

**Estudio de Impacto y Plan de
Manejo Ambiental para la
Construcción y Operación de la
Planta de Refinación y
Fraccionamiento de Aceites y
Grasas Vegetales, SUDAVESA,
Tachina, Esmeraldas**

WALSH Número de Proyecto: EC1163-1

Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Construcción y Operación de la Planta de Refinación y Fraccionamiento de Aceites y Grasas Vegetales, SUDAVESA, Tachina, Esmeraldas

Abril, 2017

Preparado para:

Jan Pierre Jarrín
Director de Sostenibilidad y RSPO
Oleana
Quito, Ecuador

Preparador por:

Mark Thurber
Gerente General

Alexander Morales
Gerente de Proyecto

Entregado por:

WALSH ENVIRONMENTAL SCIENTISTS AND ENGINEERS

Miravalle 242 y Julio Zaldumbide

Quito, Ecuador

WALSH Número de Proyecto EC1163-1

TABLA DE CONTENIDOS

1 FICHA TÉCNICA	1
2 INTRODUCCIÓN.....	1
2.1 ANTECEDENTES.....	1
2.2 OBJETIVOS.....	3
2.2.1 Objetivos Generales.....	3
2.2.2 Objetivos Específicos	4
2.3 METODOLOGÍA.....	5
2.3.1 Fase de Oficina.....	5
2.3.2 Fase de Campo.....	7
2.4 ESTRUCTURA DEL INFORME	8
3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	1
3.1 MARCO LEGAL.....	1
3.1.1 Normativa General del Ecuador Aplicable al Proyecto.....	1
3.1.2 Normativa Ambiental Específica Aplicable al Proyecto	11
3.1.3 Tratados y Convenios Internacionales	15
3.1.4 Lineamientos de los Organismos Internacionales de Crédito	17
3.1.5 Corporación Financiera Internacional (IFC).....	25
3.1.6 Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)	38
3.2 Estándares Ambientales Específicos para el Proyecto	40
3.2.1 Calidad de Agua.....	41
3.2.2 Calidad de Suelo.....	41
3.2.3 Emisiones	41
3.2.4 Calidad de Aire	42
3.2.5 Ruido	42
3.2.6 Manejo de Desechos.....	42
3.2.7 Químicos Peligrosos.....	42
3.3 MARCO INSTITUCIONAL.....	43
4 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
5 DIAGNOSTICO SOCIOAMBIENTAL DE LÍNEA BASE	1
5.1 COMPONENTE FÍSICO.....	1
5.1.1 Geología.....	1
5.1.2 Volcanismo.....	6
5.1.3 Sismicidad	8
5.1.4 Hidrogeología	16
5.1.5 Geomorfología	17
5.1.6 Suelos	24
5.1.7 Geotecnia	31
5.1.8 Climatología.....	34
5.1.9 Cambio Climático.....	43
5.1.10 Calidad del Aire.....	47
5.1.11 Ruido Ambiental.....	49
5.1.12 Hidrología y Calidad de Agua Superficial.....	51
5.1.13 Sedimentos	57
5.1.14 Paisaje Natural.....	59
5.2 COMPONENTE BIÓTICO.....	1
5.2.1 Flora.....	1
5.2.2 Avifauna	9
5.2.3 Mastofauna.....	17

5.2.4	Herpetofauna	20
5.2.5	Ictiofauna	28
5.2.6	Macroinvertebrados Acuáticos.....	33
5.2.7	Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos y de Servicios Ecosistémicos 42	
5.3	COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	1
5.3.1	Introducción.....	1
5.3.2	Objetivos	1
5.3.3	Metodología.....	2
5.3.4	Áreas de Influencia Socio-Económicas del Proyecto	4
5.3.5	Ubicación Político – Administrativa del Proyecto	18
5.3.6	Perfil Demográfico.....	19
5.3.7	Salud Pública.....	25
5.3.8	Educación	28
5.3.9	Vivienda.....	30
5.3.10	Servicios Básicos	31
5.3.11	Actividades Productivas.....	33
5.3.12	Estratificación Socio-Económica	38
5.3.13	Infraestructura Física.....	40
5.3.14	Percepción del Proyecto de los Actores Sociales y Grupos de Interés.....	43
5.3.15	Conclusiones	47
5.4	COMPONENTE ARQUEOLÓGICO.....	1
5.4.1	Descripción Arqueológica del AID y AIR del Proyecto.....	1
5.4.2	Uso Previo del Sitio.....	3
5.4.3	Información Oficial e Investigaciones.....	3
5.4.4	Observación e Informantes en Campo.....	6
5.4.5	Evaluación.....	6
5.4.6	Recomendaciones	7
6	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
6.1	INTRODUCCIÓN.....	1
6.1.1	Ubicación	1
6.1.2	Condiciones Legales de la Propiedad.....	2
6.1.3	Capacidad de Producción / Datos Generales del Proyecto.....	4
6.1.4	Costos de Inversión	4
6.2	CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	4
6.2.1	Vías de Acceso – Fase de Construcción	4
6.2.2	Equipos y Maquinaria – Fase de Construcción	4
6.2.3	Limpieza y Desbroce de la Capa Superficial – Fase de Construcción.....	5
6.2.4	Movimiento de Tierra / Nivelación y Compactación del Terreno – Fase de Construcción	6
6.2.5	Fuentes de Materiales – Fase de Construcción	7
6.2.6	Construcción de Obras Civiles	8
6.2.7	Emisiones Atmosféricas - Fase de Construcción.....	9
6.2.8	Ruido y Vibraciones – Fase de Construcción	10
6.2.9	Campamento de Construcción.....	11
6.2.10	Fuerza Laboral – Fase de Construcción.....	11
6.2.11	Suministro de Energía – Fase de Construcción	11
6.2.12	Suministro de Agua de Consumo Humano – Fase de Construcción.....	11
6.2.13	Suministro de Agua de Procesos – Fase de Construcción.....	12
6.2.14	Sistemas de Drenaje y Manejo de Aguas Residuales – Fase de Construcción 12	
6.2.15	Sistema de Manejo de Desechos – Fase de Construcción.....	12
6.2.16	Plazo de Ejecución de las Obras – Fase de Construcción.....	13

6.2.17	Rehabilitación de Áreas Afectadas – Fase de Construcción	13
6.3	OPERACIÓN DE LA PLANTA DE REFINACIÓN.....	14
6.3.1	Descripción General de la Facilidada	14
6.3.2	Costos Operacionales.....	19
6.3.3	Descripción del Proceso de Refinación	19
6.3.4	Descripción del Proceso de Fraccionamiento	21
6.3.5	Equipos Periféricos y Complementarios	23
6.3.6	Insumos Utilizados en el Proceso de Producción	25
6.3.7	Vías de Acceso – Fase de Operación	25
6.3.8	Emisiones de Fuentes Fijas de Contaminantes Atmosféricos – Fase de Operación	26
6.3.9	Emisiones de Fuentes Móviles – Fase de Operación	26
6.3.10	Ruido y Vibraciones – Fase de Operación.....	27
6.3.11	Generación de Desechos – Fase de Operación.....	28
6.3.12	Fuerza Laboral – Fase de Operación.....	30
6.3.13	Instalaciones Auxiliares y Administrativas – Fase de Operación	31
6.3.14	Sistema de Manejo de Combustibles – Fase de Operación	31
6.3.15	Suministro de Energía Eléctrica – Fase de Operación.....	32
6.3.16	Generadores de Emergencia – Fase de Operación.....	33
6.3.17	Alimentación y Logística – Fase de Operación.....	33
6.3.18	Suministro de Agua de Consumo Humano – Fase de Operación.....	33
6.3.19	Suministro de Agua de Proceso – Fase de Operación.....	34
6.3.20	Sistemas de Drenaje y Tratamiento – Fase de Operación.....	35
6.3.21	Sistema de Manejo y Almacenamiento de Químicos/Sustancias Peligrosas – Fase de Operación.....	37
6.3.22	Bodega de Equipos de Contingencia – Fase de Operación.....	38
6.3.23	Talleres de Mantenimiento – Fase de Operación.....	39
6.3.24	Enfermería – Fase de Operación.....	39
6.5	FASE DE ABANDONO.....	40
7	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	1
7.1	INTRODUCCIÓN.....	1
7.2	METODOLOGÍA.....	1
7.3	ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.....	1
7.3.1	Reseña del Sector Palmicultor y Productor de Aceite de Palma.....	2
7.3.2	Análisis de la No Ejecución del Proyecto.....	4
7.3.3	Alternativas para el Sitio de Construcción de la Planta de Refinación.....	7
7.3.4	Alternativas para el Proceso de Refinación.....	14
7.3.5	Alternativas para el Suministro de Agua.....	17
7.3.6	Alternativas para el Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma	19
8	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES.....	1
8.1	ÁREAS DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN	1
8.1.1	Introducción.....	1
8.1.2	Metodología.....	1
8.1.3	Área de Influencia Directa	7
8.1.4	Área de Influencia Referencial.....	7
8.2	ÁREAS SENSIBLES	8
8.2.1	Metodología.....	8
8.2.2	Sensibilidad del Componente Físico.....	10
8.2.3	Sensibilidad del Componente Biótico.....	16
8.2.4	Sensibilidad del Componente Social.....	21
8.2.5	Sensibilidad del Componente Arqueológico	26

9 INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	1
9.1 INVENTARIO FORESTAL.....	1
9.2 VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	3
10 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
10.1 INTRODUCCIÓN.....	1
10.2 GENERALIDADES DE LA METODOLOGÍA.....	1
10.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS	3
10.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS	4
10.4.1 Determinación de la Magnitud.....	4
10.4.2 Determinación de la Incidencia	4
10.4.3 Determinación de la Severidad	7
10.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS	8
10.5.1 Determinación de la Significancia.....	8
10.6 IMPACTOS PREVIOS.....	8
10.7 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO	12
10.7.1 Geomorfología y Paisaje.....	46
10.7.2 Suelos.....	46
10.7.3 Aire.....	49
10.7.4 Clima	51
10.7.5 Ruido y Vibraciones.....	51
10.7.6 Hidrogeología y Calidad de Agua Subterránea.....	52
10.7.7 Calidad de Agua Superficial	54
10.7.8 Flora	56
10.7.9 Fauna.....	58
10.7.10 Componente Social	60
10.7.11 Componente Arqueológico.....	65
10.8 IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	66
11 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	1
11.1 INTRODUCCIÓN.....	1
11.2 RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO	2
11.2.1 Riesgos Físicos	2
11.2.2 Riesgos Biológicos.....	7
11.2.3 Riesgos Sociales.....	9
11.3 RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE.....	12
11.3.1 Accidentes de Vehículos durante el Transporte de Insumos, Productos Terminados y Personal (Construcción y Operación).....	13
11.3.2 Incendios en Áreas Productivas y Administrativas de la Planta de Refinación (Construcción y Operación).....	14
11.3.3 Explosiones, Fugas y Derrames en las Áreas de Almacenamiento de Químicos, Combustibles y Productos Terminados.....	15
11.3.4 Contaminación Resultante de Inundaciones en Áreas Sensibles dentro de la Planta de Refinación.....	15
11.3.5 Conflictos Socio-Económicos entre la Planta de Refinación y la Comunidad de las AID y AIR (Social).....	16
12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	17
12.1 INTRODUCCIÓN.....	17
12.1.1 OBJETIVOS.....	18
12.1.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	18
12.1.3 POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	18

12.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PPMI)	20
12.2.1 Introducción	20
12.2.2 Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción	21
12.2.3 Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA	34
12.2.4 Programa para Actividades de Transporte de Personal, Insumos, Equipos y Maquinaria	44
12.2.5 Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima	48
12.3 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS (PMD)	51
12.3.1 Introducción	51
12.3.2 Objetivos	51
12.3.3 Alcance	51
12.3.4 Lineamientos	51
12.3.5 Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes	53
12.3.6 Programa de Manejo de Desechos Líquidos	58
12.3.7 Programa de Manejo de Desechos Peligrosos	63
12.4 PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (PCB)	67
12.4.1 Programa de Conservación de Flora	68
12.4.2 Programa de Conservación de Fauna Terrestre	71
12.4.3 Programa de Conservación de Fauna Acuática	75
12.5 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCCEA)	78
12.5.1 Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno	78
12.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)	82
12.6.1 Objetivos	82
12.6.2 Política	82
12.6.3 Lineamientos	83
12.6.4 Responsables	84
12.6.5 Monitoreo, Seguimiento y Reporte	84
12.6.6 Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario	85
12.6.7 Programa de Atención a Quejas y Sugerencias	87
12.6.8 Programa de Desarrollo Comunitario	90
12.6.9 Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia	93
12.6.10 Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre	96
12.6.11 Programa de Contratación de Mano de Obra Local	99
12.6.12 Programa de Manejo de Tráfico	101
12.6.13 Programa de Manejo de Migración Inducida	102
12.6.14 Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local	103
12.6.15 Programa de Recursos Culturales y Arqueología	105
12.7 PLAN DE CONTINGENCIAS (PDC)	106
12.7.1 Objetivos	106
12.7.2 Plano de Evacuación	106
12.7.3 Programa para Contingencias por Eventos Naturales	107
12.7.4 Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables	111
12.7.5 Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia	123
12.8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST)	129
12.8.1 Política e Seguridad y Salud Laboral	129
12.8.2 Programa de Medidas Generales	130

12.8.3	Programa de Seguridad Laboral.....	132
12.8.4	Programa de Salud Ocupacional.....	145
12.9	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (PRAA)	148
12.9.1	Programa de Revegetación Natural	148
12.9.2	Programa de Control de Erosión.....	157
12.9.3	Programa de Reparación de Suelos Contaminados.....	163
12.10	PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PAEA)	165
12.10.1	Objetivos	165
12.10.2	Estructura.....	165
12.10.3	Programa de Actividades Previas.....	166
12.10.4	Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos 171	
12.10.5	Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA.....	174
12.11	PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y REPORTE (PMSR)	177
12.11.1	Alcance del PMSR.....	177
13	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1
14	ANEXOS	1
14.1	LISTADO DE TÉCNICOS PARTICIPANTES	2
14.2	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	3
14.3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
14.3.1	Componente Físico.....	9
14.3.2	Componente Biótico	11
14.3.3	Componente Socioeconómico.....	13
14.3.4	Componente Arqueológico	14
14.4	DOCUMENTACIÓN OFICIAL	15
14.5	METODOLOGÍA, INFORMES DE LABORATORIO, LISTADOS, HOJAS DE CAMPO	16
14.5.1	Componente Físico.....	16
14.5.2	Componente Biótico	16
14.5.3	Componente Socioeconómico.....	16
14.5.4	Componente Arqueológico	16
14.6	INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA.....	17
14.7	MAPAS BÁSICOS Y TEMÁTICOS.....	18

Listado de Figuras

Figura 2.1-1	Mapa de Ubicación General de la Planta de Refinación
Figura 2.1-2	Mapa de Ubicación General - Imagen Satelital.
Figura 5.1.1-1	Mapa Geológico
Figura 5.1.3-1	Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismicidad
Figura 5.1.3-2	Mapa de Amenazas por Inundaciones
Figura 5.1.4-1	Mapa de Hidrogeología
Figura 5.1.5-1	Mapa Geomorfológico
Figura 5.1.6-1	Mapa de Suelos
Figura 5.1.8-1	Mapa Climatológico
Figura 5.1.8-2	Mapa de Isoyetas
Figura 5.1.10-1	Mapa de Calidad de Aire y Ruido Ambiental
Figura 5.1.12-1	Mapa de Hidrología y Calidad de Agua
Figura 5.2.1-1	Mapa de Vegetación y Uso del Suelo
Figura 5.2.2-1	Mapa de Fauna
Figura 5.3.4-1	Mapa de Recopilación de Información Social
Figura 5.3.5-1	Mapa de Ubicación Político – Administrativa del Proyecto Nivel Cantonal
Figura 5.3.5-2	Mapa de Ubicación Político – Administrativa del Proyecto a Nivel Parroquial
Figura 5.4.3-1	Mapa de Recursos Arqueológicos
Figura 8.1.2-1	Mapa de Áreas Protegidas
Figura 8.1.2-1a	Mapa de Áreas de Influencia Directa y Referencial – Componente Físico
Figura 8.1.2-1b	Mapa de Áreas de Influencia Directa y Referencial – Componente Biótico
Figura 8.1.2-1c	Mapa de Áreas de Influencia Directa y Referencial – Componente Social
Figura 8.2.2-1	Mapa de Áreas Sensibles - Componente Físico
Figura 8.2.3-1	Mapa de Áreas Sensibles - Componente Biótico
Figura 8.2.4-1	Mapa de Áreas Sensibles – Componente Social
Figura 8.2.5-1	Mapa de Áreas Sensibles - Componente Arqueológico
Figura 9.1-1	Comparación de Imágenes Satelitales Históricas del Sitio del Proyecto
Figura 11.2-1	Mapa de Riesgos del Ambiente al Proyecto (Riesgos Exógenos)

Listado de Cuadros

Cuadro 2.1-1	Proceso de Elaboración del EIA/PMA SUDAVESA 2017
Cuadro 2.3.2-1	Número de Días de Muestreo en el Campo por Componente Socioambiental
Cuadro 3.1.1-1	Legislación General
Cuadro 3.1.2-1	Legislación Ambiental Específica
Cuadro 3.1.3-1	Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental
Cuadro 3.1.4-1	Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Cuadro 3.1.4-2	Aplicabilidad de los Lineamientos del BID para su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias, en el Contexto de las Fases del Proyecto
Cuadro 3.1.5-1	Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (IFC)
Cuadro 3.1.5-2	Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional (IFC)
Cuadro 3.1.6-1	Políticas de la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)
Cuadro 5.1.2-1	Volcanes Principales que Pueden Afectar el Proyecto con Lahares y Caída de Ceniza
Cuadro 5.1.3-1	Fallas Activas Principales que Pueden Impactar el Proyecto
Cuadro 5.1.3-2	Principales Terremotos en la Costa de Ecuador
Cuadro 5.1.4-1	Unidades Hidrogeológicas
Cuadro 5.1.5-1	Unidades Geomorfológicas
Cuadro 5.1.6-1	Muestras de Suelos
Cuadro 5.1.6-2	Descripciones de las Unidades del Mapa de Suelos
Cuadro 5.1.6-3	Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Suelos
Cuadro 5.1.7-1	Sondeos Geotécnicos
Cuadro 5.1.7-2	Resumen del Análisis Geotécnico
Cuadro 5.1.8-1	Cálculo de Intensidad Máxima (mm/hr) por Duración (Minutos) y Periodo de Retorno (años) en la Estación Meteorológica del Aeropuerto Gral. Rivadeneira (M0058) (1976-2010)
Cuadro 5.1.9-1	ENOS – El Niño Oscilación del Sur (1950-2014)
Cuadro 5.1.10-1	Resultados del Muestreo de Calidad de Aire
Cuadro 5.1.11-1	Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo
Cuadro 5.1.11-2	Resultados del Muestreo de Ruido Ambiental
Cuadro 5.1.12-1	Resultados de los Análisis de Calidad de Agua Superficial en el Campo
Cuadro 5.1.12-2	Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial

Cuadro 5.1.13-1	Registro de Aforos de Sedimentos en Suspensión en la Cuenca del Río Esmeraldas (2013)
Cuadro 5.2.1-1	Ubicación de los Puntos de Muestreo de Flora
Cuadro 5.2.1-2	Esfuerzo de Muestreo de Flora
Cuadro 5.2.1-3	Especies de Flora Registradas en el Área
Cuadro 5.2.2-1	Ubicación de los Puntos de Muestreo de Avifauna
Cuadro 5.2.2-2	Esfuerzo de Muestreo de Avifauna
Cuadro 5.2.2-3	Especies de Avifauna Registrada en el Área
Cuadro 5.2.3-1	Ubicación de los Puntos de Muestreo de Mastofauna
Cuadro 5.2.3-2	Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna
Cuadro 5.2.4-1	Ubicación de los Transectos de Muestreo de Herpetofauna
Cuadro 5.2.4-2	Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna
Cuadro 5.2.4-3	Especies de Anfibios y Reptiles Registrados
Cuadro 5.2.4-4	Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registrada en el Área
Cuadro 5.2.4-5	Estado de Conservación y Endemismo de las Especies de Herpetofauna
Cuadro 5.2.5-1	Ubicación del Punto de Muestreo de Ictiofauna en el Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.5-2	Esfuerzo y Técnicas Utilizadas para el Estudio de Ictiofauna
Cuadro 5.2.5-3	Lista de Peces que se Pueden Encontrar en el Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.6-1	Ubicación de los Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos en el Muestreo del Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.6-2	Macroinvertebrados Acuáticos Identificados en los Dos Puntos de Muestreo del Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.6-3	Nichos Tróficos de las Morfoespecies de Macroinvertebrados Acuáticos en el Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.6-4	Especies Indicadoras de Macroinvertebrados Censados en el Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.6-5	Valores del Índice BMWP/Col de los Puntos de Muestreo del Río Esmeraldas
Cuadro 5.2.7-1	Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos
Cuadro 5.2.7-2	Evaluación de los Servicios Ecosistémicos por Componente Biótico
Cuadro 5.3.3-1	Indicadores en la Encuesta Socio – Económica
Cuadro 5.3.4-1	AIR Social del Proyecto
Cuadro 5.3.4.2	Asentamientos del AID
Cuadro 5.3.4-3	Actores Sociales en el AID del Proyecto
Cuadro 5.3.4-3.	Actores Sociales en el AIR del Proyecto
Cuadro 5.3.6-1	Población por Área Demográfica
Cuadro 5.3.6-2	Población en el Recinto Tabule
Cuadro 5.3.6-3	Densidad de Población en el AIR
Cuadro 5.3.6-4	Composición de la Población por Género y Edad de la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.6-5	Auto-identificación Étnica de la Parroquia Rural Tachina

Cuadro 5.3.6-6	Migración en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.7-1	Indicadores de Salud de la Provincia de Esmeraldas
Cuadro 5.3.7-2	Principales Causas de Muerte en la Provincia de Esmeraldas
Cuadro 5.3.7-3	Afiliación a la Seguridad Social en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.7-4	Principales Plantas Medicinales en el AID
Cuadro 5.3.9-1	Tipo de Vivienda predominante en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.9-2	Tenencia o Propiedad de la Vivienda en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.9-3	Servicios Básicos en el AID
Cuadro 5.3.11-1	Uso Potencial del Suelo de la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.11-2	PEA y PET en el AIR
Cuadro 5.3.11-3	Principal Actividad en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.11-4	Categoría de Ocupación en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.11-5	Festividades Religiosas y Cívicas de la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.11-6	Medios de Transporte en el Recinto Tabule
Cuadro 5.3.12-1	Organización Social de Influencia del Recinto Tabule
Cuadro 5.3.12-2	Autoridades Políticas del AIR
Cuadro 5.3.13-1	Unidades Educativas en la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.13-2	Infraestructura de las Unidades Educativas de la Parroquia Rural Tachina
Cuadro 5.3.13-3	Infraestructura de Salud en el Área de Estudio
Cuadro 5.3.13-4	Vialidad en el Recinto Tabule
Cuadro 5.3.13-5	Infraestructura Comunitaria en el Recinto Tabule
Cuadro 5.3.14-1	Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés dentro del AIR
Cuadro 5.3.14-2	Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés dentro del AID
Cuadro 6.1.1-1	Ubicación Geográfica de la Planta de Refinación SUDAVESA
Cuadro 6.1.2-1	Predios Ubicados Dentro del AID Social
Cuadro 6.1.3-1	Materias Primas Usadas en la Planta de Refinación
Cuadro 6.1.3-2	Capacidad de Producción por Tipo de Producto
Cuadro 6.1.3-3	Pérdidas de la Planta de Refinación
Cuadro 6.3.6-1	Insumos Requeridos para el Proceso de Producción
Cuadro 6.3.6-2	Insumos para el Proceso de Producción y Descripción de Uso
Cuadro 6.3.14-1	Requerimientos de Diésel del Proceso Productivo
Cuadro 6.3.16-1	Generadores de Emergencia
Cuadro 6.3.19-1	Requerimientos de Agua de la Planta de Refinación
Cuadro 6.3.21-1	Lista de Productos Químicos Utilizados en los Procesos Productivos
Cuadro 6.3.21-2	Lista de Productos Químicos Utilizados en los Procesos Complementarios y Auxiliares
Cuadro 6.3.22-1	Listado de Materiales y Equipos para Primera Respuesta a Contingencias

Cuadro 7.3.3-1	Impactos Potenciales de las Alternativas para la Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA (Valoración 0 – 5)
Cuadro 7.3.4-1	Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Refinación (Valoración 0 – 5)
Cuadro 7.3.5-1	Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Fraccionamiento (Valoración 0 – 5)
Cuadro 7.3.6-1	Impactos Potenciales de las Alternativas para el Suministro de Agua (Valoración 0 – 5)
Cuadro 7.3.7-1	Impactos Potenciales de las Alternativas para el Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma (Valoración 0 – 5)
Cuadro 8.1.2-1	Áreas de Influencia
Cuadro 8.1.2-2	Determinación de Áreas de Influencia por Componente
Cuadro 8.2.2-1	Sensibilidad de las Unidades Geomorfológicas
Cuadro 8.2.2-2	Sensibilidad de las Unidades de Suelos
Cuadro 8.2.2-2	Sensibilidad Hídrica
Cuadro 8.2.3-1	Sensibilidad Florística
Cuadro 8.2.3-2	Sensibilidad Faunística
Cuadro 8.2.4-1	Sensibilidad Social
Cuadro 8.2.5-1	Sensibilidad Arqueológica
Cuadro 10.2-1	Concepto de una Matriz de la Estructura Socio-ambiental
Cuadro 10.4.1-1	Determinación de la Magnitud
Cuadro 10.4.2-1	Determinación de la Incidencia
Cuadro 10.4.2-2	Categorización de la Incidencia
Cuadro 10.4.3-1	Matriz de Determinación del Nivel de Severidad de Impactos
Cuadro 10.6-1	Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio
Cuadro 10.7-1	Impactos Potenciales Identificados para el Proyecto de Construcción, Operación y Abandono de la Planta de Refinación de SUDAVESA
Cuadro 10.7-2	Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos
Cuadro 11-1-1	Matriz de Evaluación de Riesgos
Cuadro 11.2.1-1	Evaluación Cualitativa de Riesgos Físicos
Cuadro 11.2.2-1	Evaluación Cualitativa de Riesgos Biológicos
Cuadro 11.2.3-1	Evaluación Cualitativa de Riesgos Sociales
Cuadro 11.3-1	Evaluación Cualitativa de Riesgos del Proyecto al Ambiente
Cuadro 12.2.2-1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción
Cuadro 12.2.3-1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA
Cuadro 12.2.4-1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Programa para Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos, Equipos y Maquinaria

Cuadro 12.2.5-1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima
Cuadro 12.3.4-1	Fuentes de Generación de Desechos y Posibles Prácticas de Manejo
Cuadro 12.3.5-1	Plan de Manejo de Desechos - Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes
Cuadro 12.3.6-1	Plan de Manejo de Desechos - Programa de Manejo de Desechos Líquidos
Cuadro 12.3.7-1	Plan de Manejo de Desechos - Programa de Manejo de Desechos Peligrosos
Cuadro 12.4.1-1	Plan de Conservación de la Biodiversidad - Programa de Conservación de Flora
Cuadro 12.4.2-1	Plan de Conservación de la Biodiversidad - Programa de Conservación de Fauna Terrestre
Cuadro 12.4.3-1	Plan de Conservación de la Biodiversidad - Programa de Conservación de Fauna Acuática
Cuadro 12.5.1-1	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental - Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno
Cuadro 12.6.6-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario
Cuadro 12.6.7-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Atención a Quejas y Sugerencias
Cuadro 12.6.8-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Desarrollo Comunitario
Cuadro 12.6.9-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia
Cuadro 12.6.10-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre
Cuadro 12.6.11-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Contratación de Mano de Obra Local
Cuadro 12.6.12-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Manejo de Tráfico
Cuadro 12.6.13-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Manejo de Migración Inducida
Cuadro 12.7.14-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Buena Vecindad y Respeto a la Cultura Local
Cuadro 12.7.15-1	Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Recursos Culturales y Arqueología
Cuadro 12.7.3-1	Plan de Contingencias - Programa para Contingencias por Eventos Naturales
Cuadro 12.7.4-1	Plan de Contingencias - Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables
Cuadro 12.7.5-1	Plan de Contingencias - Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia

Cuadro 12.8.2-1	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo - Programa de Medidas Generales
Cuadro 12.8.3-1	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo - Programa de Seguridad Laboral
Cuadro 12.8.4-1	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo - Programa de Salud Ocupacional
Cuadro 12.9.1-1	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas - Programa de Revegetación Natural
Cuadro 12.9.1-2	Cronograma de Actividades para el Plan de Revegetación
Cuadro 12.9.1-3	Especies de Plantas para Revegetar a Usarse en el Área de SUDAVESA
Cuadro 12.9.2-1	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas - Programa de Control de Erosión
Cuadro 12.9.3-1	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas - Programa de Reparación de Suelos Contaminados
Cuadro 12.10.3-1	Plan de Abandono y Entrega del Área - Programa de Actividades Previas
Cuadro 12.10.4-1	Plan de Abandono y Entrega del Área - Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos
Cuadro 12.10.5-1	Plan de Abandono y Entrega del Área - Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA
Cuadro 12.11-1	Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte - Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental
Cuadro 13-1	Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

Listado de Gráficos

Gráfico 5.1.5-1	Deslizamiento Plano
Gráfico 5.1.5-2	Deslizamiento Rotacional
Gráfico 5.1.8-1	Precipitación (mm) Promedios Mensuales Aeropuerto Gal. Rivadeneira (1980-2014)
Gráfico 5.1.8-2	Intensidad Máxima (mm) por Duración (Minutos) y Periodo de Retorno (Años) en la Estación Meteorológica del Aeropuerto Gal. Rivadeneira (M0058) (1976-2010)
Gráfico 5.1.8-3	Temperaturas (°C) Promedios Aeropuerto Gal. Rivadeneira (1980-2014)
Gráfico 5.1.8-4	Humedad Relativa (%) Promedios Aeropuerto Gal. Rivadeneira (1980-2014)
Gráfico 5.1.8-5	Nubosidad (Octavos) Promedios Aeropuerto Gal. Rivadeneira (1980-2014)
Gráfico 5.1.8-6	Rosa de los Vientos Aeropuerto Gal. Rivadeneira (1980-2014)
Gráfico 5.1.8-7	Velocidad de Viento Aeropuerto Gal. Rivadeneira (1980-2014)
Gráfico 5.1.9-1	Proyecciones del Modelo Climático Global para el Ecuador
Gráfico 5.2.1-1	Hábitos de las Especies de Flora
Gráfico 5.2.2-1	Porcentaje de Familias de Aves
Gráfico 5.2.2-2	Nichos Tróficos de las Familias de Aves
Gráfico 5.2.4-1	Riqueza y Abundancia Absoluta de la Herpetofauna
Gráfico 5.2.6-1	Curvas de Rango-Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos de los Puntos de Muestreo en el Río Esmeraldas
Gráfico 5.2.6-2	Índice de Diversidad de Shannon de los Puntos de Muestreo en el Río Esmeraldas
Gráfico 5.2.6-3	Porcentajes de Nichos Tróficos de los Puntos de Muestreo en el Río Esmeraldas
Gráfico 5.3.6-1	Crecimiento Demográfico Proyectado para el Año 2020 en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.6-2	Lugar de Nacimiento en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.7-1	Principal Procedencia del Agua Recibida en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.8-1	Asistencia a un Establecimiento de Enseñanza Regular en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.8-2	Nivel de Educación en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.10-1	Tipo de Servicio Higiénico o Excusado en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.10-2	Eliminación de la Basura en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.3.10-3	Procedencia de la Luz Eléctrica en la Parroquia Rural Tachina
Gráfico 5.4.3-1	Hallazgos de Cerámica – Sitio La Cantera
Gráfico 5.4.3-2	Hallazgos de Cerámica – Sitio La Propicia
Gráfico 6.1.2-1	Mapa Catastral del Área del Proyecto

Gráfico 6.3.1-1	Vista Esquemática en 3D de la Planta de Refinación y Fraccionamiento
Gráfico 6.3.1-2	Vista Esquemática en 3D de la Planta de Refinación y Fraccionamiento
Gráfico 6.3.1-3	Diagrama de Flujo de las Operaciones Unitarias de la Planta de Refinación y Fraccionamiento
Gráfico 6.3.1-4	Resumen de la Capacidad de los Procesos en la Planta de SUDAVESA
Gráfico 6.3.1-5	Balance de Masas - Operaciones Unitarias de la Planta de Refinación
Gráfico 6.3.5-1	Plano de Distribución General de los Equipos Principales, Equipos Periféricos/Complementarios e Instalaciones Auxiliares/Administrativas dentro de la Planta de Refinación
Gráfico 6.3.19-1	Balance de Agua Preliminar del Proyecto
Gráfico 6.3.19-1	Distribución Geográfica del Sector Palmicultor en el Ecuador
Gráfico 6.3.19-1	Aceites Vegetales - Producción Mundial 1961 – 2012

Listado de Fotografías

Fotografía 5.1.1-1	Formaciones Geológicas que Afloran en el Área de Estudio
Fotografía 5.1.1-2	Formaciones Geológicas que Afloran en el Área de Estudio con Depósitos de Grava y Guijarros
Fotografía 5.1.1-3	Lentes de Arenas Volcánicas en un Afloramiento de Qlh
Fotografía 5.1.1-4	Afloramiento de Qlh
Fotografía 5.1.1-5	Guijarro de Roca Intrusiva Transportada por un Lahar
Fotografía 5.1.1-6	Zona Mixta entre Sedimentos de Grano Fino de la Formación Plo y los Depósitos Superpuestos de Lahar
Fotografía 5.1.1-7	Afloramiento de la Formación Plo en la Cantera
Fotografía 5.1.1-8	Fragmentos de la Formación Plo
Fotografía 5.1.1-9	Qa Depósitos de Limo y Arena en el Río Esmeraldas durante la Marea Baja
Fotografía 5.1.1-10	Qa Depósitos de Limo y Arena en el Río Esmeraldas durante la Marea Baja, al Oeste del Proyecto
Fotografía 5.1.3-1	Canal Activo del Río Esmeraldas
Fotografía 5.1.3-2	Vista del Canal Activo del Río Esmeraldas desde el Puente entre Esmeraldas y Tachina
Fotografía 5.1.3-3	Malecón de Tachina y Desembocadura del Río Esmeraldas
Fotografía 5.1.5-1	Vista de las Colinas (C) desde las Terrazas Aluviales (Ta) al Sur del Proyecto
Fotografía 5.1.5-2	Vista de las Colinas (C) Modificadas por Excavaciones en los Depósitos de Lahares
Fotografía 5.1.5-3	Vista de las Colinas (C) al Este del Área del Proyecto
Fotografía 5.1.5-4	Vista de las Pendientes Pronunciadas de las Colinas (C), el río Esmeraldas y Depósitos Aluviales (Da) de una Isla en el Centro del Río
Fotografía 5.1.5-5	Vista de una Pendiente con Corte en los Depósitos de la Unidad Lhr
Fotografía 5.1.5-6	Terrazas Aluviales (Ta) al Sur del Proyecto
Fotografía 5.1.5-7	Depósitos Aluviales (Da) Compuestos por Barras de Arenas y una Isla en el Río Esmeraldas
Fotografía 5.1.5-8	Formación de Fisuras en la Unidad C entre el Río Esmeraldas y la Planta de Refinación
Fotografía 5.1.5-9	Escarpa sin Vegetación de un Deslizamiento
Fotografía 5.1.6-1	Delgada Capa Superficial (vegetal) del Suelo (Horizonte A)
Fotografía 5.1.6-2	Suelos Formados de Arena y Grava de la Unidad Qlh en la Unidad de Suelos Sc
Fotografía 5.1.6-3	Arcillas Expansivas de la Unidad Plo Derivadas de la Unidad de Suelos Sc
Fotografía 5.1.10-1	Vista de la Barra de Arena del Río Esmeraldas al Frente y al Oeste del Área del Proyecto
Fotografía 5.1.10-2	Vista de las Operaciones de las Minas de Grava al Este de la Zona del Proyecto

Fotografía 5.1.10-3	Vista de una Excavación Reciente y movimiento de Suelo en la Urbanización Karolina al Sureste del Área del Proyecto
Fotografía 5.1.12-1	Vista del río Esmeraldas desde el Sitio del Proyecto
Fotografía 5.1.12-2	Canal de río Tachina, visto desde el Puente sobre la vía Esmeraldas - Tachina
Fotografía 5.1.12-3	Puerco y Basura en el Canal del Río Tachina
Fotografía 5.1.12-4	Depresión Artificial dentro de la Cantera
Fotografía 5.1.14-1	Vista de la Planta de Refinación en Construcción
Fotografía 5.1.14-2	Vista de la Panta de Refinación en Construcción desde la Cantera Abandonada
Fotografía 5.1.14-3	Vista de la Planta de Refinación en Construcción desde el Puente Esmeraldas-Tachina
Fotografía 5.1.14-4	Vista de la Planta de Refinación en Construcción desde la Vía San Mateo-Tachina
Fotografía 5.1.14-5	Vista de la Planta de Refinación en Construcción y de los Tanques de Ciecopalma desde las Colinas al Este (Urbanización Balcones de Tachina)
Fotografía 5.2.1-1	<i>Cestrum racemosum</i> - Transecto de Muestreo: EOB1
Fotografía 5.2.1-2	<i>Casearia sylvestris</i> - Transecto de Muestreo: EOB1
Fotografía 5.2.2-1	<i>Ortalis erythroptera</i> (Cracidae) - Transecto de Muestreo: EOF1
Fotografía 5.2.2-2	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Tryrannidae) - Transecto de Muestreo: EOF1
Fotografía 5.2.2-3	<i>Laterallus albigularis</i> (Rallidae) - Transecto de Muestreo: EOF1
Fotografía 5.2.4-1	<i>Stenocercus iridescens</i> - Transecto de Muestreo: EOF1
Fotografía 5.2.4-2	<i>Pristimantis achatinus</i> - Transecto de Muestreo: EOF1
Fotografía 5.2.4-3	<i>Rhinella marina</i> - Transecto de Muestreo: EOF1
Fotografía 5.2.5-1	Sitio de Muestreo en el Río Esmeraldas
Fotografía 5.2.6-1	<i>Rhagovelia sp.</i>
Fotografía 5.2.6-2	<i>Neoelmis sp.</i>
Fotografía 5.2.6-3	<i>Lutrochus sp.</i>
Fotografía 5.3.4-1	Vista de la Construcción de las Facilidades de SUDAVESA
Fotografía 5.3.4-2	Vista de las Facilidades de CIECOPALMA
Fotografía 5.3.4-3	Entrevista a Enrique Banguera
Fotografía 5.3.4-4	Vista de las Casas de Gary Chichande y Maricio Banguera
Fotografía 5.3.4-5	Vista de la Propiedad de Javier Robles
Fotografía 5.3.4-6	Vista de SUDAVESA desde la Propiedad de José Rodríguez
Fotografía 5.3.4-7	Vista del Campamento Militar Desocupado
Fotografía 5.3.4-8	Vista de la Subestación de Tachina de la CNEL EP
Fotografía 5.3.4-9	Vista de la Mina de Extracción de Materiales Pétreos
Fotografía 5.3.4-10	Vista de la Construcción de los Tanques Municipales de Agua Potable
Fotografía 5.3.4-11	Vista del Área de Ocupación de Hecho al Este de Ciecopalma

Fotografía 5.3.4-12	Vista de la Segunda Etapa de la Urbanización Balcones de Tachina
Fotografía 5.3.4-13	Vista de las Lotizaciones de la Urbanización Karolina
Fotografía 5.3.4-14	Vista Exterior de la Lotización de Pedro Alcívar
Fotografía 5.3.4-14	Vista del Puesto Fijo de Control Forestal y Vida Silvestre del MAE
Fotografía 6.1.1-1	Vista Aérea del Predio de la Planta de Refinación
Fotografía 6.1.1-2	Vista Aérea hacia el Predio de la Planta de Refinación y de las Instalaciones de Ciecopalma.
Fotografía 6.1.1-3	Vista hacia el Predio de la Planta de Refinación.
Fotografía 6.2.3-1	Rótulo a la Entrada de la Antigua Cantera, Área Minera Rodings, Código 401119.
Fotografía 6.2.3-2	Vista hacia el Área de Construcción con Suelo Desnudo (Sd) y Remanentes de Vegetación Arbustiva (Va).
Fotografía 12.9.1-1	Abastecimiento de Semillas
Fotografía 12.9.1-2	Instalación de Camas de Recría
Fotografía 12.9.1-3	Producción de Plántulas
Fotografía 12.9.1-4	Cuidado de las Plántulas
Fotografía 12.9.1-5	Plantación y Siembra
Fotografía 12.9.1-6	Mantenimiento de las Plantas
Fotografía 12.9.1-7	Seguimiento y Monitoreo

Listado de Acrónimos

AID	Área de Influencia Directa
AIR	Área de Influencia Referencial
COV2	Compuestos Orgánicos Volátiles
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
E	Este
CNEL EP	Corporación Nacional de Electricidad Empresa Pública
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
ENOS	El Niño Oscilación del Sur
EPN	Escuela Politécnica Nacional
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GG	Golfo de Guayaquil
GMC	Modelo Climático Global (GMC, por sus siglas en inglés)
GW	Gravas Bien Gradadas
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
IGM	Instituto Geográfico Militar
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAE	Ministerio del Ambiente – Ecuador
ML	Limos de Baja Plasticidad
MSP	Ministerio de Salud Pública
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
NA	No Aplicable
NE	Noreste
NM	No Medido
NO	Noroeste
NO2	Óxido de Nitrogeno
O3	Ozono
OCP	Oleoducto de Crudos Pesados
PE	Protección Ecológica
Plo	Formación Onzole Superior
PST	Partículas Sedimentables Totales
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PRC	Plan de Relaciones Comunitarias
PYME	Pequeña y mediana Empresa
Qa	Depósitos Aluviales
Qlh	Depósitos de Lahares
Qta	Terrazas Aluviales de Edad Cuaternaria
RCMs	Modelos Climáticos Regionales (RCMs, por sus siglas en inglés)
REE	Refinería Estatal de Esmeraldas
RN	Recursos Naturales
Sa	Suelos Aluviales
Sta	Suelos de Terrazas Aluviales
Sc	Suelos de Colinas
SEV	Sondeo Eléctrico Vertical
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

SO ₂	Dióxido de Azufre
Ta	Terrazas aluviales
TPH	Hidrocarburos Totales de Petróleo
USDA	United States Department of Agriculture
USGS	United States Geological Survey
WALSH	Walsh Environmental Scientists and Engineers (Consultora Ambiental a cargo de este Estudio)

RESUMEN EJECUTIVO

Se presenta como documento independiente.

1 FICHA TÉCNICA

Proyecto, Obra o Actividad: Planta de Refinación y Fraccionamiento de Aceites y Grasas Vegetales SUDAVESA	
Numero de Proyecto: EC1163-1	
Actividad Económica: Código CCAN: 31.1.2.2.1.1	
Coordenadas de Ubicación del Proyecto: Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 17S	
Este (X)	Norte (Y)
652188	10105224
652161	10105229
652126	10105237
652038	10105252
652006	10105260
651995	10105265
651995	10105335
651995	10105416
651995	10105471
652164	10105435
652147	10105372
652147	10105372
652205	10105350
652196	10105331
652188	10105306
652184	10105274
652184	10105233
Altitud promedio (msnm): 39	

Fases del proyecto, obra o actividad:		
Construcción	Operación	Abandono
X	X	X
Dirección del proyecto: Vía Tachina, km 3 - San Mateo, Parroquia Rural Tachina, EC080112, Esmeraldas / Ecuador		
Parroquia: Tachina	Cantón: Esmeraldas	Provincia: Esmeraldas
DATOS DEL PROMOTOR		
Razón Social: Compañía Sudamericana de Aceites Vegetales y Refinados S.A. (SUDAVESA)		
Representante Legal: Ing. José Enríquez		
Domicilio del Promotor: Matriz de SUDAVESA: Calle C del Establo y Calle E. Site Center, Torre II, Of. 306. Cumbayá, Quito - Ecuador. Tel: (02) 2 380 1790		
Email: jppjarrin@oleana.com, jenriquez@oleana.ec		
Área del proyecto (ha): El proyecto cuenta con un terreno con una superficie de 3,99 ha. Se ha programado la utilización efectiva de 1 ha.		
Infraestructura: La infraestructura de la planta de procesamiento y fraccionamiento de aceite vegetal es netamente industrial.		
Certificado de Intersección: Ver Anexo 14.4		
Consultora Ambiental: WALSH Environmental Scientists and Engineers, Certificado de Calificación MAE-003-CC, Categoría A, válido hasta 25 de marzo de 2017		

Técnicos Principales	Profesión	Firma	Fecha
Mark Thurber, M.S.	Geólogo		
Peter Ayarza	Relaciones con el Cliente		
Alexander Morales	Especialista Ambiental		
Efraín Freire	Especialista Botánico		
Karla Vásquez	Especialista Bióloga		
Marta Tur	Especialista Social		
Antonio Semanate	Geógrafo		
Plazo de Ejecución del Estudio: 45 días			

2 INTRODUCCIÓN

2.1 ANTECEDENTES

La Compañía Sudamericana de Aceites Vegetales y Refinados S.A. (SUDAVESA), fue fundada en 2013. Actualmente SUDAVESA forma parte del consorcio Oleana, que es la consolidación corporativa del grupo de empresas antes conocido como “Grupo Alzamora”. La integración de las diferentes empresas crea un encadenamiento productivo enfocado en la sostenibilidad, desde el cultivo de la palma hasta la exportación de sus derivados. La cadena de procesos productivos incluye la extracción de los aceites crudos de palma y palmiste; la refinación de éstos aceites para obtener aceite refinado, blanqueado y desodorizado (RDB) de palma y palmiste, así como ácidos grasos de palma; el fraccionamiento en oleína (parte líquida) y estearina (parte sólida) del aceite RBD de palma y la comercialización de sub-productos derivados de la palma que tienen múltiples aplicaciones, tales como la cascarilla de palmiste y la torta de palmiste.

La actividad principal de SUDAVESA es refinar aceite crudo de palma para su posterior refinación, fraccionamiento y comercialización. La visión de SUDAVESA es ofrecer un portafolio diverso de productos a precios competitivos, que le permita:

- Posicionarse estratégicamente entre los exportadores en Ecuador y ser la primera empresa ecuatoriana proveedora de materias primas refinadas y fraccionadas.
- Presentar su nueva oferta de productos en los mercados regionales, con alta aceptación, principalmente el mercado venezolano y colombiano.

El Estudio de Impacto Ambiental, ex-ante, (EIA SUDAVESA 2015) para la planta de refinación y fraccionamiento de aceites y grasas vegetales en estearina y oleína (en adelante planta de refinación), para ser usados en la elaboración de productos refinados, ubicada en la parroquia rural Tachina, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas, fue elaborado por la Consultora Ambiental Terrambiente, en cumplimiento con la normativa ambiental ecuatoriana vigente.

El EIA SUDAVESA 2015 del proyecto se elaboró de acuerdo a lo establecido en los artículos 19 y 20 de la Ley de Gestión Ambiental, que indican: “*Toda actividad que cause un impacto ambiental, deberá contar con la Licencia Ambiental*”; y; según los procedimientos establecidos en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), Libro VI del de la Calidad Ambiental, que en su Título I describe el Sistema Único de Manejo Ambiental – SUMA. Adicionalmente se tomó en cuenta lo establecido en los Términos de Referencia (TDRs) aprobados por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr), la Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente (MAE) en Esmeraldas, mediante oficio MAE-SUIA-RA-DPAE-2014-02852 del 29 de diciembre de 2014.

SUDAVESA realizó junto con Terrambiente el Proceso de Participación Social (PPS) del Borrador Preliminar del EIA SUDAVESA 2015. La presentación de los resultados de la evaluación ambiental del proyecto a la AAAr y a la comunidad en las áreas de influencia directa y referencial se realizó mediante un Centro de Información Pública, desde el 31 de agosto hasta el 14 de septiembre de 2015. La Audiencia de

Presentación Pública tuvo lugar el 07 de septiembre de 2015 en el Salón de Entrada del CBI de Tachina, parroquia rural Tachina, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas, bajo la coordinación del Sr. David Arellano Muñoz, facilitador ambiental asignado por el Ministerio del Ambiente (MAE).

El Borrador Final, elaborado por Terrambiente, el cual incluyó los resultados del PPS, fue presentado a la AAAR para su análisis, revisión y aprobación el 08 de octubre de 2015, a través del portal del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUIA).

La AAAR emitió observaciones al EIA SUDAVESA 2015 mediante Oficio N° MAE-SUIA-RA-DPAE-2015-06337, el 28 de diciembre de 2015.

Terrambiente presentó respuestas a estas observaciones al EIA SUDAVESA 2015, a través del portal del SUIA el 15 de marzo de 2016.

La AAAR emitió nuevas observaciones al EIA SUDAVESA 2015 mediante Oficio N° MAE-SUIA-RA-DPAE-2016-06383, el 10 de mayo de 2016.

Terrambiente presentó respuestas a estas observaciones finales al EIA SUDAVESA 2015, a través del portal del SUIA el 20 de mayo de 2016.

La AAAR emitió Pronunciamiento Favorable para aprobación del EIA SUDAVESA 2015 mediante Oficio N° MAE-SUIA-RA-DPAE-2016-06386, el 23 de mayo de 2016.

SUDAVESA presentó a través del portal del SUIA la documentación habilitante para la emisión de la Licencia Ambiental (LA) del proyecto: a) póliza de fiel cumplimiento del PMA y b) comprobante de pago por servicios administrativos equivalentes al 1/mil del costo del proyecto y adicionalmente USD 160,00 correspondientes al seguimiento y monitoreo del PMA, el 03 de agosto de 2016.

Dicha LA para la facilidad de refinación y fraccionamiento de aceites y grasas vegetales en estearina y oleína fue emitida por la AAAR mediante Resolución N° 020-2016-DPAE del 16 de agosto de 2016.

El EIA SUDAVESA 2015 ex-ante elaborado por Terrambiente realizó una descripción de las condiciones de los diferentes componentes socioambientales en las áreas de influencia del proyecto, previo a su ejecución; una evaluación de los potenciales impactos ambientales asociados con la construcción, operación y abandono de la planta de refinación, una evaluación de los riesgos endógenos y exógenos del proyecto; y, establece, considerando adicionalmente la descripción técnica de las actividades del proyecto y sus alternativas, un PMA, que constituye una herramienta práctica, que permitirá a SUDAVESA disminuir y controlar los impactos ambientales y sociales de la planta de refinación.

SUDAVESA tiene planificada la contratación de un crédito, a ser otorgado por la Netherlands Development Finance Company (FMO - *Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden*), la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC, por sus siglas en inglés) y Cordiant, un gestor de fondos y pensiones, por lo que requiere una revisión y actualización del EIA SUDAVESA

2015 existente, de manera que el estudio cumpla con los requisitos de los organismos de crédito internacionales.

SUDAVESA ha contratado a WALSH para elaboración del EIA SUDAVESA 2017 para su planta de refinación y fraccionamiento de aceite de palma, en la parroquia rural Tachina; la cual se encuentra actualmente en la fase de construcción, conforme a lo establecido en la LA del proyecto.

La Figura 2.1-1 muestra el Mapa de Ubicación de la Planta de Refinación propuesta. La Figura 2.1-2 muestra el Mapa de Ubicación General en una imagen satelital.

El Cuadro 2.1-1 presenta el cronograma de las actividades realizadas para la preparación de este EIA/PMA 2017.

Cuadro 2.1-1 Proceso de Elaboración del EIA/PMA SUDAVESA 2017		
Actividad	Resultados	Fecha (Meses)
Vista Técnica	WALSH realizó una visita técnica de las instalaciones de Oleana en la planta extractora TEOBROMA para conocer de manera general los procesos productivos de Oleana y entrevistar al personal técnico y de gerencia a cargo de las instalaciones actuales y de la construcción de la planta de refinación propuesta.	Diciembre 23, 2016
Scoping	WALSH realizó una visita preliminar a la zona del proyecto para valorar, de una manera general, las condiciones socioambientales del proyecto.	Diciembre 30, 2016
Campaña de Campo para Levantamiento de Información Complementaria para la Línea Base Socioambiental del Proyecto	WALSH realizó una campaña de campo para complementar la información existente en el EIA SUDAVESA 2015 sobre los componentes físico, biótico, socioeconómico y arqueológico de la zona.	Diciembre 30, 2016

Fuente: WALSH, 2017

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivos Generales

Los objetivos generales del proyecto son:

- Dar cumplimiento a la legislación local y nacional;
- Elaborar el EIA/PMA 2017 para la “Planta de Refinación y Fraccionamiento de Aceites y Grasas Vegetales de SUDAVESA en la parroquia rural Tachina, provincia de Esmeraldas; enmarcado en la legislación ambiental y demás leyes nacionales vigentes.
- Incorporar al marco legal e institucional las leyes y guías internacionales aplicables al proyecto; con el fin de que el EIA sea aprobado por un revisor de tercera parte nombrado por el organismo de crédito internacional.
- Revisar las medidas del PMA elaborado por Terrambiente y proponer medidas adicionales, de ser requeridas, para el manejo ambiental y social para eliminar, minimizar y/o mitigar impactos ambientales y sociales.

2.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Diagnosticar la situación ambiental y socioeconómica de las áreas de influencia directa (AID) y referencial (AIR) del área de la planta de refinación;
- Identificar y evaluar los potenciales impactos sobre el ambiente y las comunidades que podrían ser causados por las actividades a realizarse para la ejecución del proyecto;
- Diseñar las medidas de manejo ambiental necesarias para eliminar, minimizar y/o mitigar dichos impactos;
- Establecer metodologías para determinar las condiciones socioambientales actuales del lugar donde se ejecutará el proyecto:
 - Complementar el diagnóstico socioambiental de línea base, tanto del AID del proyecto, como de su AIR.
 - Identificar los posibles impactos socioambientales que podrían producirse por el desarrollo del proyecto sobre los componentes del ambiente.
 - Determinar las áreas de influencia y las áreas sensibles a ser afectadas por las actividades del proyecto.
 - Realizar el análisis de alternativas de la infraestructura a ser implantada.
 - Identificar los riesgos endógenos y exógenos del proyecto
 - Proponer, en el caso que se considere necesario, medidas adicionales, económica y técnicamente factibles, para los diferentes programas del PMA del proyecto, que sirvan para evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales adversos en las áreas de influencia del proyecto, relacionados con las actividades a desarrollarse e identificar aquellos impactos que requieren de una mitigación a largo plazo;
- Incluir el diseño metodológico a utilizarse para el levantamiento de información primaria complementaria para el componente biótico, con el debido sustento técnico y bibliográfico; el cual incluirá: puntos de muestreo para inventarios cualitativos y cuantitativos, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo;
- Evaluar las implicaciones socioeconómicas y culturales a producirse por el desarrollo del proyecto y proponer medidas de manejo social que se consideren necesarias para controlar los impactos adversos;
- Asegurar que la operación de la infraestructura de la planta de refinación sea compatible con buenas prácticas de manejo ambiental, con los requerimientos establecidos en el Ecuador y en las guías aplicables de los organismos internacionales de crédito;
- Revisar los resultados del estudio de línea base arqueológico realizado para el EIA SUDAVESA 2015;
- Revisar los resultados del inventario forestal ejecutado para el área de implantación de la planta de refinación, con el fin de verificar la existencia o no de lugares ambientalmente sensibles, desde el punto de vista biótico; a fin de establecer posibles franjas biológicas a ser preservadas;
- Establecer un programa de monitoreo para asegurar el cumplimiento del PMA, de las regulaciones ambientales vigentes en el Ecuador y de las

recomendaciones de las guías ambientales de los organismos internacionales de crédito.

2.3 METODOLOGÍA

WALSH, la consultora ambiental a cargo de la elaboración del EIA SUDAVESA 2017 para el proyecto propuesto, consideró el EIA SUDAVESA 2015 realizado por Terrambiente y reevaluó los potenciales impactos y las opciones de mitigación viables. Se consideró información levantada en el área de estudio (Línea Base) por WALSH y Terrambiente, información sobre las características de la infraestructura, aspectos constructivos y operacionales (provistos por SUDAVESA); y, fuentes de información proporcionadas por los principales actores del sector.

La información de línea base colectada en el campo (componentes físico, social y arqueológico) e información secundaria (estudios previos), fue usada para definir áreas sensibles y evaluar los potenciales impactos ambientales de la planta de refinación.

Las áreas de influencia (directa y referencial) fueron determinadas de acuerdo a la extensión geográfica, evaluada en el sitio, para las operaciones a desarrollarse.

Los potenciales impactos ambientales y su probable afectación a los diferentes componentes socioambientales en las AID y AIR se identificaron y evaluaron con base a la revisión de las actividades a desarrollarse por el desarrollo e implementación de la planta de refinación.

Varios sub-planes y programas se incluyeron en el PMA, escritos de una manera fácil y comprensible; a fin de que puedan ser implementados en las actividades a desarrollarse para la construcción y operación de la planta de refinación. Estos programas incorporarán las modificaciones que se determinen necesarias y factibles para prevenir, mitigar, minimizar o eliminar los impactos potenciales.

Se estableció un plan de monitoreo para asegurar el cumplimiento del PMA y de las regulaciones ambientales vigentes en el Ecuador.

Toda la información adicional y los documentos de soporte están en los anexos, o son referidos en la bibliografía.

La metodología general para la elaboración del EIA SUDAVESA 2017 incluyó lo siguiente:

2.3.1 Fase de Oficina

- Descripción del Entorno Ambiental (Línea Base)
 - Revisión de estudios ambientales, estudios técnicos, etc. realizados en el área del proyecto.
 - Revisión de la literatura publicada (información secundaria) de la zona.
 - Compilación de información gubernamental pertinente (clima, calidad de aire, información socioeconómica, entre otros).

- Interpretación de imágenes satelitales y Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Descripción del Proyecto y Análisis de Alternativas
 - Compilación de información técnica de diseño e ingeniería del proyecto.
 - Interpretación de planos de diseño de la infraestructura del proyecto.
 - Obtención de la información geográfica y político-administrativa actualizada.
 - Compilación de información de las actividades de construcción y operación del proyecto: instalaciones, actividades y obras auxiliares para la ejecución del proyecto.
 - Compilación de información descriptiva de equipos y maquinaria a ser utilizados en la planta de refinación, cantidad de insumos requeridos, volúmenes, minas de adquisición de materiales de construcción, manejo y disposición de desechos y efluentes.
 - Análisis de alternativas para diferentes aspectos claves del proyecto
- Determinación de Áreas de Influencia y Áreas Sensibles
 - Definición del marco de referencia geográfico mediante el análisis y evaluación ambiental del proyecto. Se tomará en cuenta cada una de las actividades del proyecto propuesto (en cada una de sus fases/ analizadas independientemente) para definir su nivel de interacción y afectación con el ambiente y las comunidades, tanto para los impactos directos como también para los impactos indirectos (inducidos) del proyecto.
- Identificación, Evaluación, Valoración y Jerarquización de Impactos Ambientales/Análisis y Evaluación de Riesgos
 - La identificación de impactos se realizará mediante una análisis de interacción simple en el que se establecerán por un lado las actividades del proyecto y por otro los aspectos y componentes ambientales potencialmente afectados.
 - La evaluación de los impactos socioambientales del proyecto consiste en determinar por un lado la magnitud y por otro la incidencia de los potenciales impactos, mediante un análisis técnico del equipo multidisciplinario de WALSH, para de esta forma determinar la severidad del impacto y posteriormente su significancia.
 - Evaluación de los riesgos del ambiente natural y social a la ejecución del proyecto (riesgos exógenos de tipo natural/antrópico), así como de los riesgos que la construcción y operación de la planta de refinación pueda tener sobre el ambiente natural y social (riesgos endógenos), mediante una matriz múltiple que permite la evaluación de la naturaleza y severidad de los riesgos en base a su probabilidad de ocurrencia.
- Inventario Forestal y Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos
 - Evaluación de la pertinencia o no de un Inventario Forestal y una Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos, en concordancia con lo indicado en el AM 076 y en el AM 134, respectivamente.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA) para las fases de construcción, operación y abandono

- Definición de medidas económica y técnicamente factibles para prevenir, mitigar, eliminar y compensar efectos ambientales adversos existentes y potenciales en las áreas de influencia de la planta de refinación.
- Identificación y establecimiento de responsables, indicadores, medidas de verificación (evidencia objetiva) y tiempos de implementación de las medidas propuestas.
- Elaboración de un Plan de Monitoreo Ambiental.

2.3.2 Fase de Campo

Luego del análisis de la información existente (secundaria) se diseñó el alcance de los trabajos de campo, para recopilación de información ambiental *in situ*, por el grupo consultor de WALSH, conformado por expertos profesionales en cada disciplina ambiental.

La campaña de campo, para el EIA SUDAVESA 2017, se realizó en el mes de diciembre de 2016, durante un período de un (1) día de trabajo (ver Cuadro 2.3.2-1). Se recorrieron las áreas de influencia directa y referencial del proyecto propuesto, con un grupo de especialistas multidisciplinarios. Se realizaron estudios cualitativos para cada componente socioambiental, analizado.

Componente Físico

- 30 de diciembre de 2016:
 - Observaciones *in situ* de geología, geomorfología, vulcanismo, suelos, agua, clima, ruido y paisaje.
 - Cuatro (4) mediciones de ruido ambiental en el AID y AIR, considerando receptores sensibles principales.

Componente Biótico

- 30 de diciembre de 2016:
 - Puntos de observación cualitativos de flora y fauna en el AID.

Componente Socioeconómico

- 30 de diciembre de 2016:
 - Recorrido de reconocimiento donde se identificaron las características generales de las comunidades aledañas al proyecto y en general de las áreas de influencia del proyecto.
 - Desarrollo de dos (2) encuestas socio-económicas a los vecinos más cercanos a la planta de refinación; y diez (10) entrevistas a informantes calificados de las áreas de influencia del proyecto con el fin de caracterizar los aspectos poblacionales, económicos, sociales y culturales así como la organización social local, su dinámica y las formas de utilización de los recursos naturales. Esta información se procesó en Quito, y se presenta en el informe del componente social.

Componente Arqueológico

- 30 de diciembre de 2016:
 - Recorrido de reconocimiento donde se identificaron las características arqueológicas del área de implantación de la planta de refinación.

Cuadro 2.3.2-1 Número de Días de Muestreo en el Campo por Componente Socioambiental											
Tiempo de Trabajo en Campo	Componente Socioambiental										
	Suelos	Calidad de Aire y Niveles de Ruido	Agua	Flora	Avifauna	Mastofauna	Herpetofauna	Ictiofauna	Macroinvertebrados Acuáticos	Socio-económico	Arqueológico
Días de Muestreo*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total de Días en el Campo**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

* Días de muestreo: considera solamente los días en los cuales se realizó el proceso de investigación
 ** Total de días en el campo, considerando tanto los días de investigación como los días utilizados en transporte y logística.
 Fuente: WALSH, 2017

La información de campo fue analizada por el grupo consultor ambiental de WALSH, en función de la descripción del proyecto y las diferentes alternativas para su ejecución. El Anexo 14.1 presenta un listado de todos los participantes del proyecto.

Las metodologías específicas empleadas para evaluar cada componente ambiental estudiado se presentan en cada subcapítulo del Diagnóstico Socioambiental de Línea Base (ver Capítulo 5).

2.4 ESTRUCTURA DEL INFORME

Un resumen de los contenidos de los capítulos de este informe, su alcance y estructura se presenta a continuación:

Resumen Ejecutivo - Se presenta un resumen de los contenidos de cada capítulo de este EIA/PMA, que permite al lector tener una visión rápida y sintetizada de la información más relevante de cada capítulo.

Capítulo 1 - Ficha Técnica - Se indican las características básicas de este estudio.

Capítulo 2 – Introducción/Objetivos/Metodología/Estructura - Se presenta los antecedentes de este EIA/PMA así como las actividades y estudios realizados hasta la fecha, para el proyecto de la planta de refinación propuesta. Adicionalmente se presenta la metodología utilizada para la elaboración de este EIA SUDAVESA 2017 y se describen el objetivo general y el detalle de cada uno los objetivos específicos del

estudio. Adicionalmente esta sección presenta la estructura del informe y un resumen del contenido general de este EIA/PMA bancario y de las partes que lo integran.

Capítulo 3 – Marco Legal e Institucional - Se realiza una descripción detallada de la normativa ambiental a nivel local y nacional, que fue base para la Regularización Ambiental del proyecto ante el Estado Ecuatoriano; mediante el EIA/PMA elaborado por Terrambiente. También se presenta la normativa legal y las guías internacionales aplicables para el proyecto y que deben ser consideradas de forma complementaria para la elaboración del EIA/PMA bancario. Adicionalmente, este capítulo presenta el Marco Institucional aplicable para la planta de refinación y describe de manera breve y resumida las diferentes instituciones, sus roles y responsabilidades, a nivel local, nacional e internacional.

Capítulo 4 – Definición del Área de Estudio - Se describen los criterios utilizados para definir el un área de estudio (para los diferentes componentes socioambientales) donde se investiga y analiza información de línea base, primaria y secundaria, se realiza la evaluación de los impactos del proyecto y se formular, sobre esta base, un PMA.

Capítulo 5 – Diagnóstico Socioambiental de Línea Base - Describe las particularidades de los componentes físico, biótico y arqueológico para las áreas de influencia de la planta de refinación propuesta. El propósito de este capítulo es verificar la información del EIA/PMA nacional; y, de ser necesario, presentar información complementaria, para garantizar que se cuente con una imagen completa y detallada de: estado de conservación natural actual, grado de intervención humana, fragilidad e importancia de los componentes: físico, biótico y arqueológico, en las áreas de influencia directa y referencial del proyecto.

El Diagnóstico Socioambiental del Línea Base se basa en los datos obtenidos del EIA/PMA nacional y se complementa con los datos obtenidos de los estudios previos de la zona del proyecto, el estudio comparativo de diferentes imágenes satelitales, en y, especialmente, en la información obtenida durante el trabajo de campo.

La descripción del componente socioeconómico y cultural, incluye, además de los aspectos señalados, un análisis de la organización social local, su dinámica y especialmente las formas de utilización de los recursos naturales.

Capítulo 6 – Descripción del Proyecto – Este capítulo describe las actividades que se realizarán durante la construcción, operación y abandono de la planta de refinación, con sus respectivas vías de acceso, en base a la información proporcionada por el proponente del proyecto.

Capítulo 7 – Análisis de Alternativas– Este capítulo presenta el resultado de la evaluación y comparación de diferentes escenarios alternos razonables, que consideran argumentos técnicos y económicamente viables para la ejecución del proyecto.

Dicho análisis se realiza mediante una valoración numérica en una matriz de interacción de cada uno de estos escenarios con respecto a los probables impactos que

podría generar cada una de las alternativas sobre los componentes socioambientales y la seguridad operativa del proyecto.

Capítulo 8 - Determinación del Área de Influencia o de Gestión – Este capítulo, a partir de la información obtenida en el Diagnóstico Socioambiental de Línea Base, incluye la identificación de las áreas de influencia del proyecto, además de la sensibilidad de los diferentes componentes socioambientales y culturales: físico, biótico, socioeconómico y arqueológico.

Capítulo 9 - Inventario Forestal y Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos – Este capítulo presenta una evaluación de la pertinencia o no de un Inventario Forestal y una Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos, en concordancia con lo indicado en el AM 076 y en el AM 134, respectivamente.

Capítulo 10 – Identificación, Evaluación, Valorización y Jerarquización de Impactos – Este capítulo incluye la caracterización de los impactos que podrían incidir en forma directa o indirecta, producto de las diferentes actividades vinculadas con la ejecución del proyecto propuesto, en cada uno de los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales.

Se utilizó una matriz simple de calificación de impactos (Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, para la identificación y evaluación de impactos de los mismos.

Una vez definidas las interacciones ambientales y basados en los criterios de evaluación utilizados en estudios ambientales realizados en el área del proyecto, se evaluaron los potenciales impactos para cada elemento del ambiente susceptible de alteración.

Capítulo 11 Evaluación de Riesgos – Este capítulo presenta una descripción y evaluación detallada de los posibles riesgos presentes para el presente estudio, tanto del ambiente al proyecto, como del proyecto al ambiente. Los resultados de esta evaluación de riesgos se toman en cuenta en el Plan de Contingencias.

Capítulo 12 - Plan de Manejo Ambiental – Está diseñado en función de los posibles impactos del proyecto calificados con severidad media y alta, con el objetivo de prevenir, controlar, mitigar y compensar impactos negativos y potenciar los impactos positivos al ecosistema y a las comunidades del área de influencia. Se presentan los siguientes planes específicos:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Conservación de la Biodiversidad
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Plan de Abandono y Entrega del Área

- Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte

Capítulo 13 Cronograma Valorado - Contiene un cronograma valorado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Capítulo 14 – Anexos - Este capítulo presenta un listado de todos los técnicos principales y de apoyo, participantes del proyecto; glosario de términos; referencias bibliográficas; documentación oficial; mapas temáticos e información técnica complementaria.

3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1 MARCO LEGAL

El marco legal ambiental ecuatoriano se fundamenta en la Constitución del Ecuador, la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA) y la Ley de Gestión Ambiental (LGA); y se complementa con el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador (TULSMA).

Existen otras leyes, tales como Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Ley que Protege la Biodiversidad en El Ecuador, Ley de Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales, Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, etc., las cuales contienen disposiciones legales específicas que también son consideradas en la elaboración del EIA SUDAVESA 2017 para la planta de refinación propuesta.

Todas estas normas son de estricto cumplimiento por parte del proponente del proyecto, sus trabajadores y personal administrativo, así como por parte de todo el personal de los contratistas; que realicen actividades en las áreas de influencia directa y referencial de la planta de refinación, durante sus fases de construcción, operación y abandono.

A continuación se presenta una descripción del marco legal ecuatoriano, relevante para el proyecto de la planta de refinación, en todas sus fases; vigente a la fecha; y, que fue considerado para la elaboración del EIA SUDAVESA 2017.

3.1.1 Normativa General del Ecuador Aplicable al Proyecto

Esta sección presenta el marco legal general, en función del cual todo proyecto, por mandato constitucional, deberá garantizar la preservación del ambiente.

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
Constitución de la República del Ecuador	R.O. No. 449 Octubre 20 del 2008 Art. 14	La Constitución incluye en la Sección Segunda un capítulo destinado a la protección del ambiente. El Art. 3 numeral 7 considera como deberes primordiales del Estado “ <i>proteger el patrimonio natural y cultural del país</i> ”, lo complementa el Art. 14 y 66 inciso 27 que reconoce “ <i>el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado libre de contaminación y en armonía con la naturaleza</i> ”. El Art 14 expresa: “ <i>Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios</i>	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p><i>naturales degradados”</i></p> <p>El Art. 15 promueve, a través del Estado, la implementación de tecnologías ambientales limpias, tanto en el sector público como privado.</p> <p>El capítulo séptimo reconoce los “Derechos de la Naturaleza” que de una manera innovadora son considerados en la Constitución. Al respecto los artículos 72 y 73 expresan:</p> <p><i>“Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.</i></p> <p><i>En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.</i></p> <p><i>Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.”</i></p> <p>El artículo 83 numeral 13 contempla como principio constitucional el conservar el patrimonio cultural y natural del país entendiéndose como patrimonio cultural aquellas expresiones transmitidas a través de comidas, vestimentas, lenguaje y creencias religiosas que identifican a un comunidad.</p> <p>El Capítulo segundo considera temas asociados a la biodiversidad y los recursos naturales. La sección primera, naturaleza y ambiente en los artículos abajo citadas analiza la imprescriptibilidad del daño ambiental.</p> <p><i>“Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.</i> <i>2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y</i> 	

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p><i>serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.</i></p> <p>3. <i>El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.</i></p> <p>4. <i>En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.</i></p> <p><i>Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.</i></p> <p><i>La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.</i></p> <p><i>Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.</i></p> <p><i>Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.</i></p> <p><i>Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:</i></p> <p>1. <i>Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a</i></p>	

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p>los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente. 4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado. 5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.” 	
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	R.O. Suplemento 418 Septiembre 10 de 2004. Codificación 20	<p>Esta ley enumera las potenciales fuentes de contaminación de los componentes biótico y abiótico. En esta enumeración está incluida la explotación de materiales de construcción. Los proyectos industriales y que conlleven un riesgo ambiental deben tener un EIA con la aprobación del ministerio respectivo.</p> <p>El Capítulo 1 contiene las medidas de prevención y control de la contaminación del aire, a continuación los artículos asociados.</p> <p><i>Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.</i></p> <p><i>Art. 2.- “Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire: a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción</i></p>	MAE

**Cuadro 3.1.1-1
Legislación General**

Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p><i>del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y, b) Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.”</i></p> <p>Capítulo II incluye las normas de prevención y control de la contaminación del agua. El artículo 6 indica las normas específicas.</p> <p><i>“Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.”</i></p> <p>Respecto a la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos la Ley expresa:</p> <p><i>“Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes. “</i></p> <p><i>“Art. 12.- Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán , regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.”</i></p> <p><i>“Art. 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará.</i></p> <p><i>En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.”</i></p> <p><i>“Art. 15.- El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos,</i></p>	

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p><i>vidrios, aluminio y otros.”</i></p> <p><i>“Art. 17 .- Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.”</i></p>	
Ley de Gestión Ambiental	Codificación 19 R.O Suplemento 418 Septiembre 10 de 2004	Esta Ley provee del procedimiento a seguirse para la ejecución de proyectos que puedan tener posibles repercusiones negativas en el ambiente, determinando la obligación de los promotores de dichos proyectos, y de la obligación de obtener la Licencia Ambiental cuyo antecedente es el Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo II, De la evaluación de impacto ambiental y Control ambiental y al Sistema Único de Manejo Ambiental.	MAE
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	Codificación 2004-017 R.O. No. 418 Septiembre 10 de 2004 y sus reformas R.O. Suplemento 405 de 29 de Diciembre del 2014	Esta Ley recoge las normas aplicables para la protección y preservación de la flora y fauna silvestre del país. Además regula la producción y el aprovechamiento forestal, tanto en bosques públicos como privados. La creación de Áreas Protegidas y las multas de carácter administrativo aplicables a la violación de normas ambientales.	MAE
Ley que Protege la Biodiversidad en El Ecuador	R.O. 418 Suplemento 10 de septiembre de 2004	Esta Ley procura el fortalecimiento y protección de la diversidad biótica del país, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos que los forman. La explotación comercial de estos organismos y ecosistemas se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial contenida en la legislación ecuatoriana.	MAE
Ley de Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales	Codificación 2004 - 018	Esta Ley expresa los lineamientos a seguir dentro de un área declarada como Área Protegida o de Reserva. Adicionalmente, se indican las infracciones y el monto a pagar para quienes violenten las disposiciones aquí contenidas. También indica la autoridad encargada de juzgar las infracciones ocurridas dentro de un área protegida	MAE
Ley Orgánica del Sistema de Salud	R.O No. 670, Septiembre 25 de 2002	Esta Ley tiene por objeto establecer los principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que rige en el territorio nacional, con el propósito de mejorar el nivel de salud y vida de la población ecuatoriana, y hacer efectivo el ejercicio del derecho a la salud y, entre sus principales objetivos, proteger integralmente a las personas de los riesgos y daños a la salud y al medio ambiente de su deterioro o alteración.	Ministerio de Salud Pública (MSP)
Ley Orgánica de	R.O. No.	La Ley tiene como finalidad regular las acciones	MSP

Cuadro 3.1.1-1
Legislación General

Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
Salud	Suplemento 423 Diciembre 22 de 2006	<p>que permitan efectivizar el derecho universal a la salud, consagrado en la Constitución Política de la República y la Ley. Esta Ley se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioética.</p> <p>La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley; y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.</p> <p>El Capítulo III, Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud, (en el Art. 7, literal c), establece que toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.</p> <p>El Libro II se refiere a la Salud y seguridad ambiental, estableciéndose que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente.</p> <p>Se establece de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano, por lo que las personas naturales o jurídicas tiene la obligación de proteger los acuíferos, y las fuentes y cuencas hidrográficas, que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua, descargar o depositar aguas servidas y residuales en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente.</p> <p>Respecto de los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, se establece que deben ser tratados técnicamente, previo a su eliminación, y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales.</p> <p>Cualquier actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión, así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, debe cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre</p>	

Cuadro 3.1.1-1
Legislación General

Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p>prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.</p> <p>La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo, para proteger la salud de los trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.</p>	
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	Segundo Suplemento del R.O 305, Agosto 06 de 2014	<p>Esta Ley busca regularizar el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, bajo la consigna de que el agua constituye patrimonio nacional; bien de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable; elemento esencial para la vida, vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria; y sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado, por lo que está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre este patrimonio.</p> <p>De acuerdo a este cuerpo legal, la gestión y planificación de los recursos hídricos se debe realizar desde el concepto de unidad hídrica o cuenca hidrográfica, a través de la Autoridad Única del Agua que definirá los lineamientos reglamentarios para ello</p>	Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial	R.O. No 398 Agosto 7 de 2008	<p>La ley de Tránsito fue creada para regularizar y controlar el transporte terrestre y la seguridad vial, procura también proteger la integridad física de los transeúntes, dictando normas de uso vial para los mismos.</p> <p>Esta ley define los organismos que regulan y aplican las normas de tránsito y la estructura de dichos organismos.</p> <p>La sección Segunda recoge los tipos de infracciones sancionables, entre los que se encuentran la infracciones de primera, segunda, tercera clase y los delitos, siendo estos últimos los más graves. Por primera vez en la normativa de tránsito se incluye el sistema de puntuación en las licencias de conducir, que pueden llegar, en los casos más severos, a la suspensión temporal o total de la credencial de manejo</p>	Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB)
Ley Orgánica de Participación Ciudadana	Codificación 27 R.O. No 517 Enero 29 de 2009 y sus reformas R.O. Suplemento 405 de 29 de Diciembre del 2014	Marco legal que define que todo el proceso de planificación del Estado ecuatoriano deba ser participativo, que en toda la gestión pública se pueda ejercer el control social y que toda entidad pública, o que maneje fondos públicos, deba rendir cuentas de sus actos periódicamente e interactuando con la ciudadanía. Para cumplir con estas exigencias constitucionales, el Estado deberá propiciar, promover, definir y posibilitar las condiciones para que esa participación se haga	MAE

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		efectiva.	
Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD)	R.O. Suplemento 303 de Octubre 19 de 2010 y sus reformas R.O. 283 de 7 de Julio del 2014	Este cuerpo legal tiene cuatro ejes fundamentales: las regiones con un nuevo modelo de descentralización, establecer las funciones por parte del Estado, las Circunscripciones Territoriales Indígenas (CTI), y la entrega de competencias a los municipios, juntas parroquiales y consejos provinciales.	GADs (Provinciales, Cantonales y Parroquiales)
Código Orgánico Integral Penal	RO Suplemento 180 Feb 10, 2014	<p>El código penal en el capítulo cuarto contiene los delitos contra la naturaleza o Pacha Mama. A continuación los artículos relacionados.</p> <p><i>Artículo 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica. La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.</i></p> <p><i>Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:</i></p> <p><i>1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.</i></p> <p><i>Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesas.</i></p> <p><i>Artículo 246- Incendios forestales y de vegetación. La persona que provoque directa o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en bosques nativos o plantados o páramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años</i></p> <p><i>Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio.</i></p> <p><i>Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses.</i></p> <p><i>Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas, se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años.</i></p> <p><i>Artículo 247. Delitos contra la flora y fauna silvestres. La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así</i></p>	Ministerio de Justicia (MJ)

Cuadro 3.1.1-1 Legislación General			
Norma Legal	Fecha de Publicación y/o Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		<p><i>como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.</i></p> <p><i>Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.</i> <i>2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la Autoridad Ambiental Nacional.</i> 	
Código del Trabajo	R.O. Suplemento No. 167, Diciembre 16 de 2005. Codificación al 26-Sep-2012	<p>El Código del Trabajo reúne los procedimientos y tipos de contrataciones que se debe realizar con los trabajadores que mantengan una relación laboral. Este código considera además los pasos a seguir para indemnizaciones relacionadas a despidos, accidentes y enfermedades laborales, incluye también las opciones de despidos a las que pueden acogerse, tanto trabajadores como empleadores.</p> <p>El título IV contienen las definiciones asociadas a los riesgos del trabajo. A continuación los artículos que las definen.</p> <p>Art. 347.- Riesgos del trabajo.- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.</p> <p>Art. 348.- Accidente de trabajo.- Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.</p> <p>Art. 349.- Enfermedades profesionales.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.</p>	Ministerio de Trabajo (MT)

3.1.2 Normativa Ambiental Específica Aplicable al Proyecto

El proyecto de la planta de refinación, en términos ambientales, deberá regirse a las normas descritas a continuación:

Cuadro 3.12-1 Legislación Ambiental Específica			
Norma Legal	Fecha de Publicación / Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
<p>Reforma del Libro VI De la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)</p> <p>Se los considera como normativa ambiental ecuatoriana de referencia.</p>	<p>AM 061 RO Edición Especial No. 316 Mayo 04 de 2015.</p>	<p>El TULSMA fue elaborado y está vigente desde el año 2003 y ha sufrido algunas modificaciones parciales, la más reciente modificación se realizó mediante el Acuerdo Ministerial (AM) 061 de fecha 4 de mayo de 2015, el cual reforma el Libro VI (De la Calidad Ambiental) del TULSMA e indica la necesidad de expedir también nuevas versiones de los anexos 1-5 de este Libro VI, los cuales establecen parámetros detallados relacionados con las concentraciones máximas permisibles para: calidad ambiental del agua, generación y descarga de aguas residuales negras y grises (previo a su tratamiento); condiciones de calidad y de remediación de suelos contaminados, emisiones atmosféricas de fuentes fijas, contaminantes criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente, niveles de emisión de ruido y vibraciones; aplicables para la planta de refinación propuesta.</p>	<p>MAE</p>
<p>Anexos 1 – 5 del Libro VI del TULSMA</p>	<p>AM 097-A, expedido el 30 de julio de 2015</p>	<p>Anexos del Libro VI De la Calidad Ambiental del TULSMA con las Normas Técnicas Ambientales: Anexo 1 Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua; Anexo 2 Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados; Anexo 3 Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas; Anexo 4 Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión; y Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.</p>	<p>MAE</p>
<p>Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos</p>	<p>AM 026, Segundo Suplemento Registro Oficial No. 334 de 12 de mayo de 2008.</p>	<p>Se establecen los procedimientos y plazos para Registro como Generador de Desechos Peligrosos, métodos de gestión de desechos peligrosos y para el transporte de desechos y materiales peligrosos</p>	<p>MAE</p>
<p>Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales</p>	<p>AM 142 Suplemento del Registro Oficial No. 856 del 21 de diciembre del 2012</p>	<p>El Anexo 7 del Libro VI del TULSMA define los productos químicos peligrosos sujetos de control por el Ministerio del Ambiente (MAE) y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las Normas INEN que regulen su gestión adecuada.</p>	<p>MAE</p>
<p>Procedimientos para Inventario Forestal y Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos</p>	<p>AM 076, R.O. No. 76 de 14 de agosto de 2012</p>	<p>Inventario Forestal: Un inventario forestal y un el cálculo de pie de monte se requerirá para las áreas donde se tenga prevista la remoción de la cobertura vegetal primaria para la construcción del proyecto. En función del AM 076, se realizará el estudio forestal valorando el 1% del área a ser afectada por el proyecto.</p>	<p>Dirección Forestal del MAE</p>

Cuadro 3.12-1			
Legislación Ambiental Específica			
Norma Legal	Fecha de Publicación / Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
	AM 134 R.O No. 812 Octubre 18 de 2012 Suplemento	Valoración Económica: Los componentes ambientales descritos en la línea base (bosque, animales, agua, suelo, etc.), que serán afectados por la remoción de la capa vegetal para la ejecución de las actividades del proyecto en sus fases de construcción y operación, serán valorados de acuerdo a lo indicado en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 134. Se dará un valor económico referencial a cada uno de estos elementos constitutivos del ambiente, para calcular de esta manera un valor monetario para compensar de las posibles afectaciones que surgieran del uso de estos bienes y servicios ecosistémicos.	
Ley de Patrimonio Cultural	Codificación 27 R.O. No 465 Noviembre 19 de 2004	Esta Ley garantiza la preservación de los bienes culturales. Art. 7.- “Declárense bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado los comprendidos en las siguientes categorías: a) Los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material pertenecientes a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas”	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo	R.O. No. 565 Noviembre 19 de 1986	Este Reglamento contiene disposiciones de salud, seguridad e higiene que garantizan un adecuado ambiente laboral para los trabajadores. Se destaca el Art. 11 en los numerales siguientes: “2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro. 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios. 6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a la exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.”	MT e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)
Ley de Defensa Contra Incendios	R.O No. 815 Abril 19 de 1979	Esta Ley y su reglamento contemplan las normas de seguridad contra incendios que deben ser adoptadas en la edificaciones en construcción y las que requieran modificaciones o ampliaciones	Cuerpo de Bomberos de Guayaquil
Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	R.O. No. 332 Mayo 08 de 2008 (DE 1040)	Este reglamento garantiza la intervención de los actores sociales y gubernamentales en los procesos de participación y difusión ciudadana para proyectos que acarreen un posible riesgo ambiental. Aplica la totalidad de su articulado	MAE y facilitador certificado por el MAE

Cuadro 3.12-1			
Legislación Ambiental Específica			
Norma Legal	Fecha de Publicación / Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	DE 066 del 18 de Junio de 2013	Este instrumento legal fue modificado mediante Decreto 066. El acuerdo 066 regula el Proceso de Participación Social (PPS). Aplica la totalidad de su articulado	MAE y facilitador certificado por el MAE
Reglamento Interministerial No. 5186 para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios	Registro Oficial N° 379 del 20 de noviembre del 2014	Este instrumento jurídico expedido por el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Salud Pública tiene como objeto normar la gestión integral de los desechos sanitarios desde su generación, almacenamiento, recolección, transporte, hasta su tratamiento y disposición final, para prevenir, mitigar y reducir los riesgos a la salud de toda la población y el ambiente. El Acuerdo Interministerial define la clasificación de los desechos sanitarios, las responsabilidades sanitarias y ambientales a cargo de los desechos sanitarios a nivel nacional y seccional así como los mecanismos para la adecuada gestión de los diferentes tipos de desechos.	MAE
Normas Técnicas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • NTE INEN 2841: 2014 – Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Requisitos • NTE INEN 2288:2000 - Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado De Precaución. Requisitos • NTE INEN 2266:2013 - Transporte, Almacenamiento Y Manejo De Materiales Peligrosos. Requisitos • RTE INEN 078 – Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos 	INEN
Ordenanza de Gestión Ambiental y Control de Contaminación para el Cantón Esmeraldas	Gaceta Oficial del GAD Municipal del cantón Esmeraldas	Esta norma regula los mecanismos para la prevención y control de la contaminación generada por los desechos líquidos y emisiones a la atmósfera de los sujetos de control, que afecta a los elementos agua, aire, suelo y a sus respectivos componentes bióticos y bióticos, en salvaguarda de la salud de la comunidad del cantón. Dentro de los desechos líquidos se incluyen los lodos residuales de procesos y, en general, los efluentes de fuentes fijas que se descarguen en los canales del alcantarillado público o directamente a los cuerpos receptores naturales o al suelo y subsuelo del cantón.	GAD Municipal del Cantón Esmeraldas
Ordenanza que Reglamenta la recolección de Transporte y Disposición Final de Aceites Usados en el Cantón Esmeraldas	Discutida y Aprobada por el I. Concejo Cantonal de Esmeraldas el 11 de noviembre del 2008	Capítulo II. Objetivo y Ámbito de Aplicación. Art. 3 – Ámbito de Aplicación. Son objetos de control por esta norma, las personas naturales y jurídicas, públicas, privadas o de economía mixta, que importen fabriquen, comercialicen aceites lubricantes mineras o sintéticos y grasas industriales; generen, almacenen, transporten, usen o intervengan en cualquiera de las etapas de manejo de los aceites usados con base mineral o	GAD Municipal del Cantón Esmeraldas

Cuadro 3.12-1			
Legislación Ambiental Específica			
Norma Legal	Fecha de Publicación / Registro Oficial	Definición / Articulado Aplicable	Autoridad de Control
		sintética y grasas lubricantes, provenientes del mantenimiento de todo tipo de maquinaria sea liviana, pesada y de vehículos automotores, así como los desechos adicionales que se generen dentro de las circunscripciones territoriales del cantón Esmeraldas.	
Ordenanza Municipal del Cantón Esmeraldas para Controlar la Contaminación Ambiental por la Emisión de Ruidos	Registro Oficial N° 850 (Edición Especial) del 23 de enero del 2017	<p>Art. 1.-Objeto.- La presente ordenanza tiene por objeto establecer normas de control monitoreo, y prevención de la emisión de ruidos originados tanto en fuentes fijas como en fuentes móviles en general, garantizando el bienestar y salvaguarda de la salud ciudadana, Se establecen también los límites de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y los métodos de medición de estos niveles de ruido.</p> <p>Art. 2.- Sujetos.-Están sujetos a la normativa prevista en este Título, las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, de derecho público o privado:</p>	GAD Municipal del Cantón Esmeraldas
Reforma a la Ordenanza de Evaluación de Impacto Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas	Registro Oficial N° 52 del 24 de septiembre del 2013 (Se aprobó el 30 de Noviembre del 2012)	<p>Título I. De la Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Art. IV. Categoría II. Categorización de actividades humanas. Sin perjuicio de la existencia de otras actividades, obras o proyectos, que puedan ocasionar un impacto ambiental significativo y entrañen un riesgo ambiental, son sujetos de cumplimiento los casos que integran la Lista Taxativa que incluye actividades relevantes para el ambiente en la provincia de Esmeraldas; serán sujetos de cumplimiento los siguientes casos:</p> <p>Punto 19. Plantaciones industriales, actividades agroindustriales; plantas extractoras de aceite rojo de palma aceitera e instalaciones industriales para productos terminados originados en palma aceitera.</p> <p>Título III. De los Estudios de Impacto Ambiental. Art. 15. Obligatoriedad: El proponente o promotor de una acción, obra, proyecto o actividad que pertenezcan a la categoría II establecida en el Art. 4 y/o se encuentren en la lista taxativa establecida en el Art. 4 de la presente Ordenanza, deberán elaborar, presentar y recibir la aprobación de la Dirección de Gestión Ambiental de los Términos de Referencia y el Estudio de Impacto Ambiental.</p> <p>Art. 21. Aprobación del EIA: El informe ambiental favorable del Estudio de Impacto Ambiental, emitido por la Dirección de Gestión Ambiental, será elevado a conocimiento de la Prefecta o Prefecto, quien autorizará la emisión de la Licencia Ambiental correspondiente, de conformidad al procedimiento establecido en la Guía Técnica; documento legal con el cual el regulado queda habilitado para iniciar la construcción del proyecto.</p>	Prefectura del Gobierno Provincial de Esmeraldas

3.1.3 Tratados y Convenios Internacionales

El Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador establece el siguiente orden jerárquico de aplicación de la normas: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

Los tratados y convenios internacionales relevantes que han sido tomados en cuenta para la elaboración del EIA SUDAVESA 2017 se muestran en el Cuadro 3.1.3-1.

Cuadro 3.1.3-1			
Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental			
Acuerdo o Tratado	Objeto	Estatus para el Ecuador	Entrada en Vigor
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	Lograr la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel suficientemente bajo para prevenir la interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático.	Firmado y Ratificado	21-Mar-1994
Convención para La Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Compromiso para proteger áreas naturales y especies de flora y fauna.	Firmado	12-Oct-1940
Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas RAMSAR, 2.2.1971 Modificada Según El Protocolo De París, 3.12.1982	Contener la pérdida progresiva de los humedales ahora y en el futuro, reconociendo las funciones ecológicas fundamentales de los humedales así como su valor económico, cultural, científico y recreacional.	Firmado	21-Dic-1975
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES	Proteger ciertas especies en peligro de sobre-explotación por medio de un sistema de permisos de importación /exportación.	Firmado y Ratificado	29-Dic-1993
Convención sobre la Conservación De las Especies Migratorias de Animales Silvestres	Conservar las especies marinas y terrestres y de aves migratorias en todo su ámbito de aplicación.	Firmado	1983
Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países Independientes	Se refiere, entre otras cosas, al derecho a la posesión de las tierras que ocupan tradicionalmente los pueblos indígenas, el reconocimiento de sus valores sociales y religiosos, el derecho consuetudinario, el derecho a los servicios de salud y el derecho a beneficiarse de la igualdad de las condiciones de empleo.	Ratificado	12 meses después del registro de la ratificación
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	Regular el tratamiento de las sustancias tóxicas. Inicialmente el convenio regulaba doce productos químicos incluyendo productos producidos intencionadamente, tales como: pesticidas, PCBs; dioxinas y furanos.	Firmado y Ratificado	17-May-2004

Cuadro 3.1.3-1			
Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental			
Acuerdo o Tratado	Objeto	Estatus para el Ecuador	Entrada en Vigor
Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos	Implementar un procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) como mecanismo para obtener y difundir oficialmente las decisiones de la Partes importadoras acerca de si desean recibir en el futuro expediciones de los productos químicos enumerados en el Anexo III del Convenio y para garantizar el cumplimiento de esas decisiones por las Partes exportadoras.	Firmado	24-Feb-2004
Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono	Estimular la investigación y observaciones científicas y la cooperación entre las naciones a fin de tener un mejor entendimiento de los procesos atmosféricos a nivel mundial	Ratificado	01-Ene-1989
Convenio sobre Biodiversidad Biológica	Desarrollar estrategias nacionales para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.	Firmado y Ratificado	Vigente 29-Dic-1993
Convenio sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (BASILEA)	Reducir los movimientos transfronterizos de desechos sujetos a la convención a un mínimo consistente con el manejo ambiental racional y eficiente de dichos desechos, para minimizar la cantidad y toxicidad de los desechos generados y asegurar su manejo ambiental racional lo más cerca posible a la fuente de generación y para ayudar a los países menos desarrollados en el manejo racional de desechos y otros desechos que generan.	Firmado y Ratificado	Vigente 5-May-1992
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	Establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, Reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar	na	na
Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático	Reducir aún más las emisiones de gases de efecto invernadero reforzando los programas nacionales de los países desarrollados orientados a ese objetivo y estableciendo un objetivos de porcentaje de reducción de las emisiones de los países desarrollados.	Firmado pero no ratificado	16-Feb-2005
Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la	Proteger la capa de ozono controlando las emisiones de	Firmado y Ratificado	1-Ene-1989

Cuadro 3.1.3-1 Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental			
Acuerdo o Tratado	Objeto	Estatus para el Ecuador	Entrada en Vigor
Capa de Ozono	sustancias que la destruyen o agotan.		
Tratado De Cooperación Amazónica	Promover la preservación del patrimonio natural de la Amazonía a través de los principios de desarrollo sustentable. Los países miembros adoptan el compromiso común de preservar el medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales de la Amazonía.	Firmado	2-Feb-1980
Convenio Internacional de las Maderas Tropicales, 1983	Proveer un marco de trabajo efectivo para la cooperación entre productores de madera tropical y consumidores e incentivar el desarrollo de políticas nacionales orientadas al uso sostenible y conservación de los bosques tropicales y sus recursos genéticos.	Firmado	1-Abr-1985. Este acuerdo expiró cuando el acuerdo sobre madera tropical de 1994 entró en vigor.
Convenio Internacional de las Maderas Tropicales, 1994	Asegurar que para el año 2000 las exportaciones de madera tropical provienen de fuentes manejadas sosteniblemente; establecer un fondo para ayudar a los productores de madera tropical en la obtención de los recursos necesarios para alcanzar este objetivo.	Firmado	1-Jan-97
Comisión del Codex Alimentarius Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación	Código de prácticas para el almacenamiento Y transporte de grasas y aceites comestibles a granel (tema 4 del programa) Anteproyecto de criterios para evaluar la aceptabilidad de sustancias con fines de inclusión en la lista de cargas previas aceptables	(Tema 4a del programa) ⁷ (Alimentación,	2009
Fuente: http://www.interopp.org/htm/env_agreements.htm#e0025 , 10 de agosto de 2011 CEDA, Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ec.html , 10 de agosto de 2011 CIA World Factbook			

3.1.4 Lineamientos de los Organismos Internacionales de Crédito

El proyecto materia de este EIA SUDAVESA 2017, también considerara los lineamientos y políticas del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el cual agrupa al Banco, a la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC, por sus siglas en inglés) y al Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) . El Grupo del BID se rige por una serie de políticas, lineamientos y estrategias sectoriales, las cuales se agrupan alrededor de temáticas generales y específicas.

Estas políticas tienen como objetivos “*maximizar resultados vía la integración de asuntos ambientales y sociales, lo cual promueve los temas ambientales y sociales como consideraciones centrales para todas las actividades relacionadas con los proyectos del BID; y, minimizar impactos negativos mediante la aplicación de*

salvaguardias, incluyendo la identificación, el monitoreo o supervisión y la mitigación de los temas que surgen a lo largo de la vida del proyecto.”¹

Las guías la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) también se consideraron por su pertinencia y porque sirven de apoyo a la implementación del proyecto, tomando en cuenta los lineamientos del Grupo del BID.

Estas políticas coadyuvan al cumplimiento de las normas socioambientales nacionales e internacionales, a la mejora de las condiciones y calidad de vida de los habitantes en el área de influencia del proyecto; y a minimizar los impactos asociados a éste. Son de particular importancia en el caso de la planta de refinación, debido a que complementan el marco regulatorio nacional, a pesar de que el marco regulatorio ecuatoriano es muy completo. La observancia de normas internacionales es también una buena práctica ambiental, que además disminuye los riesgos socioambientales del proyecto a futuro.

Es importante considerar que el Grupo del BID financia únicamente operaciones y actividades que cumplan con las directrices del banco y la legislación aplicable. En caso de que se presentasen daños inevitables asociados a un proyecto financiado por el Grupo del BID, éste requeriría de medidas de mitigación de riesgos. Si no fuese posible la mitigación, se implementarían medidas de compensación o reposición. El Grupo del BID trabajaría conjuntamente con el prestatario para *“apoyar con efectividad la gestión de riesgos socio-ambientales y ayudar a fortalecer las capacidades, según se acuerde”*.

A continuación se describen las políticas del Grupo del BID y la IFC, así como su potencial aplicabilidad en el presente proyecto.

¹ En la web: <http://www.iadb.org/es/temas/sostenibilidad/sostenibilidad-y-salvaguardias,8621.html>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Las Políticas del BID se resumen en el Cuadro 3.1.4.-1.

Cuadro 3.1.4-1			
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)			
Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias	<p>La Política contiene tres objetivos específicos:</p> <p>(i) Potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental en todas las operaciones y actividades del Banco y a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios;</p> <p>(ii) Asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles, conforme lo establecen las directrices establecidas en la presente Política; y</p> <p>(iii) Incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco mismo.</p>	<p><i>Transversalidad ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • A.1. Transversalidad ambiental en la programación y estrategias de país • A.2. Apoyo dirigido al financiamiento de operaciones de gestión ambiental y de manejo de recursos naturales • A.3. Transversalidad ambiental en diferentes Sectores • A.4. Apoyo a iniciativas regionales y convenios internacionales • A.5. Seguimiento de indicadores de sostenibilidad ambiental • A.6. Evaluación temprana de riesgos y oportunidades • A.7. Responsabilidad ambiental corporativa <p><i>Directivas de salvaguardias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • B.1. Políticas del Banco • B.2. Legislación y regulaciones nacionales • B.3. Pre-evaluación y clasificación • B.4. Otros factores de riesgo • B.5. Requisitos de evaluación ambiental • B.6. Consultas • B.7. Supervisión y cumplimiento • B.8. Impactos transfronterizos • B.9. Hábitats naturales y sitios culturales • B.10. Materiales peligrosos • B.11. Prevención y reducción de la contaminación • B.12. Proyectos en construcción 	<p>Aplicaría, según la categoría ambiental y social asignada al proyecto y sus particularidades tales como ubicación geográfica, fase del proyecto, y naturaleza de la inversión.</p>

Cuadro 3.1.4-1
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> • B.13. Préstamos de política e instrumentos flexibles de préstamo • B.14. Préstamos multifase o repetidos • B.15. Operaciones de cofinanciamiento • B.16. Sistemas nacionales • B.17. Adquisiciones 	
Política de Acceso a la Información	<p>El Banco reafirma su compromiso con la transparencia en todos los aspectos de sus operaciones como forma de ajustarse a las prácticas óptimas existentes a nivel internacional, especialmente en los países de América Latina y el Caribe, y con objeto de mejorar su rendición de cuentas y efectividad en el desarrollo.</p> <p>Mediante la aplicación de esta política el Banco quiere demostrar el uso transparente que hace de los fondos públicos y, al estrechar sus relaciones con los interesados, mejorar la calidad de sus operaciones y actividades de conocimiento y fortalecimiento de capacidad.</p>	<p>Esta política se basa en los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principio 1:</i> Máximo acceso a la información. El BID reafirma su compromiso con la transparencia en todas sus actividades, procurando por ello maximizar el acceso a todos los documentos y la información que produce u obra en su poder y no figura en la lista de excepciones. • <i>Principio 2:</i> Excepciones claras y delimitadas. Toda excepción de divulgación se basará en la posibilidad, clara y delimitada, de que la divulgación de información sea más perjudicial que benéfica para los intereses, entidades o partes afectados, que el Banco esté legalmente obligado a abstenerse de divulgar la información o que ésta se haya recibido en el entendido de que no será divulgada. • <i>Principio 3:</i> Acceso sencillo y amplio a la información. El BID empleará todos los medios prácticos para facilitar el acceso a información. Las directrices para maximizar el acceso a información incluirán procedimientos y plazos claros y eficientes en función del costo para tramitar solicitudes, y se basarán en el uso de un sistema para clasificar la información según su accesibilidad con el transcurso del tiempo. • <i>Principio 4:</i> Explicaciones de las decisiones y derecho a revisión. Cuando el Banco niegue el acceso a información, explicará su decisión. 	Aplicaría al proyecto dado que la legislación ecuatoriana también exige que los habitantes de las áreas de influencia directa y referencial sean informados y consultados oportunamente
Política de Gestión del Riesgo de Desastres	La política del Banco sobre gestión del riesgo de desastres tiene por propósito orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del riesgo por medio de la programación y las operaciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Programación 	Aplicaría al proyecto

**Cuadro 3.1.4-1
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social.</p> <p>La política tiene dos objetivos específicos, que están relacionados entre sí:</p> <p>(i) Dar mayor eficacia al Banco en la tarea de ayudar a sus prestatarios a realizar una gestión sistemática de los riesgos relacionados con amenazas naturales mediante la determinación de esos riesgos, la reducción de la vulnerabilidad y la prevención y mitigación de los consiguientes desastres antes de que ocurran.</p> <p>(ii) Facilitar la prestación de asistencia rápida y adecuada del Banco a sus países miembros prestatarios en casos de desastre, en un esfuerzo por revitalizar eficientemente sus iniciativas de desarrollo y evitar que se vuelva a crear una situación de vulnerabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Riesgo y viabilidad de los proyectos ● Operaciones después de desastres <ul style="list-style-type: none"> ○ Reformulación de préstamos ○ Reconstrucción ○ Asistencia humanitaria 	
Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo	<p>El objetivo de la Política es fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros en América Latina y el Caribe de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer.</p> <p>Al fortalecer su respuesta, el Banco espera contribuir al cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre el tema de esta Política. Asimismo, las acciones en cumplimiento de esta Política contribuirán a impulsar las prioridades institucionales y la misión del Banco de acelerar el proceso de desarrollo económico y social de sus países miembros regionales.</p>	<p>La Política identifica dos líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Acción proactiva</i>: promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; <ul style="list-style-type: none"> ○ Inversión directa en la igualdad de género ○ Integración transversal de la igualdad de género (mainstreaming) ● <i>Acción preventiva</i>: que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras. ● Implementación y cumplimiento ● Seguimiento de la política 	Aplicaría al proyecto
Política Operativa de Reasentamiento Involuntario	<p>El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el</p>	<p>La política se basa en dos principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se tomarán todas las medidas posibles para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario. ● Cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá 	No Aplicaría al proyecto, debido a que no se requeriría el reasentamiento

**Cuadro 3.1.4-1
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
	desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.	preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada.	involuntario de ninguna persona en que habite a la fecha en las áreas de influencia directa y referencial del proyecto.
Política Operativa sobre Pueblos Indígenas	El objetivo de la presente política es potenciar la contribución del Banco al desarrollo de los pueblos indígenas mediante el apoyo a los gobiernos nacionales de la región y a los pueblos indígenas en el logro de los siguientes objetivos: (a) Apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, incluyendo el fortalecimiento de sus capacidades de gestión. (b) Salvaguardar a los pueblos indígenas y sus derechos de impactos adversos potenciales y de la exclusión en los proyectos de desarrollo financiados por el Banco.	La política se basa en las siguientes directivas: <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo al desarrollo con identidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Inclusión de temas específicamente indígenas en las agendas de desarrollo mediante operaciones independientes ○ Inclusión de la especificidad indígena en los proyectos con enfoque general (<i>mainstreaming</i>). • Salvaguardias en las operaciones del Banco <ul style="list-style-type: none"> ○ Impactos adversos ○ Territorios, tierras y recursos naturales ○ Derechos indígenas ○ Prevención de la exclusión por motivos étnicos ○ Cultura, identidad, idioma y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas ○ Pueblos indígenas transfronterizos ○ Pueblos indígenas no contactados 	No Aplica al proyecto debido a que no existen pueblos indígenas que habiten en las áreas de influencia directa y referencial del proyecto.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2017

El Cuadro 3.1.4-2 resume la Aplicabilidad de los Lineamientos del BID para su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias, en el contexto de las fases del proyecto de la planta de refinación, desde su diseño conceptual hasta las fases de ejecución del proyecto (construcción y operación).

Cuadro 3.1.4-2			
Aplicabilidad de los Lineamientos del BID para su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias, en el Contexto de las Fases del Proyecto			
Fase del proyecto	Directivas		Aplicabilidad en este Proyecto
Fase de Diseño y Pre-evaluación	Directiva B.3. Pre-evaluación y clasificación	Pre-evaluar y clasificar las operaciones (asignarles categorías) según sus posibles impactos ambientales.	Aplica
	Directiva B.4. Otros factores de riesgo	Identificar factores de riesgo adicional más allá de los identificados en la Directiva B.3.	Aplica
	Directiva B.5. Requisitos de evaluación ambiental	Determinar las operaciones que necesitan una evaluación ambiental, según su clasificación y nivel de riesgo.	Aplica
	Directiva B.16. Sistemas nacionales	Considerar los requerimientos para el uso de los sistemas nacionales, en caso de proponerse este procedimiento para la operación.	Aplica
Fase de Preparación del Proyecto	Directiva B.1. Políticas del Banco	Verificar el cumplimiento de las políticas del BID.	Aplica
	Directiva B.2. Legislación y regulaciones nacionales	Verificar el cumplimiento de las leyes del país	Aplica
	Directiva B.4. Otros factores de riesgo	Identificar factores de riesgo adicional más allá de los identificados en la Directiva B.3	Aplica
	Directiva B.6. Consultas	Se aplica si hay requisitos de consulta.	Aplica
	Directiva B.8. Impactos transfronterizos	Se aplica si hay impactos transfronterizos.	No Aplica
	Directiva B.9. Hábitat naturales y sitios culturales	Se aplica si hay impactos sobre hábitats naturales y sitios de importancia cultural.	No Aplica
	Directiva B.10. Materiales peligrosos	Se aplica si hay complicaciones relacionadas con materiales peligrosos.	Aplica
	Directiva B.11. Prevención y reducción de la contaminación	Se aplica cuando se abordan la prevención y la reducción de la contaminación.	Aplica
	Directiva B.12. Proyectos en construcción	Se aplica cuando las inversiones propuestas se encuentran ya en construcción.	No Aplica
	Directiva B.13. Préstamos de políticas e instrumentos flexibles de préstamo	Se aplica si la operación propuesta corresponde al tipo de préstamos no destinados a inversión o a instrumentos flexibles de préstamo (v.g., para reformas de política, intermediación financiera, con enfoque sectorial amplio, líneas de crédito condicional para inversiones).	No Aplica
	Directiva B.14. Préstamos multifase o repetidos	Se aplica en caso de que el préstamo sea multifase o repetido.	No Aplica
	Directiva B.15. Operaciones de cofinanciamiento	Se aplica cuando la operación está cofinanciada con otras instituciones.	Aplica
Directiva B.16. Sistemas nacionales	Se aplica cuando las operaciones se apoyan en los sistemas nacionales.	Aplica	

Cuadro 3.1.4-2			
Aplicabilidad de los Lineamientos del BID para su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias, en el Contexto de las Fases del Proyecto			
Fase del proyecto	Directivas		Aplicabilidad en este Proyecto
	Directiva Adquisiciones	B.17. Se aplica en el contexto de cumplimiento de condiciones contractuales y procedimientos de adquisición para bienes y servicios.	Aplica
Fase de Ejecución del Proyecto	Directiva Supervisión y cumplimiento.	B.7. Se aplica a los requerimientos de seguimiento y supervisión durante la ejecución del proyecto.	Aplica
	Directiva Adquisiciones	B.17. Se aplica en el contexto de cumplimiento de condiciones contractuales y procedimientos de adquisición para bienes y servicios.	Aplica

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2014

3.1.5 Corporación Financiera Internacional (IFC)

El Cuadro 3.1.5-1 resume las Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (IFC).

Cuadro 3.1.5-1 Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (IFC)				
Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
1. Ambiente	1.1.	Emisiones al aire y calidad del aire ambiente <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad y enfoque • Calidad del aire ambiente • Fuentes fijas • Fuentes fugitivas • Fuentes móviles - vehículos a motor terrestres • Gases de efecto invernadero (GEI) • Seguimiento 	La presente guía es de aplicación a instalaciones o proyectos que generan emisiones al aire en cualquiera de las fases del ciclo de vida del proyecto. Complementa los principios generales sobre emisiones específicas de la industria contenidos en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad del sector de la industria, ofreciendo información acerca de las técnicas comunes de manejo de emisiones aplicables a una serie de sectores de la industrial. Ofrece, asimismo, una perspectiva general del manejo de las principales fuentes de emisiones, que incluye orientación específica para la evaluación y el seguimiento de impactos, así como información adicional acerca de distintos enfoques del manejo de emisiones en proyectos ubicados en áreas en las que, debido a la mala calidad del aire, pueda ser necesario establecer normas sobre emisiones para cada proyecto específico.	Aplica
	1.2.	Conservación de la energía <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad y enfoque • Calentamiento del proceso • Refrigeración del proceso • Sistemas de aire comprimido 	La presente guía es de aplicación a instalaciones o proyectos que consumen energía para el calentamiento y enfriamiento de procesos; en procesos y sistemas auxiliares, como motores, bombas y ventiladores; en sistemas de aire comprimido, calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), y en sistemas de iluminación. Complementa las orientaciones sobre emisiones específicas del sector contempladas en las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad del sector industrial, ofreciendo información acerca de técnicas comunes de conservación de la energía que pueden aplicarse a una amplia variedad de sectores.	Aplica
	1.3.	Aguas residuales y calidad del agua ambiente	La presente guía es de aplicación a proyectos en los que	Aplica

Cuadro 3.1.5-1
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> • Calidad general de efluentes líquidos • Manejo de aguas residuales • Seguimiento 	<p>existen vertidos directos o indirectos al medio ambiente de aguas residuales procedentes de procesos, aguas residuales de la actividad de los sistemas auxiliares y aguas pluviales. Estas guías también se aplican a los vertidos industriales efectuados a sistemas de alcantarillado sanitario que realizan las evacuaciones sin ser sometidas a tratamiento alguno. Las aguas residuales de proceso pueden ser tanto las provenientes de las actividades de los servicios auxiliares, como las pluviales y a procedentes de sistemas de alcantarillado sanitario. Esta guía también proporciona información sobre las técnicas más comunes para el manejo de las aguas residuales, la conservación del agua y la reutilización, que pueden aplicarse a una amplia variedad de sectores industriales, y sus contenidos complementan las guías sobre efluentes correspondientes a cada sector industrial, recogidas en las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad de sectores industriales.</p>	
	1.4.	<p>Conservación del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad y enfoque • Seguimiento y manejo del consumo de agua • Reutilización y reciclado del agua en los procesos • Actuaciones en el recinto de las instalaciones • Sistemas de refrigeración • Sistemas de calefacción 	<p>Los programas para ahorro de agua han de implementarse en proporción a la cantidad de agua que se utiliza y a su coste. Estos programas deberán promover una reducción continuada del consumo de agua y conseguir economizar el bombeo de agua y los costes de tratamiento y eliminación. Entre las medidas aplicables en este sentido se incluyen técnicas de seguimiento y manejo del agua; reciclado del agua empleada en los procesos y del agua de refrigeración y calefacción, reutilización y otras técnicas; y técnicas de conservación del agua sanitaria.</p>	Aplica
	1.5.	<p>Manejo de materiales peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad y enfoque • Manejo de materiales peligrosos generales <ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluación de los peligros ○ Actuaciones de manejo ○ Medidas preventivas ○ Medidas de control ○ Manejo de los peligros graves 	<p>Estas guías se aplican a los proyectos que utilizan, almacenan y manejan cualquier cantidad de materiales peligrosos, entendiéndose como tales, los materiales que representan riesgos para la salud de los seres humanos, los bienes o el medio ambiente debido a sus características físicas o químicas. Los materiales peligrosos se pueden clasificar de conformidad con el tipo de peligro, como por ejemplo, explosivos; gases comprimidos, incluidos los gases tóxicos o inflamables; líquidos</p>	Aplica

Cuadro 3.1.5-1
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
			inflamables; sólidos inflamables; material radioactivo; y sustancias corrosivas. La Sección 3 del presente documento incluye orientaciones sobre el transporte de materiales peligrosos.	
	1.6.	Manejo de residuos <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad y enfoque • Manejo general de los residuos <ul style="list-style-type: none"> ○ Planificación del manejo de residuos ○ Prevención en materia de residuos ○ Reciclado y reutilización ○ Tratamiento y eliminación • Manejo de residuos peligrosos <ul style="list-style-type: none"> ○ Almacenamiento de residuos ○ Transporte ○ Tratamiento y eliminación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratistas de residuos públicos o privados ▪ Pequeñas cantidades de residuos peligrosos ○ Seguimiento 	Estas guías se aplican a proyectos que generan, almacenan o manipulan cualquier cantidad de residuos en distintos sectores industriales. No están pensadas para su aplicación a proyectos o instalaciones cuya actividad principal sea la recogida, transporte, tratamiento o eliminación de residuos. Las orientaciones específicas para este tipo de instalaciones se abordan en las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para instalaciones destinadas al manejo de residuos. Se entenderá por residuos cualquier material sólido, líquido o gaseoso que se esté desechando mediante eliminación, reciclado, quemado o incineración. Puede tratarse de un subproducto de un proceso de fabricación o de un producto comercial obsoleto que ya no se utiliza para el fin para el que fue producido y es necesario eliminarlo.	Aplica
	1.7.	Ruido <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad • Prevención y Control • Guías de Nivel de Ruido • Seguimiento 	Esta sección aborda los impactos del ruido más allá de los límites de las instalaciones. La exposición de los trabajadores al ruido se trata en la Sección 2.0 sobre salud y seguridad ocupacional.	Aplica
	1.8.	Suelos Contaminados <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidad y enfoque • Identificación de riesgos • Manejo transitorio de los riesgos • Evaluación pormenorizada de los riesgos • Medidas permanente para la reducción de los riesgos • Consideraciones relativas a la higiene y seguridad ocupacional 	Esta sección contiene un resumen de los métodos utilizados para el manejo de los suelos contaminados por escapes antropogénicos de materiales peligrosos, residuos, aceites, incluso sustancias naturales. Los escapes de estos materiales pueden ser el resultado de actividades históricas o actuales llevadas a cabo en el emplazamiento, incluidos, entre otros, los accidentes que se producen durante su manipulación y almacenamiento, o debido a un manejo o eliminación deficiente. Se consideran suelos contaminados aquéllos que contienen	Aplica

Cuadro 3.1.5-1
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
			concentraciones de aceites o materiales peligrosos por encima de los niveles de fondo o de los niveles naturales.	
2. Higiene y Seguridad Ocupacional	2.1.	Aspectos generales del diseño y funcionamiento de las Plantas <ul style="list-style-type: none"> • Integridad estructural de los lugares de trabajo • Condiciones meteorológicas adversas y parada de las Instalaciones • Área de trabajo y salidas • Prevención de incendios • Aseos y duchas • Suministro de agua potable • Zonas de comedor limpias • Iluminación • Acceso seguro • Primeros auxilios • Suministro de aire • Temperatura del entorno de trabajo 	<p>Empleadores y supervisores están obligados a implementar todas las medidas razonables de precaución para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Esta sección proporciona orientación y ejemplos de medidas aceptables de prevención que pueden aplicarse en el manejo de los principales riesgos para la salud y la seguridad ocupacional.</p> <p>Si bien el objeto principal de atención es la fase operativa de los proyectos, gran parte de las recomendaciones que se ofrecen en esta sección es aplicable igualmente a las actividades de construcción y desmantelamiento.</p> <p>Las compañías deben trabajar con contratistas que tengan la capacidad técnica necesaria para manejar los riesgos para la salud y la seguridad de sus empleados, y deben procurar la aplicación de las actividades de manejo de riesgos por medio de los contratos formales de adquisición.</p>	Aplica
	2.2.	Comunicación y formación <ul style="list-style-type: none"> • Formación en el área de higiene y seguridad ocupacional • Orientación a los visitantes • Formación para empleados y contratistas en las tareas nuevas • Formación básica en el área de higiene y seguridad ocupacional • Señalización de áreas • Etiquetado del equipo • Comunicación de códigos de riesgos 		
	2.3.	Riesgos físicos <ul style="list-style-type: none"> • Piezas móviles de maquinaria • Ruido • Vibraciones • Electricidad 		

Cuadro 3.1.5-1
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> Riesgos para los ojos Soldadura / Trabajo en caliente Conducción de vehículos industriales y tráfico en las Instalaciones Temperatura del entorno laboral Ergonomía, movimientos repetitivos, manejo manual Trabajo en altura Iluminación 		
	2.4.	Riesgos químicos <ul style="list-style-type: none"> Calidad del aire Incendios y explosiones Productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos Materiales que contienen amianto (MCA) 		
	2.5	Riesgos biológicos		
	2.6.	Riesgos radiológicos		
	2.7.	Equipo de protección personal (EPP)		
	2.8.	Entornos de riesgo especiales <ul style="list-style-type: none"> Espacios confinados Trabajo en solitario y aislamiento 		
	2.9.	Seguimiento <ul style="list-style-type: none"> Seguimiento de accidentes y enfermedades 		
3. Higiene y Seguridad de la Comunidad	3.1.	Calidad y disponibilidad del agua <ul style="list-style-type: none"> Calidad del agua Disponibilidad de agua 	Esta sección es un complemento de las guías que se incluyen en las anteriores secciones sobre medio ambiente e higiene y seguridad ocupacional y aborda en concreto algunos aspectos de las actividades del proyecto que tienen lugar fuera del recinto normal pero que, sin embargo, guardan relación con las operaciones del proyecto.	Aplica
	3.2.	Seguridad estructural de la infraestructura del proyecto		
	3.3.	Seguridad y prevención de incendios <ul style="list-style-type: none"> Aplicabilidad y enfoque Requisitos específicos para nuevas edificaciones Revisión y aprobación del Plan General de Seguridad y Prevención de Incendios 		

Cuadro 3.1.5-1
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> Requisitos específicos para edificios existentes Otros riesgos 		
	3.4.	Seguridad en el tráfico		
	3.5	Transporte de materiales peligrosos <ul style="list-style-type: none"> Transporte general de materiales peligrosos Principales riesgos del transporte 		
	3.6.	Prevención de enfermedades <ul style="list-style-type: none"> Enfermedades que deben declararse Enfermedades transmitidas por insectos 		
	3.7.	Plan de respuesta para emergencias <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de comunicación Recursos para emergencias Formación y actualización Contingencias y continuación de las actividades 		
4. Construcción y Desmantelamiento	4.1.	Medio ambiente <ul style="list-style-type: none"> Ruidos y vibraciones Erosión del suelo Calidad del aire Residuos sólidos Materiales peligrosos Vertidos de aguas residuales Suelos contaminados 	Esta sección ofrece orientación adicional y específica sobre prevención y control de los impactos en la higiene y seguridad en la comunidad que pueden producirse durante el desarrollo de un nuevo proyecto, al final del ciclo de vida del proyecto o debido a la ampliación o modificación de las instalaciones existentes del proyecto. Se hace referencia a muchas otras secciones de las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad.	Aplica
	4.2	Higiene y seguridad ocupacional		
	4.3	Higiene y seguridad de la comunidad <ul style="list-style-type: none"> Peligros generales del emplazamiento Prevención de enfermedades Seguridad del tráfico 		

Fuente: Corporación Financiera Internacional (IFC), 2017

Las Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social de la IFC, incluyendo sus respectivas Notas de Orientación se resumen en el Cuadro 3.1.5-2.

Cuadro 3.1.5-2			
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional (IFC)			
Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
Norma de Desempeño y Nota de Orientación 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	La Norma de Desempeño 1 establece la importancia de: <ul style="list-style-type: none"> i) Una evaluación integrada para identificar los impactos, riesgos y oportunidades ambientales y sociales de los proyectos; ii) Una participación comunitaria efectiva, basada en la divulgación de la información del proyecto y la consulta con las comunidades locales en los temas que las afectan directamente; iii) El manejo por parte del cliente del desempeño ambiental y social durante todo el transcurso del proyecto. 	Sistema de Evaluación y Gestión Ambiental y Social SGAS <ul style="list-style-type: none"> • Política • Identificación de riesgos e impactos • Programas de gestión • Capacidad y competencia organizativas • Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia • Participación de los actores sociales <ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de los actores sociales y planificación de su participación ○ Divulgación de información ○ Consultas ○ Consulta y participación informada ○ Pueblos Indígenas ○ Responsabilidades del sector privado en el marco de un proceso de participación de los actores sociales conducido por el gobierno • Comunicaciones externas y mecanismos de queja <ul style="list-style-type: none"> ○ Comunicaciones externas ○ Mecanismos de queja para las comunidades afectadas ○ Informes periódicos a las comunidades afectadas • Monitoreo, seguimiento y evaluación 	Aplica
Norma de Desempeño 2 y Nota de Orientación 2:	La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de trabajo y administración de las relaciones laborales <ul style="list-style-type: none"> ○ Políticas y procedimientos de recursos 	Aplica

Cuadro 3.1.5-2
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
Trabajo y Condiciones Laborales	necesarias para cumplir con los requisitos de esta Norma de Desempeño se maneja a través del Sistema de Gestión Ambiental y Social SGAS del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1. El alcance de aplicación de esta Norma de Desempeño depende del tipo de relación contractual entre el cliente y el trabajador. Se aplica a los trabajadores contratados directamente por el cliente (trabajadores directos), a los trabajadores contratados a través de terceros para realizar trabajos relacionados con los procesos de negocios centrales del proyecto durante un tiempo considerable (trabajadores contratados) y a los trabajadores contratados por los proveedores principales del cliente (trabajadores de la cadena de abastecimiento). (Se aplican normas distintas dependiendo de la relación del trabajador con el cliente de IFC).	<ul style="list-style-type: none"> ○ humano ○ Condiciones laborales y términos de empleo ○ Organizaciones laborales ○ No discriminación e igualdad de oportunidades ○ Reducción de la fuerza laboral ○ Mecanismo de atención de quejas ● Protección de la fuerza laboral <ul style="list-style-type: none"> ○ Trabajo infantil ○ Trabajo forzoso ● Salud y seguridad en el trabajo ● Trabajadores contratados por terceras partes ● Cadena de abastecimiento 	
Norma de Desempeño 3 y Nota de Orientación 3: Eficiencia del uso de recursos y prevención de la contaminación	La Norma de Desempeño 3 reconoce que al aumentar las actividades económicas y la urbanización se suelen generar mayores niveles de contaminación del aire, el agua y la tierra, y se consumen recursos finitos de modo que se puede poner en riesgo a la población y el medio ambiente a nivel local, regional y mundial ¹ . Asimismo, existe un creciente consenso mundial que plantea que la concentración actual y prevista de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera constituye una amenaza para la salud pública y el bienestar de las generaciones actuales y futuras. Esta Norma de Desempeño describe un enfoque a aplicar en el plano del proyecto en lo concerniente a la eficiencia en el uso de los recursos y la prevención de la contaminación, de conformidad con tecnologías y prácticas internacionales. Además, la presente Norma de Desempeño fomenta la capacidad de las empresas del sector privado para adoptar dichas tecnologías y prácticas, en la medida en que su uso sea factible en el contexto de un proyecto que dependa de las habilidades y los recursos disponibles en el mercado.	<ul style="list-style-type: none"> ● Eficiencia en el uso de los recursos <ul style="list-style-type: none"> ○ Gases de efecto invernadero ○ Consumo de agua ● Prevención de la contaminación <ul style="list-style-type: none"> ○ Desechos ○ Manejo de materiales peligrosos ○ Utilización y manejo de plaguicidas 	Aplica

Cuadro 3.1.5-2
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con los requisitos de la misma se maneja a través del Sistema de Gestión Ambiental y Social SGAS del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1.</p>		
<p>Norma de Desempeño 4 y Nota de Orientación 4: Salud y seguridad de la comunidad</p>	<p>La Norma de Desempeño 4 reconoce que las actividades, los equipos y la infraestructura de un proyecto pueden aumentar las posibilidades de que la comunidad se encuentre expuesta a riesgos e impactos. Asimismo, las comunidades que ya están sometidas a los impactos del cambio climático pueden experimentar además una aceleración o intensificación de dichos impactos como consecuencia de las actividades del proyecto. Si bien se reconoce el papel de las autoridades públicas en la promoción de la salud y la seguridad pública, la presente Norma de Desempeño se centra en la responsabilidad del cliente de evitar o minimizar los riesgos e impactos para la salud y la seguridad de la comunidad que puedan derivarse de las actividades relacionadas con el proyecto, con especial atención a los grupos vulnerables.</p> <p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con los requisitos de la misma se maneja a través del sistema de gestión ambiental y social del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1.</p> <p>Esta Norma de Desempeño cubre los posibles riesgos e impactos de las actividades del proyecto sobre las Comunidades Afectadas. Los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos sobre salud y seguridad de la comunidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño y seguridad de infraestructura y equipos ○ Gestión y seguridad de materiales peligrosos ○ Servicios que prestan los ecosistemas ○ Exposición de la comunidad a enfermedades ○ Preparación y respuesta a emergencias • Personal de seguridad 	<p>Aplica</p>
<p>Norma de Desempeño 5 y Nota de Orientación 5:</p>	<p>La Norma de Desempeño 5 reconoce que la adquisición de tierras y las restricciones sobre el uso de la tierra relacionadas con un proyecto pueden tener impactos adversos sobre las comunidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos generales <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño del proyecto ○ Indemnización y beneficios para las 	<p>Aplica. Ver más abajo.</p>

**Cuadro 3.1.5-2
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)**

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	<p>y las personas que usan dichas tierras. El reasentamiento involuntario se refiere tanto al desplazamiento físico (reubicación o pérdida de vivienda) como al desplazamiento económico (pérdida de bienes o de acceso a bienes que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia¹) como resultado de la adquisición de tierras² o las restricciones sobre el uso de la tierra relacionadas con el proyecto. El reasentamiento se considera involuntario cuando las personas o Comunidades Afectadas no tienen derecho a negarse a la adquisición de tierras o restricciones sobre el uso de la tierra que dan como resultado el desplazamiento físico o económico. Esta situación se presenta en casos de: (i) expropiación según la ley o restricciones temporales o permanentes sobre el uso de la tierra y (ii) acuerdos negociados en los que el comprador puede recurrir a la expropiación o imponer restricciones legales sobre el uso de la tierra si fracasan las negociaciones con el vendedor.</p> <p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con los requisitos de la misma se maneja a través del sistema de gestión ambiental y social del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1.</p>	<p>personas desplazadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Participación comunitaria ○ Mecanismo de atención de quejas ○ Planificación y ejecución del reasentamiento y el restablecimiento de medios de subsistencia <ul style="list-style-type: none"> ● Desplazamiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Desplazamiento físico ○ Desplazamiento económico ● Responsabilidades del sector privado en un reasentamiento manejado por el Gobierno 	
Norma de Desempeño 6 y Nota de Orientación 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos	<p>La Norma de Desempeño 6 reconoce que la protección y la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y el manejo sostenible de los recursos naturales vivos son fundamentales para el desarrollo sostenible. Los requisitos planteados en la presente Norma de Desempeño se basan en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que define la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Requisitos generales ● Protección y conservación de la biodiversidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Hábitats modificados ○ Hábitats naturales ○ Hábitats críticos ○ Zonas legalmente protegidas y reconocidas internacionalmente ○ Especies exóticas invasivas ● Gestión de servicios eco-sistémicos ● Gestión sostenible de recursos naturales vivos ● Cadena de abastecimiento 	Aplica

Cuadro 3.1.5-2
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>ecosistemas".</p> <p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con los requisitos aquí planteados se maneja a través del Sistema de Gestión Social y Ambiental SGAS del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1.</p> <p>En función del proceso de identificación de los riesgos e impactos, los requisitos de esta Norma de Desempeño se aplican a proyectos (i) ubicados en hábitats modificados, naturales y de importancia crítica; (ii) que pueden afectar a servicios de ecosistemas gestionados directamente por el cliente o sobre los que este tiene una influencia considerable o que dependen de dichos servicios, o (iii) que incluyen la producción de recursos naturales vivos (por ejemplo, agricultura, ganadería, pesca, silvicultura).</p>		
<p>Norma de Desempeño 7 y Nota de Orientación 7: Pueblos Indígenas</p>	<p>La Norma de Desempeño 7 reconoce que los Pueblos Indígenas, como grupos sociales con identidades distintas de las de los grupos dominantes en las sociedades nacionales, suelen encontrarse entre los segmentos más marginados y vulnerables de la población.</p> <p>Los Pueblos Indígenas pueden ser más vulnerables a los impactos adversos asociados con el desarrollo del proyecto que las comunidades no indígenas. Esta vulnerabilidad puede incluir la pérdida de identidad, cultura y medios de subsistencia dependientes de recursos naturales, así como la exposición al empobrecimiento y las enfermedades.</p> <p>Los proyectos del sector privado pueden crear oportunidades para que los Pueblos Indígenas participen y se beneficien de las actividades vinculadas con dichos proyectos, ayudándolos a concretar sus aspiraciones de desarrollo económico y social. Además, los Pueblos Indígenas pueden desempeñar un papel en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos generales <ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar impactos adversos ○ Participación y consentimiento • Circunstancias que requieren un consentimiento previo, libre e informado <ul style="list-style-type: none"> ○ Impactos sobre las tierras y recursos naturales sujetos al régimen de propiedad tradicional bajo uso consuetudinario ○ Reubicación de Pueblos Indígenas fuera de sus tierras y recursos naturales sujetos al régimen de propiedad tradicional o bajo uso consuetudinario ○ Patrimonio cultural crítico • Mitigación y beneficios del desarrollo • Responsabilidades del sector privado cuando el gobierno es responsable del manejo de las 	<p>No Aplica</p>

**Cuadro 3.1.5-2
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)**

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>el desarrollo sostenible, promoviendo y manejando actividades y empresas como socios en el desarrollo. Los gobiernos generalmente juegan un papel fundamental en el manejo de las cuestiones relacionadas con los Pueblos Indígenas y los clientes deben colaborar con las autoridades responsables en la gestión de los riesgos e impactos de sus actividades.</p> <p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con sus requisitos se maneja a través del sistema de gestión ambiental y social del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1.</p> <p>Esta Norma de Desempeño se aplica a las comunidades o grupos de Pueblos Indígenas que mantienen un apego colectivo a hábitats demarcados o territorios ancestrales y los recursos naturales que contienen, es decir, cuya identidad como grupo o comunidad está vinculada a estos hábitats o territorios y recursos. También puede aplicarse a comunidades o grupos que hayan perdido su apego colectivo a hábitats demarcados o territorios ancestrales dentro del área del proyecto a causa de una separación forzosa, conflictos, programas de reasentamiento del gobierno, despojo de sus tierras, desastres naturales o la incorporación de dichos territorios a una zona urbana, ocurridos durante la vida de los miembros del grupo afectado.</p> <p>Puede ser necesario que el cliente solicite la opinión de uno o más expertos calificados para determinar si un grupo particular debe ser considerado pueblo indígena a los fines de esta Norma de Desempeño.</p>	<p>cuestiones relacionadas con los Pueblos Indígenas</p>	
<p>Norma de Desempeño 8 y Nota de Orientación 8: Patrimonio Cultural</p>	<p>La Norma de Desempeño 8 reconoce la importancia del patrimonio cultural para las generaciones actuales y futuras. De conformidad con el Convenio sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, esta Norma de Desempeño tiene el objetivo de garantizar que los clientes protejan el patrimonio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protección del patrimonio cultural en el diseño y ejecución de los proyectos <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimientos en casos de hallazgos fortuitos ○ Consultas 	<p>Aplica</p>

Cuadro 3.1.5-2
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>cultural durante el desarrollo de sus actividades en el marco del proyecto. Además, los requisitos que impone la presente Norma de Desempeño al uso del patrimonio cultural por parte del proyecto se basan, en parte, en las normas dictadas por el Convenio sobre la Diversidad Biológica.</p> <p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con sus requisitos se maneja a través del sistema de gestión ambiental y social del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1. A lo largo del ciclo del proyecto, el cliente considerará los posibles impactos del proyecto sobre el patrimonio cultural y aplicará las disposiciones de esta Norma de Desempeño.</p> <p>A los efectos de la presente Norma de Desempeño, el término patrimonio cultural se refiere a (i) las formas tangibles del patrimonio cultural, tales como objetos tangibles muebles o inmuebles, propiedades, sitios, estructuras o grupos de estructuras, que tienen valor arqueológico (prehistórico), paleontológico, histórico, cultural, artístico o religioso; (ii) características naturales u objetos tangibles únicos que representan valores culturales, como los bosques, rocas, lagos y cascadas sagrados, y (iii) ciertas formas intangibles de cultura cuyo uso se propone con fines comerciales, como los conocimientos culturales, las innovaciones y las prácticas de las comunidades que entrañan estilos de vida tradicionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Acceso de la comunidad ○ Remoción de patrimonio cultural reproducible ○ Remoción de patrimonio cultural irreproducible ○ Patrimonio cultural crítico ● Uso del patrimonio cultural por parte del proyecto 	
<p>Fuente: Corporación Financiera Internacional (IFC), 2014</p>			

Aplicabilidad de la Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario

Esta política se aplica en el caso de desplazamiento físico o económico involuntario de personas debido a operaciones financiadas por el Banco. El objetivo de esta política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.

Esta política se basa en dos principios: (i) se tomarán todas las medidas posibles para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario; y (ii) cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada.

En el caso de la planta de refinación, se deberá identificar los propietarios de todas las propiedades donde se desarrollará el proyecto y verificar si las tierras fueron compradas en el marco de una Estrategia de Adquisición de Tierras y por medio de acuerdos de compra-venta con cada propietario.

Se recomienda que el Proponente del Proyecto de la planta de refinación acompañe el proceso de adquisición de tierras y obtención de permisos de servidumbre apoyándose en la Norma de Desempeño 5 Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario del IFC, con su respectiva Nota de Orientación; así como los estándares del grupo BID de accesibilidad de la información y consulta oportuna y adecuada.

3.1.6 Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)

Las Políticas de la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC, por sus siglas en inglés) se resumen en el Cuadro 3.1.6-1.

Cuadro 3.1.6-1		
Políticas de la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)		
Política	Enfoque	Aplicabilidad en el proyecto
Política de Sostenibilidad Ambiental y Social	El propósito de esta Política de Sostenibilidad Ambiental y Social (la "Política de Sostenibilidad") es transmitir el compromiso de la CII con el desarrollo sostenible, que es una parte integral de su gestión del riesgo y de su mandato de desarrollo. La misión de la CII es promover el desarrollo económico sostenible de sus países miembros regionales en desarrollo estimulando el establecimiento, la ampliación y la modernización de empresas privadas, prioritariamente de pequeña y mediana escala, de tal manera que se complementen las actividades del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La Política de Sostenibilidad se aplica a todas las actividades y operaciones que realiza y apoya la CII, incluidos las operaciones de financiamiento directo e indirecto y los servicios de asistencia técnica. La CII considera que la sostenibilidad ambiental y social de las actividades que apoya es fundamental para lograr resultados de desarrollo positivos, lo cual es un objetivo estratégico. La CII también considera que evitar, minimizar y	Aplica

Cuadro 3.1.6-1 Políticas de la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)		
Política	Enfoque	Aplicabilidad en el proyecto
	gestionar los riesgos e impactos ambientales, sociales y de salud y seguridad no solamente es una práctica comercial acertada, sino que además, si se hace correctamente, puede contribuir a reducir los residuos, mejorar la rentabilidad y generar una buena disposición y beneficios en las comunidades donde lleva a cabo sus operaciones.	
Política sobre disponibilidad de información	<p>La política sobre disponibilidad de información de la IIC se basa en los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si no existen razones imperiosas para guardar la confidencialidad, deberá ponerse a disposición del público la información atinente a la IIC y a sus actividades; • Toda la información pública de la IIC deberá ser accesible en cualquier país miembro; • La información deberá ponerse a disposición del público en el tiempo y la forma apropiados para mejorar la transparencia y, por ende, la calidad de las actividades de la corporación; • La información en poder de la IIC que se refiera al BID o al FOMIN o a las actividades y operaciones de estos, estará sujeta a la Política de Disponibilidad de Información del BID; • Corresponderá a la IIC la determinación final acerca de la información que podrá ponerse a disposición del público; • El hecho de poner información a disposición del público conforme a esta política no deberá interpretarse como una renuncia expresa o implícita a los privilegios e inmunidades de la IIC en virtud del Convenio Constitutivo de IIC, incluidos los que se refieren a la inviolabilidad de los archivos de la IIC o de las leyes de cualquiera de los países miembros. 	Aplica

Fuente: Corporación Interamericana de Inversiones (IIC), 2017

3.2 Estándares Ambientales Específicos para el Proyecto

Las secciones 3.1.1 - 3.1.6 presentan un resumen de la normativa ambiental general y específica aplicable para el proyecto, tanto a nivel nacional como internacional. A continuación se presenta la información de forma más detallada.

El TULSMA es un documento que agrupa disposiciones legales para facilitar y viabilizar la práctica ambiental. El Libro VI establece los lineamientos de Calidad Ambiental aplicables en el Ecuador. El Capítulo VII de dicho Libro VI del TULSMA presenta las consideraciones generales de las normas técnicas de calidad ambiental, emisión y descarga. Estas normas están contenidas en los Anexos del Libro VI del TULSMA. Estas normas ambientales son de cumplimiento obligatorio en el Ecuador y deberán ser consideradas para la planta de refinación, siempre que el componente ambiental sea afectado.

La planta de refinación también deberá considerar los estándares específicos de calidad ambiental de los siguientes instrumentos internacionales aplicables al proyecto:

- Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, que contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden alcanzarse en instalaciones nuevas, con la tecnología existente y a costos razonables. Específicamente se definen medidas y estándares para: a) ambiente; b) higiene y seguridad ocupacional; c) higiene y seguridad de la comunidad; y, d) construcción y desmantelamiento de las facilidades; y, tal como se resume en el Cuadro 3.1.5-1.
- Esta guía general debe usarse en conjunto con las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la Producción y el Procesamiento de Aceite Vegetal, que incluyen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional para esta industria. Los niveles de desempeño recomendados pueden generalmente lograrse en instalaciones nuevas con tecnología existente y a costos razonables. El documento se divide en tres partes: a) Sección 1.0: Manejo de impactos específicos de la industria; b) Sección 2.0: Seguimiento de los indicadores del desempeño; y, c) Sección 3.0: Referencias y fuentes adicionales. Los estándares contenidos en el Cuadro 1. Valores Indicativos de Efluentes para el Procesamiento de Aceite Vegetal y en el Cuadro 2. Valores Indicativos de Emisiones Atmosféricas para el Procesamiento de Aceite Vegetal, se analizarán para el proyecto.

La aplicabilidad de los estándares específicos para el proyecto se definirá mediante una comparación de los estándares nacionales e internacionales. SUDAVESA se compromete a realizar un análisis minucioso de cada medida y parámetro establecidos en los cuerpos legales nacionales y en las guías internacionales. En el caso de que los estándares para un mismo componente ambiental sean diferentes, se definirá el parámetro aplicable al proyecto, una vez se disponga de la ingeniería de detalle para planta de refinación sus equipos y maquinarias.

SUDAVESA entregará un documento independiente a este EIA SUDAVESA 2017 “Comparación de Normativa Ecuatoriana y Estándares Internacionales para la Planta de Refinación y Fraccionamiento de Aceites y Grasas Vegetales, SUDAVESA,

Tachina, Esmeraldas”, a ser desarrollado por Walsh, el cual resumirá los límites máximos permisibles (LMPs) para los diferentes componentes ambientales a nivel nacional e internacional, así como la norma aplicable para el proyecto, la cual deberá constituir el compromiso de desempeño ambiental de la planta de refinación para las diferentes fases del proyecto.

El Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte (ver Sección 12.11) se deberá complementar y actualizar usando los estándares aplicables que sean definidos en ese documento.

Los estándares aplicables se describen a continuación:

3.2.1 Calidad de Agua

El Anexo 1 del Libro VI del TULSMA contiene: a) los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; b) los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y, c) los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC; y, el Cuadro 1. Valores Indicativos de Efluentes para el Procesamiento de Aceite Vegetal de las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la Producción y el Procesamiento de Aceite Vegetal.

3.2.2 Calidad de Suelo

El Anexo 2 del Libro VI del TULSMA define: a) las normas de aplicación general para suelos de distintos usos; b) los criterios de calidad de un suelo; c) los criterios de remediación para suelos contaminados; y d) las normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC.

3.2.3 Emisiones

El Anexo 3 del Libro VI del TULSMA fija: a) los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión; y, b) los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC; y, Cuadro 2. Valores Indicativos de Emisiones Atmosféricas para el Procesamiento de Aceite Vegetal de las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la Producción y el Procesamiento de Aceite Vegetal.

3.2.4 Calidad de Aire

El Anexo 4 del Libro VI del TULSMA establece: a) Los objetivos de calidad del aire ambiente; y, b) los métodos y procedimientos a la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC.

3.2.5 Ruido

El Anexo 5 del Libro VI del TULSMA contiene: a) los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas; b) los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores; c) los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones; y, d) los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC.

3.2.6 Manejo de Desechos

El AM 061 en el Capítulo VI, Art. 47 y subsiguientes, contiene la última actualización del del Libro VI del TULSMA. La sección I de este capítulo, a partir del Art. 57 define: a) las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos; b) las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos; c) las normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos; d) las normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos; e) las normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos; f) las normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos; h) las normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos; g) las normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos; h) las normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual; i) las normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos; mientras que la Sección II, a partir del Art. 78 define los mismos ítems para desechos peligrosos y/o especiales.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC.

3.2.7 Químicos Peligrosos

El AM 061 contiene la última actualización del del Libro VI del TULSMA, en el que se definen el marco principal relacionado con el manejo los productos químicos peligrosos sujetos de control por el MAE y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las Normas INEN que regulen su gestión adecuada.

Los siguientes estándares internacionales también serán aplicados: Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, Convención de Basilea, Convención de Rotterdam , Convención de Estocolmo.

3.3 MARCO INSTITUCIONAL

El marco institucional del proyecto de construcción, operación y abandono de la planta de refinación propuesta se presenta a continuación.

- **Ministerio del Ambiente (MAE)**
 - El MAE es la autoridad máxima en materia ambiental en el Ecuador. El MAE tiene como objetivo principal garantizar el derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado. El objetivo, misión y estructura del MAE están contemplados en el Libro I, Autoridad Ambiental del TULSMA.
- **Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)**
 - El Ministerio de Cultura del Ecuador, a través del INPC, es el organismo encargado de vigilar el manejo de yacimientos arqueológicos y de objetos etnográficos de valor científico. En caso de encontrarse cualquier yacimiento o vestigio arqueológico, se debe notificar inmediatamente al INPC para que ejecute las medidas precautelares correspondientes.
- **La Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM)**
 - La ARCOM es el organismo técnico-administrativo encargado del ejercicio de la potestad estatal de vigilancia, auditoría, intervención y control de las fases de la actividad minera que realicen la Empresa Nacional Minera, las empresas mixtas mineras, la iniciativas privadas, la pequeña minería y minería artesanal y de sustento, de conformidad con las regulaciones de la Ley de Minería y sus reglamentos.
- **Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)**
 - La SENAGUA tiene la finalidad de conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable, en el ámbito de las cuencas hidrográficas naturales. Esta Secretaría fue creada mediante DE 1088 del 15 de mayo de 2008, el mismo que entró en vigencia el 27 de mayo, con su publicación en el R.O. N° 346.
- **Ministerio de Trabajo (MT)**
 - El MT es la entidad encargada de regular las relaciones entre empleadores y trabajadores en las diversas modalidades y condiciones de trabajo. El Ministerio también está a cargo del diseño y ejecución de políticas de desarrollo organizacional y relaciones laborales para generar servicios de calidad, contribuyendo a incrementar los niveles de competitividad, productividad, empleo y satisfacción laboral del país.
- **Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB)**
 - El MTOB es la entidad rectora del Sistema Nacional del Transporte Multimodal, la cual formula, implementa y evalúa políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garantizan una red de transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental en el país.
- **Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana**

- La Secretaría de Pueblos (Nacionalidades Indígenas), Movimientos Sociales y Participación Ciudadana es el organismo rector y coordinador de la política pública que garantiza el derecho a la participación ciudadana intercultural desde el Ejecutivo, mediante acciones destinadas a estimular y consolidar los pueblos, los movimientos sociales y a la ciudadanía en las decisiones clave del nuevo modelo de desarrollo.
- **Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)**
 - La SENPLADES se encarga de administrar el Sistema Nacional de Planificación a nivel sectorial y territorial, estableciendo objetivos y políticas nacionales, sustentados en procesos de información, investigación, capacitación, seguimiento y evaluación; orientando la inversión pública; promoviendo una reforma sostenida, integral y democrática del Estado.
- **Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC - Transelectric)**
 - CELEC - Transelectric es la agencia que se encarga de la generación y transmisión de energía eléctrica.
- **Secretaría Nacional de Comunicación (SECOM)**
 - SECOM es la agencia responsable de otorgar el permiso de frecuencia para la comunicación por radio. Si se necesita una radiofrecuencia para la comunicación interna dentro de la planta de refinación, el Proponente del Proyecto debe obtener un permiso, independiente del EIA.
- **Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial (GADP) de la Provincia de Esmeraldas**
 - Los GADPs tienen entre sus responsabilidades los ítems abajo citados:
 - ✓ Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.
 - ✓ Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.
 - ✓ Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.
 - ✓ La gestión ambiental provincial.
 - ✓ Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.
 - ✓ Fomentar la actividad agropecuaria.
 - ✓ Fomentar las actividades productivas provinciales.
 - ✓ Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.
- **Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) del Cantón Esmeraldas.**
 - La Ley de Gestión Ambiental establece la potestad de dictar políticas ambientales a los municipios, con sujeción a la Constitución Política de la República y a su circunscripción territorial. Las responsabilidades de los gobiernos autónomos descentralizados municipales incluyen:
 - ✓ Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la

planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.

- ✓ Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
- ✓ Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.
- ✓ Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
- ✓ Crear, modificar o suprimir mediante ordenanzas, tasas y contribuciones especiales de mejoras.
- ✓ Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.
- ✓ Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley.
- ✓ Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.
- ✓ Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales.
- ✓ Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley.
- ✓ Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas.
- ✓ Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.
- ✓ Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios.
- ✓ Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

- **Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural Tachina**

- Las competencias de los GAD rurales son:
 - ✓ Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
 - ✓ Planificar, construir y mantener la infraestructura física, los equipamientos y los espacios públicos de la parroquia, contenidos en los planes de desarrollo e incluidos en los presupuestos participativos anuales.
 - ✓ Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.
 - ✓ Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.
 - ✓ Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno.

- ✓ Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales, con el carácter de organizaciones territoriales de base.
 - ✓ Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.
 - ✓ Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos.
- **Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**
 - El Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) comprende el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC, por sus siglas en inglés) y el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), tiene sede en la ciudad de Washington D.C. (Estados Unidos), y fue creado en el año de 1959 con el propósito de financiar proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promover la integración comercial regional en el área de América Latina y el Caribe. Es la institución financiera de desarrollo regional más grande de este tipo y su origen se remonta a la Conferencia Interamericana de 1890.
 - **Corporación Financiera Internacional (IFC)**
 - La Corporación Financiera Internacional (IFC) es miembro del Grupo del Banco Mundial y es la principal institución internacional de desarrollo que centra su labor exclusivamente en el sector privado de los países en desarrollo. Creada en 1956, la IFC está conformada por 184 países miembros que trabajan en conjunto para determinar las políticas de la organización. Su labor en más de 100 naciones en desarrollo facilita que empresas e instituciones financieras en mercados emergentes creen empleos, generen ingresos fiscales, mejoren el gobierno corporativo y el desempeño medioambiental y contribuyan a las comunidades locales.
 - **Sociedad Financiera Neerlandesa para los países en Vías de Desarrollo (FMO)**
 - La Sociedad Financiera Neerlandesa para los países en Vías de Desarrollo (FMO) es el banco holandés de desarrollo, cuya misión es capacitar a los empresarios para construir un mundo mejor. La FMO tiene inversiones en más de 85 países, que apoyan la creación de empleo, generación de ingresos y mejora de la calidad de vida de las personas. El papel de la FMO se extiende más allá de la financiación, ya que ayuda a las empresas a operar y crecer de manera transparente y respetuosa con el ambiente y la sociedad. Este enfoque pretende demostrar a otros inversores que fuertes retornos financieros y un impacto positivo en los países en desarrollo y los mercados emergentes pueden ir de la mano y que se puede contribuir a una sociedad sustentable en un planeta habitable.
 - **Corporación Interamericana de Inversiones (ICC)**
 - La Corporación Interamericana de Inversiones (IIC) es parte del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La IC, como parte de su misión, apoya el sector privado y las empresas de propiedad estatal a través de la financiación en forma de préstamos, inversiones de capital y garantías. La CII también se asocia con clientes para ofrecer servicios de

asesoramiento y capacitación. Las operaciones del sector privado fueron consolidadas en la ICC, en enero de 2016, para servir mejor a la región, clientes y socios; y, de esta manera maximizar su impacto en el desarrollo. Toda la gama de productos y servicios que antes se ofrecían desde distintas áreas del Grupo BID se ofrecen ahora de forma centralizada a través de la CII.

- **Cordiant**

- Cordiant es un gestor líder de fondos de deuda privada con una rica experiencia en sectores, geografías y ciclos de mercado. La compañía es una parte independiente del grupo *Dominion & Colonial Investment Partners*. Sus clientes de Cordiant incluyen algunos de los mayores aseguradores y fondos de pensiones del mundo, con especial experiencia geográfica en Brasil, Europa Emergente / Mar Negro, Balcanes, Rusia, África Subsahariana, Sudeste Asiático, América Latina y otros mercados fronterizos. Han ejecutado cientos de inversiones en más de 50 países.

4 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La planta de refinación, materia de este EIA, está siendo construida en un predio ubicado en la parroquia rural Tachina, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas. Es necesario definir un área de estudio para poder efectuar la evaluación de los impactos del proyecto y formular, sobre esta base un PMA.

Los componentes socioambientales son elementos integrales de un sistema, que están inter-relacionados, pero que pueden analizarse como unidad independiente, tanto por sus características propias como por su comportamiento o respuesta frente a acciones o afectaciones externas.

Los componentes socioambientales y sociales que se evaluaron en para la elaboración de este EIA incluyen:

- Componente Físico: Estado actual de la geología, geomorfología, vulcanismo, sismicidad, hidrogeología, suelos, calidad de agua superficial, clima, calidad del aire ruido y paisaje.
- Componente Biótico: Diversidad, abundancia y estado de conservación de flora, fauna.
- Componente socioeconómico: Condiciones de vida y vulnerabilidad de la población a ser afectada por las actividades del proyecto.
- Componente arqueológicos: Potenciales sitios con material arqueológico

Las actividades del proyecto propuesto (en cada una de sus fases, i.e. construcción, operación y abandono) se deben analizar independientemente para definir su nivel de interacción y afectación con el ambiente y las comunidades. La investigación y análisis de información de línea base, primaria y secundaria, para estos componentes socioambientales permite conocer y evaluar el estado actual en el que se encuentra el área de estudio y pronosticar los posibles impactos que generara la ejecución del proyecto.

El área de influencia total puede ser generalizada en dos categorías: área de influencia directa (AID) y área de influencia referencial (AIR), en las cuales se podrán percibir, con diferente intensidad, los impactos potenciales asociados con las operaciones del proyecto a desarrollarse, en cada una de sus fases. Las AID y AIR, así como las áreas sensibles se describen en detalle en el Capítulo 8.

5 DIAGNOSTICO SOCIOAMBIENTAL DE LÍNEA BASE

5.1 COMPONENTE FÍSICO

5.1.1 Geología

El propósito del análisis geológico fue proveer una descripción detallada de la geología que aflora en el AID y el AIR del proyecto. La información recopilada para este componente se utilizó como base para el análisis de algunos de los componentes físicos principales tales como: geomorfología, suelos, geotecnia e hidrogeología.

La información recopilada para el estudio fue corroborada en el campo y utilizada para la preparación de la Figura 5.1.1-1: Mapa Geológico.

Geología General

Ecuador está ubicado en los bordes de placas tectónicas en convergencia. Existe un proceso tectónico activo de subducción de la Placa Nazca bajo la Placa Sudamericana. Las secuencias de basalto oceánico que se afloran al sudeste del proyecto forman parte de la cuña acentuada. Estas unidades basálticas forman un anticlinal de NE-SO (Domo de Businga - ubicado 15 km al SE del Proyecto) y están cubiertas por sedimentos cretáceos y cenozoico; y sedimentos marinos argiláceos (secuencias marinas sedimentarias del Paleógeno y Neógeno). La Formación Plioceno: Formación Onzole Superior (Plo) (capas sub-horizontales gris-amarillas de lutitas, limonitas y areniscas de grano fino) forma la colina donde se ubica el proyecto.

Una secuencia de depósitos de profundidad variable de guijarros, gravas y arenas (Qlh) se superpone de manera inconforme a la Formación Onzole Superior (Plo). Este depósito es Cuaternario y probablemente Holoceno - debido a la presencia de clastos no alterados (gravas y guijarros) y fragmentos de ceniza. Estos clastos son mayoritariamente volcánicos (pero también contienen ocasionalmente clastos de material intrusivo), bien redondeados, mal ordenados y soportados por una matriz, lo que indica que el material fue depositado probablemente por un flujo de mega-escombros (lahar). La presencia de lentes de arena cruzados con fragmentos de ceniza volcánica vincula a este evento con una erupción volcánica y un posible evento de colapso del edificio volcánico. Estos depósitos de flujos de escombros se encuentran hasta 45 metros sobre el lecho del río Esmeraldas, indicando que el evento llenó el valle del río hasta esa elevación. Posteriormente, la mayoría de estos depósitos que llenaron el valle han sido erosionados y transportados por el proceso geomorfológico del río Esmeraldas.

La unidad que forma las llanuras del río Esmeraldas está compuesta por depósitos en Terrazas Aluviales (Qta), de edad Cuaternaria. Esta unidad es plana, varios metros por encima del canal activo del río Esmeraldas y está constituida por depósitos aluviales (arcillas, limos, arenas y material de grano grueso) no consolidados.

Los depósitos de sedimentos más recientes, dentro del cauce activo, en las barras de arena y en el islas del río Esmeraldas, son depósitos aluviales (Qa), que están formados por limos, arenas y gravas sueltos en transporte activo durante condiciones de alto flujo.

Formaciones Geológicas que Afloran en el Área de Estudio

Las formaciones geológicas que afloran en el área de estudio y presentadas en la Figura 5.1.1-1, Mapa Geológico se describen a continuación:

Depósitos Aluviales (Qa) - Es la extensión del actual curso del río Esmeraldas. Estos depósitos se exponen dentro del canal activo durante las mareas bajas, particularmente en las orillas del río y en los bancos de arena. Estos depósitos están compuestos de limos sueltos, arenas y gravas de profundidad desconocida.

Depósitos de Terrazas Aluviales (Qta) - Esta unidad está cartografiada como una (1) sola unidad en el área del proyecto, pero esta conformada por varios niveles de terrazas, que regionalmente pueden variar de 5 a 20 msnm. Las terrazas cerca del proyecto son de unos 7 msnm. Estas terrazas están formadas por arena gris, media a fina con lentes variables de grava.

Depósitos de Lahares (Qlh) - Esta unidad de arena, grava y guijarros cubre de manera inconforme la Formación Plo sobre la colina donde se ubica el proyecto, junto al río Esmeraldas. La unidad varía en el grosor de unos pocos metros a más de 10 m; y, ha sido utilizada históricamente para minería. Actualmente esta unidad se está minando como una fuente de lastre para la construcción.

Formación Onzole Superior (Plo) - Capas de lutitas y limonitas sub-horizontales de color gris-amarillo, bien estratificadas con listones de arenisca fina. Forma arcillas expansivas cuando están meteorizadas y saturadas. Cerca del río Esmeraldas las lodolitas de la Formación Onzole Inferior tienen 300 m. de espesor.



Fotografía 5.1.1-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Afloramiento de Qlh (8m), depósitos de grava y guijarros soportadas por una matriz (arena), con capas y lentes de cenizas/arenas volcánicas. Estos depósitos son cuaternarios (probablemente del Holoceno) depósitos de lahares de uno de los volcanes de la Sierra en las cabeceras del río Esmeraldas.

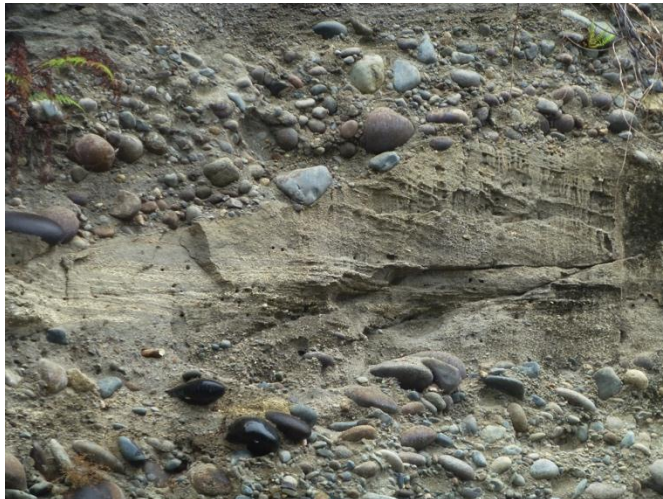


Fotografía 5.1.1-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Afloramiento de Qlh, depósitos de grava y guijarros soportadas por una matriz (arena), con capas y lentes de cenizas/arenas volcánicas. Estos depósitos son cuaternarios (probablemente del Holoceno) depósitos de lahares de uno de los volcanes de la Sierra en las cabeceras del río Esmeraldas.



Fotografía 5.1.1-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Lentes de arenas volcánicas en un afloramiento de Qlh, incluye fragmento de piedra pómez.



Fotografía 5.1.1-4

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Afloramiento de Qlh, depósitos de grava y guijarros soportadas por una matriz (arena).



Fotografía 5.1.1-5

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Un guijarro de roca intrusiva (posiblemente granodiorita), transportada por un lahar. Alteración de superficie (oxidación) de un guijarro de granita.



Fotografía 5.1.1-6

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Zona mixta entre sedimentos de grano fino de la Formación Plo y los depósitos superpuestos de lahar. El lahar derrubió la superficie de la Formación Plo e incorporó fragmentos angulares de las capas gris-amarillas de lutitas, limonitas y areniscas de grano fino.



Fotografía 5.1.1-7

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Afloramiento de la Formación Plo en la cantera (Área Minera Rodings, Código 40119) al este de proyecto. Capas gris-amarillas de lutitas, limonitas y areniscas de grano fino.



Fotografía 5.1.1-8

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Fragmentos de la Formación Plo usados como material de relleno dentro del AID. Capas gris-amarillas de lutitas, limonitas y areniscas de grano fino. Forma arcillas expansivas cuando están saturadas.



Fotografía 5.1.1-9

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Qa depósitos de limo y arena en el río Esmeraldas durante marea baja, al oeste del Proyecto.



Fotografía 5.1.1-10

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Qa depósitos de limo y arena en el río Esmeraldas durante marea baja, al oeste del Proyecto.

5.1.2 Volcanismo

El arco volcánico continental de los Andes de Ecuador se origina por el choque de la Placa Nazca con la Placa Sudamericana. La fosa oceánica, que está ubicada a varias decenas de kilómetros mar adentro, es donde las dos (2) placas tectónicas se ponen en contacto. La subducción de la Placa Nazca debajo de los Andes, desde el límite con Colombia hasta el norte de Cuenca es la causa para este volcanismo.

El arco volcánico en los Andes septentrionales está constituido por numerosos estratovolcanes Cuaternarios, activos y apagados, situados sobre terrenos volcánicos Terciarios; y, en su ausencia, sobre rocas del basamento. El arco se extiende de norte a sur por más de 1.000 km, desde Manizales, Colombia, al norte, hasta el sur de Riobamba, Ecuador, a la altura del volcán Sangay. En Colombia forma una sola cadena de volcanes localizados en la cresta de la Cordillera Central. En el Ecuador, el volcanismo está más desarrollado, y más ampliamente distribuido. Además, es más variado en sus características. Al sur del Sangay, el volcanismo es de edad Terciaria y no hay volcanes activos, sino hasta Arequipa, Perú.

El arco volcánico Cuaternario del Ecuador se manifiesta en cuatro (4) filas de volcanes que son, de oeste a este, los siguientes: a) frente volcánico de la Cordillera Occidental, dónde se destacan los volcanes Chimborazo, Quilotoa, Iliniza, Corazón, Atacazo, Ninahuilca, Guagua Pichincha, Rucu Pichincha, Casitagua, Pululahua, Cotacachi, Huanguillaro/Chachimbiro, Pilavo, Iguán, Chiltazón, Chiles y Cerro Negro; b) los volcanes del Valle Interandino son Calpi, Igualata, Mulmul, Sagoatoa, Rumiñahui, Chaupi, Pasochoa, Ilaló, Mojanda, Cusín, Imbabura, Cubiliche y Chalpatán; c) la fila volcánica de la Cordillera Real comprende los volcanes Sangay, Altar, Tungurahua, Chalupas, Quilindaña, Cotopaxi, Sincholagua, Antisana, Chacana, Cayambe, Reventador y Soche; y, d) hacia el Oriente hay una cuarta fila de volcanes conformados por el Sumaco, Pan de Azúcar y Cerro Negro. Información más detallada sobre el volcanismo cuaternario se encuentra en Hall y Beate (1991) y en Barberis, (1988).

No hay volcanes activos en la región litoral del Ecuador (costa), pero esta región puede ser afectada por erupciones de los volcanes activos en la parte norte de la Sierra, especialmente por caída de ceniza y lahares en los ríos principales que tienen cabeceras en los flancos de estos volcanes. El proyecto está al lado del río Esmeraldas, que tiene a los siguientes volcanes activos e inactivos dentro de su cuenca de drenaje: Cuicocha, Cayambe, Pululahua, Guagua Pichincha, Ninahuilca, Cotopaxi, and Quilotoa. Lahares generados en estos volcanes podrían fluir por los afluentes del río Esmeraldas y causar sedimentación en el río y en la bahía de San Mateo. Un gran evento podría causar daños en las áreas bajas de Esmeraldas y Tachina, dañando potencialmente el puente entre Tachina y Esmeraldas. La facilidades del proyecto están suficientemente elevadas por encima del río Esmeraldas, de manera que solamente un lahar muy grande podría llegar a las facilidades del proyecto propuesto. Tal evento también destruiría la mayoría de los municipios de Esmeraldas, incluyendo Tachina y es muy improbable que ocurra.

Todos los volcanes activos de Ecuador tienen el potencial de afectar el sitio con una leve caída de ceniza, dependiendo de la fuerza de la erupción y de la dirección del viento.

Los volcanes que son activos y tienen la mayor probabilidad de afectar al proyecto por flujos de lodo (lahares) y caída de ceniza se presentan en el Cuadro 5.1.2-1.

Cuadro 5.1.2-1 Volcanes Principales que Pueden Afectar el Proyecto con Lahares y Caída de Ceniza		
Volcán	Actividad Histórica	Distancia y Dirección desde el Proyecto (km)
Cuicocha	>2900 años A.P.	178 km (Sureste)
Cayambe	Erupciones en 1785-1786? Actividad sísmica 2016.	208 km (Sureste)
Pululahua	>2200 años A.P.	160 km (Sureste)
Guagua Pichincha	Erupciones importantes ocurrieron en 1560-1582, 1660, 1843, 1868-1869, 1999-Presente. Activo.	168 km (Sureste)
Ninahuilca	>2700 años A.P.	182 km (Sur-Sureste)
Cotopaxi	Erupciones desde 1534, importantes, en 1742, 1744, 1768 y 1877, 2016-Presente. Activo.	224 km (Sur-Sureste)
Quilatoa	>800 años A.P.	215 km (Sur-Sureste)
Fuente: WALSH, 2017, Instituto Geofísico, E.P.N., 2014, Terremotos y las Erupciones Volcánicas en El Ecuador, Espinosa, 2000 ?: Eventos Históricos No Confirmados.		

5.1.3 Sismicidad

Ecuador tiene varias fallas activas, incluyendo zonas cercanas al área del proyecto. Eventos sísmicos han causado daños severos a la infraestructura y la pérdida de vidas humanas. Estos eventos sísmicos han afectado a todas las ciudades principales del Ecuador por el movimiento y colapso de estructuras, y han causado eventos secundarios, tales como deslizamientos de tierra, flujos de lodo, flujos de escombros (lahares), hundimientos y tsunamis. Los suelos saturados, producto de altas precipitaciones, aumentan el riesgo e intensidad de los procesos secundarios, los cuales también causan daños.

La costa ecuatoriana ha experimentado graves efectos de eventos sísmicos, en su mayoría asociados con fallas costeras y movimiento de placas tectónicas en la trinchera oceánica.

El área del proyecto está ubicada sobre una colina de lutitas sub-horizontales, arcillas y areniscas (Plo), cubiertas con un depósito de grava y gujarros (Qlh). El movimiento causado por un evento sísmico puede causar efectos secundarios de deslizamientos, dependiendo de la saturación de los suelos. La zona con mayor riesgo de deslizamientos sísmicos está ubicada en el lado oeste del sitio del proyecto, que se inclina abruptamente hacia el río Esmeraldas. El sitio del proyecto y la ciudad de Esmeraldas se encuentran dentro de la Zona de Riesgo Sísmico VI (amenaza sísmica muy alta – aceleración mayor a 0.5 g).² El diseño de las facilidades de la planta de refinación debe considerar esta amenaza.

Los principales sistemas de fallas activas que afectan al país en la actualidad, se encuentran ampliamente descritos en diferentes trabajos bien conocidos dentro de la literatura especializada sobre sismicidad y riesgo sísmico. Las fallas principales y sismos más cercanos al área del proyecto están descritos en el Cuadro 5.1.3-1 y la falla más cercana (Falla Esmeraldas) se muestran en la Figura 5.1.3-1: Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismicidad.

Cuadro 5.1.3-1 Fallas Activas Principales que Pueden Impactar el Proyecto				
Número de Falla	Nombre de la Falla	Sistema	Edad/Descripción	Distancia del Proyecto (km)
EC-2A	Falla Esmeraldas – Sección Norte	No Definida	Cuaternaria (<1.6 Ma). Estas estructuras (EC-2A, 2B) controlan el drenaje lineal del río Esmeraldas.	0
EC-2B	Falla Esmeraldas – Sección Sur	Sinistral, Reversa	Cuaternaria (<1.6 Ma). Escarpas curvas e irregulares y control de drenajes. El desarrollo asimétrico de las terrazas aluviales sugiere el levantamiento del bloque oriental.	18
EC-3A	Falla Río Canandé – Sección Oeste	Normal, Dextral	Cuaternaria (<1.6 Ma). Estas fallas (EC-3A, 3B, 3C) forman parte del límite septentrional de la cuenca principal de arco delantero en el Ecuador. Forma escarpas discontinuas con facetas	60

² Mapa para Diseño Sísmico, Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 11, 2011.

Cuadro 5.1.3-1
Fallas Activas Principales que Pueden Impactar el Proyecto

Número de Falla	Nombre de la Falla	Sistema	Edad/Descripción	Distancia del Proyecto (km)
			triangulares a lo largo de la falla, que están en su mayor parte ocultas. Los drenajes son desviados en la misma dirección que la escarpa (lateral derecha).	
EC-3B	Falla Río Canandé – Sección Central	Dextral	Cuaternaria (<1.6 Ma). Desplazamiento de drenajes y control topográfico a lo largo de la mayor parte de la falla.	70
EC-3C	Falla Río Canandé – Sección Este	Dextral	Cuaternaria (<1.6 Ma). Control lineal de la topografía y drenajes a lo largo de partes de la falla, que está en su mayor parte oculta.	80
EC-4	Falla Galera	Dextral, Normal	Cuaternaria (<1.6 Ma). Serie de estructuras sub-paralelas que parecen afectar sobre todo las rocas del Mioceno-Plioceno, pero las fallas parecen deformar las terrazas marinas cuaternarias.	30
EC-5	Falla Buga	Reversa	Cuaternaria (<1.6 Ma). Puede representar una extensión hacia el norte de la Falla Cañaverál(EC-7)	18
EC-6	Lineamiento Mache	No Definida	Cuaternaria (<1.6 Ma). Inferida pero no probada.	50
EC-7A	Falla Cañaverál Sección Norte	Reversa, Dextral	Cuaternaria (<1.6 Ma). Las estructuras (EC-7A, 7B) pertenecen al sistema de fallas más importante del NO del Ecuador. Controlan el levantamiento de las rocas base y la formación de las montañas costeras. Extensiones discontinuas de la Falla Cañaverál. Forman escarpas discontinuas y controla el curso de los ríos.	50
EC-7B	Falla Cañaverál Sección Central	Dextral, Normal	Cuaternaria (<1.6 Ma). Las corrientes fluyen a lo largo de la falla, lo que sugiere un mayor control estructural debido al movimiento trans-tensional. La topografía a lo largo de una gran parte de la falla muestra una pronunciada escarpa. La falla define una cuenca extensional.	90
EC-8	Falla Quinindé	Reversa, Transpresiva	Cuaternaria (<1.6 Ma). T Esta estructura limita con la cuenca sedimentaria continental Cuaternaria de Santo Domingo de la zona costera del arco frontal. Las montañas costeras parecen haber sido levantadas por esta estructura.	72
EC-92	Fosa Colombia-Ecuador	Subducción Hacia el Continente (Reversa)	La fosa Colombia-Ecuador y la zona de subducción asociada se encuentra en alta mar, a unos 100-200 km al oeste de la costa del Pacífico ecuatoriano. Se extiende bien al Norte y al Sur del área del mapa (véase la placa) a lo largo de toda la costa Oeste de América del	100

Cuadro 5.1.3-1 Fallas Activas Principales que Pueden Impactar el Proyecto				
Número de Falla	Nombre de la Falla	Sistema	Edad/Descripción	Distancia del Proyecto (km)
			Sur como una zona de interfaz de placas a escala continental. Esta zona de subducción es responsable de la mayoría de los grandes terremotos (M>8) y tsunamis que han golpeado la costa occidental de América del Sur, tanto al Norte como al Sur del Ecuador, incluyendo un evento de 1906. Tasa de deslizamiento: >5 mm/año.	
Fuentes: Compilación WALSH, 2017, Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismos (USGS, 2003), Mapa Sismotectónico del Ecuador (Defensa Civil, 1992)				

Historia Sísmica

Los principales eventos sísmicos históricos de la costa ecuatoriana, se presentan en el Cuadro 5.1.3-2.

Cuadro 5.1.3-2 Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador			
Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia desde Epicentro hasta el Proyecto (km)
Atacames	19 de Diciembre, 2016	Magnitud de 5,7 Mw. Las réplicas en aguas profundas y superficiales, continuaron durante varias semanas. 3 personas fallecidas, 70 edificaciones con daños, y el colapso de 5 edificios (3 hoteles y 2 viviendas).	Apx. 30
Pedernales/Cojimíes	16 de Abril, 2016	Magnitud de 7,8 Mw constituye el sismo más fuerte sentido en el país desde el terremoto de Colombia de 1979, y el más destructivo desde los terremotos de Ecuador de 1987. Hubo aproximadamente 930 fallecidos y cientos de desaparecidos. Las ondas sísmicas llegaron al suroccidente de Colombia, sintiéndose en ciudades de ese país como Cali, Pasto, Popayán y Neiva; y a la frontera norte de Perú, en lugares como Tumbes, Piura, Cajamarca, Lambayeque y Amazonas. Un puente construido como intercambiador de tráfico colapso y varios centros comerciales registraron colapsos en los techos en Guayaquil, norte del área del proyecto.	Apx. 90
Bahía de Caráquez, Manabí	4 de Agosto, 1998	Terremoto de severas consecuencias en la provincia de Manabí. Gran destrucción de edificios en Bahía de Caráquez. Daños graves en Canoa, San Vicente y localidades cercanas. En otras ciudades de Manabí los daños fueron de menor proporción.	Apx. 195

Cuadro 5.1.3-2 Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador			
Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia desde Epicentro hasta el Proyecto (km)
Frontera Colombia y Ecuador	12 Diciembre, 1979	Un terremoto de magnitud 7.9 Richter ocurrió a las 07h59m3s en la zona fronteriza de Ecuador-Colombia. Se produjo un tsunami que ocasionó daños graves en el territorio colombiano. En el Ecuador los daños materiales fueron leves y no se produjeron víctimas.	ND
Océano Pacífico, Norte de Perú	10 Diciembre, 1970	Serios efectos en el Sur del Ecuador, en especial en las provincias de Loja y El Oro. Varias cabeceras cantonales y parroquias de Loja quedaron destruidas casi completamente. Cayeron casas y templos hasta los cimientos. Edificios de buena calidad semi-destruidos o seriamente afectados. Grandes grietas y deslizamientos de taludes y laderas, interrumpen muchas carreteras en Loja. Pequeñas licuefacciones. Poblaciones costaneras de la provincia de El Oro y el Golfo de Guayaquil (GG), reportaron la generación de un tsunami de poca magnitud. Aproximadamente 40 muertos y casi un millar de heridos, sumados entre Ecuador y Perú. Las pérdidas materiales fueron cuantiosas y el impacto socioeconómico incalculable.	Apx. 550
Bahía de Caráquez, Manabí	19 Mayo, 1964	Sismo fuerte con epicentro en la provincia de Manabí, donde varias poblaciones resultaron muy afectadas. Sentido con fuerza en toda la Región Costa. También fue fuerte en la parte Norte y centro del valle Interandino.	Apx. 195
Esmeraldas	19 Enero, 1958	Terremoto destructor en Esmeraldas. Colapso total de casas antiguas, y parcial de construcciones nuevas y edificios. Cuarteamientos en edificios. Grietas de alguna consideración en calles de tierra. Derrumbes y deslizamientos en cerros y taludes, interrumpen varios caminos. Los efectos se extendieron a la provincia de Imbabura y al departamento de Nariño, Colombia. Tsunami arrasa cuatro (4) cuadras de la ciudad de Esmeraldas y destruye varios barcos. Se reportaron muertos en varias localidades, a causa del terremoto y el tsunami.	Apx. 10
Frontera Perú y Ecuador	12 Diciembre, 1953	Terremoto en la frontera Ecuador-Perú. Los mayores efectos ocurrieron en la provincia ecuatoriana de Loja, especialmente en la ciudad de Gonzanamá. Los demás cantones de la provincia sufrieron efectos en menor proporción, al igual que Guayaquil y otras localidades de la provincia del Guayas y El Oro. Se registraron gran cantidad de réplicas.	Apx. 600

Cuadro 5.1.3-2 Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador			
Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia desde Epicentro hasta el Proyecto (km)
Océano Pacífico, Manabí	14 de Mayo, 1942	Terremoto cuyos efectos se extendieron a la mayor parte de las provincias de la Costa. Daños en Manabí, Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, Bolívar e Imbabura. En otras provincias los efectos fueron de poca magnitud. Destrucción de edificios y viviendas en la Costa. Grietas en el terreno, especialmente en Socote, donde brotó una especie de lava amarilla". En Naranjal, de otra grieta, vertió "un líquido espumoso". Más de 200 muertos. Los heridos se contaron por centenares. Las pérdidas materiales fueron cuantiosas, en especial en Guayaquil. Se registraron muchas réplicas, varias de las cuales fueron sentidas. El Observatorio Astronómico en Quito reportó haber registrado "más de 1200 sismos en 90 días", en su gran mayoría réplicas de este terremoto.	Apx. 370
Océano Pacífico, Salinas	2 de Octubre, 1933	Terremoto de magnitud 6.9. Se produjo un tsunami con una amplitud de aproximadamente entre 2 a 2.5 m. que causó una inundación en lugar de oleaje turbulento, a su arribo a las costas.	ND
Sur del Ecuador	23 de Febrero, 1913	Los mayores estragos entre Molleturo y Jesús María. Destrucción total de algunas viviendas en poblaciones de las provincias de Loja, El Oro y Azuay. Daños graves en muchas casas de la misma zona y en poblaciones del Guayas. Grietas en Molleturo y en Jesús María (Hacienda Rosario) emanación de cieno negruzco y mal oliente por las grietas. Muchas réplicas, algunas muy fuertes, hasta 25 de Febrero.	Apx. 70

Cuadro 5.1.3-2 Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador			
Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia desde Epicentro hasta el Proyecto (km)
Océano Pacífico, Frontera Ecuador-Colombia	31 Enero, 1906	Terremoto de magnitud 8.6-8.9. Se generó un tsunami de grandes proporciones. Este sismo, por su magnitud, es el quinto (5 ^o) más fuerte que se ha registrado en el mundo, desde que existen los sismógrafos. Sus efectos fueron muy graves en la provincia de Esmeraldas y en el Sur de Colombia y no fueron mayores por cuanto el epicentro fue en el mar, alejado de la costa y por cuanto en esa época la zona se encontraba muy poco poblada. En Limones desaparecieron bajo las aguas cuatro islas. Daños en las provincias norteñas de la Sierra. Alrededor de unas 1.000 a 1.500 personas murieron. Las olas arrojaron a la costa de Tumaco 90 cadáveres. Muchos heridos. Decenas de réplicas sentidas, de los centenares que deben haberse producido (en Esmeraldas, solo en los siguientes 8 días posteriores al terremoto, se sintieron por lo menos 25 sismos. En Esmeraldas y otras localidades, se abrieron profundas grietas, por donde manó agua y arena (licuefacciones). En Esmeraldas el río se salió de su cauce inundando las zonas bajas de la población. Algunos cambios se reportaron en el Canal del río Esmeraldas. Muchas poblaciones de las costas quedaron prácticamente destruidas, ya sea por causa del movimiento terráqueo o como resultado del tsunami que inundó sus costas. El tsunami se inició a las 10h. 30m. Las aguas bajaron lentamente una hora después. El sismo fue sentido incluso en gran parte de Colombia, Costa Rica y Nicaragua.	Apx. 80
Bahía de Caráquez, Manabí	3 Mayo 1896	Destrucción parcial o casi total de construcciones en Bahía de Caráquez, Portoviejo y Canoa. En Portoviejo, Cerro de Hojas y Canoa, se abren grietas muy extensas y profundas: algunas alcanzaron hasta 2 m. de ancho. Se forman pequeños cráteres de 2 m. de profundidad, que emanaron agua y arena (licuefacciones). Se produjeron levantamientos del terreno de entre 10 y 100 pies, formando mesetas de regular extensión. Múltiples deslizamientos en cerro y taludes. La duración del movimiento fue estimada en unos 80 segundos. Se sintieron dos (2) sismos premonitores (intensidad II en Quito) y gran número de réplicas. Un (1) muerto reportado y varios heridos.	Apx. 195

Fuente: WALSH, 2017, Catálogo de Terremotos del Ecuador, Intensidades. Instituto Geofísico, E.P.N., 2016, Terremotos y las Erupciones Volcánicas en El Ecuador, Espinosa, 2000, Tsunami afectó a Esmeraldas en 1906, La Hora, 10 de Enero de 2005

Tsunamis

El Ecuador se encuentra ubicado en el “Cinturón de Fuego del Pacífico”, un lugar alrededor del Océano Pacífico caracterizado por gran actividad volcánica y sísmica, tal como se describió anteriormente. Los tsunamis son generados por terremotos mayores, a una gran distancia del Ecuador y viajan a través del Pacífico y afectan la costa del Ecuador, en la Fosa Oceánica que se encuentra aproximadamente a 100 km de la costa de Esmeraldas. La convergencia de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica como se describe arriba; es el fuente sismogénica más activa e importante del Ecuador. Sismos con magnitudes mayores a 6.7, cuyos epicentros estén muy cerca de la línea de costa, en el lecho marino próximo al continente, son considerados tsunami-génicos.

Desde 1906 a la fecha se han registrado seis (6) tsunamis de origen cercano en Ecuador, en su mayoría no muy destructivos, con excepción del sismo y tsunami de 1906 (altura de 5 m) que devastó el norte de la provincia de Esmeraldas cerca del área del proyecto, causando entre 1.000 y 1.500 muertos.³

INOCAR instaló siete (7) estaciones mareográficas a lo largo de la costa del Ecuador en 2013 para alerta de tsunamis.

La Figura 5.1.3-2: Mapa de Amenazas por Inundaciones, presenta el riesgo de inundaciones, producto de un evento sísmico, para el área que rodea el proyecto. El proyecto está ubicado sobre una colina con una altura de aproximadamente 35 msnm, por lo que tiene un riesgo muy bajo de impactos directos de un tsunami. Los impactos indirectos de un tsunami al proyecto podrían ser severos debido a la destrucción de todas las áreas bajas de Esmeraldas y Tachina - causando la pérdida de viviendas de los trabajadores, cierres de carreteras e interrupción de los servicios públicos (agua, electricidad, teléfonos, internet, etc.).



Fotografía 5.1.3-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: El canal activo del río Esmeraldas (Qa) al frente del sitio del proyecto y barrios de la ciudad de Esmeraldas al lado del río, que se encuentran dentro de la zona de riesgo alto de tsunamis.

³ Mario A. Cruz Dehowitt; María Cristina Acosta; Nelson Eddy Vásquez “Riesgos por Tsunami en la Costa Ecuatoriana”



Fotografía 5.1.3-2
Fecha: 2016/12/30
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Vista al canal activo del río Esmeraldas y al Puente entre Esmeraldas - Tachina, que se encuentran dentro de la zona de riesgo alto de tsunamis.



Fotografía 5.1.3-3
Fecha: 2016/12/30
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: El malecón de Tachina y desembocadura del río Esmeraldas, que se encuentran dentro de la zona de riesgo alto de tsunamis.

5.1.4 Hidrogeología

El sitio del proyecto está ubicado en un terreno localmente alto (30-40 msnm) dentro de los depósitos de gravas y guijarros (Qlh); y lutitas, limonitas, y areniscas de la Formación Onzole Superior (Plo). La unidad Qlh es altamente permeable and forma acuíferos someros, discontinuos y localizados en la superficie impermeable de la unidad Plo. El nivel freático no se detectó en los sondeos geotécnicos, por lo que estará a mayor profundidad que la alcanzada en los sondeos (10.5 – 14.5 m).⁴ Los niveles freáticos de estos acuíferos someros probablemente varían significativamente estacionalmente y son de rendimientos relativamente bajos.

El proyecto se ubica junto al río Esmeraldas, que es salobre, debido a la acción cotidiana de las mareas. No se tomaron muestras de agua subterránea de pozos, ya que no se encontraron pozos en el campo. Solamente hay 19 viviendas (2% del total) en la parroquia rural Tachina que utilizan agua de pozos. El recinto El Tigre (no está localizado cerca del proyecto y en un área alta y colinada) tiene un sistema descentralizado de agua potable y cuenta con un pozo comunitario, una estación de bombeo, una planta potabilizadora (tratamiento físico-químico y bacteriológico), un tanque reservorio y una red de distribución comunitaria.⁵

Es probable que las aguas subterráneas más profundas (al nivel o por debajo del nivel del río Esmeraldas) sean salobres debido a la infiltración de agua de mar en las formaciones permeables (Qa y Qta) y a la interacción con los sedimentos marinos de la Formación Onzole Superior (Plo). También es importante señalar que el 39% de las viviendas en la parroquia rural Tachina utilizan pozos sépticos o pozos ciegos para el tratamiento de agua servidas, los que podrían estar afectando la calidad del agua de agua subterránea en estas áreas.

Las unidades hidrogeológicas en el AIR del proyecto se indica en el Cuadro 5.1.4-1.

La Figura 5.1.4-1 muestra el Mapa de Hidrogeológico del área del proyecto.

Cuadro 5.1.4-1			
Unidades Hidrogeológicas			
Unidad Hidrogeológica	Unidad Litológica	Permeabilidad	Tipos de Acuíferos
P1	Qa	Alta	Depósitos aluviales recientes del río Esmeraldas – limos no consolidados, arenas y gravas. Altamente permeable. La calidad del agua afectada por agua salobre.
P2	Qta	Media	Depósitos aluviales de las terrazas del río Esmeraldas – limos, arenas y gravas. Moderadamente permeable. La calidad del agua puede ser afectada agua salobre, especialmente cerca de los bancos del río.

⁴ Informe Técnico de Mecánica de Suelos, SUDAVESA, Triconsul, Febrero 2016

⁵ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 – 2022, GAD Municipal Cantón Esmeraldas

Cuadro 5.1.4-1 Unidades Hidrogeológicas			
Unidad Hidrogeológica	Unidad Litológica	Permeabilidad	Tipos de Acuíferos
P1	Qlh	Alta	Depósitos de grava y guijarros en una matriz arenosa no conforme en la superficie de erosión de la unidad Plo. Altamente permeable formando acuíferos pequeños, someros discontinuos. Cuya calidad del agua es probablemente buena, pero son de bajo rendimiento.
P3	Plo	Baja	Lutitas, limonitas, y areniscas fracturadas localmente, contienen acuíferos muy locales o discontinuos de extensión limitada, de difícil explotación (bajo rendimiento). La calidad del agua puede ser influenciada por agua salobre y/o por sedimentos marinos.

Fuente: WALSH, 2017; Mapa Cuenca del Guayas, Hidrogeología (INAMHI), 2013; Mapa Hidrogeológico, ORSTROM, 1984; Mapa Hidrogeológico, INAMHI, 1983.

Generalmente los habitantes de la parroquia rural Tachina no usan agua de pozo porque es salobre, ellos usan agua dulce transportada a sus fincas por tanqueros o tuberías para llenar cisternas, el agua es utilizada posteriormente para riego y otros usos domésticos y agrícolas. Un sistema de agua potable para la comunidad Tachina está ubicado cerca de los tanques de Ciecopalma y es alimentado por una tubería que viene desde las colinas hacia este.

Un estudio de sondeo eléctrico vertical (SEV) indica que los estratos superficiales tienen una pendiente de 8 a 10° hacia el noroeste. Estos estratos están secos hasta 15 m de profundidad, pero entre 15 y 50 m parece que existe agua subterránea. Estos acuíferos son recargados por infiltración de agua lluvia y por el río Esmeraldas.⁶ Un pozo de suministro se perforó dentro de la unidad P3 en el primer trimestre de 2017 y no se encontró un acuífero utilizable. Los acuíferos podrían ser investigados en la unidad P1, según el asesoramiento proporcionado por WALSH.⁷

5.1.5 Geomorfología

El proyecto se encuentra dentro del macizo del río Verde (un pilar o levantamiento tectónico), entre las cuencas deposicionales de Esmeraldas y Borbón (hundimientos tectónicos). Estas cuencas deposicionales contienen hasta 9.000 m de sedimentos Terciarios. El río Esmeraldas fluye a través del macizo del río Verde al Océano Pacífico a lo largo de la Falla Esmeraldas, que se extiende al sureste a las estribaciones de la Cordillera Occidental.⁸

La geomorfología de parte de la provincia de Esmeraldas es el producto de levantamientos y hundimientos continuos de terreno, y plegamientos de las capas sedimentarias. El relieve en el área del proyecto es de cadenas montañosas de baja altitud (hasta 450 msnm en las cabeceras del estero Tachina) compuestas por rocas

⁶ Informe Técnico de Geofísica mediante Resistividad Eléctrica. Proyecto: “Tanque de Almacenamiento CIECOPALMA” HIGGECO, Noviembre-2014.

⁷ Correo Electrónico de Mark Thurber a Jan Pierre Jarrin; “Areas for Potential Well Locations”, 29 marzo, 2017

⁸ Alexander Carrera, Cuenca Sedimentaria Esmeraldas-Borbón

blandas (lutitas y limolitas alteradas) que son erosionadas fácilmente por el agua superficial y movimientos en masa (derrumbes y flujos de lodo).

El río Esmeraldas deposita activamente sedimentos en las barreras de arena y en las islas dentro del canal (Da). Este río también deposita sedimentos en las terrazas aluviales (Ta) durante flujos altos o durante lahares de tamaño medio, llenando el canal y depositando sedimentos sobre los bancos.

El Puerto de Esmeraldas está construido en la margen izquierda (lado oeste) de la desembocadura del río Esmeraldas. Tiene un problema con la continua sedimentación aportada por el río. El dragado del canal es una operación permanente. La formación de bancos de arena en la desembocadura ocasiona la división del flujo en varios canales.⁹

Los sedimentos del río Esmeraldas se depositan costa afuera en bancos areno-limosos que se descubren en bajamar a una apreciable distancia de la costa. Parte de estos sedimentos se deslizan por el cañón submarino del río Esmeraldas, hacia aguas profundas. El resto de los sedimentos son transportados hacia el noreste a lo largo de las playas en la línea costera.

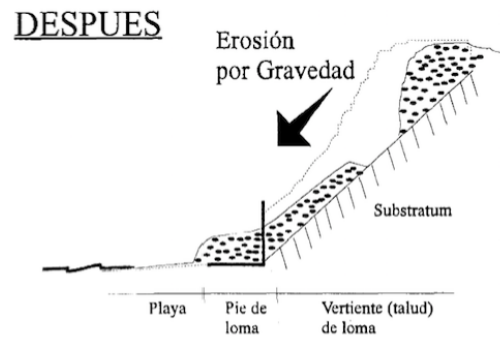
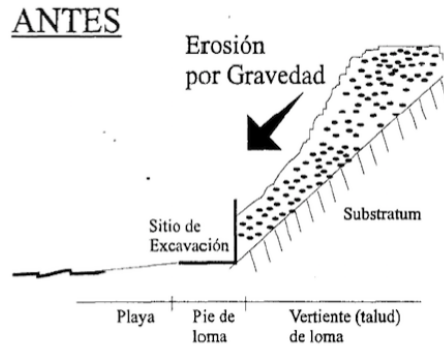
Todos estos procesos deposicionales asociados con el río Esmeraldas generalmente ocurren por debajo de la elevación de la planta de refinación (en una colina), a excepción de flujos de escombros excepcionalmente grandes - asociados con un colapso y/o erupción de uno de los volcanes activos. Hay depósitos de escombros en el sitio que provienen de un mega-lahar (Lastre de la unidad Qlh, que ha sido minado en la cantera). Estos mega-lahares son extremadamente raros, se producen en períodos de miles de años, y se consideran como un bajo riesgo para el proyecto.

Deslizamientos y flujos de lodo han ocurrido localmente en las colinas de Esmeraldas y en las áreas circundantes durante eventos de El Niño y/o durante eventos sísmicos, debido a la saturación de los suelos y de las formaciones subyacentes, débiles y blandas (lutitas y limolitas). Los deslizamientos forman una pendiente en la colina y si se saturan pueden convertirse en un flujo híper-saturado - que da lugar a flujos de lodo. Los canales también pueden ser bloqueados por deslizamientos, represando agua; estas represas temporales de escombros se rompen eventualmente y se transforman en flujos de lodo. La velocidad de un flujo de lodo en la ciudad de Esmeraldas fue estimada en 3 m/s durante el evento de El Niño de 1997-1998. Estos flujos de lodo son extremadamente dañinos y pueden mover, destruir o enterrar casas y otra infraestructura. Los Gráficos 5.1.5-1: Deslizamiento Plano y 5.1.5-2: Deslizamiento Rotacional indican dos (2) tipos comunes de deslizamientos en el área.¹⁰

⁹ Héctor Ayón, Grandes Rasgos Geomorfológicos de la Costa Ecuatoriana, Ministerio de Energía y Minas, 1988

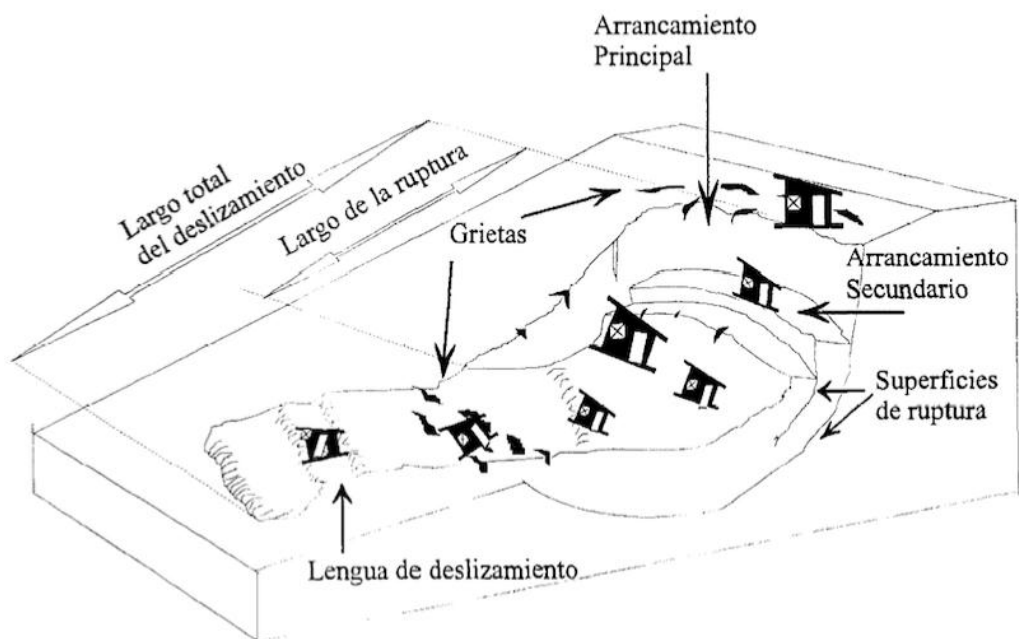
¹⁰ Deslizamientos de Tierra, Inundaciones y Flujos de Lodo en Esmeraldas, Ostrom, 1998

Gráfico 5.1.5-1 Deslizamiento Plano



Fuente: Deslizamientos de Tierra, Inundaciones y Flujos de Lodo en Esmeraldas, Ostrom, 1998

Gráfico 5.1.5-2 Deslizamiento Rotacional



Fuente: Deslizamientos de Tierra, Inundaciones y Flujos de Lodo en Esmeraldas, Ostrom, 1998

Los deslizamientos planos son causados a menudo por un corte en la base de una pendiente, debido a una vía o a los cimientos de casa, que han estado apoyándose en las capas superiores. La remoción del refuerzo (apoyo) ocasiona la falla de las débiles capas superiores, a lo largo de los límites del suelo, ubicado usualmente a algunos metros de profundidad. Los deslizamientos rotacionales son fallas profundas ubicadas a lo largo de debilidades en los substratos alterados, que pueden causar daños considerables a la infraestructura en la superficie del deslizamiento así como en la lengua del deslizamiento. Estos dos (2) tipos de fallas pueden originar flujos de lodo si los suelos están altamente saturados.

El proyecto está ubicado en la cima de una loma de la unidad Colinas (C) formada sobre depósitos de la unidad Plo, los cuales están cubiertos por Qhl. Estas formaciones han experimentado erosión por los drenajes sub-paralelos y dendríticos para formar colinas bajas a una elevación máxima de apenas debajo de los 50 m.s.n.m. No hubo evidencia de grandes deslizamientos rotacionales, pero se pudo observar algunos pequeños deslizamientos planos, justo por encima del nivel del río Esmeraldas, abajo del proyecto, causados probablemente por cortes bajos en los bancos del río y por deforestación en el pasado.

Es importante señalar que desde hace unos 40 - 45 años, toda la red de drenaje natural de la ciudad de Esmeraldas ha sido profundamente modificada. Las quebradas que atravesaban la ciudad han sido rellenadas poco a poco y reemplazadas por una red de drenaje subterráneo muy deficiente.

A ello se deben las inundaciones periódicas que afectan la urbe, como aquella que se pudo observar el abril 30 de 1998, luego de varias horas de continua lluvia (ver Sección 5.1.8: Climatología). Sin embargo, debido a la topografía general de la ciudad (situada entre 8 y 10 msnm de altitud), las inundaciones obstaculizan la circulación tan sólo por algunas horas.

En cambio, el flujo generado por la elevación del nivel freático (que no pudo ser evacuado por el canal de drenaje) atravesó de manera continua la urbe, obstaculizando por más de tres (3) meses el sistema vial del sector central de Esmeraldas.

Un equipo de técnico de Francia (*Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer - ORSTOM*, ahora *Institute de Recherche pour le Développement - IRD*) visitó Esmeraldas en los días posteriores a las inundaciones. Se recomendó que el sistema de drenaje se convierta en un sistema de canales de flujo libre, lo que permitiría un drenaje más eficaz y movimiento de lodo, cuando sea necesario (eventos de precipitación extremos). Estos canales deberían estar perfectamente cuidados (de manera que se garantice un funcionamiento óptimo) y en ningún caso deberían servir como depósito de basura.¹¹

Estas mismas recomendaciones aplican para este proyecto: canales abiertos para agua de escorrentía alrededor del sitio; zanjas abiertas y con revestimiento que descarguen pendiente abajo, hacia el río Esmeraldas. Los proyectos de urbanización en los alrededores también deben ser diseñados usando zanjas abiertas (especialmente en las áreas colinadas, como Balcones de Tachina), de manera que el agua y los sedimentos

¹¹ Deslizamientos de Tierra, Inundaciones y Flujos de Lodo en Esmeraldas, Ostrom, 1998

puedan ser transportados eficazmente aguas abajo. La instalación de tubos para un alcantarillado para agua de lluvia, dará como resultado la retención de agua e inundación de las áreas durante eventos de precipitación extrema - y puede exacerbar los problemas de suelos saturados, inundaciones, deslizamientos y flujos de lodo.

El Cuadro 5.1.5-1 incluye una breve descripción de las unidades geomorfológicas y de los procesos asociados, que han sido identificados en el área de proyecto. La Figura 5.1.5-1: Mapa Geomorfológico presenta estas unidades geomorfológicas.

Cuadro 5.1.5.1 Unidades Geomorfológicas			
Unidades Geomorfológicas	Símbolo	Pendiente	Descripción de la Unidad Geomorfológica
Colinas	C	10-40%	<p>El proyecto está construido sobre esta unidad. Colinas onduladas hasta 45 msnm en el mapa, pendientes cóncavas y convexas con pendientes de hasta 40% formadas en roca madre de la Fm. Onzole Superior (Plo) (lutitas, limolitas y areniscas). Las colinas están cubiertas por depósitos de lahares (Qlh) de arena, grava y guijarros hasta 10 m de profundidad. Drenajes sub-paralelos y déndricos, pero alterados por las operaciones de la cantera. Algunas pequeñas depresiones de las operaciones de la mina han creado estanques y humedales artificiales (<0.2 Ha). Las lutitas y limonitas of Plo contienen arcillas expansivas (esmectitas) y son susceptibles a deslizamientos de tierra cuando están saturados por el agua de lluvia (Ver Gráficos 5.1.5-1 y 5.1.5-2). Se observaron deslizamientos de tierra y grietas en el campo, cerca del río Esmeraldas, lo que indica inestabilidad (probablemente sólo 1- 2 m de profundidad). El río Esmeraldas erosiona la base de esta unidad en la línea costera, provocando deslizamientos poco profundos; pero la colina es resistente a la erosión debido a su altura (hasta 40 m sobre el río).</p>
Depósitos Aluviales (río Esmeraldas)	Da	0-5%	<p>Depósitos de limos sueltos, arenas y gravas en el río Esmeraldas. Las islas y las barras de arena se inundan con frecuencia y experimentan altos índices de erosión y deposición. Deposición activa de sedimentos y transporte hacia la Bahía de San Mateo.</p>
Terrazas Aluviales	Ta	5-10%	<p>Depósitos de arena gris sobre los bancos, medios a finos, con lentes, variables de grava. Estos depósitos están compuestos por varias terrazas y han sido formados por eventos de inundaciones o lahares en el río Esmeraldas; y por la deposición del estero Tachina y Tabule que drenan las colinas al este y al sur del Proyecto. Estas unidades son planas, mal drenadas, generalmente con menos de 5% de pendiente. Las terrazas pueden experimentar la erosión de sus bancos por la acción del río Esmeraldas.</p>
Fuente: WALSH, 2017			



Fotografía 5.1.5-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de las Colinas (C) desde las Terrazas Aluviales (Ta) al sur del proyecto.



Fotografía 5.1.5-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de las Colinas (C) modificadas por excavaciones en los depósitos de Lahares (Qlh) hacia el este del proyecto en una cantera activa.



Fotografía 5.1.5-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de las Colinas (C) al este del área del proyecto; esta foto muestra un corte en una vía con lutitas y limonitas expuestas de la Formación Plo.



Fotografía 5.1.5-4

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de las pendientes pronunciadas de las Colinas (C), el río Esmeraldas y Depósitos Aluviales (Da) de una isla en el centro del río. La pendiente de la unidad Plo está cubierta por la unidad Qlh. Nótese la escarpa de deslizamiento sin vegetación en el lado izquierdo (norte) de la foto.



Fotografía 5.1.5-5

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de una pendiente con corte en los depósitos de la unidad Lhr (arena, grava, guijarros) entre la planta de refinación y la vía San Mateo - Tachina.



Fotografía 5.1.5-6

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Terrazas Aluviales (Ta) tal sur del proyecto.



Fotografía 5.1.5-7

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Depósitos aluviales (Da) compuestos por barras de arenas y una isla en el río Esmeraldas. La ciudad de Esmeraldas en el fondo, parcialmente construida sobre Da (expuestos a inundaciones del río Esmeraldas), Ta, y C (con riesgo de deslizamientos de tierra y flujos de lodo).



Fotografía 5.1.5-8

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Formación de fisuras en la unidad C entre el río Esmeraldas y la planta de refinación, a unos 4 - 8 m sobre el río. La unidad subyacente Plo (lutitas y limonitas grisáceas) está cubierta por Qlh (coluvio de grava y guijarros).



Fotografía 5.1.5-9

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Escarpa sin vegetación de un deslizamiento reciente en la unidad C entre el río Esmeraldas y la planta de refinación, a unos 4 - 8 m sobre el río.

5.1.6 Suelos

El análisis suelos hace referencia a las diferentes unidades geomorfológicas identificadas en el AIR del proyecto. No se observaron suelos nativos dentro de la

AID, ya que la ubicación es una cantera abandonada (Área Minera Rodings, Código 40119), donde se ha eliminado toda la capa superficial del suelo y los depósitos subyacentes de grava y guijarros (Qlh). Se observó material de relleno en el área de construcción. La parte oriental estaba compuesta por grava y guijarros (Qlh), la parte occidental por lutitas y limolitas (Plo).



Fotografía 5.1.6-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Delgada capa superficial (vegetal) del suelo (Horizonte A) formada sobre la unidad meteorizada Plo (Horizonte C) en la unidad de suelos Sc.



Fotografía 5.1.6-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Suelos formados de arena y grava de la unidad Qlh en la unidad de suelos Sc. Suelos más oscuros (Horizontes A y B) formados sobre Qlh, unidad meteorizada Plo está visible por debajo, la que podría estar contribuyendo con arcillas a los suelos suprayacentes.



Fotografía 5.1.6-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Arcillas expansivas de la unidad Plo derivadas de la unidad de suelos Sc cubriendo una llanta en el área del proyecto.

Los suelos en el AIR han sido formados por dos (2) procesos distintos:

- Suelos derivados de materiales aluviales recientes, adyacentes a los ríos (río Esmeraldas), los que reciben sedimentos frescos (arcilla, limos, arena y material de granulometría gruesa) de inundaciones y lahares. Estas unidades de suelos son Suelos Aluviales (Sa) y Suelos de Terrazas Aluviales (Sta). Estos suelos tienen buenas características para la agricultura..
- Suelos residuales - son todos los Suelos de Colinas (Sc) que se han originado *in situ*, a partir de materiales sedimentarios y heterogéneos de los depósitos de Qlh (arenas, gravas y guijarros) y Plo (lutitas, limolitas, areniscas) formando un ambiente por erosión en las Colinas (C). El proyecto esta ubicado en esta unidad.

Los perfiles edafológicos son en general poco desarrollados, y no superan los 0,5 a 1 m de espesor. Los depósitos coluviales (en las pendientes) tiene una mezcla de sedimentos ricos en arcilla de la unidad Plo y de material de granulometría gruesa de la unidad Qlh.

Los horizontes superficiales de los suelos nativos tienen altas concentraciones de arcillas. Las esmectitas (arcillas más comunes en estas formaciones) son arcillas expansivas - tienen la propiedad de expandirse en condiciones húmedas y de contraerse en condiciones secas. Su expansión puede alcanzar el 30 ó 40% respecto al volumen del suelo seco.

El suelo en condiciones secas presenta polígonos de grietas de contracción. Tales fisuras sirven de drenajes preferenciales durante las primeras lluvias y forman las futuras líneas de fractura de los suelos. En condiciones húmedas, las grietas se vuelven a cerrar, pero el exceso de material en el interior de ellas, provoca rupturas locales por cizallamiento que engendra planos de deslizamiento con un ángulo de alrededor de 45° respecto a la vertical.

Las unidades geomorfológicas se muestran en la Figura 5.1.5-1: Mapa Geomorfológico.

Cuadro 5.1.6-1 Muestras de Suelos					
Ubicación	Fecha (a/m/d)	UTM ¹		Unidad de Suelo	Descripción del Suelo
		X	Y		
Calicatas del EIA de Terrambiente					
SQ1 (Predio de SUDAVESA)	Febrero 2015	652084	105305	Sc (Qlh/Plo)	Suelo arenoso color marrón gris claro con medio contenido de raíces finas. De una profundidad no determinada. Sin estructuras claras. Muestra corresponde a un compuesto de los primeros 20 cm de suelo.
Fuentes: EIA SUDAVESA, 2014 1) WGS84 Zona 17 Sur					

Descripción de las Unidades de Suelo

Esta sección incluye la descripción de las características físicas y químicas de los suelos identificados, la clasificación de los suelos en cada unidad se presenta en la Figura 5.1.6-1: Mapa de Suelos.

Unidades de Suelo en el AID

Suelos de Colinas (Sc)

Los suelos Sc son los suelos en el sitio del planta de refinación. Son paisajes representados por colinas, desarrolladas sobre sedimentos finos de la Formación Plo en posición sub-horizontal y depósitos de la Formación Qlh en la paleo-superficie de la Formación Plo. Son relieves ondulados y fuertemente ondulados, con altitudes de 5 hasta 45 msnm, con pendientes de hasta 10-40%; drenaje de sub-paralelo a dendrítico y densidad media.

Esta área está mapeada como Entisol y Alfisoles. Los Entisoles son suelos de origen reciente. El concepto central es que estos suelos se han desarrollado en material original no consolidado y generalmente sin ningún horizonte genético excepto un horizonte A. Los Alfisoles son suelos moderadamente lixiviados que tienen una fertilidad nativa relativamente alta. Estos suelos se han formado principalmente bajo el bosque y tienen un horizonte sub-superficial en el que se han acumulado arcillas.

Entisol, suelos de Ustorthents, Alfisol y suelos de Haplustalfs han sido reportados en esta área.

Suelos de Terrazas Aluviales (Sta)

Esta unidad está compuesta por antiguos depósitos aluviales, adyacentes al río Esmeraldas, que normalmente no están inundados. Hay varios niveles de terrazas mapeados a lo largo del río, que corresponden a los niveles más antiguos del río, pero las terrazas al norte y sur de proyecto están a menos de 10 msnm. Esta unidad está compuesta por depósitos aluviales, que se encuentran en pendientes suaves entre 5 y 10%, con relieves ligeramente ondulados.

El suelo en esta unidad está dominado por Entisols, incluyendo los subórdenes de Psamments, Fluvents y Orthents. Un Psamments es un suelo muy arenoso y poco

desarrollado, que se produce en los depósitos de sedimentos recientes sobre islas con vegetación y las bajas llanuras del río Esmeraldas – que ocasionalmente están inundados. Aquents son un suelo poco desarrollado con saturación de agua en o cerca de la superficie, la mayor parte del año. Los Fluaquents son sedimentos muy jóvenes producto de frecuentes inundaciones, que ocurren en áreas inundadas a lo largo del río Esmeraldas. Wassents están inundados por lo menos 21 horas al día y se encuentran en zonas de humedales en las islas y a lo largo de las orillas del río.

Suelos Aluviales (Sa)

Son áreas generalmente inundadas, de pendiente suave entre 0 y 5 %, contiguas al río Esmeraldas, por lo que agua salada llega a través del oleaje y cambios de las mareas. Las mareas altas traen condiciones marinas acuáticas y estuarinas, mientras que las mareas bajas exponen el lodo y las raíces a la aridez, al calor y a la desecación. Están constituidos por depósitos de arcilla, limo, arena y grava. Están en un régimen de humedad que es ácuico, con condiciones hidromorfos severas.

El suelo en esta unidad está dominado por Entisols, incluyendo los subórdenes de Psamments, Aquents y Wassents. Un Psamments es un suelo muy arenoso y poco desarrollado, que se produce en los depósitos de sedimentos recientes sobre islas con vegetación y las bajas llanuras del río Esmeraldas – que ocasionalmente están inundados. Aquents son un suelo poco desarrollado con saturación de agua en o cerca de la superficie, la mayor parte del año. Los Fluaquents son sedimentos muy jóvenes producto de frecuentes inundaciones, que ocurren en áreas inundadas a lo largo del río Esmeraldas. Wassents están inundados por lo menos 21 horas al día y se encuentran en zonas de humedales en las islas y a lo largo de las orillas del río.

Las unidades de suelos se describen en el Cuadro 5.1.6-2, incluyendo la simbología de cada unidad, los tipos de suelo (subgrupo) que se incluyen en cada una de ellas, la geomorfología (paisaje), la ocurrencia, la pendiente, el uso actual y la clasificación de la capacidad del uso (USDA de los EEUU).

Cuadro 5.1.6-2 Descripciones de las Unidades del Mapa de Suelos							
Unidad del Mapa (Símbolo)	Subgrupo de Suelo	Paisaje	Ocurrencia	Pendiente	Uso Actual	Otros Usos	USDA Capacidad y Limitaciones ¹
Sc	Ustorthents Haplustalfs	Colinas (C)	Unidad de suelo de la planta de refinación propuesta, en la cima de lomas y en las pendientes.	10-40%	Cantera, Tanques de Aceite de Palma, Urbanizaciones, Arbustos	Vías, madera, cacería.	VI
Sta	Psamments, Fluents y Orthents	Terrazas Aluviales (Ta)	Terrazas aluviales al norte y sur de la planta de refinación.	5-10%	Agricultura, urbanizaciones, arbustos.	Vías, madera, cacería.	II
Sa	Psamments Aquents Wassents	Depósitos Aluviales (Da)	Depósitos aluviales recientes del río Esmeraldas (islas y barras de arena)	0-5%	Agricultura, pesca, arbustos	Arena.	V

Cuadro 5.1.6-2 Descripciones de las Unidades del Mapa de Suelos							
Unidad del Mapa (Símbolo)	Subgrupo de Suelo	Paisaje	Ocurrencia	Pendiente	Uso Actual	Otros Usos	USDA Capacidad y Limitaciones ¹
<p>1) Clase II: Suelos con algunas limitantes que reducen la elección de plantas o requieren prácticas ligeras de conservación de suelos. Clase V. Terrenos para pastos y bosques, generalmente no aptos para cultivos. Clase VI: Suelos con limitaciones severas que los hacen no aptos para su aprovechamiento bajo cultivos, pero que pueden ser utilizados en la producción de pastos, árboles o vida silvestre o cultivos especiales en cobertura.</p> <p>Fuente: WALSH 2016; <u>Clases de Capacidad de Uso de USDA</u>, Klingebiel y Montgomery, 1961; <u>Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition</u>, NRCS Soil Survey Staff, USDA, 2014.</p>							

Capacidad del Uso de los Suelos

Suelos de Colinas (Clase VI): Estos suelos tienen limitaciones permanentes que son muy difíciles de corregir, tales como:

- Pendientes muy pronunciadas
- Susceptibles a erosión severa
- Pedregosidad
- Factores climáticos severos (estacionalidad)

Suelos de Terrazas Aluviales (Clase II): Estos suelos tienen algunas limitantes que reducen la elección de plantas o requieren prácticas ligeras de conservación de suelos.

- Pendiente suave
- Susceptibilidad moderada a la erosión por el agua
- Profundidad menor a de suelo ideal
- Contenido moderado de sales y sodio, fácilmente corregible pero con posibilidades de que vuelva a aparecer
- Daños a la vegetación ocasionados por inundaciones
- Exceso de humedad corregible mediante drenaje, pero con moderados limitantes permanentes
- Limitantes ligeras del clima en el uso y manejo de los suelos

Suelos de Aluviales (Clase V): Estos suelos tienen limitaciones de susceptibilidad a inundación frecuente y limitaciones climáticas.

- Terrenos bajos sujetos a frecuentes inundaciones que limitan el desarrollo de los cultivos
- Casi planos con una estación de crecimiento que limita el desarrollo normal de los cultivos
- Casi planos con piedras o rocas sobre la superficie

Calidad Ambiental de los Suelos

El siguiente cuadro presenta los datos de calidad ambiental del suelo para la muestra recogida en el área de movimiento de suelos para el proyecto.

**Cuadro 5.1.6-3
Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Suelos**

Parámetro	Unidades	Límites Máximo Permisibles Tabla 1, Anexo 2, AM 097-A	Muestra de Suelo
			SQ1
pH	pH	6-8	8,2
Conductividad	µS/cm	200	20,2
Aluminio	mg/l	NA	14.400
Arsénico	mg/l	12	<2,5
Bario	mg/l	200	57,5
Boro	mg/l	1	<1.0
Cadmio	mg/l	0.5	<0,5
Calcio	mg/l	NA	4.751
Cobre	mg/l	25	29,6
Cromo	mg/l	54	41,8
Estaño	mg/l	5	<0,5
Hierro	mg/l	NA	25.605
Manganeso	mg/l	NA	277
Mercurio	mg/l	0,1	<0,05
Molibdeno	mg/l	5	<0,5
Níquel	mg/l	19	14,3
Plomo	mg/l	19	<10
Potasio	mg/l	NA	626
Sodio	mg/l	NA	765
Vanadio	mg/l	76	89,8
Zinc	mg/l	60	31,2
Aciete y Grasas	mg/l	NA	<100
TPH Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	150	<100

NA: No Aplicable

1) Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Tabla 2 del Anexo 1 del Libro VI del Acuerdo Ministerial 097-A.

Valores en azul están en el límite de detección que excede los valores permisibles.

Valores en rojo exceden límites permisibles para suelos.

Fuente: EIA SUDAVESA, 2014

La calidad del suelo recolectado en el área de proyecto tiene anomalías para cobre, vanadio y pH. Es probable que las concentraciones de los metales pesados estén elevadas naturalmente en el lecho rocoso. El pH está elevado debido a la composición del material original, que contiene sedimentos marinos alcalinos (Plo). No se detectó aceites y grasas o TPH en el suelo, lo que indica que en esta muestra no hay evidencia de contaminación por hidrocarburos (TPH) o aceites vegetales (aceites y grasas).

5.1.7 Geotecnia

El análisis geotécnico se basó en la recopilación de información geológica, hidrogeológica y geotécnica; y, en la examinación de calicatas y de cortes expuestos en la antigua cantera. Es necesario aclarar que el análisis de estos parámetros no representa recomendaciones específicas para el diseño de construcción, pero sí deben ser empleados como indicadores de sensibilidad geotécnica.

La empresa Triconsul analizó parámetros geotécnicos en tres (3) sondeos en el área de construcción de la planta de refinación, los cuales se presentan en el Cuadro 5.1.7-1 y en la Figura 5.1.6-1: Mapa de Suelos.

Cuadro 5.1.7-1 Sondeos Geotécnicos						
Profundidad (m)	SUCS	Formación Geológica y Descripción	Finos % (Pasa 200µm)	Limite Líquido	Limite Plástico	Índice de Plasticidad
Sondeo No. 6 (10.5m de Profundidad) Ubicación WGS84 17N: 105255, 652121						
0-0.5	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	1	NM	NM	NM
0.5-1.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	3	NM	NM	NM
1.0-2.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
2.0-3.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
3.0-4.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	2	NM	NM	NM
4.0-5.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	5	NM	NM	NM
5.0-6.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	18	NM	NM	NM
6.5-7.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	NM	NM	NM	NM
8.0-9.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	12	NM	NM	NM
9.5-10.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	NM	NM	NM	NM
Sondeo No. 7 (15.5m de Profundidad) Ubicación WGS84 17N: 105285, 652130						
0-0.5	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	2	NM	NM	NM
0.5-1.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
1.0-2.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	3	NM	NM	NM
2.0-3.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
3.0-4.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
4.0-5.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	4	NM	NM	NM
5.5-6.5	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM

Cuadro 5.1.7-1 Sondeos Geotécnicos						
Profundidad (m)	SUCS	Formación Geológica y Descripción	Finos % (Pasa 200µm)	Limite Líquido	Limite Plástico	Índice de Plasticidad
7.0-8.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
8.5-9.5	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	14	NM	NM	NM
10.0-11.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
11.5-12.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	11	NM	NM	NM
13.0-14.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	NM	NM	NM	NM
14.5-15.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	36	NM	NM	NM
Sondeo No. 8 (10.5m de Profundidad) Ubicación WGS84 17N: 105311, 652139						
0-0.5	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	1	NM	NM	NM
0.5-1.0	GW	Qlh - Grava bien graduada, máximo 3"	NM	NM	NM	NM
1.0-2.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	88	70	34	36
2.0-3.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	90	71	32	39
3.0-4.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	93	75	33	42
4.0-5.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	92	73	32	41
5.0-6.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	NM	NM	NM	NM
6.5-8.0	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	85	NM	NM	NM
8.0-9.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	NM	NM	NM	NM
9.5-10.5	ML	Plo - Limos medianamente plásticos y compactos	71	NM	NM	NM
GW: Gravitas bien gradadas, gravitas finas a gruesas (tamaños de partícula diversos) ML: Limos de baja plasticidad NM: No medido Fuente: Informe Técnico de Mecánica de Suelos, Sudavesa, Triconsul, Febrero 2016						

Los tres (3) sondeos presentan características similares: un estrato superior de suelos granulares (de la unidad Qlh) asentados sobre los limos y arcillas limosas de color café medianamente compactos (de la unidad Plo). Los suelos de la unidad Qlh son muy duros, mientras que los suelos de la unidad Plo tiene una plasticidad mediana. El nivel freático no se detectó en los sondeos geotécnicos, así que es más profundo que las profundidad máxima alcanzada durante la perforación de los sondeos (10.5 – 14.5 m).

El Cuadro 5.1.7-2 resume el análisis geotécnico de las unidades geotectónicas en el AIR.

Cuadro 5.1.7-2 Resumen del Análisis Geotécnico					
Unidades Geomorfológicas	Unidad Geotécnica	Geomorfología	Pendiente	Calidad Geotécnica	Características Principales
C	II	Colinas de Formación Plo (capas de lutitas y limonitas bien estratificadas con listones de arenisca fina), cubiertas con hasta 10 m de Qlh (arena, grava y guijarros).	10-40%	Buena	Suelos derivados de la formaciones Plo y Qlh. Algunos deslizamientos poco profundos cerca del río Esmeraldas.
Ta	III	Terrazas aluviales del río Esmeraldas.	5-10%	Regular	Suelos derivados de depósitos aluviales con arcillas.
Da	IV	Depósitos aluviales recientes del río Esmeraldas (islas y barras de arena)	0-5%	Mala	Suelos jóvenes dentro del canal de río Esmeraldas, frecuentemente inundados y con transporte de sedimentos.
Fuente: WALSH 2017					

Unidades de Calidad Geotécnica

Buena (II)

- La geomorfología dominante es Colinas (C) formados de la Formación Plo (capas de lutitas y limonitas bien estratificadas con listones de arenisca fina) cubiertas con hasta 10 m de Qlh (arena, grava y guijarros).
- Colinas (C) onduladas de 40 m de altura, pendientes 10-40%.
- Superficialmente son ripables. Soportan taludes artificiales de hasta 45° con protección geotécnica; sin protección vegetal se fracturan y disgregan haciéndose vulnerables a la erosión en forma de cárcavas.
- La escorrentía y el drenaje son muy buenos.
- La permeabilidad de Qlh es alta pero la unidad subyacente Plo tiene permeabilidad baja. Presencia posible de acuíferos superficiales en el contacto entre Qlh y Plo. Es posibles que existan acuíferos más profundos a (o cerca de) la elevación del río Esmeraldas.
- En general, las características geotécnicas de esta unidad son buenas, excepto por el riesgo de un deslizamiento de tierra en pendientes empinadas (Plo).

Regular (III)

- La geomorfología dominante es Terrazas Aluviales (Ta).
- Superficie levemente ondulada y de hasta 10 m de la altura del río Esmeraldas, pendientes 5-10%.
- Depósitos de limo, arena y grava, formación de arcilla.

- La escorrentía y el drenaje son pobres.
- La permeabilidad media. Es posibles que existan acuíferos más profundos a (o cerca de) la elevación del río Esmeraldas.
- En general, las características geotécnicas de esta unidad son regulares, excepto en las pendientes empinadas, donde existe el riesgo de un deslizamiento de tierra.

Mala (IV)

- La geomorfología dominante es Depósitos Aluviales (Da).
- La superficie es plana o con una leve pendiente hacia río Esmeraldas, pendientes 0-5%.
- Depósitos de limo, arena y grava en las islas y barras de arena, que son transportadas durante inundaciones.
- El área está inundada frecuentemente por las crecidas de agua en el río Esmeraldas y las mareas altas.
- La escorrentía y el drenaje son buenos.
- La permeabilidad es alta, acuíferos al nivel del río.
- En general, las características geotécnicas de esta unidad son malas, sobretodo en las pendientes empinadas, donde existe el riesgo de un deslizamiento de tierra.

5.1.8 Climatología

Introducción

El Ecuador está situado sobre la línea ecuatorial o ecuador geográfico y los mecanismos que rigen el clima y las precipitaciones se sujetan a las reglas de la circulación atmosférica propia de las regiones ecuatoriales. Es importante mencionar que la atmósfera está sometida a una circulación meridiana y zonal alrededor del globo terráqueo.

El clima en la región litoral (costa) está influenciado por tres (3) factores que modifican el clima de manera estacional durante todo el año:

- Océano Pacífico como generador de masas de aire húmedo que sumado a los efectos de las corrientes marinas (fría de Humboldt y cálida del Niño) son los mayores reguladores de los efectos estacionales del clima.
- Circulación atmosférica continental con vientos alisios del SE.
- Las estribaciones andinas que con su altura, relieve y orientación encauzan las masas de humedad.

La región litoral tiene una marcada estacionalidad con pronunciadas diferencias en las precipitaciones. La estación lluviosa (invierno) se presenta generalmente entre enero y mayo, produciéndose inundaciones durante largos períodos. La estación seca (verano) se presenta generalmente entre junio y diciembre. Hay un periodo entre septiembre y octubre con escasas de lluvias (garúas).

El proyecto está ubicado en el tipo de clima *Tropical Megatérmico Seco*¹², como se presenta en la Figura 5.1.8-1: Mapa Climatológico.

El clima *Tropical Megatérmico Seco*, se extiende en una franja de alrededor de 60 km de ancho. El total pluviométrico anual está comprendido entre 500 y 1.000 mm recogidos normalmente de diciembre a mayo. La estación seca es muy marcada y las temperaturas medias elevadas, superiores a 24°C. La vegetación está constituida principalmente por un bosque seco.

Se escogió la estación meteorológica de la DGAC (Dirección General de Aviación Civil): Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014), que está ubicada a aproximadamente 1,4 km al norte del proyecto (00° 58' N, 79° 37' W, altitud: 7 msnm).

Los elementos del clima, tales como la precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección de viento, heliofanía (radiación solar) y evaporación son importantes para la caracterización del clima regional y del área del proyecto. Las siguientes secciones incluyen la información de estos parámetros, recopilada de esta estación meteorológica.

Comportamiento de los Parámetros Climáticos

Precipitación

El patrón de precipitaciones está caracterizado por fuertes lluvias durante los primeros meses del año, lo que se conoce como "invierno", seguido por un pronunciado período seco al que se refiere como "verano".

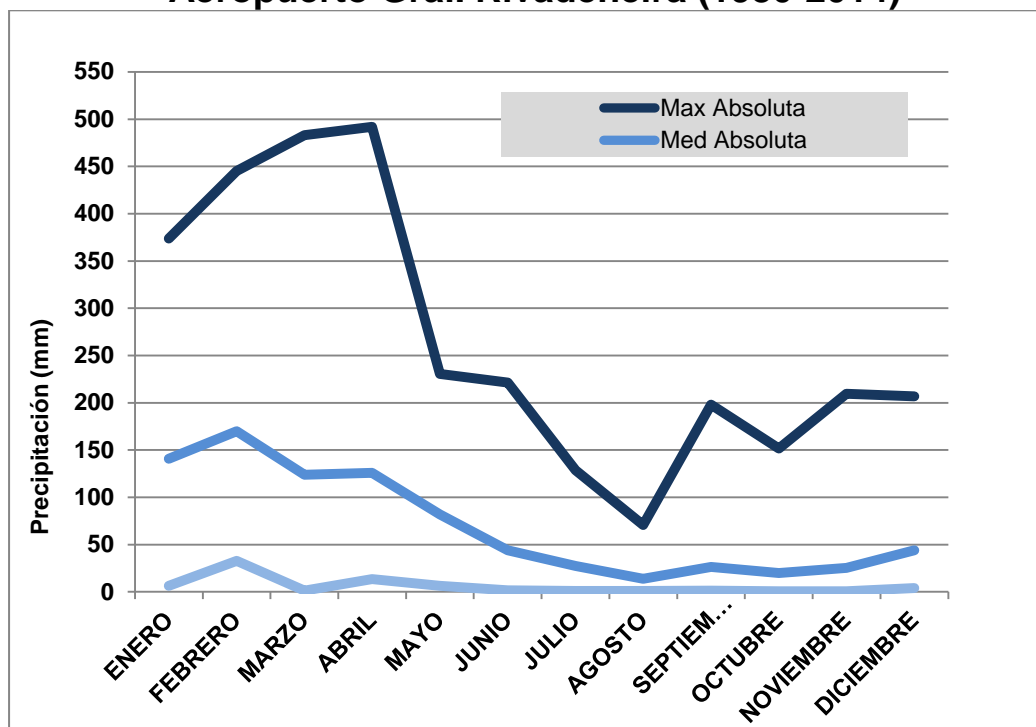
Este patrón anual es modificado por el Fenómeno de El Niño, que puede causar lluvia durante los meses de verano y generalmente lluvia mucho más intensa durante este período.

La Figura 5.1.8-2 presenta un Mapa de Isoyetas del área del proyecto.

El Gráfico 5.1.8-1 presentan los Promedios Mensuales de Precipitación de la estación evaluada.

¹² Pourrut, Pierre et al. Los climas del Ecuador - Fundamentos Explicativos. Julio, 1983. INAMHI, ORSTOM y PRONAREG.

**Gráfico 5.1.8-1
Precipitación (mm) Promedios Mensuales
Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014)**



Fuente: DGAC

La precipitación promedio absoluta anual, medida en el estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira es de aproximadamente 843 mm. El patrón de estacionalidad de lluvia en la zona muestra un periodo muy lluvioso entre los meses de enero y abril y una estación muy seca entre los meses de junio y noviembre.

Intensidades Máximas de Precipitación

El conocimiento de las intensidades extremas de precipitación, su duración y frecuencia es imprescindible para la planificación de obras hidráulicas, carreteras, redes de alcantarillado, el diseño de drenajes de aguas pluviales en grandes instalaciones y edificaciones, la optimización de los recursos hidráulicos en cuencas hidrográficas y la prevención de crecidas. Las intensidades máximas de precipitación para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100 años fueron calculadas para la estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira, usando datos del periodo 1976-201.¹³

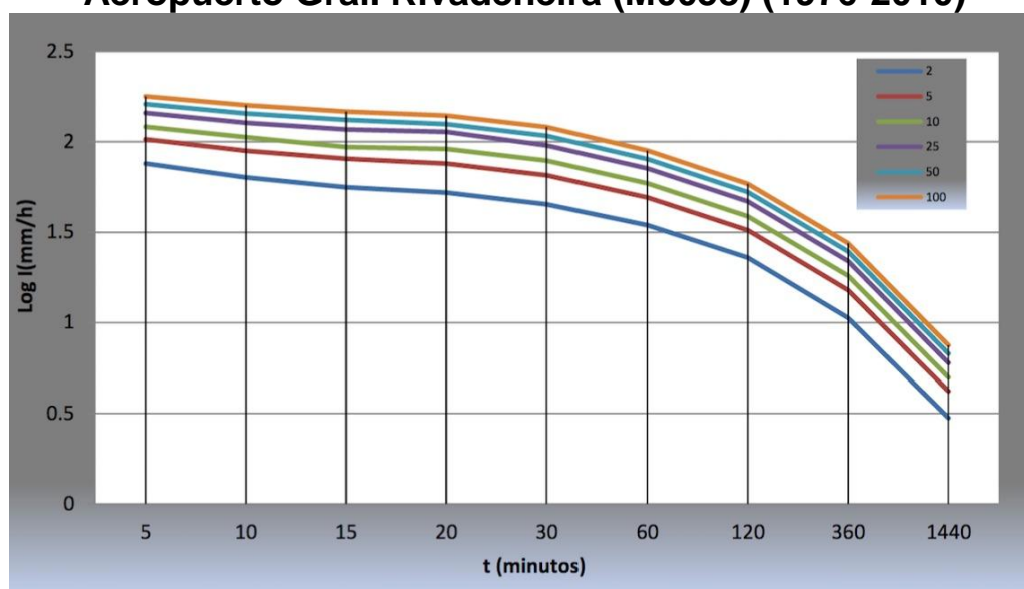
Cuadro 5.1.8-1 Calculo de Intensidad Máximo (mm/h) por Duración (Minutos) y Periodo de Retorno (años) en la Estación Meteorológico de Aeropuerto Gral. Rivadeneira (M0058) (1976-2010)						
Duración T (minutos)	Periodo de Retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
5	82,6	102,3	120,3	149,1	175,3	206,2
10	67,7	83,8	98,6	122,2	143,7	169,0
15	60,2	74,6	87,8	108,8	127,9	150,4

¹³ Determinación de Ecuaciones de Cálculo de Intensidades Máximas de Precipitación, INAMHI, 2015

Cuadro 5.1.8-1 Calculo de Intensidad Máximo (mm/h) por Duración (Minutos) y Periodo de Retorno (años) en la Estación Meteorológico de Aeropuerto Gral. Rivadeneira (M0058) (1976-2010)						
Duración T (minutos)	Periodo de Retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
20	55,5	68,7	80,8	100,1	117,8	138,5
30	49,4	61,2	71,9	89,1	104,8	123,3
60	41,5	51,4	60,4	74,8	87,9	103,3
120	24,2	30,0	35,2	43,6	51,3	60,3
360	10,3	12,8	15,0	18,6	21,9	25,7
1440	3,5	4,4	5,1	6,3	7,4	8,8

Fuente: DGAC

Gráfico 5.1.8-2
Intensidad Máxima (mm) por Duración (Minutos) y Periodo de Retorno (Años) en la Estación Meteorológica de Aeropuerto Gral. Rivadeneira (M0058) (1976-2010)



Fuente: DGAC

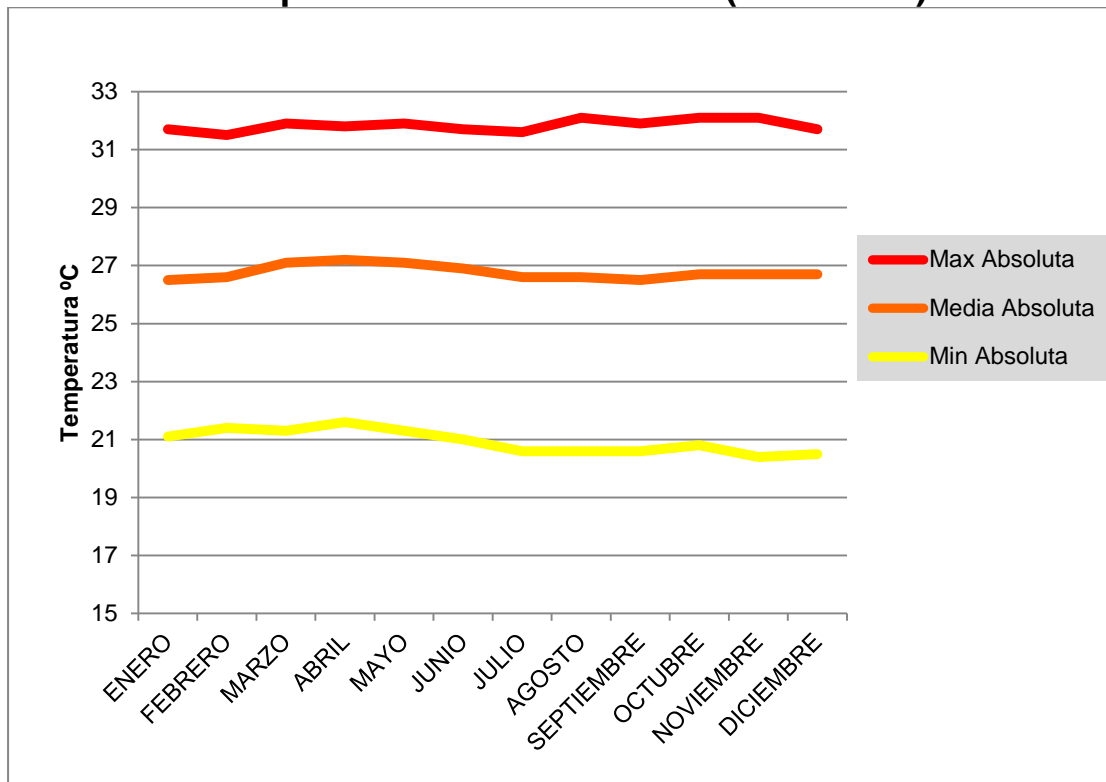
El cálculo de intensidades máximas para diferentes duraciones y periodos de retorno es importante para el diseño de los sistemas de drenaje en la planta de refinación. Un evento de tormenta máximo, con un periodo de retorno de 25 años puede generar una precipitación de 122,2 mm/h en 10 minutos y de 74,8 mm/h en 60 minutos.

Estos datos serán importantes para el diseño de los sistemas de drenaje de escorrentías superficiales, para reducir el riesgo de erosión de las pendientes empinadas entre el sitio del proyecto y el río Esmeraldas.

Temperatura

La temperatura de la estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira se presenta en el Gráfico 5.1.8-3. La Figura 5.1.8-3 muestra un Mapa de Isothermas del área del proyecto.

**Gráfico 5.1.8-3
Temperaturas (°C) Promedios
Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014)**



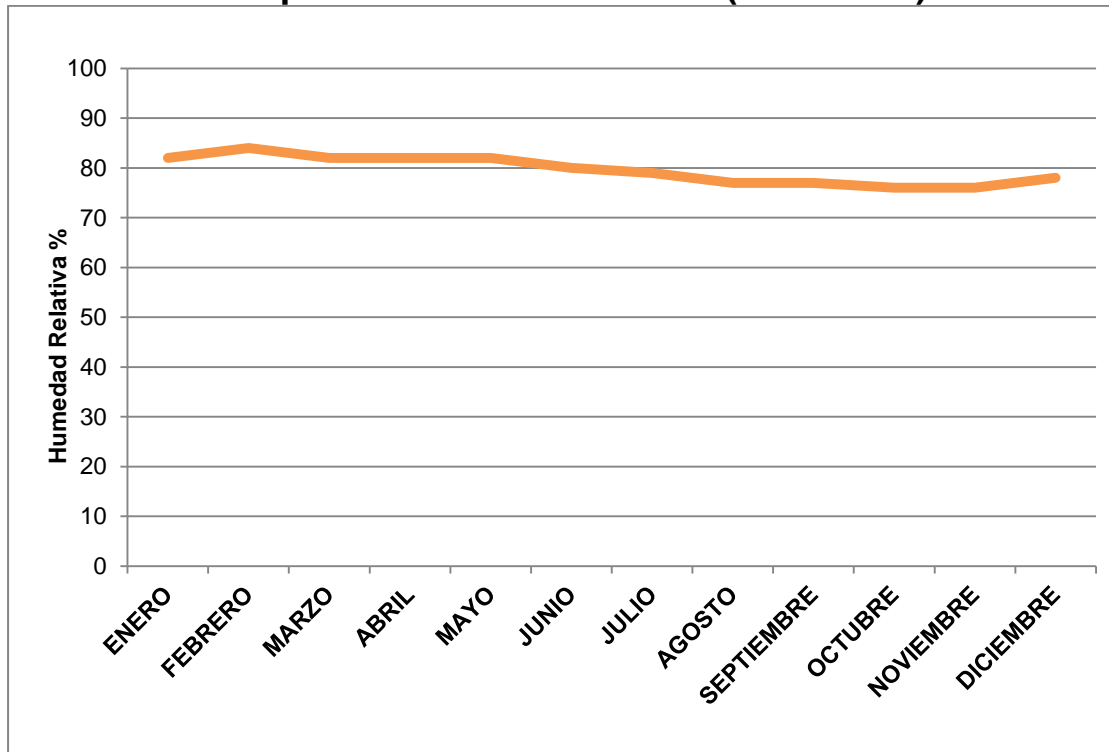
Fuente: DGAC

La temperatura anual promedio (media absoluta) registrada en la estación evaluada es de aproximadamente 27 °C, el promedio de temperatura (mínimo absoluta) es de aproximadamente 21 °C, y promedio de temperatura (máxima absoluta) es de aproximadamente 32 °C. Estos promedios por mes son bastante estables durante todo el año.

Humedad Relativa

La humedad relativa de la estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira se presenta en el Gráfico 5.1.8-4. La humedad relativa tiene un valor promedio anual del 80%. El período de humedad relativa más bajo es entre agosto y octubre.

Gráfico 5.1.8-4
Humedad Relativa (%) Promedios
Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014)

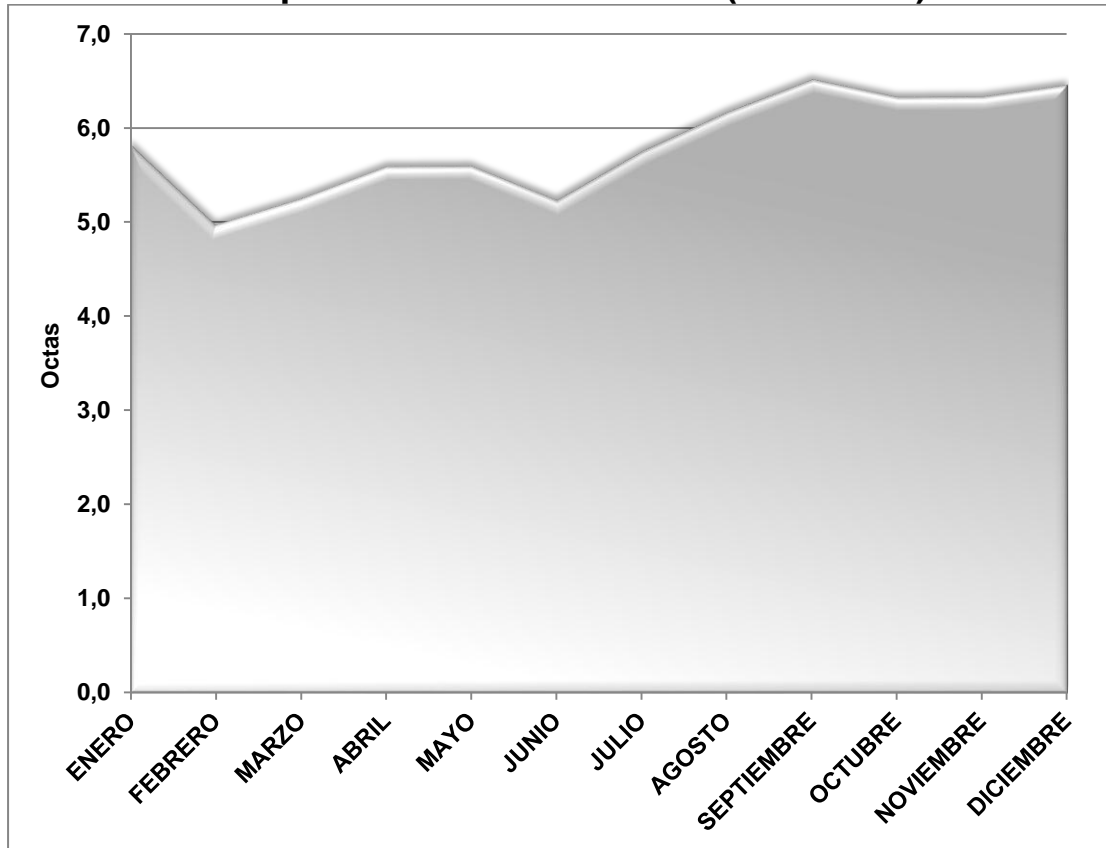


Fuente: DGAC

Nubosidad

La nubosidad de la estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira se presenta en el Gráfico 5.1.8-5. La nubosidad promedio mensual varía entre 5 y 7 octavos, con un promedio anual de 6 octavos (muy nublado), lo que indica que la zona está nublada durante la mayor parte del año..

Gráfico 5.1.8-5
Nubosidad (Octavos) Promedios
Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014)

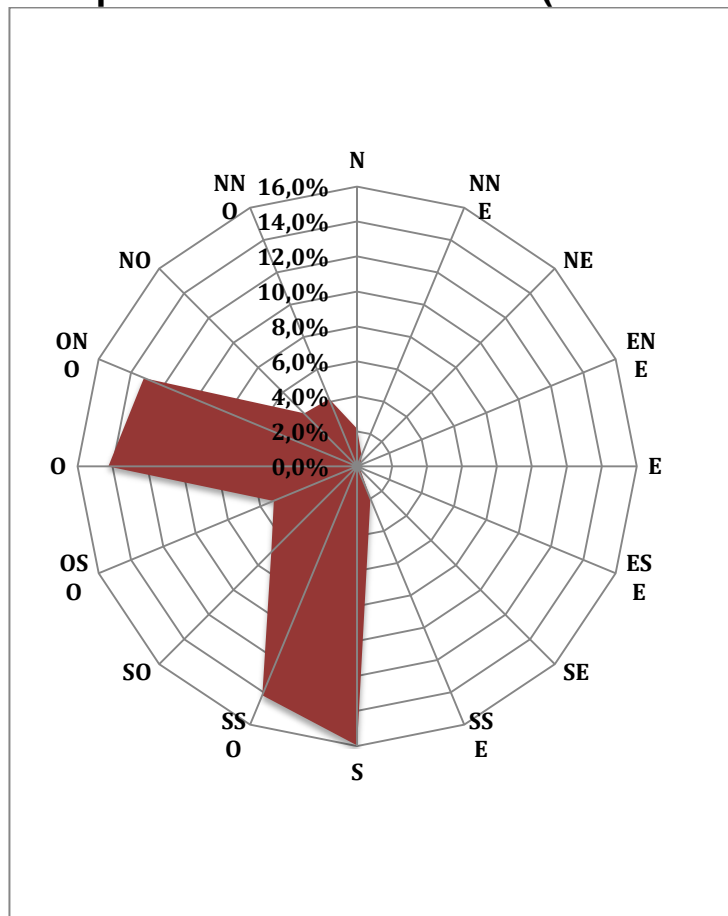


Fuente: DGAC

Viento

La dirección del viento es predominante de ONO, W, SSO y O. No hubo viento reportado desde el NNE a través de direcciones SSE. Condiciones de calma sin viento fueron reportadas en 16.1% de veces. Estas direcciones de los vientos, que han sido reportados son consistentes con los vientos marinos que soplan desde el Océano Pacífico hasta la costa de Esmeraldas: SSE, SSO y OSO.¹⁴

**Gráfico 5.1.8-6
Rosa de los Vientos
Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014)**



Fuente: DGAC

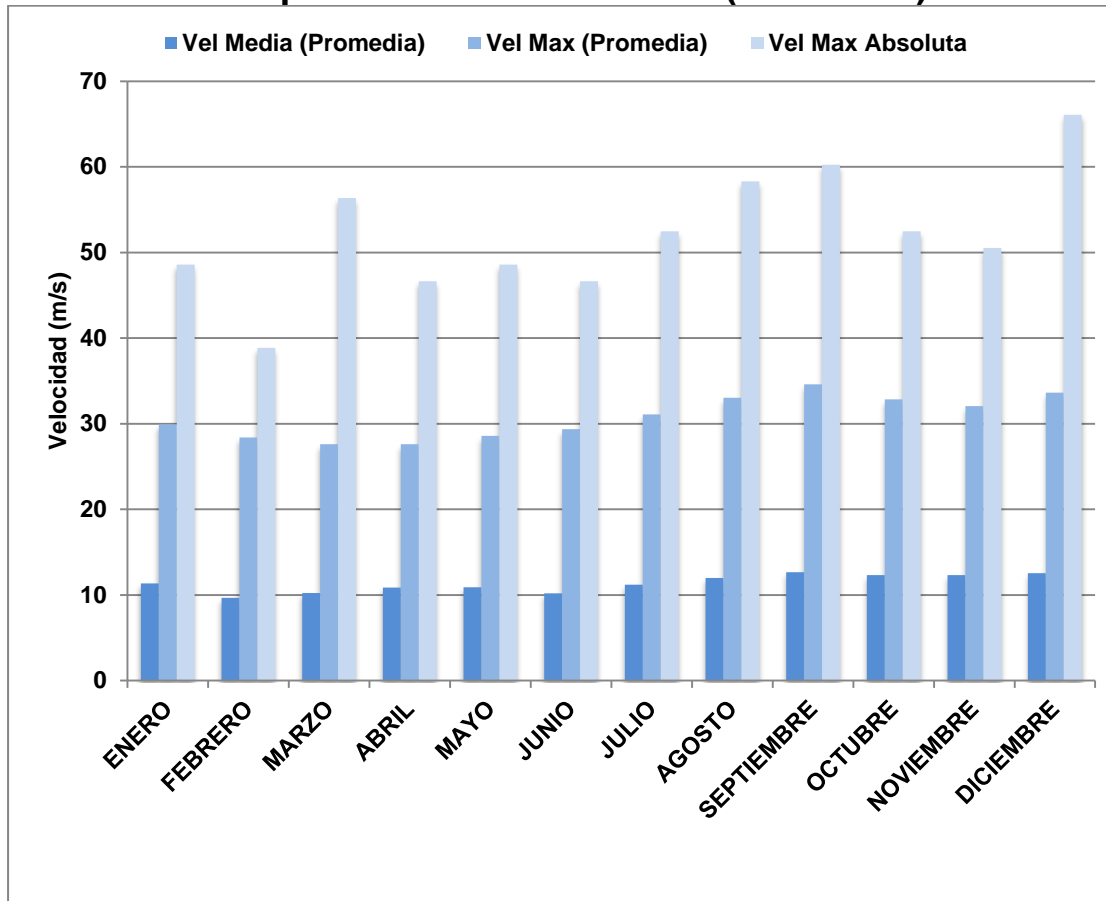
La velocidad de viento de la estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira se presenta en el Gráfico 5.1.8-7. La velocidad media (promedia) anual es de aproximadamente 3 m/s y no indica una fuerte variación estacional por mes. La velocidad máxima promedio es de 8,1 m/s. La velocidad máxima absoluta fue de 17,5 m/s en diciembre 2013.

La estación meteorológica Aeropuerto Gral. Rivadeneira se encuentra ubicada en las terrazas planas aluviales del río Esmeraldas justo sobre el nivel del mar (7 msnm). El

¹⁴ Evaluación energética y Análisis Estadístico del Régimen de Vientos del Perfil Costero Ecuatoriano, Peralta et. Al., XI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, ciudad de La Plata, Argentina, noviembre de 2013.

proyecto está ubicado sobre una colina (32 msnm). Esta zona está más expuesta a los vientos dominantes del océano y puede tener más condiciones ventosas que el aeropuerto.

Gráfico 5.1.8-7
Velocidad de Viento
Aeropuerto Gral. Rivadeneira (1980-2014)



Fuente: DGAC

5.1.9 Cambio Climático

Introducción

El Ministerio del Ambiente en colaboración con el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) maneja el proyecto denominado “Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua” (<http://www.pacc-ecuador.org/>). Este proyecto constituye un esfuerzo reciente que tiene por objeto entender el cambio climático a nivel regional en Ecuador.

Los modelos climáticos predicen un efecto considerable del cambio climático global, (calentamiento en el caso de Ecuador) en países con regiones montañosas comparados con países dominados por planicies. Otra de las características de los países con regiones montañosas son las estaciones secas más largas y pronunciadas. La temperatura del aire ambiente cerca de la superficie se ha incrementado en un promedio de 0,7°C en los últimos 70 años en los Andes (1939–2006, Vuille et al., 2008). Los registros de heladas muestran una disminución en los glaciares en los Andes de 53 m entre 1958 y 2000. Existe una tendencia débil para un incremento de la precipitación al norte de 11 S en Ecuador. (Vuille et al., 2003)¹⁵.

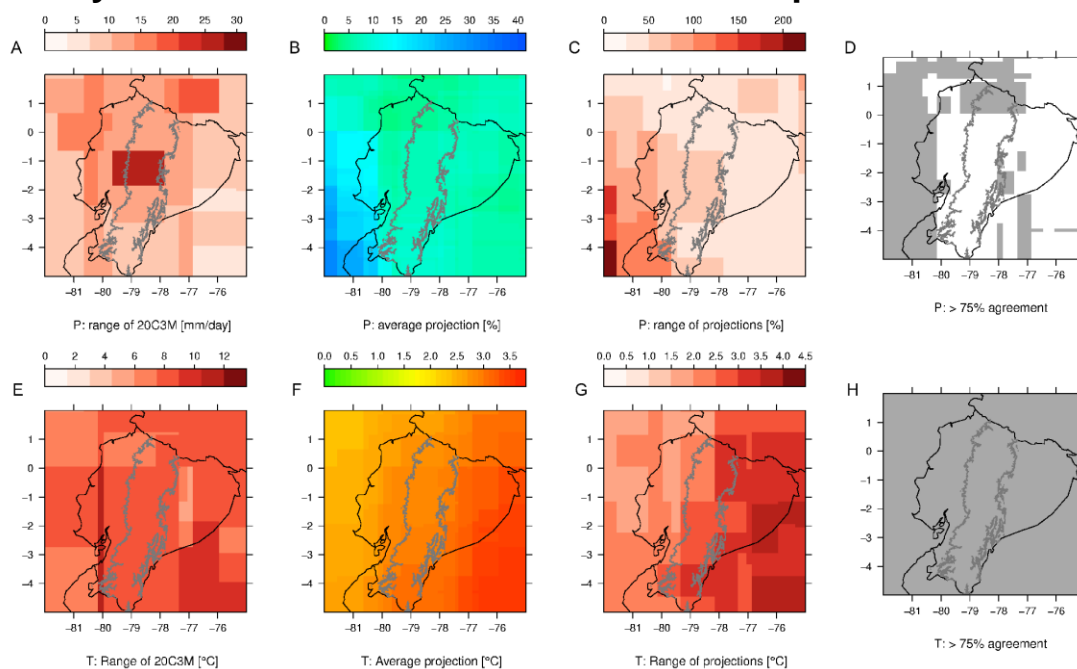
Cambio Climático en Ecuador

La combinación de ecosistemas frágiles y un cambio climático global más extremo hace que en Ecuador se produzcan impactos más importantes que en otros países.

El promedio así como el rango de las proyecciones de alteraciones en precipitación anual y temperatura para Ecuador para el escenario de emisiones A1B (crecimiento económico acelerado, población mundial que llega a los nueve (9) billones en 2050 y posteriormente decrece gradualmente, rápida difusión de nuevas y eficientes tecnologías, mundo convergente –los ingresos y el nivel de vida convergen entre regiones-, interacción social y cultural de modo extensivo a nivel mundial y un énfasis balanceado en todas las fuentes de energía); para el período 2070-2099 se ilustra en el Gráfico 5.1.9-1. Los mapas denominados A y E representan el rango de las proyecciones del Modelo Climático Global (GCM, por sus siglas en inglés) para el período 1961-1990; los mapas B y F representan el promedio de las proyecciones de las alteraciones en precipitación anual y temperatura para el escenario de emisiones A1B; los mapas C y G representan el rango de las proyecciones de las mencionadas alteraciones para el escenario de emisiones A1B para el período 1961-1990 y 2070-2099. Los mapas D y H representan regiones de 50 x 50 km en las cuales más del 75% de los modelos concuerdan en la dirección del cambio (mostrada en gris).

¹⁵ W. Buytaert et al.: *Uncertainties in climate change projections and regional downscaling in the tropical Andes: implications for water resources management*, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 14, 1247–1258, 2010.

Gráfico 5.1.9-1 Proyecciones del Modelo Climático Global para el Ecuador



Fuente: Buytaert et al, 2010

El resumen de este análisis indica que se espera un incremento en la precipitación de alrededor del 7.5-10% sobre los Andes ecuatorianos y un incremento de la temperatura de alrededor de 3 °C. Sin embargo, no existe concordancia entre los modelos pues existe una diferencia de más del 50% en el análisis de precipitación y en el rango de temperatura que oscila entre 1.5 a 4 °C.

La modelación reciente de Modelos Climáticos Regionales (RCMs, por sus siglas en inglés), sugiere que existe más incertidumbre que la predicha por los GCMs, especialmente en lo que se refiere a precipitación.

Las proyecciones para cambio climático (temperatura anual y promedios de precipitación), incluso considerando la incertidumbre, son menos importantes que los eventos extremos de El Niño, para la planta de refinación propuesta. Los modelos predicen incrementos en la precipitación, lo que indica que la disponibilidad de agua no debería ser un problema. Los cambios de temperatura en el largo plazo (por lo general un calentamiento de la zona) pueden afectar algunos aspectos operacionales y el uso energético de la planta, pero los incrementos en la precipitación y el riesgo de inundaciones, constituyen los parámetros más significativos relacionados con el cambio climático.

El Niño Oscilación del Sur (ENOS)

El Índice Oceánico de El Niño mide un fenómeno meteorológico cíclico que producen los eventos de El Niño y La Niña (generalmente entre 3 y 8 años). Los patrones de movimiento de las corrientes marinas en la zona intertropical cambian durante un evento de El Niño para producir una superposición de aguas cálidas procedentes de la zona del hemisferio norte inmediatamente al norte del ecuador

(corriente de El Niño) sobre aguas muy frías que caracterizan la corriente de Humboldt que viene del sur.

Los eventos de El Niño usualmente podrían causar lluvias intensas (e inundaciones asociadas) en las áreas bajas cerca del proyecto y a lo largo de la región litoral del Ecuador.

Los eventos de La Niña son el resultado del enfriamiento del agua en el Pacífico ecuatorial con cambios generalizados en los patrones de clima complementarios a aquellos de El Niño, pero que generalmente son menos dañinos.

Los eventos más recientes de El Niño y La Niña están presentados en el Cuadro 5.1.9-1, ENOS - El Niño Oscilación del Sur.

Cuadro 5.1.9-1 ENOS - El Niño Oscilación del Sur (1950-2014)					
El Niño			La Niña		
Débil	Moderado	Fuerte	Débil	Moderado	Fuerte
1952-53	1951-52	1957-58	1950-51	1955-56	1973-74
1953-54	1963-64	1965-66	1954-55	1970-71	1975-76
1958-59	1968-69	1972-73	1956-57	1998-99	1988-89
1969-70	1986-87	1982-83	1964-65	2007-08	1999-00
1976-77	1991-92	1987-88	1971-72		2010-11
1977-78	1994-95	1997-98	1974-75		
2004-05	2002-03	2015-16	1983-84		
2006-07	2009-10		1984-85		
			1995-96		
			2000-01		
			2005-06		
			2008-09		
			2011-12		
			2016		

Fuente: *Oceanic Niño Index (ONI)*, NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), 2017

Existe una evidencia cada vez mayor de que la intensidad y la fuerza de los eventos del Fenómeno del Niño están ligadas al cambio climático. Los registros climáticos en corales de aproximadamente 7000 años de antigüedad parecen manifestar que los eventos de los Fenómenos de El Niño y de La Niña parecen haberse convertido en más intensos y variables durante las pasadas décadas.

La intensa precipitación que puede ser causada por los eventos de El Niño y de La Niña puede cambiar temporalmente las condiciones de operación y la logística (transporte marina) a la planta; así como también las condiciones de vida de los trabajadores y de los residentes locales.

El Niño tiene mayor influencia en el norte del Perú, costa de Ecuador, Colombia y en general el norte de Sudamérica, Mesoamérica y la región Caribe.¹⁶

¹⁶ En la web: <http://www.ciifen.org/>

Eventos fuertes de El Niño afectaron recientemente la zona del proyecto en 2015-2016 y 1997-98, al igual que otras partes del Ecuador, Perú, Colombia y Chile. Inundaciones y muertes fueron reportadas en Esmeraldas los últimos meses de 2015 y los primeros meses de 2016.¹⁷

El proyecto está ubicado sobre una colina con una altura de aproximadamente 35 msnm, que está bien drenada de manera que una inundación de las áreas circundantes (río Esmeraldas y Terrazas) no impactaría directamente el área del proyecto, pero podría bloquear y cerrar carreteras de acceso y generar la interrupción de los servicios públicos (agua, electricidad, teléfonos, internet, etc.).

Las mediciones de las tasas de precipitación de la estación La Concordia (105 km al sur de proyecto) fueron hasta 366% más altas que lo normal, durante el evento de El Niño de 1997-1998.¹⁸

Las precipitaciones en Esmeraldas durante el primer semestre del 2016 (enero-junio) fueron significativamente más altas: 1039,2 mm en este periodo, comparadas con la precipitación normal promedio para los mismo meses de otros años: 675,6 mm. Esto representa un aumento del 54%. Los datos de estas tasas extremas de precipitación durante El Niño, así como eventos de tormentas individuales, son importantes para diseñar sistemas de drenaje adecuadamente dimensionados para el sitio del proyecto.¹⁹

¹⁷ “El desbordamiento de los ríos causó inundaciones en la Costa”, El Comercio, 26 de enero, 2016

¹⁸ Impacto del Fenómeno El Niño en la Infraestructura de Agua y Alcantarillado. La experiencia del Ecuador en 1997-1998 (OPS, 2003)

¹⁹ Boletín Climatológico Semestral 2016, INAMHI

5.1.10 Calidad del Aire

Las fuentes principales de emisiones que impactan la calidad de aire son: polvo de las actividades de la cantera (Área Minera Rodings, Código 40119), las áreas de movimiento de tierra en las urbanizaciones en construcción; y de las barras de arena cuando el nivel del agua en el río Esmeraldas está bajo y los sedimentos están secos; emisiones de vehículos en la vía principal entre Tachina y San Mateo; y quema de vegetación y basura durante los meses de verano (julio a diciembre).

No hay evidencia de aplicación aérea de agroquímicos (fungicidas, etc.) directamente en esta zona, ya que no hay cultivos grandes de banano, plátano verde, u otros monocultivos.



Fotografía 5.1.10-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la barra de arena del río Esmeraldas al frente y al oeste del área del proyecto.

El viento que sopla sobre esta barra de arena durante periodos secos producirá polvo que podría afectar la calidad del aire en el área del proyecto.



Fotografía 5.1.10-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de las operaciones de la minas de grava (Área Minera Rodings, Código 40119) al este de la zona del proyecto. Las superficies expuestas estaban mojadas

durante esta visita, pero durante períodos secos el viento producirá polvo, que será transportando usualmente lejos del área del proyecto.



Fotografía 5.1.10-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de una excavación reciente y movimiento de suelo en la urbanización Carolina al sureste del área del proyecto. Las superficies expuestas estaban mojadas durante esta visita, pero durante períodos secos el viento producirá polvo, que será transportando usualmente lejos del área del proyecto.

En general, las emisiones generadas por estas fuentes son: partículas sedimentables totales (PST), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Las emisiones odoríficas no están reguladas en Ecuador. No se detectaron olores de la fuente mas cercana (tanques de almacenamiento del Terminal de Exportaciones de la empresa Ciecopalma).

La calidad del aire se midió utilizando un equipo certificado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) como parte del EIA SUDAVESA 2015 del proyecto de SUDAVESA. La ubicación se muestra en la Figura 5.1.10-1: Mapa de Calidad de Aire y Ruido Ambiental. Se midieron los siguientes parámetros: monóxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de azufre (SO₂), ozono (O₃) y material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5}). Las mediciones se realizaron de acuerdo a lo estipulado en TULSMA, Libro VI, Anexo 4, Literal 4.1.2.1: 24 horas, 8 horas, 1 hora, 10 minutos, respectivamente. Los resultados de esa actividad de monitoreo se presentan a continuación en el Cuadro 5.1.10-1.

Todos los valores medidos están debajo de los límites máximos permisibles establecidos en TULSMA, Libro VI, Anexo 4.

Cuadro 5.1.10-1 Resultados del Muestreo de Calidad de Aire										
Punto de Muestreo	Ubicación	UTM ¹		Fecha (a/m/d)	Parámetros Medidos					
		X	Y		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	O ₃	NO _x
					Límites Máximos Permisibles ²					
					100 (µg/m ³) ³	50 (µg/m ³) ³	125 (µg/m ³) ³ 500 (µg/m ³) ⁶	10.000 (µg/m ³) ⁴ 30.000 (µg/m ³) ⁵	100 (µg/m ³) ⁴	200 (µg/m ³) ⁵
Terrenos SUDAVESA	Área de la planta de refinación propuesta de SUDAVESA	652250	105343	2016/03/05-06	9,85	7,04	26,2	134,5	49,1	18,3

1) WGS84, Zona 17 Sur
2) TULAS, Libro VI, Anexo 4, Literal 4.1.2.1 (AM 050, Abril 2011 - Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente)
3) Concentración medida en un periodo de 24 horas
4) Concentración medida en un periodo de 8 horas
5) Concentración medida en un periodo de 1 hora;
6) Concentración medida en un periodo de 10 minutos.
Fuente: AFH Services, marzo 2016

5.1.11 Ruido Ambiental

Es importante documentar los impactos existentes por ruido (en decibeles [dB (A)]), o el ruido del fondo existente, antes de iniciar las actividades del proyecto. Las siguientes fuentes de ruido fueron observadas en el campo por WALSH en diciembre, 2016.

- Tráfico de la vía San Mateo - Tachina y trafico en el puente.
- Vida silvestre, especialmente aves.
- Viento que sopla a través de la vegetación.

No se considera que ninguna de estas fuentes de ruido exceda los límites establecidos en la normativa ecuatoriana vigente: Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1); sin embargo esta evaluación inicial debe ser confirmada con un estudio de ruido específico para el sitio.

El ruido fue medido en cuatro (4) sitios como se muestra en la Figura 5.1.10-1: Mapa de Calidad de Aire y Ruido Ambiental. Se realizaron muestras de 2 minutos en cada lugar de muestreo. No hubo actividades de construcción al momento de las mediciones. Los límites permisibles de ruido se indican en Cuadro 5.1.11-1. Los resultados de la actividad de monitoreo de ruido se presentan a continuación en el Cuadro 5.1.11-2.

Cuadro 5.1.11-1 Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo		
Tipo de Zona Según Uso de Suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente Npseq [Db(A)] (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1)	
	Diurno 07H01 a 21H00	Nocturno 21H01 a 07H00
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ1)	55	45
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el Lkeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2, Lkeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del Lkeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Cuadro 5.1.11-2 Resultados del Muestreo de Ruido Ambiental								
Punto de Muestreo	Ubicación	UTM ¹		Nivel de Presión Sonora Equivalente LEQ Corregido				Observaciones
		X	Y	Fecha (a/m/d)	Hora	dB[A] Max	dB[A] Min	
OER1	Área de la Planta, esquina NE, al frente de pared de la mina.	652165	105354	2016/12/30	1525	55,0	36,7	Trafico de la vía, aves.
OER2	Área de la Planta, lado oeste al frente de pendiente hacia el río Esmeraldas.	652087	105371	2016/12/30	1532	59,6	41,3	Trafico de la vía, aves, viento sobre vegetación.
OER3	Área de la Planta, lado sur al frente de la casa de Sr. Enrique Banguera	652114	105243	2016/12/30	1538	63,6	39,3	Trafico de la vía, viento sobre hojas de banano.
OER4	Área de la Planta, al centro de la construcción de edificio.	652125	105297	2016/12/30	1542	57,3	39,7	Trafico de la vía.

Fuente: Walsh, 2016
1) WGS84, Zona 17 Sur

Los niveles de ruido registrados en los sitios muestreados en diciembre de 2016 se encuentran en un rango entre 36,7 y 63,6 dB[A]. Todas las mediciones están actualmente por debajo de los límites diurnos para uso industrial ID1, ID2, ID3, y ID4. Estos valores de ruido proveen una primera aproximación a los valores de ruido de fondo en las AID y AIR, ya que no hubo ninguna actividad de construcción u otras actividades cuando se realizaron las mediciones. Los niveles de ruido registrados son causados principalmente por trafico, aves, y viento sobre vegetación. No se observó lluvia durante las mediciones.

5.1.12 Hidrología y Calidad de Agua Superficial

Hidrología

El proyecto está ubicado en Colinas (C) que tienen una morfología alterada por actividades previas en la cantera (Área Minera Rodings, Código 40119), que ha cambiado los patrones de drenaje naturales de las aguas superficiales y de infiltración de las aguas subterráneas. El río Esmeraldas está adyacente al proyecto (aproximadamente 32 m más abajo), que es un gran río que drena la parte norte de la Cordillera Occidental del Ecuador. El estero Tachina se encuentra a unos 800 m al norte de la planta de refinación, en el lado sur del pueblo de Tachina. El estero Tabule se encuentra a unos 3 km al sur de la planta de refinación, en Terrazas Aluviales (Ta).

Agua de lluvia infiltra rápidamente las gravas y guijarros de los depósitos de Qlh en las Colinas (C), donde está ubicada la planta de refinación – y generalmente dentro de la cantera (Área Minera Rodings, Código 40119). El agua superficial se ha acumulado dentro de algunas depresiones artificiales superficiales que forman charcos o pequeñas piscinas artificiales, donde la formación impermeable Plo está cerca de la superficie. No hay flujo permanente de agua superficial desde el sitio, pero durante eventos de fuerte precipitación algunas aguas superficiales pueden fluir por la pendiente desde el sitio directamente al río Esmeraldas, siguiendo zanjas naturales y artificiales. Ninguna agua del sitio fluye hacia el río Tachina o el estero Tabule.

La hidrología superficial y las ubicaciones de los sitios de muestreo están indicadas en la Figura 5.1.12-1: Mapa de Hidrología y Calidad de Agua.



Fotografía 5.1.12-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista del río Esmeraldas desde el sitio del proyecto, un gran río que drena la Cordillera Occidental del norte del Ecuador. El río es mareal en esta área. Esta foto fue tomada durante la bajamar.



Fotografía 5.1.12-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Canal de río Tachina, visto desde el Puente sobre la vía Esmeraldas - Tachina y el aeropuerto. Nótese las abundantes algas, que indican contaminación del río con aguas residuales agrícolas y residenciales.



Fotografía 5.1.12-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Puerco y basura en el canal del río Tachina, cerca de la desembocadura y el pueblo de Tachina.



Fotografía 5.1.12-4

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Depresión artificial dentro de la cantera (Área Minera Rodings, Código 40119) que se ha llenado con agua de lluvia. Estos charcos proporcionan un hábitat para pájaros y anfibios - pero son también áreas de cría para insectos causantes de enfermedades (dengue, paludismo, chikungunya), tales como mosquitos.

El río Esmeraldas es formado por los ríos de Canandé, Guayllabamba, Toachi y Quinindé. El río Esmeraldas recorre aproximadamente de 320 km desde elevaciones mayores a 5.000 msnm en las laderas de Cayambe, hasta llegar al nivel del mar en su

desembocadura en la ciudad de Esmeraldas (cerca del proyecto). El área de este cuenca es de aproximadamente 19.680 km² e incluye a la ciudad de Quito. Las precipitaciones varían desde menos de 400 mm por año en la Sierra hasta más de 4.000 mm al año cerca de Pedro Vicente Maldonado.

La descarga media del río Esmeraldas en la Estación D.J. Sade (ubicada a unos 70 km aguas arriba del proyecto) para el periodo de 1965 - 2006 fue de 778 m³/s. La descarga en la cuenca es altamente estacional y está estrechamente correlacionada con la precipitación media mensual. Los meses de julio a noviembre tienen tasas de descarga promedio (Q) inferiores a 400 m³/s. Los meses de diciembre a junio tienen tasas de descarga promedio superiores a 400 m³/s y alcanzan hasta 1.600 m³/s en abril.²⁰

Estaciones hidrológicas automáticas han sido instaladas en varios lugares en Ecuador desde el año 2014, incluyendo la Estación D.J. Sade. Una medición durante el evento de El Niño 2015 - 2016, realizada el 25 de Enero de 2016 registró un promedio de 7.001 m³/s para ese día y una medición instantánea de más de 9.000 m³/s.²¹

Inundaciones, asociadas con eventos de precipitación extrema, fueron reportadas en los barrios ribereños de Esmeraldas (al oeste del sitio del proyecto) durante el evento de El Niño, el 25 de enero de 2016. Residentes de los barrios Bellavista y Nueva Esperanza, María Casierra y Miriam Paredes, de la Ciudad de Esmeraldas sacaban agua de sus casas con baldes. Más de 30 viviendas quedaron anegadas. En la tarde del 25 de enero de 2016, el río Esmeraldas se desbordó y cubrió, con agua hasta una altura de 60 centímetros, las islas Luis Vargas Torres y Luis Cervantes, donde viven 6.000 personas.²² La ubicación del proyecto no fue afectada directamente por estas inundaciones.

La cuenca autóctona principal de la parroquia rural Tachina es el estero Tachina, que desemboca en el río Esmeraldas, cruzando Terrazas Aluviales, justo al sur del centro poblado de Tachina y cerca de 600 m al norte del sitio del proyecto. Esta cuenca está conformada por los esteros: El Ajo, La Vaina, Julián, El Tigre, Ballestero, Milumpe, Agua Fría en las colinas hacia el suroeste del Proyecto, alcanzando una altitud mayor a 400 msnm.

El estero Tabule está ubicado 3 km al sur del proyecto, drenan las colinas al oeste y cruza Terrazas Aluviales para descargar en el río Esmeraldas, aguas arriba del sitio del proyecto. Es un sistema de drenaje más pequeño pero tiene características hidrológicas similares al estero Tachina.

Estos esteros poseen bajo caudal en épocas de verano (julio a diciembre) y en ocasiones no se encuentra agua, debido a la pérdida de vegetación en las cabeceras y a lo largo de los bancos de los canales que sigue la corriente (deforestación de especies como mambra y caña guadua). Los propietarios de tierra en las cabeceras de estos

²⁰ Pombosa et al, La variabilidad hidrológica en la cuenca del Pacífico, desde Ecuador hasta Chile, IRD, (ORE) HYBAM Manaus (Brasil) – 18-21 de Noviembre del 2007

²¹ Anuario Hidrológico 2014 – 2016 Estaciones Hidrológicas Automáticas, INAMHI

²² “El desbordamiento de los ríos causó inundaciones en la Costa” El Comercio, 26 de enero de 2016

cuerpos de agua no respetan la franja de protección con vegetación de los esteros, provocando erosión, sedimentación en los canales y degradación de la capacidad de almacenamiento de lluvia en los suelos, la que podría disminuir la enorme descarga durante eventos de precipitaciones extremas y mantener un flujo base durante los períodos secos. Los esteros de Tachina y Tabule han causado inundaciones en tierras circundantes (incluyendo casas), debido a las fuertes lluvias en invierno o durante eventos de El Niño, así como sedimentación de los canales (pérdida de espacio de almacenamiento de agua).²³

El río Teaone drena una zona al sur del río Esmeraldas (confluencia a unos 5 km aguas arriba del sitio del proyecto) y es importante ya que allí se han producido descargas y derrames de la Refinería Estatal Esmeraldas (REE). El caudal medio mensual del río Teaone es 6.59 m³/s - obtenido de 5 años de un registro entre 1985 a 1993 en la estación Teaone A.J. Esmeraldas (H-173).²⁴

Las áreas que rodean el sitio del proyecto se encuentran en la zona de amenaza de inundaciones, causadas por el río Esmeraldas y los esteros autóctonos de la parroquia (Tachina y Tabule).²⁵ Estos sistemas hidrológicos no afectarán el sitio de implantación del proyecto, ya que éste se encuentra en colinas (35 msnm); pero las inundaciones sí afectarán las vías de acceso al proyecto. Los Depósitos Aluviales (Da) del río Esmeraldas están en una zona de amenaza de inundaciones alta, las Terrazas Aluviales (Ta) en una zona de amenaza de inundaciones media; y, las Colinas (C) en una zona de amenaza de inundaciones alta.

Los rangos de amplitudes de mareas vivas en el río Esmeraldas al frente del pueblo de Tachina son: a) vivas: 3,7 m, b) medias: 2,5 m, y c) muertas: 1,2 m.²⁶

Calidad de Agua

El río Esmeraldas está dominado por agua dulce que fluye desde el cauce del río aguas arriba, pero también tiene una influencia de agua de mar cerca del sitio del proyecto. El río es esencialmente un estuario de cuña salina (intrusión salina). El agua dulce menos densa, circula por encima del agua salada del mar más densa (cuña salina). Esta cuña salina cambia de ubicación en el río Esmeraldas dependiendo de las mareas (está localizada aguas más arriba durante la marea alta) y también depende de la descarga del río (localizada aguas más arriba cuando los caudales son más bajos). La capa superior del río es generalmente agua dulce no afectada (tal como se midió en la muestra de agua WQ1-SPV), pero se ha reportado el agua salobre por debajo de la superficie en el río Esmeraldas al menos hasta la desembocadura del río Teaone; y, quizás más aguas arriba.

La descarga de aguas residuales de Quito, los suburbios circundantes y los centros agrícolas tiene un impacto significativo en la calidad del agua del río Guayllabamba,

²³ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2014-2019, GAD Parroquial Rural Tachina, Registro Oficial N° 303 19/10 /2010

²⁴ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 – 2022, GAD Municipal Cantón Esmeraldas

²⁵ Mapa Preliminar de Amenazas por Inundaciones del Cantón Esmeraldas Provincia de Esmeraldas, Departamento Técnico de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Mayo 31, 2011

²⁶ Chang, Estudio de Prefactibilidad para la Creación de una Fuente de Energía Mareomotriz en un Estuario del Ecuador, 15 Diciembre, 2015.

el cual es un tributario principal del río Esmeraldas. Los siguientes ríos, que desembocan en el río Esmeraldas desde Quito, tienen las siguientes características:

- Los ríos Machángara y Monjas están afectados por aguas residuales domésticas del sistema de alcantarillado.
- El río San Pedro tiene una contaminación media debido a las descargas de los centros poblados en Los Chillos, Cumbayá y Tumbaco.
- El río Guayllabamba recibe aportes de los ríos mencionados y tiene una contaminación media-baja.²⁷

La calidad del agua aguas abajo en el río Esmeraldas se diluye por corrientes limpias y mejora, de acuerdo con mediciones realizadas en los afluentes del área de Quito. La Estación D.J. Sade registró los siguientes valores en mayo de 2001: pH 7,28; conductividad eléctrica 132,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$; y turbidez: 62,0 NTU – todos estos valores indican una aceptable calidad del agua.²⁸

El perfil de calidad del agua del río Esmeraldas frente al sitio del proyecto es probablemente similar a los perfiles obtenidos en un estudio de parámetros de calidad de agua, medidos a diversas profundidades en el río Esmeraldas cerca de la Mono Boya “PAPA” del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), ubicada 3,5 km aguas abajo del sitio del proyecto, cerca de la desembocadura del río Esmeraldas. Este estudio mostró las siguientes tendencias de profundidad en la calidad del agua²⁹:

- La temperatura del agua varió entre 26 y 29 °C en varios lugares en la superficie y a poca profundidad en la desembocadura del río Esmeraldas. No hay tendencias claras de temperatura que indiquen una mezcla térmica efectiva del agua de río con el agua de mar.
- La conductividad en la superficie fue de unos 20.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en varios puntos a nivel de superficie en la desembocadura del río Esmeraldas, pero aumentó a aproximadamente 53.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a pocos metros de profundidad. Hay una mezcla de agua dulce de río y agua salada de mar en la superficie, pero el agua pura salada de mar en la cuña salina domina el perfil de temperatura a una profundidad mayor a 2 m. Los sólidos disueltos y la salinidad muestran las mismas tendencias.
- El oxígeno disuelto muestra una tendencia de 8,5 ppm en varios puntos a nivel de superficie en la desembocadura del río Esmeraldas, pero disminuyó a cerca de 4,0 ppm a pocos metros de profundidad.

El río Teaone drena un área con descargas de la REE y la Central Termoeléctrica Esmeraldas. El río Teaone recibe cerca de 3 millones $\text{m}^3/\text{año}$ de efluentes de la actividad petroquímica. Un estudio encontró niveles elevados de coliformes fecales y

²⁷ Tesis de Grado Diagnóstico Ambiental y Criterios para el Diseño de la Red Metropolitana de Calidad del Recurso Hídrico en el Distrito Metropolitano de Quito, EPN, 2012.

²⁸ 14ta. Comisión de Muestreo de Agua y Sedimentos, Cuenca del Río Esmeraldas - Ecuador, IRD, 2001

²⁹ Tesis de Grado Estado Ecológico de Fondos Marinos Blandos en las Inmediaciones de Esmeraldas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ángel Klever Hidalgo Vera, 2016

bioindicadores de agua afectada.³⁰ La ciudad de Esmeraldas también descarga desechos domésticos, industriales y de cultivos de camarón al río Esmeraldas.

Las cuencas de los esteros Tachina y Tabule están contaminadas por mal manejo en la extracción de madera; contaminación de los esteros con residuos sólidos y líquidos; materiales no degradables como pañales y toallas sanitarias desechables; químicos como insecticidas, jabones y detergentes; descargas directas de aguas servidas y de criaderos de cerdos y ganado; y, por el envenenamiento de las aguas como una alternativa para la captura de especies marinas, etc.

Los resultados de los análisis físico-químicos de una (1) muestra de agua (WQ1-SPV) recolectada en el río Esmeraldas se presentan en los Cuadros 5.1.12-1 y 5.1.12-2. La muestra fue colectada cerca del banco este del río, lecho con grava, arena y poco limo. La muestra fue de agua poco turbia, color marrón verdosa.

Los límites máximos permisibles están listados en ambos cuadros; y los valores reportados que exceden estos límites están indicados en rojo. El sitio de muestreo de agua se presenta en la Figura 5.1.12-1: Mapa de Hidrología y Calidad de Agua.

Cuadro 5.1.12-1 Resultados de los Análisis de Calidad de Agua Superficial en el Campo								
Ubicación	Cuerpo de Agua	Fecha (a/m/d)	Hora	UTM ¹		pH	Conductividad (µs/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)
				X	Y			
Límites Permisibles para Aguas Marinas y Estuarios ²						6,5-9,5	--	--
WQ1-SPV	Río Esmeraldas	Enero, 2015	ND	652033	105075	7,69	105,5	7,0

1) WGS84, Zona 17 Sur
2) Criterios Admisibles para la Preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios, Tabla 2 del Anexo 1 del Libro VI del TLSMA Acuerdo Ministerial 097-A.
Valores en **rojo** exceden los límites máximos permisibles.
Fuente: EIA SUDAVESA, 2015 y Laboratorio Anncy, 2015

Cuadro 5.1.12-2 Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial			
Parámetro	Unidades	Límites Permisibles Aguas para Marinas y Estuarios	Muestra
			WQ1-SPV
pH	pH	6,5-9,5	7,69
Conductividad	µs/cm	NA	105,5
Coliformes Fecales	NMP/100ml	NA	1203
Oxígeno Disuelto	mg/l	NA	7,0
DBO5	mg/l	NA	<2
DQO	mg/l	40	<30
Amonio	mg/l	0,4	<0,32

³⁰ Tesis de Grado Estado de la Calidad del Agua del Río Teatone (Cuenca Baja) entre la Termoeléctrica y la Desembocadura del Río Esmeraldas, Sector de la Propicia 1, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Erika Vanessa Prado Villacreses, 2015

Cuadro 5.1.12-2
Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial

Parámetro	Unidades	Límites Permisibles Aguas para Marinas y Estuarios	Muestra
			WQ1-SPV
Fenoles	mg/l	0,001	<0,025
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	0,5	<0,2
Substancias Tensoactivas	mg/l	0,5	<0,25
Bario	mg/l	1	<0,1
Cadmio	mg/l	0,005	<0,01
Cromo Total	mg/l	0,05	<0,01
Níquel	mg/l	0,1	<0,02
Plomo	mg/l	0,001	<0,05
Selenio	mg/l	0,001	<0,05

NA: No Aplicable
 1) Criterios Admisibles para la Preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios, Tabla 2 del Anexo 1 del Libro VI del Acuerdo Ministerial 097-A.
 Valores en azul están en el límite de detección que excede los valores permisibles.
 Valores en rojo exceden Límites Permisibles para Aguas Marinas y Estuarios
 Fuente: EIA SUDAVESA, 2015 y Laboratorio Anncy, 2015

Todos los parámetros de calidad de agua cumplen con los criterios de calidad de agua para aguas marinas y estuarios. Algunas parámetros tienen límites de detección sobre los límites máximos permisibles, de forma que no es posible determinar si estos parámetros cumplen o no con el reglamento.

Los resultados, en general, indican una buena calidad de agua, de acuerdo con los parámetros medidos en esta muestra.

5.1.13 Sedimentos

El río Esmeraldas transporta una gran cantidad de sedimentos de la parte norte del Ecuador hacia el Océano Pacífico. El transporte de sedimentos ocurre principalmente durante eventos extremos de precipitación, cuando las superficies de los suelos se erosionan directamente y deslizamientos de tierra y otros movimientos de masa y sedimento entran en los canales de la cuenca y son transportados como sedimentos suspendidos o por saltación pluvial como carga del lecho del río. Los flujos de escombros son otro proceso importante de transporte de sedimentos, especialmente los lahares (flujos de material volcánico). Estos sucesos geomorfológicos transportan volúmenes muy altos de sedimentos en flujos hiper-saturados, depositando material en las Terrazas Aluviales (Qta); y, en el caso de eventos muy extremos, en lugares más altos. Los depósitos de lahares (Qlh) están compuestos por grava y guijarros en una matriz de arena (con lentes de piedra pómez que contienen arena) y son un ejemplo de uno de estos eventos de sedimentación extrema que probablemente llenaron todo el valle del río Esmeraldas.

La calidad química de los sedimentos del río Esmeraldas se ve afectada por aguas residuales no tratadas de Quito, otras ciudades y las actividades agrícolas en las cabeceras de la cuenca.

La carga sedimentos de varias estaciones hidrológicas se indican en el Cuadro 5.1.13-1. Estas mediciones no están necesariamente asociadas con condiciones medias, calculadas; y, tampoco con condiciones de inundación; pero proporcionan solamente una idea de las concentraciones "normales" en los sedimentos en suspensión. Los sedimentos en suspensión, transportados como carga del lecho del río durante condiciones de inundación, es probable que sean de un orden de magnitud mayor.

La estación hidrológica D.J. Sade (H0168) es la más cercana al área del proyecto e incluye la mayor parte de la cuenca de drenaje. La concentración de sedimentos fue de 0,1260 kg/m³ el gasto solido fue de 27,7804 kg/sec.³¹

Los aportes de sedimentos que se erosionan desde el sitio del proyecto y que son transportados pendiente abajo por la ribera hasta el río Esmeraldas serán un incremento no significativo para el volumen de sedimentos del río Esmeraldas, incluso en condiciones normales o de bajo flujo.

Cuadro 5.1.13-1							
Registro de Aforos de Sedimentos en Suspensión en la Cuenca de Río Esmeraldas (2013)							
Código de Estación	Estación	Fecha (d/m/a)	Nivel Inicial (m)	Nivel Final (m)	Caudal (m ³ /s)	Sedimentos	
						Concentración (kg/m ³)	Gasto Solido (kg/s)
H0138	Blanco D.J Toachi	16/04/2013	1,88	1,78	358,171	0,2040	73,0663
H0143	Granobles A.J Guachala	16/05/2013	1,28	1,28	6,533	0,0902	0,5891
		14/10/2013	1,77	1,17	4,840	0,4008	1,9398
H0145	Guayllabamba A.J Cubi	08/04/2013	1,20	1,20	28,977	1,1229	32,5371
H0146	Guayllabamba D.J Alambi	09/04/2013	0,73	0,73	87,681	0,5360	47,0012
		20/10/2013	0,34	0,35	24,308	0,2092	5,0861
H0147	Guayllabamba D.J Pachijal	11/04/2013	2,10	1,88	326,852	0,5091	166,3943
H0148	Guayllabamba D.J Pisque	08/04/2013	2,37	2,32	24,982	0,0818	2,0443
H0149	Guayllabamba en Pte. Chacatapa	10/04/2013	0,95	0,95	29,841	0,9012	26,8930
		22/10/2013	0,96	0,94	26,090	0,2216	5,7827
H0150	Intag D.J. Pamplona	20/10/2013	0,73	0,73	14,861	0,0100	0,1490
H0156	Pilatón A.J. Toachi	12/04/2013	0,98	0,98	33,868	0,0585	1,9796
		16/10/2013	0,45	0,40	13,444	0,0607	0,8159
H0161	Toachi A.J. Pilatón	16/10/2012	0,75	0,78	19,280	0,0801	1,5444
H0166	Toachi de las Pampas	13/04/2013	0,98	0,98	24,152	0,0875	2,1137
H0167	Toachi de Santo Domingo de los Colorados	19/10/2013	0,24	0,24	15,837	0,0331	0,5234
H0168 ¹	Esmeraldas D.J. Sade	22/10/2013	2,48	2,48	220,530	0,1260	27,7804
H0170	Guayllabamba A.J. Blanco	22/10/2013	1,26	1,26	101,764	0,1922	19,5545
H0173	Teaone A.J.	23/10/2013	0,70	0,70	2,164	0,0073	0,0157

³¹ Anuario Hidrológico No. 51 2013, INAMHI

Cuadro 5.1.13-1 Registro de Aforos de Sedimentos en Suspensión en la Cuenca de Río Esmeraldas (2013)							
Código de Estación	Estación	Fecha (d/m/a)	Nivel Inicial (m)	Nivel Final (m)	Caudal (m ³ /s)	Sedimentos	
						Concentración (kg/m ³)	Gasto Sólido (kg/s)
	Esmeraldas						
H0177	Quinindé en Quinindé	21/10/2013	0,80	0,80	12,160	0,0045	0,0549
H0188	Pilatón D.J. Chitóa (en la esperie)	15/10/2013	0,60	0,60	11,097	0,0122	0,1349

1) La estación hidrológica en azul es la más cercana al proyecto.

Un estudio de sedimentos en El Puerto Artesanal Pesquero de Esmeraldas, aguas abajo del sitio del proyecto, encontró concentraciones elevadas de los siguientes metales: arsénico, boro, cromo total, cobalto, cobre, níquel, plomo, vanadio, zinc. Se atribuyó estas elevadas concentraciones de metales a la actividades de mantenimiento de la flota de embarcaciones en el puerto.³²

Los sedimentos del río Esmeraldas han sido impactados por una variedad de actividades antropogénicas, descritas más arriba en esta sección y en la sección 5.1.12 Hidrología y Calidad de Agua Superficial. Estas actividades antropogénicas han causado anomalías en las características químicas de estos sedimentos.

5.1.14 Paisaje Natural

El paisaje natural se refiere a la apariencia del terreno (atractivo visual), incluyendo su forma, textura y colores. También se refiere a la forma en la cual estos componentes se combinan para crear patrones específicos y cuadros que son distintivos para localidades en particular.

El propósito de este análisis es la compilación de todos los componentes físicos, biológicos y sociales en el área de estudio, que abarcan el paisaje natural. Estos componentes incluyen: geología, geomorfología, suelos, hidrología, clima, vegetación, fauna, comunidades, uso de terreno y arqueología.

El AID está caracterizada por Colinas (C) cubiertas con Bosque Secundario y Arbustos (Bsa), visibles desde todos los lados del área de proyecto ya que se encuentra en la cima de una colina. Los terrenos de los alrededores están caracterizados la vía San Mateo - Tachina, una cantera (áreas activas e inactivas), el río Esmeraldas al oeste, el puente de Esmeraldas - Tachina al noroeste, la ciudad de Esmeraldas al oeste, los barrios y centro urbano del pueblo de Tachina al norte, pequeñas fincas y casas rurales al sur y al norte, y áreas de urbanizaciones nuevas en las colinas al este y al sur.

La vegetación natural debajo del sitio del proyecto, el río Esmeraldas con playas e islas, las Colinas (C) que emergen de las Terrazas Aluviales (Ta) y texturas variables de los arboles, proporcionan atractivas y placenteras vistas naturales y rurales. La

³² Niveles de Contaminación de Agua y Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos para El Puerto Artesanal Pesquero de Esmeraldas - PAPES, Norma Estefanía Romero Murillo, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2013

presencia de cortes y la operación de la cantera (Área Minera Rodings, Código 40119), el tráfico en la vía y los tanques existentes de la empresa Ciecopalma, deprecian la calidad de este paisaje.

La calidad del paisaje es generalmente mejor cuando no está nublado, especialmente temprano en las mañanas y avanzada la tarde, cuando hay luz de bajo ángulo y un mejor contraste de colores. La luz horizontal es paralela al horizonte, brillando en el paisaje y brindándole una fuerte calidad tridimensional. Los seres humanos percibimos el brillo de la luz en el costado del paisaje (luz lateral) como estética y más placentera que la luz que brilla desde arriba del paisaje (luz vertical). Además, la luz del sol está reducida y suavizada debido a las capas de humedad o polvo que la filtran cuando amanece o cuando anochece.

Los principales receptores del proyecto propuesto son los residentes de las fincas al sur del sitio del proyecto (Sr. Enrique Banguera, adyacente a la propiedad), los usuarios de las vías y puente, los usuarios del río, los residentes rurales, urbanizaciones nuevas, el pueblo de Tachina y la ciudad de Esmeraldas.

Puntos de Vista Importantes y Atractivos Visuales Importantes

Los tipos de puntos de vista importantes (receptores)³³ y atractivos visuales importantes³⁴ fueron identificados por medio de entrevistas a los residentes locales y observaciones en el campo.

Puntos de Vista Importantes (Receptores)

- Finca de Sr. Enrique Banguera al sur y adyacente al sitio del proyecto
- Vía San Mateo - Tachina
- Puente Esmeraldas - Tachina
- Urbanizaciones Terrazas de Tachina al este y Carolina al sur
- Usuarios del río Esmeraldas
- Residentes rurales al sur y al norte
- Residentes del pueblo de Tachina
- Residentes de la ciudad de Esmeraldas

Atractivos Visuales Importantes

- El Bsi en las pendientes al oeste de proyecto y al lado de río Esmeraldas; y, generalmente en las colinas circundantes al área del proyecto.
- La colinas donde está ubicado el proyecto.
- El río Esmeraldas al frente de proyecto.

A continuación se indican algunos Puntos de Vista Importantes (Receptores)

³³ Puntos de Vista Importantes – Sitios con vistas de paisaje, donde las personas están comúnmente presentes.

³⁴ Atractivos Visuales Importantes – Características únicas del paisaje que son valoradas por las personas.



Fotografía 5.1.14-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la planta de refinación, en construcción, desde el lado oeste en la cima del banco que declina hacia el río Esmeraldas.



Fotografía 5.1.14-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la planta de refinación, en construcción, desde la cantera abandonada (Área Minera Rodings, Código 40119) desde el lado norte.



Fotografía 5.1.14-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la planta de refinación, en construcción, desde el puente Esmeraldas - Tachina.



Fotografía 5.1.14-4

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la planta de refinación, en construcción, desde la vía San Mateo - Tachina y las colinas sobre las terrazas, desde las terrazas al suroeste (Urbanización Carolina)



Fotografía 5.1.14-5

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la planta de refinación, en construcción; de los tanques de Ciecopalma y de la ciudad de Esmeraldas, desde las colinas al este (Urbanización Balcones de Tachina)

5.2 COMPONENTE BIÓTICO

5.2.1 Flora

Esta sección presenta un análisis de la flora del área del proyecto. Se identificó las unidades de vegetación y se presenta un análisis de la composición florística, en base del EIA SUDAVESA 2015, un imagen satelital (*Google Earth* 2015-2016) y observaciones de campo realizado en diciembre 2016.

Se presenta un mapa temático de las unidades de vegetación e imágenes satelitales de alta resolución para determinar los límites de cada unidad (Ver Figura 5.2.1-1 Mapa de Vegetación y Uso del Suelo).

El área de influencia directa (AID) en el área de construcción de la planta de refinación no presentó cobertura vegetal (Sd - Suelo Desnudo). El área de influencia referencial (AIR) consistía de remanentes de Bosque Secundario Intervenido (Bsi), Vegetación Arbustiva (Va) y Vegetación Arbustiva, Pastos y cultivos (Vapc), limitada por el cauce principal en el área, el río Esmeraldas, y Suelo Desnudo (Sd).

Se encontraron solo remanentes (franjas y parches) de Bosque Secundario Intervenido (Bsi), durante el levantamiento de información para el EIA SUDAVESA 2015, el cual fue confirmado durante la visita de WALSH en diciembre 2016. La conversión de bosques nativos a otros usos ha sido significativa ya que el área del proyecto se encuentra cerca de la ciudad de Esmeraldas y adyacente al río Esmeraldas. Se han realizado previamente actividades antropogénicas que incluyen: mina de lastre (cantera) en la unidad geológica Qlh, directamente en el sitio de implantación del proyecto; aprovechamiento forestal en un área más extensa dentro de la unidad geomorfológica de Colinas (C); uso agrícola (cultivos de ciclo corto) y ganadería en las unidades geomorfológicas planas de Qta y Qa, adyacentes al río Esmeraldas.

Otro factor importante es la conversión de extensas áreas de terreno, utilizadas previamente para agricultura o cubiertas con remanentes de Bsi, en urbanizaciones. Este desarrollo urbanístico ocurre especialmente desde el año 2010, fecha de construcción del puente Esmeraldas - Tachina, lo que facilita viajes entre la ciudad de Esmeraldas y el cantón de Tachina de manera más rápida.

Se han realizado esfuerzos para conservar el hábitat importante dentro del cauce activo del río Esmeraldas (islas, barras, humedales, etc.) en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE), ubicado a menos de un (1) km aguas abajo del sitio del proyecto. La conservación y protección del remanente de Bsi entre el proyecto y la orilla este del río Esmeraldas es importante, ya que se trata de una franja de hábitat similar al ecosistema protegido aguas abajo en el RVSMERE.

Objetivos

Los objetivos del estudio de la flora son:

- Caracterizar las unidades de vegetación; especies presentes y sus usos.
- Determinar la cobertura de cada unidad de vegetación en el campo.

- Determinar el estado de conservación de las unidades de vegetación.

Metodología

Inventarios Cualitativos

Se basan en la metodología de las Evaluaciones Rápidas (Sobrevilla y Bath 1992). Es una técnica empleada para realizar una caracterización general de la vegetación existente en una zona determinada. El producto final es la obtención de un listado de las especies presentes en la zona de estudio

No se efectuaron colecciones botánicas, durante el trabajo de campo, las especies en duda fueron fotografiadas y posteriormente, con ayuda de los especialistas, se procedió a confirmar la especie no identificada en campo. La metodología completa se indica en el EIA SUDAVESA 2015.

Ecosistemas, Zonas de Vida, Piso Zoo Geográfico Formaciones Vegetales y Unidades de Vegetación

Las siguientes clasificaciones florísticas han sido designadas para esta región así como la clasificación específica de unidades de vegetación determinadas por WALSH para este proyecto:

Ecosistema:³⁵ *Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial* - Son bosques estacionales siempreverdes con un dosel hasta 35 m. Se encuentran en tierras bajas y suelos bien drenados en el noroeste del Ecuador. Contiene elementos florísticos siempreverdes de tierras bajas del Chocó Ecuatorial y especies de bosques deciduos y semideciduos del sector biogeográfico Jama-Zapotillo.

Piso Zoo Geográfico:³⁶ *Tropical Noroccidental* - La diversidad alfa de los árboles es menor a la encontrada en la Amazonía; sin embargo, la densidad y la diversidad de las epífitas son probablemente igual o más altas que en los bosques del noroeste del Ecuador (Neill 1995-2011).

Zona de Vida:³⁷ *Bosque seco tropical* - Un rango altitudinal de 0 - 300 m, con un promedio anual de precipitación entre 1.000 - 2.000 milímetros, y temperatura entre los 24 y 25°C.

Formación Vegetal:³⁸ *Bosque semidecuido de tierras bajas* - Formación bajo los 300 msnm, con vegetación arbórea dispersa, caracterizada por la presencia de árboles de copas anchas de hasta 20 m de altura y con fustes abombados.

³⁵ Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente, 2013

³⁶ Fauna de Vertebrados del Ecuador, Albuja et al, 2012

³⁷ Cañadas, 1983

³⁸ Sierra et al., 1999

Unidades de Vegetación: WALSH determinó las siguientes unidades vegetales especies cerca del sitio del proyecto, en base de uso del suelo y la composición florística:

Bosque Secundario Intervenido (Bsi)

Esta unidad consiste de vegetación remanente, generalmente limitada a las orillas de los cauces de agua permanente (río Esmeraldas, estero Tachina y estero Las vainas), y en las Colinas (C) con pendientes fuertes, con suelos leves y no muy fértiles, que tienen intervención agrícola limitada. La vegetación está constituida por pocos árboles remanentes de hasta 15 m de alto, tales como: “bototillo” *Cochlospermum vitifolium*, “guazmo” *Guazuma ulmifolia*, “fernán sánchez” *Triplaris cumingiana*, “algarrobo” *Prosopis juliflora*, “mambla” *Erythrina poeppigiana*, “niguito” *Muntingia calabura*, “guarumo” *Cecropia sp.*; y arbustos de hasta 3 m de alto conformados por: “zapote perro” *Capparis angulata*, “chala” *Croton rivinifolius*, “muyuyo” *Cordia lutea*, “uña de gato” *Celtis iguanaea*, “higuerilla” *Ricinus communis* y “escoba” *Sida rhombifolia*.

Un subcomponente de esta unidad se ubica en áreas inundadas (humedales) - en las islas al lado del río Esmeraldas y los estanques dentro de la cantera que han formado pequeños humedales artificiales. Estas áreas están dominadas por las siguientes especies: “junco” *Scirpus californicus*, “caña brava” *Gynerium sagittatum*, “guarumo” *Cecropia litoralis*, “niguito”, *Muntingia calabura*, “muyuyo” *Cordia lutea*, “borrachera” *Ipomoea carnea*, “cascol” *Caesalpinia glabrata*, “bototillo” *Cochlospermum vitifolium*, y “malacapa” *Prestonia mollis*, entre los principales.

Vegetación Arbustiva (Va)

Esta unidad, dentro del área de estudio, se encuentra muy intervenida debido a la presencia de actividades agropecuarias, tala, quema y deforestación. La vegetación en proceso de regeneración natural, está constituida por arbustos de hasta 4 m de alto conformados por: “muyuyo” *Cordia lutea*, “peladera” *Leucaena trichodes*, “sapan de paloma” *Trema micrantha*, “cocobolo” *Cynometra bauhiniifolia*, “pepino diablo” *Cucumis dipsaceus*, “patillo” *Cayaponia glandulosa*, y otras especies registradas en Bsi (pero inmaduras).

Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos (Vapc)

La vegetación nativa en esta unidad es muy intervenida debido a la presencia de actividades agropecuarias, tala, quema y deforestación. La vegetación está en proceso de regeneración natural en áreas donde las actividades agrícolas han sido abandonadas; o se convertirán a urbanizaciones con calles, casas, jardines y espacios reservados para bosque. Está constituida por arbustos de hasta 4 m de alto conformados por: “muyuyo” *Cordia lutea*, “peladera” *Leucaena trichodes*, “sapan de paloma” *Trema micrantha*, “cocobolo” *Cynometra bauhiniifolia*, “pepino diablo” *Cucumis dipsaceus*, “patillo” *Cayaponia glandulosa*. La actividad ganadera que se practica en algunas zonas, ha reemplazado la vegetación nativa. Las especies más comunes que forman los pastizales son: “pasto guinea” *Panicum máximum*, “pasto

buffer” *Cenchrus ciliaris*, entre otros. Los cultivos presentes son: banano, maíz, cacao, entre otros, además, pequeñas fincas y huertos de varios vegetales.

Suelo Desnudo (Sd)

Estas son áreas que han sido observadas en el área de la cantera y son tierra infértiles o roca madre en la superficie de la mina; y, en las áreas de construcción en las urbanizaciones.

Área de Estudio

El estudio de flora se ubicó en las AIR y AID del proyecto. La Figura 5.2.1-1: Mapa de Vegetación y Uso del Suelo, presenta las unidades de vegetación en el AIR, cercanas al proyecto.

La mayor parte del AIR del proyecto se encuentra alterada por la eliminación de bosques nativos para la siembra de cultivos y pastizales; por la extracción de madera y de material pétreo (en la cantera); y, por la construcción de urbanizaciones. El AID del proyecto está completamente dentro de una cantera abandonada, con Suelo Desnudo (Sd), rodeado por Bosque Secundario Intervenido (Bsi) y por Vegetación Arbustiva (Va) en el AIR adyacente.

No hay bosques maduros en el AIR del proyecto, la cuál ha sido aprovechada forestalmente desde hace más de un siglo, por la cercanía a la ciudad de Esmeraldas. Los bancos e islas del río Esmeraldas ubicados al oeste del proyecto están conformados por árboles esporádicos de vegetación secundaria, entremezclada con vegetación arbustiva.

El Cuadro 5.2.1-1 indica la ubicación de los puntos de muestreo de la flora, fecha, coordenadas geográficas, unidades de vegetación y tipo de muestreo:

Cuadro 5.2.1-1 Ubicación de los Puntos de Muestreo de Flora						
Código de Muestreo	Puntos de muestreo	Fecha (a/m/d)	Coordenadas UTM (WGS84)		Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
			X	Y		
EOB1	1	2015/01/15,16,17	652163	105248	Vapc	Cualitativo
	2		652138	105317	Vapc	
	3		651997	105307	Bsi	
	4		652015	105402	Bsi	
Unidad de Vegetación: Bsi=Bosque Secundario Intervenido; Vapc= Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015						

La Figura 5.2.1-1 presenta el mapa de vegetación y usos de suelo, así como los puntos de muestreo del componente flora.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

Se realizaron cuatro (4) sitios de muestreo cualitativos, durante tres (3) días efectivos de campo en el AID, en las unidades de Bosque Secundario Intervenido (Bsi) y Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos (Vapc). El trabajo de campo contó con la

participación de un investigador principal y un asistente de campo. El Cuadro 5.2.1-2 indica el esfuerzo total de muestreo:

Cuadro 5.2.1-2 Esfuerzo de Muestreo de Flora		
Metodología	Horas/Hombres/Días	Horas Totales
Observación Cualitativa	8 horas/2 hombres/3 días	48 horas
Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015		

Riqueza General

Se identificó un total de 19 especies de plantas vasculares con 11 familias. La familia Fabaceae fue la más abundante con cuatro (4) especies, seguido de la familia Poaceae con tres (3) especies. El Cuadro 5.2.1-3 indica las especies de flora registradas en el AIR del proyecto.

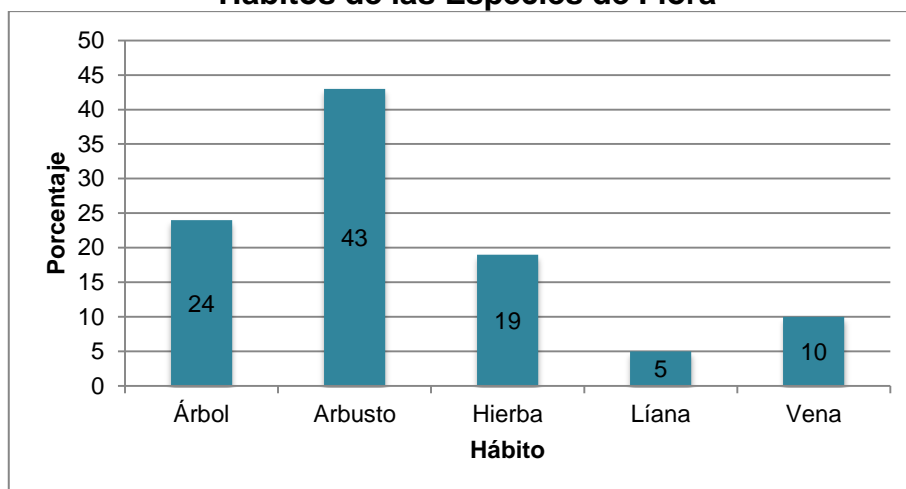
Cuadro 5.2.1-3 Especies de Flora Registradas en el Área	
Familia	Nombre Científico
Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i>
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>
Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>
Fabaceae	<i>Leucaena af leucocephala</i>
Boraginaceae	<i>Cordia macrocephala</i>
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>
Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i>
Bignoniaceae	<i>Amphilophium cf paniculatum</i>
Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i>
Fabaceae	<i>Cynometra af. bauhiniifolia</i>
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia glandulosa</i>
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>
Cyperaceae	<i>Calyptrocarya glomerulata</i>
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>
Fuentes: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015	

WALSH registró adicionalmente, en diciembre del 2016, cinco (5) especies de flora: “bototillo” *Cochlospermum vitifolium*, “guazmo” *Guazuma ulmifolia*, “Fernán Sánchez” *Triplaris cumingiana* “algarrobo” *Prosopis juliflora* y “niguito” *Muntingia calabura*.

Hábitos de las Especies de Flora

Las especies registradas en las unidades de vegetación de Bosque Secundario Intervenido (Bsi) y Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos (Vapc) en las áreas de influencia del proyecto presentan los siguientes hábitos: 43% arbustos, 24% árboles, 19% hierbas, 10% venas que se encuentran estructurando la cubierta vegetal existente y finalmente un 5% lianas. El Gráfico 5.2.1-1 presenta los porcentajes de los hábitos de las especies registradas:

Gráfico 5.2.1-1
Hábitos de las Especies de Flora



Fuente: EIA SUDAVESA, 2015

Estado de Conservación de las Especies

El AID y AIR del proyecto tienen una alta intervención antrópica. Ninguno de los especímenes de flora identificados presentaron una categoría de amenaza. Los individuos se caracterizan por ser de hábitos generalistas y comunes para esta tipo de hábitats.

Especies de Importancia de la Flora

Las especies nativas son: “cagalera” *Celtis schippii*, “bototillo” *Cochlospermum vitifolium*, “guazmo” *Guazuma ulmifolia*, “Fernán Sánchez” *Triplaris cumingiana* “algarrobo” *Prosopis juliflora*, “niguito” *Muntingia calabura*, “mambla” *Erythrina poeppigiana*. Estas especies de flora son importantes al servir de alimento a la fauna local y de esta forma mantener el equilibrio ecosistémico.

Uso del Recurso Florístico

Las especies de flora poseen distintos usos ecológicos, medicinales y comerciales mismos que han sido empleados durante años por los distintos saberes ancestrales³⁹.

Se pueden mencionar los siguientes usos:

Celtis schippii.- Son plantas melíferas y la fuente de polen para las abejas de menor importancia y como plantas de alimento por las orugas de algunos Lepidópteros. Se utilizan en ebanistería y carpintería.

Casearia sylvestris.- Esta especie es usada ornamentalmente en parques. A las hojas y tallos de esta especie se les atribuye propiedades medicinales. En decocción sirven para curar las llagas, úlceras u otras afecciones cutáneas.⁴⁰

³⁹ Cerón Carlos. La Etnobotánica en el Ecuador. Disponible en:
<http://www.joethejuggler.com/Funbotanica/Resumenes/Ceron2.html>

⁴⁰ Flora Medicinal de Colombia (Tercer Mundo), García Barriga, H. 1992

Cestrum racemosum.- Esta especie es usada en el Pacífico Central, para hacer sabrosos picadillos, a pesar de su fuerte olor.

Leucaena af leucocephala.- Esta especie se emplea como leña, abono verde, en sistemas agroforestales, concentrado para aves, cerdos y bovinos, pastoreo, barreras vivas, rompevientos.

Cordia macrocephala.- Esta especie es empleada en la obtención de madera.

Erythrina poeppigiana.- Por su crecimiento rápido y por sus raíces extensas, que contribuyen a evitar la erosión, se cultiva en lomas húmedas de las cordilleras, en el piso subtropical y en el templado. Por ser fijador de nitrógeno es apto para la recuperación de suelos.

Musa × paradisiaca.- El gran tamaño de las hojas del banano y su fuerte fibra hace de ellas una fuente importante de tejidos. Las hojas del banano se emplean como embalajes y envoltorios sin apenas tratamiento. Los frutos son utilizados como alimento.

Ricinus communis.- Las semillas son muy tóxicas. El aceite de ricino, obtenido por prensado de las semillas y calentado para destruir la ricina, es uno de los purgantes más reputados. Se usa en la industria de pinturas y barnices, así como para la fabricación de lubricantes y líquidos para frenos.

Gynerium sagittatum.- Se usa en la fabricación de flechas, arpones y dardos; en la construcción de la vivienda; y, en la elaboración artesanal, con sus fibras trenzadas, de objetos como esteras, cestas y sombreros. Las fibras se obtienen de la nervadura central de las hojas, mediante un proceso complejo.

Jacaranda copaia.- Su madera gratamente aromática es muy apreciada en ebanistería y carpintería, en especial para realizar laminados. La decocción de las hojas del jacarandá tiene uso medicinal, como antiséptico y antibacteriano.

Cucumis dipsaceus.- Se utiliza como medicina, los frutos contienen cucurbitacinas y las semillas una saponina. También se cultiva como especie ornamental.

Conclusiones

- El AID es una cantera abandonada con Suelo Desnudo (Sd). Hay parches de Vegetación Arbustiva (Va) y Bosque Secundario Intervenido (Bsi) en el AIR adyacente.
- El AIR se encuentra altamente intervenida y está dominada por Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos (Vapc), solo con remanentes de Bosque Secundario Intervenido (Bsi).
- Las actividades de agricultura están disminuyendo y siendo reemplazadas por un proceso de regeneración, de Va y Bsi a un uso más intensivo de la tierra, incluyendo urbanizaciones donde hay calles, casas, jardines y áreas naturales de Bsi.

- Las especies de flora registradas son generalistas. No fueron observadas especies de flora en algún estado de conservación.
- Hay plantas con utilidad comercial y medicinal, particularmente en las unidades Bsi y Vapc.
- Hay una franja remanente de Bsi en las empinadas laderas entre el sitio del proyecto y el río Esmeraldas, que es hábitat similar al del RVSMERE, ubicado a 1,5 km aguas abajo.
- Se recomienda realizar monitoreos cuantitativos de flora en la franja de Bsi, al costado este del sitio del proyecto, en diferentes épocas del año con la finalidad de muestrear especies con flores o frutos para su identificación y/o verificación.
- Se recomienda realizar un proceso de conservación de bosque y/o restauración ecológica en la franja remanente de la unidad Bsi en las empinadas laderas entre el proyecto y el río Esmeraldas. Los esfuerzos de conservación no solamente ayudarán a conservar este importante hábitat, sino que contribuirán a la estabilización gradual de los suelos de la pendiente.



Fotografía 5.2.1-1

Nombre Científico: *Cestrum racemosum*

Nombre Común: “zorrillo”

Coordenadas: 651997/105307

Transecto de Muestreo: EOB1

Registro: Visual

Fecha: 2015/01/16

Fotografía: Terrambiente, 2015

Historia Natural: Especie de arbusto perteneciente a la familia de las solanáceas



Fotografía 5.2.1-2

Nombre Científico: *Casearia sylvestris*

Nombre Común: “botoncillo”

Coordenadas: 651997/105307

Transecto de Muestreo: EOB1

Registro: Visual

Fecha: 2015/01/16

Fotografía: Terrambiente, 2015

Historia Natural: Especie arbustiva que se encuentra conformando el sotobosque, perteneciente a la familia salicáceas.

5.2.2 Avifauna

Ecuador alberga alrededor de 1.665 especies de aves (Avibase, 2016). Esta alta diversidad se encuentra asociada a la complejidad de ecosistemas presentes en el país, fruto de procesos geológicos que han dado como resultado la formación de la cordillera de los Andes, una variedad de gradientes altitudinales, micro-climas y ecosistemas diversos (Freile y Santander, 2005).

Se ha registrado un total de 568 especies de aves en la unidad de vegetación Piso Zoo Geográfico Tropical Noroccidental.

El número de especies de aves documentadas en un área específica depende de la calidad del hábitat y del esfuerzo de muestreo, que en nuestro estudios era limitado, entonces el resultado obtenido no refleja la totalidad de especies existentes en el área de estudio.

Se registran 70 especies de aves en Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE), que está ubicado a 1,5 km aguas debajo del sitio del proyecto. Se registran más de 150 especies de aves en la IBA (Important Bird Area) Cerro Mutilus, la cual se encuentra a 5,5 km al oeste del proyecto. Las listas de especies para estas dos (2) áreas naturales proporcionan una buena aproximación del número de especies que probablemente se encuentren cerca del proyecto.

El EIA SUDAVESA 2015 registró solo 12 especies. WALSH registro seis (6) especies en el AIR del proyecto. Hay más especies presentes, incluyendo migratorias que están ocasionalmente en el sitio en diferentes épocas del año.

Objetivos

Los objetivos del estudio del componente de avifauna son:

- Determinar la riqueza de la comunidad de aves.
- Reconocer el estado de conservación, la sensibilidad ambiental y endemismo de las aves registradas.
- Establecer las áreas biológicamente sensibles para la avifauna en las AID y AIR.

Metodología

Los registros de la avifauna en el área se obtuvieron mediante dos (2) metodologías aplicadas: observación directa y grabación de vocalizaciones. La avifauna se evaluó en cuatro (4) puntos en las AID y AIR (cerca del proyecto). Se realizó un análisis estadístico sobre diversidad y curva de acumulación de especies. El estado de conservación, uso de recurso y endemismo, junto con datos ecológicos (sensibilidad ambiental, migración, nicho trófico) también fueron analizados.

La metodología completa de la avifauna se presenta en el Anexo del EIA SUDAVESA 2015.

Área de Estudio

El hábitat de las aves en las AID y AIR incluye las unidades de vegetación descritas en la sección 5.2.1 Flora y los alrededores del río Esmeraldas.

El Cuadro 5.2.2-1 presenta la ubicación de los puntos de muestreo, tipo de muestreo, fecha, coordenadas GPS y unidad de vegetación.

Cuadro 5.2.2-1 Ubicación de los Puntos de Muestreo de Avifauna						
Código de Muestreo	Puntos de Muestreo	Fecha (a/md)	Coordenadas UTM (WGS84)		Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
			X	Y		
EOF1	1	15/01/15, 16,17	652151	105327	Vapc	Cualitativo
	2		652120	105378	Va	
	3		652015	105431	Bsi	
	4		652010	105261	Bsi	

Unidad de Vegetación: Bsi=Bosque Secundario Intervenido; Vapc= Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos; Va=Vegetación Arbustiva
Fuentes: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA 2015

La Figura 5.2.2-1 presenta el Mapa de Fauna con los puntos de muestreo del componente avifauna.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo para el registro cualitativo de aves en los cuatro (4) puntos muestreados fue de 12 horas-persona, en tres (3) días de muestreo. Se muestreó alrededor de cuatro (4) horas por cada punto de muestreo.

Cuadro 5.2.2-2 Esfuerzo de Muestreo de Avifauna			
Metodología	Fecha	Horas Totales de Muestreo	Periodo de Muestreo
Observación directa y Grabaciones	2015/01/15,16,17	12 h	3 días

REV= Registros por Encuentros Visuales
Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA 2015

Riqueza General

El EIA SUDAVESA 2015 registró 12 especies de aves, pertenecientes a 10 familias y cinco (5) órdenes. WALSH registró seis (6) especies, cinco (5) familias y cuatro (4) órdenes en 2016. Un total de 16 especies fueron registrados en los dos (2) estudios. La mayoría de las especies registradas son comunes y de sitios alterados, con una sensibilidad baja a media. Estas especies fueron registradas en las AID y AIR del proyecto. El Cuadro 5.2.2-3 presenta la lista de especies de avifauna registradas.

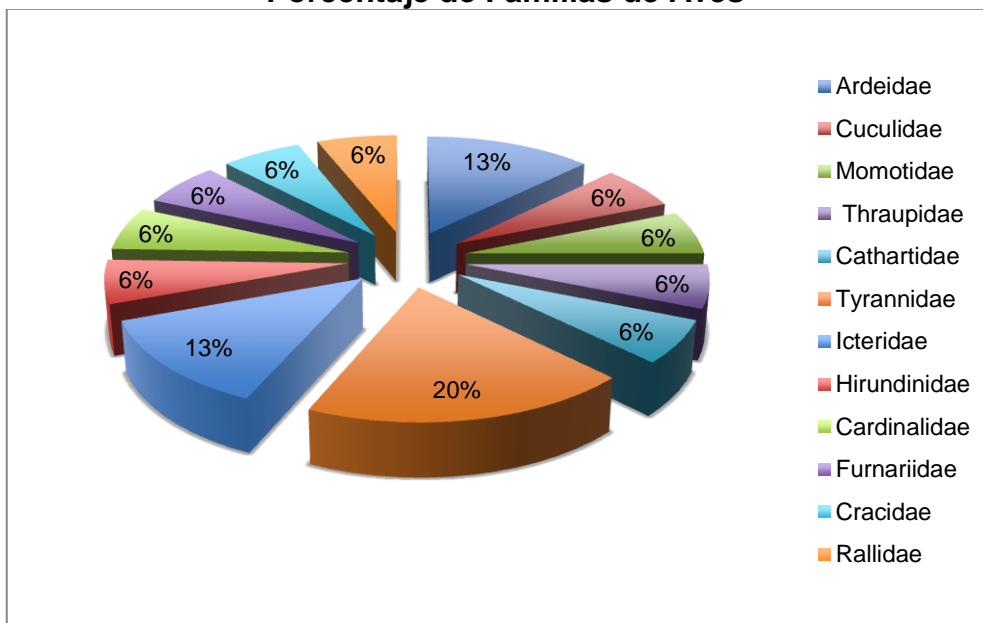
Cuadro 5.2.2-3 Especies de Avifauna Registrada en el Área		
Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	Garcita estriada
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Pájaro péndulo
Thraupidae	<i>Rhodospingus cruentus</i>	Pinzón Pechicarmesí
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Buitre negro americano
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus sp.</i>	Mosquitero
Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	Bolsero
Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
Furnariidae	<i>Cranioleuca erythroptus</i>	Colaespina carirroja
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero aní
Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca cabecirrufa
Icteridae	<i>Dives warszewiczi</i>	Tordo de matorral
Rallidae	<i>Laterallus albigularis</i>	Polluela
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano melancólico

Fuente: WALSH, 2017, EIA SUDAVESA 2015

Las seis (6) especies registradas adicionalmente en diciembre del 2016 por WALSH son: *Crotophaga ani*, *Ortalis erythroptera*, *Dives warszewiczi*, *Laterallus albigularis*, *Pyrocephalus rubinus* y *Tyrannus melancholicus*.

Las familias más representativas fueron: “tiránidos” Tyrannidae, “icteridos” Icteridae y “garzas” Ardeidae. Estas familias representan el 46% de la avifauna del área. El Gráfico 5.2.2-1 indica el porcentaje de las familias registradas en el área del proyecto.

**Gráfico 5.2.2-1
Porcentaje de Familias de Aves**



Fuente: EIA SUDAVESA, 2015

Especies Indicadoras

No se registraron especies de avifauna indicadoras de bosques en buen estado de conservación en el área de estudio. La mayoría son especies comunes de áreas de cultivos y sitios alterados, con una sensibilidad baja a media.

Especies Sensibles

Las observaciones del hábitat de las aves, indican que el estado actual de sensibilidad es baja a media, debido a que se encontraron en parches de Bsi y Va, aledañas al AID.

A continuación se indican las especies que presentaron sensibilidad media:

Momotus momota (Momotidae) - Especie distribuida en bajuras y estribaciones de bosques húmedos del este y oeste ecuatoriano. Si bien es una especie escondidiza, su presencia podría deberse a que alrededor del área del proyecto existen parches de Bsi, pero también se alimentan de las presas que pueden ofrecer los cultivos, como lagartijas e insectos. Su gremio trófico insectívoro y sensibilidad ambiental media, hace a esta especie sensible al cambio en el hábitat; y, por tanto, en su recurso alimenticio.

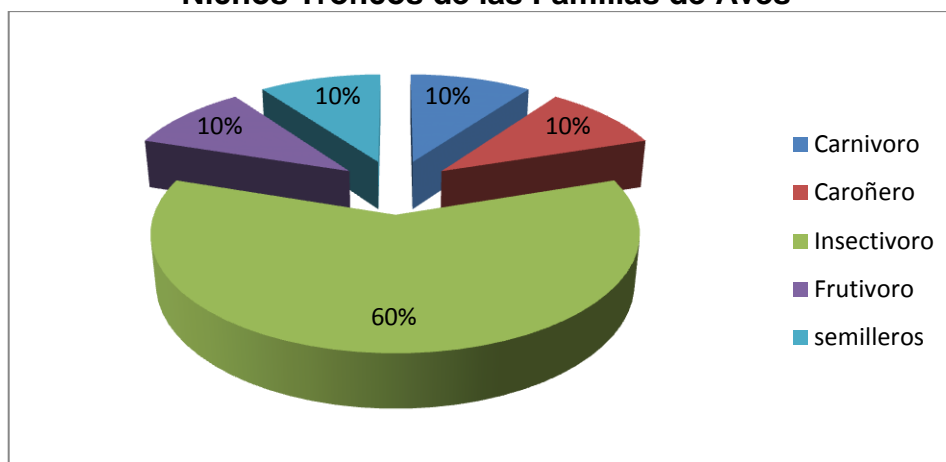
Ortalis erythroptera (Cracidae) - Especie que habita en el oeste de Ecuador. Es un ave frugívora y herbívora que se alimenta de hojas, bananos y semillas de café maduro, aunque también se le ha visto en plantaciones de maíz. Se encuentra amenazada por la pérdida de su hábitat. Por su mediano tamaño, muchas son capturadas como fuente de alimento. Sus fuertes sonidos delatan su ubicación, siendo presa fácil para los cazadores. Sin embargo la deforestación también es una amenaza para la especie.

Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

El gremio trófico insectívoro concentró el 60% del total de las aves identificadas. Las familias más representativas de este gremio fueron: Tyrannidae, Furnariidae, y Momotidae, coincidiendo con el enunciado de que la diversidad de las especies insectívoras es mayor en tierras tropicales, las mismas que cumplen su rol ecológico de control de plagas (Freile *et al*, 2009).

Los nichos tróficos para las familias de avifauna, registradas en el área de estudio se presentan en el Cuadro 5.2.2-2.

Gráfico 5.2.2-2
Nichos Tróficos de las Familias de Aves



Fuente: EIA SUDAVESA, 2015

Los gremios carnívoros, frugívoros, carroñeros y semilleros contaron con el 10% cada grupo.

Estado de Conservación y Endemismo

Las 16 especies de aves se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC) de acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2016).

Se registró una (1) especie catalogada como Vulnerable (VU), de acuerdo a la UICN (2016): *Ortalis erythroptera*.

No se registraron especies endémicas, exclusivamente para el Ecuador en las AID y AIR. Sin embargo, se registraron dos (2) especies endémicas para la región de Tierras Bajas Tumbesinas, que incluye las tierras bajas del sur-oeste ecuatoriano (Ridgely y Greenfield, 2006):⁴¹ *Ortalis erythroptera* y *Rhodospingus cruentus*.

Especies de Importancia Registradas en el Área

La especies *Momotus momota* y *Ortalis erythroptera*, se registran como especies de importancia debido a que presentan una sensibilidad ambiental media, lo que les hace sensibles a los cambios en el hábitat; y, por tanto de su recurso alimenticio.

Especies Migratorias

Se registró en esta corta campaña de campo dos (2) especies migratorias australes (*Tyrannus melancholicus* y *Pyrocephalus rubinus*) y también se registro una (1) especie migratoria boreal (*Piranga rubra*). Es probable que haya otras especies migratorias que visiten este hábitat por la cercanía al río Esmeraldas y a la bahía de San Mateo. Especies migratorias podrían ser documentadas en monitoreos próximos, a realizarse en distintas estaciones del año.

⁴¹ Áreas Endémicas para las Aves en el Ecuador. <http://birdsinecuador.com>

Áreas de Manejo Especial o Biológicamente Sensibles

No se identificó áreas biológicamente sensibles de aves en este estudio. Sin embargo, en el Ecuador se han identificado 107 IBAs (*Important Bird Areas* - áreas importantes para la conservación de las aves), de las cuales 97 pertenecen al continente. La provincia de Esmeraldas registra ocho (8) IBAs y la más cercana al proyecto es la de Cerro Mutilus ubicada a 5,5 km al este del sitio del proyecto. Este IBA tiene una extensión de 30 ha de bosque secundario. Se registran más de 150 especies de aves, de las cuales, al menos 140 son residentes del bosque. Además, este IBA alberga poblaciones de algunas especies amenazadas y casi amenazadas⁴².

El Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE), está ubicado a 1,5 km del sitio del proyecto, en la desembocadura del río Esmeraldas en el océano Pacífico, entre la ciudad de Esmeraldas y la parroquia rural Tachina, con una extensión de 242 ha. El área comprende los manglares que existen en la desembocadura del río Esmeraldas y una zona aledaña con parches de matorral seco. Se registran 70 especies de aves, de las cuales 25 especies (reportadas hasta diciembre del 2014) serán monitoreadas. Esta área está en proceso de recuperación de las áreas deforestadas en años anteriores, por lo que es importante su conservación y cuidado ambiental.⁴³

Uso del Recurso

Un uso importante es la observación de aves, con fines recreativos en el RVSMERE y a lo largo del río Esmeraldas en general. La cacería de aves no se observó y tampoco se reportó en las entrevistas.

Conclusiones

- Se registraron 16 especies de aves, pertenecientes a 12 familias y seis (6) órdenes. Las familias más representativas, con 46% de la avifauna del área, fueron: “tiránidos” Tyrannidae, “icteridos” Icteridae y “garzas” Ardeidae.
- La mayoría de las especies de aves son generalistas debido a los impactos antrópicos que han modificado los hábitats.
- Se registró una (1) especie de ave catalogada como Vulnerable (VU) de acuerdo a la UICN (2016), dos (2) especies endémicas regionales para el Ecuador; una (1) especie migratoria boreal y dos (2) especies migratorias australes. Las especies más sensibles a cambios en los ecosistemas fueron de la familia Momotidae y Cracidae.
- El AID tiene principalmente Suelo Desnudo (Sd) y limita con otras unidades de vegetación del AIR, incluyendo una franja remanente de Bosque Secundario Intervenido (Bsi), que se extiende hasta el río Esmeraldas.
- Existe pequeños estanques artificiales al norte y este del proyecto (depresiones creadas por la cantera) formando pequeños sistemas de humedales artificiales. Si estas áreas son adquiridas por el proponente del proyecto y alteradas en el futuro, se debe implementar programas de rescate para cualquier ave acuática.

⁴² <http://avesconservacion.org/web/ibas/>

⁴³ <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-norte/1/el-manglar-se-conserva-en-el-rio-esmeraldas>

- Un mayor número de especies se reportan en las reservas cerca del proyecto; Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE) – 70 especies de aves; y en el IBA Cerro Mútiles – 150 especies de aves.
- Se recomienda realizar monitoreos cuantitativos de avifauna en la franja remanente de Bsi en las pendientes empinadas entre el proyecto y el río Esmeraldas.
- Se recomienda realizar un proceso de conservación de bosque y/o restauración ecológica en la franja remanente de la unidad Bsi en las empinadas laderas entre el proyecto y el río Esmeraldas. Los esfuerzos de conservación no solamente ayudarán a conservar este importante hábitat, sino que contribuirán a la estabilización gradual de los suelos de la pendiente.



Fotografía 5.2.2-1

Nombre Científico:

Ortalis erythroptera (Cracidae)

Nombre Común: Chachalaca cabecirrufa

Coordenadas: 652015/105431

Transecto de Muestreo: EOF1

Fotografía: Mark Thurber, 2016

Registro: Visual

Estado de Conservación: Vulnerable (VU).

Fecha: 2016/12/30

Historia Natural: Especie que habita en el oeste de Ecuador. Es un ave frugívora y herbívora que se alimenta de hojas, bananos y semillas de café maduro, aunque también se le ha visto en plantaciones de maíz. Se encuentra amenazada por la pérdida de su hábitat.



Fotografía 5.2.2-2

Nombre Científico: *Pyrocephalus rubinus* (Tyrannidae)

Nombre Común: Mosquero cardenal

Coordenadas: 652015/105431

Transecto de Muestreo: EOF1

Fotografía: Mark Thurber, 2016

Registro: Visual

Estado de Conservación:

Preocupación Menor (LC).

Fecha: 2016/12/30

Historia Natural: Especie migratoria austral, se distribuye desde el sur de Estados Unidos, por América Central y del Sur hasta Argentina y Chile.



Fotografía 5.2.2-3

Nombre Científico: *Laterallus albigularis* (Rallidae)

Nombre Común: Polluela

Coordenadas: 652015/105431

Transecto de Muestreo: EOF1

Fotografía: Mark Thurber, 2016

Registro: Visual

Estado de Conservación:

Preocupación Menor (LC).

Fecha: 2016/12/30

Historia Natural: s una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae, nativa de América Central y del noroeste de Sudamérica. Se alimenta principalmente de insectos, arañas, semillas, juncos y algas

5.2.3 Mastofauna

Ecuador presenta un total de 427 especies de mamíferos (Tirira, 2015). El Piso Zoo Geográfico Tropical Noroccidental tiene registradas 147 especies de mamíferos.

Esta sección presenta datos de riqueza y estado de conservación de mamíferos que habitan en las AID y AIR.

El área de estudio se caracteriza por ser un ambiente con un alto grado de alteración de hábitat, tal como se ha descrito anteriormente.

No se observó directamente ningún mamífero en la visita de campo para el EIA SUDAVESA 2015, ni tampoco en la realizada por WALSH en diciembre de 2016, pero es probable que los mamíferos estén presentes, especialmente en la franja remanente de Bsi adyacente al río Esmeraldas.

El estudio PDOT de la parroquia rural Tachina⁴⁴ indica que hay registros de: “guanta” (*Agouti paca*), “armadillo de nueve bandas” (*Dasypus novemcinctus*), “raposa común” (*Didelphis marsupialis*), llegando a los cultivos las “ardillas sabaneras” (*Sciurus stramineus*).

Objetivos

Los objetivos del estudio del componente de mastofauna son:

- Caracterizar la mastofauna presente en las áreas de influencia AID y AIR.
- Determinar riqueza y abundancia de los mamíferos en los cuatro (4) puntos cualitativos en el hábitat cerca del proyecto en las AID y AIR.
- Reconocer las especies indicadoras, sensibles y endémicas dentro del AID y AIR.

Metodología

La metodología utilizada para la caracterización de mamíferos, se basó en la utilización de diferentes técnicas estandarizadas de muestreo incluyendo: observación directa, por huellas u otros rastros. Se incluyó de manera complementaria información obtenida por medio de entrevistas a los residentes en el AIR y una revisión bibliográfica. Se estableció en el área cuatro (4) puntos cualitativos de la mastofauna en el AID y AIR (cerca de proyecto).

La metodología completa de la mastofauna se registra en el Anexo del EIA SUDAVESA 2015.

⁴⁴ Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural Tachina 2014-2019

Área de Estudio

El hábitat de los mamíferos en el AID y AIR incluye las unidades descritas en la sección de flora.

El Cuadro 5.2.3-1 presenta todas las muestras evaluadas y define el hábitat, así como el tipo de muestreo, coordenadas y tiempo de duración de cada muestreo.

Cuadro 5.2.3-1 Ubicación de los Puntos de Muestreo de Mastofauna						
Código de Muestreo	Puntos de Muestreo	Fecha (a/md)	Coordenadas UTM (WGS84)		Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
			X	Y		
EOF1	1	2015/01/ 15, 16,17	652151	105327	Vapc	Cualitativo
	2		652120	105378	Va	
	3		652015	105431	Bsi	
	4		652010	105261	Bsi	

Unidad de Vegetación: Bsi=Bosque Secundario Intervenido; Vapc= Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos; Va=Vegetación Arbustiva
Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA,2015

La Figura 5.2.2-1, Mapa de Fauna presenta los puntos de muestreo del componente mastofauna.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo para el registro cualitativo de mamíferos en los cuatro (4) puntos muestreados, fue de 20 horas-persona, en tres (3) días de muestreo. Se muestreó alrededor de cinco (5) horas por cada punto muestreado. El Cuadro 5.2.3-2 indica el esfuerzo total realizado:

Cuadro 5.2.3-2 Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna		
Metodología	Horas Totales de Muestreo	Periodo de Muestreo
Observación directa, identificación de huellas y rastros, encuestas	20 h	3 días

Fuente: WALSH, 2017, EIA SUDAVESA, 2015

Riqueza General

El presente proyecto no registró especies de mamíferos. Las especies de mamíferos que posiblemente habitaban el área se desplazaron por la pérdida de hábitat debido a actividades antropogénicas. Es importante indicar que estas áreas serían empleadas también como zonas de paso, en busca de forrajeo. Residentes del área reportaron que pocas especies de mamíferos fueron observados años anteriores cerca del área del proyecto: “zarigüeya común” *Didelphis marsupialis* y “guanta” *Cuniculus paca*.

Áreas de Manejo Especial o Biológicamente Sensibles

El área del proyecto presentó alteración ambiental, debido a la tala del bosque nativo, remplazado por plantaciones. Sin embargo los cuerpos de agua son áreas importantes para algunas actividades etológicas y fisiológicas de la mastofauna.

Uso del Recurso

No se evidenció el uso del recurso. La cacería de mamíferos no fue observada o reportada a través de entrevistas.

Conclusiones

- No se registraron especies de mamíferos en el campo, pero los residentes reportan que en años anteriores se observaron: “zarigüeya común” *Didelphis marsupialis* y “guanta” *Cuniculus paca*.
- Las siguientes especies fueron reportadas en el PDOT de la parroquia rural Tachina: “guanta” *Agouti paca*, “armadillo de nueve bandas” *Dasybus novemcinctus*, “raposa común” *Didelphis marsupialis*, llegando a los cultivos las “ardillas sabaneras” *Sciurus stramineus*.
- Se recomienda realizar monitoreos cuantitativos de mastofauna en la franja remanente de Bsi en las pendientes empinadas entre el proyecto y el río Esmeraldas.
- Se recomienda realizar un proceso de conservación de bosque y/o restauración ecológica en la franja remanente de la unidad Bsi en las empinadas laderas entre el proyecto y el río Esmeraldas. Los esfuerzos de conservación no solamente ayudarán a conservar este importante hábitat, sino que contribuirán a la estabilización gradual de los suelos de la pendiente.

5.2.4 Herpetofauna

Se registran 576 especies de anfibios (Ron et al. 2016) y 454 especies de reptiles en Ecuador (Torres-Carvajal et al 2015). Se registran 139 especies de anfibios y reptiles la unidad de vegetación Piso Zoo Geográfico Tropical Noroccidental.

La comunidad herpetofaunística está sometida a grandes presiones en Ecuador y en el mundo como: cambio de su hábitat, contaminación de suelos por agroquímicos, reducción del hábitat, contaminación de cuerpos de agua, entre otros. El número de especies de la herpetofauna registradas durante un estudio depende de la calidad del hábitat y el esfuerzo de muestreo.

El estudio PDOT de la parroquia rural Tachina⁴⁵ indica que hay registros de: “sapo común grande” *Rhinella marina* (Bufonidae), *Ameiva septemlineata*, “guagsa iridiscente” *Stenocercus iridescens* y “gecko de peters” *Phyllodactylus reesii*.

Objetivos

Los objetivos del estudio del componente de herpetofauna son:

- Evaluar la herpetofauna del área a través del muestreo cualitativo.
- Determinar el estado de conservación de la herpetofauna registrada.

Metodología

Se realizó una Evaluación Ecológica Rápida (EER), utilizando cuatro (4) transectos lineales de 100 m de longitud por 4 m de banda de muestreo y registros por encuentros visuales en las AID y AIR (cerca del sitio del proyecto). La metodología del componente herpetofauna se presenta en el Anexo del EIA SUDAVESA, 2015.

Área de Estudio

El hábitat de los herpetofauna en el AID y AIR incluye las unidades descritas en la sección de flora.

La ubicación de los transectos de muestreo de la herpetofauna se detalla en el Cuadro 5.2.4-1.

Cuadro 5.2.4-1 Ubicación de los Transectos de Muestreo de Herpetofauna						
Código de Muestreo	Puntos de Muestreo	Fecha (a/m/d)	Coordenadas UTM (WGS84)		Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
			X	Y		
EOF1	1	2015/01/15, 16,17	652151	105327	Vapc	Cualitativo
	2		652120	105378	Va	
	3		652015	105431	Bsi	
	4		652010	105261	Bsi	
Unidad de Vegetación: Bsi=Bosque Secundario Intervenido; Vapc= Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos; Va=Vegetación Arbustiva Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA,2015						

⁴⁵ Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural Tachina 2014-2019

La Figura 5.2.2-1: Mapa de Fauna presenta los transectos de muestreo del componente herpetofauna.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo se realizó durante tres (3) días efectivos de campo, con un tiempo estimado de 24 h. Se muestreo ocho (8) horas por cada transecto de muestreo. El Cuadro 5.2.4-2 presenta el esfuerzo total para el registro de herpetofauna:

Cuadro 5.2.4-2 Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna			
Metodología Aplicada	Fecha (a/md)	Horas Totales de Muestreo	Periodo de Muestreo
Transecto Lineales, REV	2015/01/15, 16,17	24 h	3 días
REV= Registros por Encuentros Visuales Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015			

Riqueza

El estudio cualitativo del EIA SUDAVESA 2015 registró un total de seis (6) especies de herpetofauna, con 18 individuos. Se registraron dos (2) especies de anfibios, con seis (6) individuos, agrupados en dos (2) familias: Bufonidae y Craugastoridae. También se registraron cuatro (4) especies de reptiles con 12 individuos, agrupados en tres (3) familias: Iguanidae, Boidae y Colubridae.

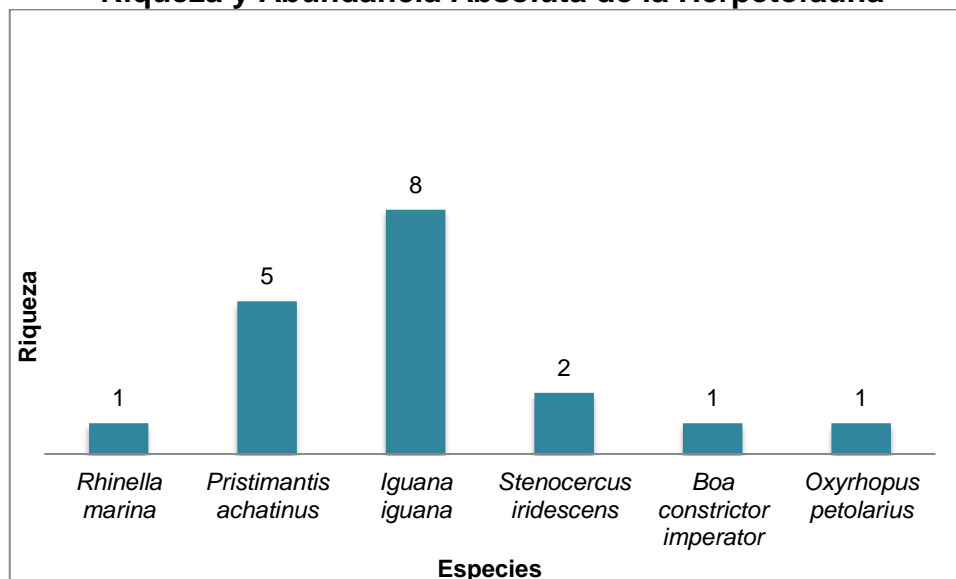
El Cuadro 5.2.4-3 indica la riqueza general de la herpetofauna registrada en los transectos.

Cuadro 5.2.4-3 Especies de Anfibios y Reptiles Registrados				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Gremio Trófico	Frecuencia
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	Carnívoro generalista	1
Craugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Cutín de occidente	Insectívoro	5
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Herbívoro	8
	<i>Stenocercus iridescens</i>	Guagsas iridicentes de la costa	Insectívoro	2
Boidae	<i>Boa constrictor imperator</i>	Nupa	Carnívoro generalista	1
Colubridae: Dipsadinae	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Falsa coral amazónica	Carnívoro generalista	1
Fuente: Walsh, 2017; EIA SUDAVESA, 2015				

La familia con mayor número de individuos fue Craugastoridae (ranas cutines), con cinco (5); seguido de la familia Iguanidae (iguanas) con 10 individuos.

El Gráfico 5.2.4-1, muestra las especies más frecuentes durante el muestreo. Las especies más abundantes en el área fueron: *Iguana iguana* con ocho (8) individuos; y *Pristimantis achatinus* con cinco (5) individuos, las demás especies poseen pocos registros.

Gráfico 5.2.4-1
Riqueza y Abundancia Absoluta de la Herpetofauna



Fuente: EIA SUDAVESA, 2015

Descripción de las Especies de Herpetofauna

Iguana iguana – Especie de lagarto arbóreo de amplia distribución, mide hasta 2 m, de longitud y puede llegar a pesar más de 15 kg; para defenderse suele dar latigazos con su cola y rasguñar con sus uñas que son grandes y filas, las que le ayudan a trepar a los árboles.

Pristimantis achatinus – Especie que habita claros de bosque, caminos y plantaciones de banano, cacao y café. No habita en bosques maduros. Es mayormente terrestre, aunque a veces se la encuentra fuera del suelo en la vegetación, su reproducción es directa, no necesitan agua para la fase larvaria ya que de los huevos eclosionan ranitas ya formadas totalmente.

Stenocercus iridescens – Especie diurna y terrestre, la cual fue observada en los transectos tomando el sol sobre el suelo descubierto o en ramas de arbustos. Habita en el bosque secundario, pastizales y cultivos; esta especie en la noche duerme entre hojarasca del suelo o en troncos de arbustos a una altura menor a los 0,50 cm.

Rhinella marina – Especie nocturna y terrestre, se la encuentran en zonas intervenidas, aprovecha las zonas iluminadas para capturar insectos, no es muy

frecuente encontrar estos sapos en zonas con vegetación primaria, se reproducen en pequeños charcos o en agua estancada.

Boa constrictor imperator – Especie nocturna, terrestre o arborícola, prefiere bosque primario, aunque se adapta muy bien a bosques secundarios, se alimenta principalmente de roedores y aves.

Oxyrhopus petolarius – Especie nocturna de hábitos arborícolas, se las suele encontrar en movimiento o estáticas sobre hojas de arbustos de vegetación menos a 2 m de altura, es completamente inofensiva para el ser humano.

Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

Los nichos tróficos y aspectos ecológicos de las especies encontradas se presentan a continuación:

Uso del Hábitat

Las especies registradas de acuerdo al período de actividad y al estrato de vegetación que utilizan los anfibios y reptiles estuvieron estratificadas verticalmente en el bosque de la siguiente manera: diurnos terrestres: *Stenocercus iridescens*; diurnos arbóreos: *Iguana iguana*; nocturnos terrestres: *Rhinella marina* y *Boa constrictor imperator*; nocturnos arbóreos: *Oxyrhopus petolarius* y *Pristimantis achatinus*.

Nichos Tróficos

Los anfibios y lagartijas de pequeño a medio tamaño se alimentan de insectos y otros invertebrados; el 100% de las especies reportadas en este proyecto poseen una alimentación generalista, de las cuales el 50% es carnívora, el 33% es insectívora y el 17% de las especies son herbívoras.

Modos Reproductivos

La composición de anfibios, está directamente relacionada a la dependencia que existe entre los tipos de ambientes y los modos reproductivos de las especies. Algunas familias como Bufonidae, dependen de cuerpos de agua para su reproducción ya que sus renacuajos se desarrollan en este medio (Crump, 1974; IUCN; 2015).

La especie de anfibio *Rhinella marina* se reproduce en medios lenticos, por lo que su registro es común en zonas pantanosas e inmediaciones de esteros de bajo caudal y en sectores intervenidos.

Las especies del género *Pristimantis* presentan un modo de reproducción directa, es decir que los individuos nacen ya totalmente formados de los huevos y no pasan por la fase de renacuajos, por lo cual no necesitan agua directamente para su reproducción.

Las especies de reptiles: *Iguana iguana*, *Stenocercus iridescens* y *Oxyrhopus petolarius* presentan una reproducción ovípara que corresponde al depósito de huevos

en el medio externo, donde completan su desarrollo antes de la eclosión, la nutrición del embrión depende de las reservas del huevo.

La especie de reptil *Boa constrictor imperator* presenta reproducción ovovivípara que indica que la hembra transporta los huevos en su interior hasta el momento de la eclosión.

El Cuadro 5.2.4-4 presenta un resumen de los aspectos ecológicos de la herpetofauna:

Cuadro 5.2.4-4 Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registrada en el Área				
Especie	Gremio Alimenticio	Actividad Diaria	Sustrato	Modos Reproductivos
<i>Rhinella marina</i>	Cge	N	TE	1
<i>Pristimantis achatinus</i>	Ige	N	AR	9
<i>Iguana iguana</i>	Hge	DH	AR, TE, AC	OV
<i>Stenocercus iridescens</i>	Ige	DH	TE	OV
<i>Boa constrictor imperator</i>	Cge	N	AR-TE	OVV
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Cge	DH	AR	OV
Gremio Alimentario: Ige = Invertebrados generalista Hge = Herbívoro generalista Cge = Carnívoro generalista	Actividad Diaria: DH: Diurno heliófilo N: Nocturno		Sustrato: Arbóreo (AR) Terrestre (TE)	
Modo Reproductivo en Anfibios y Reptiles				
Anfibios: 1: Restringido a cuerpos de agua 3: Huevos y renacuajos se desarrollan en bolsa marsupial 5: Huevos en vegetación sobre agua en movimiento 6: Huevos en nidos de espuma, desarrollo de larvas en agua 7: Huevos colocados en tierra y luego los renacuajos son transportados por uno de sus padres al agua 9: Huevos terrestres con desarrollo directo sin renacuajos Reptiles: OV: Ovíparo; OVV: Ovovivíparo				
Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015				

Sensibilidad y Especies Indicadoras

Los anfibios y reptiles registrados en el área indican una baja sensibilidad. Estas especies son indicadoras de ambientes alterados, están presentes en cultivos, áreas abiertas, bosques intervenidos, zonas ribereñas y jardines (Simon Stuart, 2010).

Las especies registradas *Iguana iguana* y *Pristimantis achatinus* pueden ser analizadas en posteriores monitoreos biológicos, debido a que su ausencia o presencia reflejan un mantenimiento estable o cambios negativos incurridos en el ambiente con el transcurso del tiempo.

Estado de Conservación y Endemismo

El 67% de la herpetofauna registrada se encuentra dentro de la categoría Preocupación menor (LC), el 17% se encuentra en la categoría No Evaluado (NE) y el 17% está considerado como Vulnerable (VU), según el criterio de Carrillo *et al.*, 2005.

Las especies de herpetofauna: *Iguana iguana*, *Stenocercus iridescens*, *Boa constrictor imperator* y *Oxyrhopus petolarius* se encuentran catalogadas como especies No Evaluadas (NE), según la UICN. El 33% de especies se encuentran en la categoría Preocupación Menor (LC), según la UICN.

El presente proyecto no registró especies endémicas.

El Cuadro 5.2.4-5 presenta el estado de conservación y endemismo de las especies de herpetofauna registradas en el área:

Cuadro 5.2.4-5 Estado de Conservación y Endemismo de las Especies de Herpetofauna													
Especie	Categoría de Amenaza UICN						CITES			Ecuador	Endemismo		
	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	III	Carrillo <i>et al.</i> , 2005	NE	EE	ER
<i>Rhinella marina</i>				x						LC	x		
<i>Pristimantis achatinus</i>				x						LC	x		
<i>Iguana iguana</i>						x		x		LC	x		
<i>Stenocercus iridescens</i>						x				NE	x		
<i>Boa constrictor imperator</i>						x	x			VU	x		
<i>Oxyrhopus petolarius</i>						x				LC	x		
Total	0	0	0	2	0	4	1	1	0		6	0	0

Claves: CR = En Peligro Crítico / EN = En Peligro / VU = Vulnerable NT = Casi Amenazado
 LC = Riesgo menor / DD = Datos insuficientes / NE= No Evaluado (UICN)
 I = Apéndice I (Especies en peligro – tráfico prohibido)
 II = Apéndice II (No están necesariamente amenazadas pero podrían estarlo si no se controla su comercio)
 III = Apéndice III (Especies estables – se necesita cooperación internacional para evitar sobreexplotación)
 Endemismo: NE: No Endémica, EE: Endémica para Ecuador, ER: Endemismo Regional.
 Fuente: Revisión bibliográfica – UICN 2016– CITES 2016 – Carrillo *et al.*, 2005
 Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015

Especies Importantes Registradas en el Área

La especie de reptil *Boa constrictor imperator* es sensible y está catalogada como Vulnerable (VU) en el Ecuador.

Esta especie es importante debido al uso del recurso de origen antropogénico y a su modo reproductivo ovovivíparo (OVV).

Uso del Recurso

El área del proyecto no hace uso frecuente de los recursos herpetofaunísticos. Los pobladores indican que esporádicamente usan a la herpetofauna para alimentarse o sacar la grasa de *Boa constrictor imperator* o carne y huevos de *Iguana iguana*. Estas especies no son usadas para el comercio.

La mayoría de especies de herpetofauna son de muy poco interés para la gente y no las reconocen específicamente ni tienen un nombre local.

Conclusiones

- La mayor parte de las especies registradas se encuentra en categoría de especies No Evaluadas (NE), según la IUCN 2016.

- Se registró una (1) especie de reptil (*Boa constrictor imperator*) con categoría VU dentro del área de estudio, por lo que se recomienda realizar un plan de reubicación de estos especímenes a sitios adecuados para que puedan cumplir con su ciclo biológico.
- Se recomienda realizar charlas educativas a la comunidad acerca de los beneficios e importancia de las serpientes dentro del ecosistema.
- Se recomienda realizar monitoreos cuantitativos de herpetofauna en la franja remanente de Bsi en las pendientes empinadas entre el proyecto y el río Esmeraldas.
- Se recomienda realizar un proceso de conservación de bosque y/o restauración ecológica en la franja remanente de la unidad Bsi en las empinadas laderas entre el proyecto y el río Esmeraldas. Los esfuerzos de conservación no solamente ayudarán a conservar este importante hábitat, sino que contribuirán a la estabilización gradual de los suelos de la pendiente.



Fotografía 5.2.4-1

Nombre Científico: *Stenocercus iridescens*

Nombre Común: Guagsa iridicente de la costa

Coordenadas: 652120/ 105378

Transecto de Muestreo: EOF1

Fotografía: Terrambiente, 2015

Registro: Visual

Estado de Conservación: No Evaluada (NE).

Fecha: 2015/01/15

Historia Natural: Especie diurna y terrestre, la cual fue observada en los transectos tomando el sol sobre el suelo descubierto o en ramas de arbustos. Habita en el bosque secundario, pastizales y cultivos; está especie en la noche duerme entre hojarasca del suelo o en troncos de arbustos en una altura menor a los 0,50 cm.



Fotografía 5.2.4-2

Nombre Científico: *Pristimantis achatinus*

Nombre Común: Cutín de occidente

Coordenadas: 652010/ 105261

Transecto de Muestreo: EOF1

Fotografía: Terrambiente, 2015

Registro: Visual

Estado de Conservación: Preocupación Menor (LC).

Fecha: 2015/01/16

Historia Natural: Especie de claros de bosque, caminos y plantaciones. No ocurre en bosque profundo y maduro. Es mayormente terrestre, aunque a veces se la encuentra fuera del suelo en la vegetación, su reproducción es directa, no necesitan agua para la fase larvaria ya que de los huevos eclosionan ranitas ya formadas totalmente.



Fotografía 5.2.4-3

Nombre Científico: *Rhinella marina*

Nombre Común: Sapo Común

Sapo Común

Coordenadas: 652010/ 105261

Transecto de Muestreo: EOF1

Fotografía: Terrambiente, 2015

Registro: Visual

Estado de Conservación: Preocupación Menor (LC).

Fecha: 2015/01/16

Historia Natural: Especie nocturna y terrestre, se la encuentran en zonas intervenidas, aprovecha las zonas iluminadas para capturar insectos, no es muy frecuente encontrar estos sapos en zonas con vegetación primaria, se reproducen en pequeños charcos o agua estancada..

5.2.5 Ictiofauna

Los peces son el grupo más diverso entre los vertebrados (Nelson 1994), sin embargo, muchas especies de agua dulce se encuentran amenazadas por las actividades humanas (Duncan y Lockwood 2001).

Según Barriga (2012), el total de peces nativos de las zonas ictiohidrográficas del Ecuador, registradas hasta la presente fecha, suman 951 especies; las cuales están agrupadas en 22 órdenes, 72 familias, 17 subfamilias y 393 géneros; mientras que para la vertiente occidental se han registrado 92 especies periféricas (marinas que entran a estuarios), 24 especies secundarias (estuarinas) y 12 especies introducidas (Jiménez-Prado, et al., 2015)⁴⁶.

La cuenca del río Esmeraldas concentra 57 especies de peces de agua dulce y estuarinos, de las cuales 17 especies son endémicas. Las especies son las siguientes:⁴⁷: *Pseudocurimata boehlkei*, *Bryconamericus dahlia*, *Bryconamericus* sp.5, *Bryconamericus* sp. 6, *Pseudochalceus bohlkei*, *Brycon dentex*, *Rhoadsia minor*, *Hoplias malabaricus*, *Paracetopsis esmeraldas*, *Astroblepus cyclopus*, *Astroblepus fissidens*, *Astroblepus mindoensis*, *Astroblepus theresiae*, *Astroblepus whymeri*, *Sturisoma panamense*, *Chaetostoma aequinoctiale*, *Chaetostoma marginatum*, *Hemiancistrus fugleri*, *Pimelodella elongate*, *Pimelodella modestus*, *Gymnotus esmeraldas*, *Sternopygus macrurus*, *Gobiesox multitentaculus*, *Pseudopoecilia fria*, *Xiphophorus hellerii*, *Profundulus punctatus*, *Strongylura fluviatilis*, *Pseudophallus starksii*, *Synbranchus marmoratus*, *Cynoscion albus*, *Andinocara rivulatus*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus*, *Agonostomus monticola*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema*, *Mugil hospes*, *Polydactylus approximans*, *Awaous banana*, *Ctenogobius saggitula*, *Evermannia zosterura*, *Gobioides peruanus*, *Gobionellus microdon*, *Sicydium rosenbergi*, *Sicydium salvini*, *Dormitator latifrons*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hemieleotris latifasciata*, *Eucinostomus argenteus*, *Citharichthys gilbert*, *Achirus klunzingeri*, *Achirus mazatlanus*, *Achirus scutum* y *Trinectes fluviatilis*.

Objetivos

Los objetivos del estudio del componente de ictiofauna son:

- Determinar los grupos taxonómicos de peces registrados en el área del proyecto.
- Estimar la diversidad y abundancia relativa de las especies de peces en los ríos muestreados.
- Determinar el estado de conservación de la ictiofauna y la presencia de especies endémicas.
- Evaluar el nivel de sensibilidad de la comunidad de peces del área de estudio frente eventuales cambios del ecosistema.

⁴⁶ Guía De Peces para Aguas Continentales en la Vertiente Occidental del Ecuador, 2015

⁴⁷ Lista de Peces de Agua Dulce e Intermareales del Ecuador, 2012

Metodología

Se utilizó una atarraya de 12 lb con un diámetro de ojo de 2,5 cm para el muestreo de ictiofauna para el EIA SUDAVESA 2015. No fue posible el uso de otras artes de pesca debido a la profundidad del cuerpo de agua.

Área de Estudio

El cuerpo de agua muestreado es el río Esmeraldas, cerca del sitio proyecto. El Cuadro 5.2.5-1 muestra la ubicación del sitio de muestreo.

Cuadro 5.2.5-1						
Ubicación del Punto de Muestreo de Ictiofauna en el Río Esmeraldas						
Código de la Muestra	Fecha a/m/d	Cuerpo de Agua Muestreado	Coordenadas UTM (WGS84)		Condiciones del Hábitat Acuático	Metodología
			X	Y		
P1	2015/01/15	A 150 m de la orilla oeste del río Esmeraldas	651955	105274	Corriente moderada, aguas turbias; fondo limo, arena y piedras pequeñas. El ancho del río hasta el islote central es 210 m. No se observaron palos ni ramas, excepto vegetación y algunas raíces cercanos al sitio de muestreo.	Atarraya de 12 lb con un diámetro de ojo de 2,5 cm
Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015						

La Figura 5.2.2-1 presenta el Mapa de Fauna con los puntos de muestreo del componente ictiofauna.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

Se realizó un esfuerzo de muestreo de dos (2) horas diarias por persona para el punto de muestreo y un (1) día de muestreo. La técnica y esfuerzo de muestreo utilizados se resumen en el Cuadro 5.2.5-2.

Cuadro 5.2.5-2			
Esfuerzo y Técnicas Utilizadas para el Estudio de Ictiofauna			
Grupo	Tipo De Muestreo	Esfuerzo de Muestreo	Técnica Utilizada
Peces	Cuantitativo	2 Horas/diarias/hombre	Atarraya
Fuente: WALSH, 2017; EIA SUDAVESA, 2015			

Riqueza General

No se registró ninguna especie de peces en el presente estudio, lo cual se podría deber a varios factores tales como:

- Presencia de lluvia al momento del muestreo
- Río muy profundo

- Inaccesibilidad a las orillas para usar la atarraya

El EIA SUDAVESA 2015 presentó información secundaria de los peces en el río Esmeraldas, obtenida de los pobladores del sector, quienes proporcionaron los nombres locales de los peces que se pueden encontrar en el río Esmeraldas. Es importante considerar que muchos nombres comunes de peces, a menudo se aplican para varias especies, por lo que en muchos casos no es posible determinar la especie o incluso la familia a la que pertenecen.

WALSH 2016 registró las siguientes especies de peces, a través de entrevistas a los residentes locales: “cubo” *Sphoeroides* spp., “tasca palo” Tetraodontidae, y “canchumala” Pimelodidae.

La aproximación de los nombres locales a sus correspondientes nombres científicos, se realizó mediante la revisión de guías de peces especializadas⁴⁸, considerando además la distribución. Adicionalmente, se obtuvo información sobre el estado de conservación.

El Cuadro 5.2.5-3 indica una lista de los nombres locales de los peces con la aproximación de la especie o familia a la puede corresponder cada uno:

Cuadro 5.2.5-3 Lista de Peces que se Pueden Encontrar en el Río Esmeraldas			
Familia	Especie	Nombre Local	Estado de Conservación UICN
Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Cawa	LC
Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	Chame	LC
Eleotridae	<i>Eleotris picta</i>	Mongolo	LC
Belonidae	-	Chere	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus peru</i>	Pargo rojo	LC
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> spp.	Cubo	LC
Characidae	<i>Brycon dentex</i>	Sábalo	NE
Characidae	<i>Rhoadsia minor</i>	Sabaleta	NE
Characidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama	NE
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Guanchiche	NE
Pimelodidae	-	Canchumala (bagre)	-
Heptapteridae	<i>Pimelodella</i> sp.	Barbudo	NE
Pimelodidae	-	Cotudo (bagre)	-
Tetraodontidae	-	Tasca palo	-
Centropomidae	<i>Centropomus</i> spp.	Gualajo	LC
Cichlidae	<i>Oreochromis</i> spp.	Tilapia	NE

Fuente: EIA SUDAVESA, 2015; FishBase, 2014; Barriga, 2012; Jiménez *et al*, 2004; Jiménez *et al*, 2015
Estado de Conservación: LC: Preocupación Menor; NE: No Evaluada

⁴⁸ Lista de Peces de Agua Dulce Intermareales del Ecuador, 2012; Guía de Peces para Aguas Continentales en La Vertiente Occidental del Ecuador, 2015; FishBase, 2014

Aspectos Ecológicos

Las actividades antrópicas alteran los ecosistemas acuáticos naturales, debido a la contaminación o deforestación, lo cual afecta directa o indirectamente las comunidades acuáticas. Estos cambios se ven reflejados en términos de riqueza, abundancia y estructura de la cadena trófica de las especies acuáticas.

La vegetación ribereña es importante para los peces, ya que esta brinda refugio contra los depredadores, son sitios adecuados para el desove y también una fuente de alimento en los ríos pobres en nutrientes (Puertas, 2000).

Las especies “mongolo” *Eleotris picta*, “mongolo la cawa” *Gobiomorus maculatus*, “chame” *Dormitator latifrons* y “gualajo” *Centropomus* spp., que podrían habitar este cuerpo de agua, son eurihalinos, es decir que son capaces de vivir en un amplio rango de concentración de sales, sin que se vea afectado su metabolismo (Lincoln *et al.*, 1990; FishBase, 2014). Estas especies pueden subsistir y reproducirse tanto en bajas como en altas salinidades. Por lo general los organismos de los estuarios y biotopos expuestos a la interacción entre aguas continentales y marinas, son eurihalinos.

La especie “cachama” *Colossoma macropomum* es una especie cuya distribución está anotada para la cuenca amazónica (Barriga, 2012; FishBase, 2014) por lo que, de confirmarse su presencia, podría deberse a escapes o cultivo intencional en los ríos de la Costa, ya que es una especie ampliamente usada para la piscicultura en nuestro país, incluyendo la región Costa (Dirección de Proyectos y Cooperación Internacional, Subsecretaría de Acuacultura (MAGAP) Ecuador).

La especie “tilapia” *Oreochromis* sp. es originaria del África y ha sido introducida para el cultivo en nuestro país. Es una plaga potencial que causa graves daños a los ecosistemas acuáticos ya que son peces muy prolíficos, resistentes y voraces (FishBase, 2014). Esto nos da una idea de la presión que esta especie puede ocasionar en los peces nativos que se ven “dominados” cuando la tilapia” *Oreochromis* sp. escapa de los criaderos y entra en los ríos, compitiendo con las especies nativas con serios riesgos de desplazarlas (Puertas, 2001).

Uso del Recurso

Los pobladores del lugar dependen en cierta medida de la pesca para obtener alimento y también para la venta.

La información proporcionada por los guías locales indica que los residentes locales utilizan anzuelos y atarrayas para pescar.

Conclusiones

- No se registró ninguna especie de peces en el muestreo, lo cual se podría deber a varios factores tales como: presencia de lluvia, gran profundidad del río e inaccesibilidad a las orillas para usar la atarraya.
- Se obtuvo información secundaria de los pobladores del sector, quienes

proporcionaron los nombres locales de los peces que se pueden encontrar en el río: “cubo” *Sphoeroides* spp., “tasca palo” Tetraodontidae, “canchumala” Pimelodidae.

- Hay 57 especies de peces de agua dulce y estuarinos, de las cuales 17 especies son endémicas, reportadas para la cuenca del río Esmeraldas.
- Hay especies de agua dulce y agua salobre (mareas que llegan a este altura del río).
- Los pobladores del lugar dependen en cierta medida de la pesca para obtener alimento.



Fotografía 5.2.5-1

Sitio de Muestreo en el Río
Esmeraldas

Coordenadas: 651955/105274

Fecha: 2015/01/15

Fotografía: Terrambiente, 2015

Sitio antes de la planta de refinación.

5.2.6 Macroinvertebrados Acuáticos

Los macroinvertebrados acuáticos, son organismos que viven al menos una parte de su ciclo de vida en los microhábitats que se forman en un medio hídrico. Están constituidos por organismos que se pueden ver a simple vista como son los insectos, caracoles, lombrices, crustáceos, entre otros.

Estos invertebrados tienen alta dependencia a las variables físico-químicas del agua, así como amplia distribución, largos períodos de vida en la fase juvenil, poca movilidad, gran número de especies con respuestas diferentes a los impactos ambientales y relativa facilidad de colecta. Por estas razones los macroinvertebrados acuáticos han sido considerados como excelentes bioindicadores de la calidad ambiental de los recursos hídricos (Rosenberg & Resh, 1993).

Objetivos

Los objetivos del presente proyecto fueron:

- Evaluar las comunidades de macroinvertebrados acuáticos y determinar la calidad de los cuerpos de agua que estarán bajo la influencia de las actividades del proyecto.
- Determinar la diversidad, riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos mediante el uso de índices biológicos.
- Analizar la calidad de agua de los dos puntos de muestreo mediante el uso de índices EPT.

Metodología

La fauna acuática se capturó mediante el uso de la Red D para el EIA SUDAVESA 2015. Se determinó en cada punto de muestreo un transecto de 50 m de longitud, a lo largo del cual se realizaron 10 sitios de colección. Se removió el lecho con la Red D por un 1 minuto aproximadamente en cada sitio de colección, cubriendo la mayor cantidad de microhábitats posibles.

Las muestras fueron colocadas en fundas Ziplock, etiquetadas y conservadas en alcohol al 96% y posteriormente transportada al laboratorio.

Área de Estudio

El área del proyecto se localiza en la cuenca baja del río Esmeraldas (zona de marea con influencia de agua salobre), este cuerpo de agua se origina en las estribaciones alto andinas y es el principal eje fluvial de la costa norte.

El área de muestreo se determinó por medio de recorridos de reconocimiento, definiendo dos puntos de muestreo a lo largo del cuerpo hídrico evaluado. El Cuadro 5.2.6-1 presenta la ubicación de los puntos de muestreo de macroinvertebrados, con sus respectivas coordenadas.

Cuadro 5.2.6-1 Ubicación de los Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos en el Muestreo del Río Esmeraldas					
Código de la Muestra	Fecha a/m/d	Ubicación	Coordenadas UTM (WGS84)		Descripción del Hábitat Acuático
			X	Y	
MB1	2015/01/15	Antes de la planta de refinación de SUDAVESA, a 150 m del terreno, 110 msnm	652021	105081	Río de 500 m de ancho y 0,25 m de profundidad, lecho arcilloso con grava y piedras; corriente moderada, aguas ligeramente turbias. En las riberas se observó árboles de 15 m, arbustos y herbáceas. A 80 m está la casa del Sr. Alberto Chichande. Este cuerpo de agua se usa para pescar, bañarse, lavar ropa, ocasionalmente cocinar y pasear en moto acuática. Se observó basura en la orilla. Llovió la noche anterior al día de muestreo.
MB2	2015/01/15	Después de la planta de refinación de SUDAVESA, a 5 m del terreno y a 100 del punto MB1, 110 msnm	651954	105274	Río de 100 m de ancho, 0,35 m de profundidad, lecho arenoso con grava y piedras; corriente moderada, aguas ligeramente turbias. En las orillas hay pocos árboles, arbustos y herbáceas. A 20 m está la casa del Sr. Banguera. El río se usa para pescar y pasear en moto acuática. Se observó basura en la orilla. Llovió la noche anterior al día de muestreo.

Fuente: WALSH, 2017, EIA SUDAVESA, 2015

La Figura 5.2.2-1 presenta el Mapa de Fauna con los puntos de muestreo del componente macroinvertebrados acuáticos.

Resultados

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo fue de dos (2) horas/persona para los dos (2) puntos de muestreo, durante un día (1) de muestreo. La unidad de esfuerzo de muestreo consistía de 10 subsecciones y en cada una de éstas se hicieron barridos de 1 minuto (20 minutos en total), en un transecto de 50 m, dispuestos al azar, tratando de abarcar la mayor cantidad de micro-hábitats posibles.

Riqueza

Se registraron 518 macroinvertebrados, representados por 15 morfoespecies, 15 familias, 10 órdenes y cuatro (4) clases. El punto MB1 registró 345 individuos y 10 morfoespecies y el punto MB2 registró 173 individuos y 12 morfoespecies.

El Cuadro 5.2.6-2 presenta la lista de macroinvertebrados acuáticos registrados en los puntos de muestreo en el río Esmeraldas:

Cuadro 5.2.6-2 Macroinvertebrados Acuáticos Identificados en los Dos Puntos de Muestreo del Río Esmeraldas						
Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	MB1	MB2	Total
Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp.</i>	22	125	147
		Trichodactylidae	<i>Trichodactylidae SD.</i>	11	10	21
	Isopoda	Cymothoidae	<i>Cymothoidae SD</i>	29	4	33
Gastropoda	Basommatophora	Planorbiiidae	<i>Planorbiiidae SD</i>	12	1	13
	Mesogastropoda	Hydrobiidae	<i>Heleobia sp.</i>	249	24	273
	Neritimorpha	Neritidae	<i>Neritina sp.</i>	4	2	6
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae SD</i>	-	1	1
		Elmidae	<i>Neoelmis sp.</i>	-	1	1
		Limnichidae	<i>Eulimnichus sp.</i>	-	1	1
		Lutrochidae	<i>Lutrochus sp.</i>	-	1	1
	Diptera	Tipulidae	<i>Molophilus sp.</i>	2	-	2
	Hemiptera	Macroveliidae	<i>Chepuvelia sp.</i>	-	1	1
		Veliidae	<i>Rhagovelia sp.</i>	1	2	3
	Trichoptera	Leptoceridae	<i>Leptoceridae SD.</i>	1	-	1
Oligochaeta	Haplotaaxida	Tubificidae	<i>Tubifex sp.</i>	14	-	14
			Total Individuos	345	173	518
			Total Especies	10	12	15

Fuente: WALSH 2017; EIA SUDAVESA, 2015

Se observó una baja variedad de las comunidades macrobentónicas en los dos (2) puntos de muestreo.

Abundancia

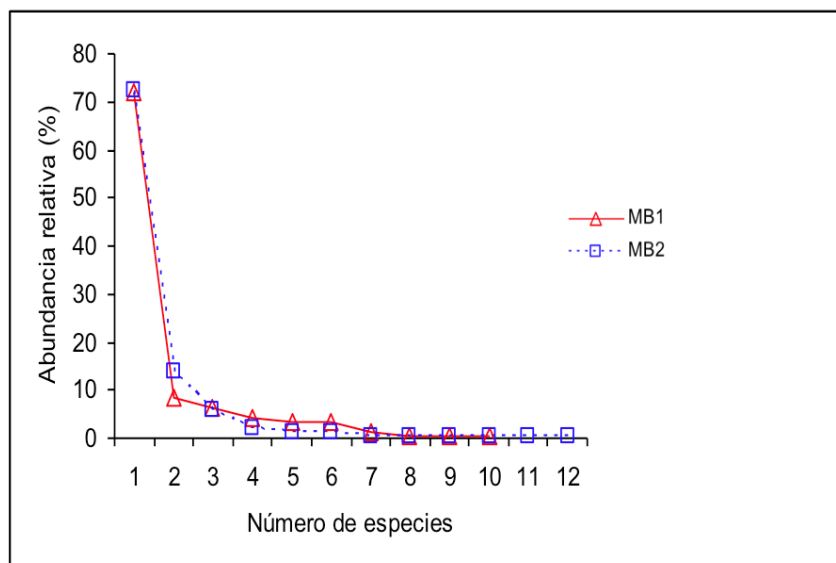
Las morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos con mayor representatividad en el área de proyecto fueron: *Heleobia sp.* y *Macrobrachium sp.*

La especie “caracoles de río” *Heleobia sp.* son organismos que habitan en el lecho del río, particularmente en las sectores de depósito; es decir en los vados donde se acumula alta cantidad de limo. Estas especies no tienen altas exigencias ambientales.

La especie “camarones” *Macrobrachium sp.* son organismos que habitan en áreas con alta cantidad de materia orgánica, particulada gruesa, como son los cúmulos de hojarasca. Esta especie se caracteriza por resistir los primeros indicios de eutrofización del agua.

Los dos (2) puntos de muestreo registraron especies con altas tasas poblacionales. Este dato indica que en el medio acuático existen disturbios, los cuales inciden en la disminución de especies comunes y raras, dejando paso a las especies generalistas que han elevado sus tasas poblacionales. El Gráfico 5.2.6-1 indica el rango de abundancia de los puntos de muestreo.

Gráfico 5.2.6-1
Curvas de Rango-Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos de los Puntos de Muestreo en el Río Esmeraldas

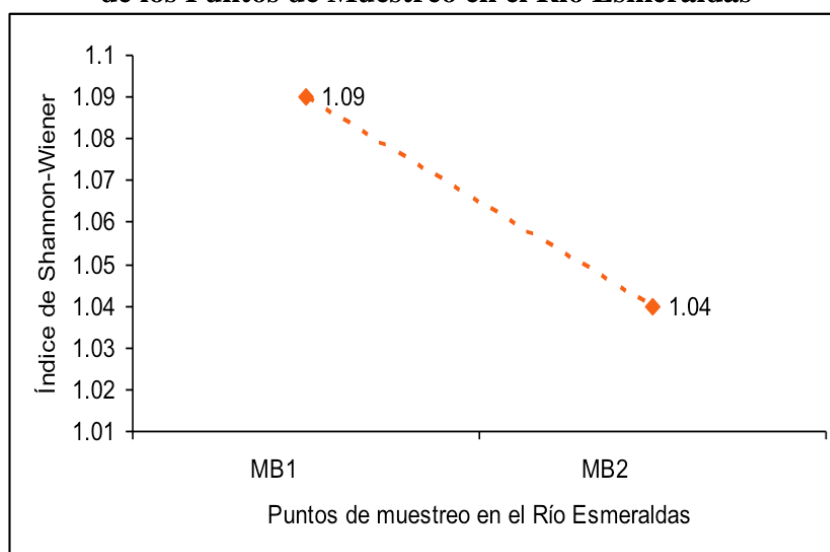


Fuente: EIA SUDAVESA, 2015

Diversidad

Los dos (2) puntos de muestreo presentan una diversidad baja. Este parámetro fue evaluado mediante el índice de diversidad de Shannon. Este resultado indica que el medio acuático posee una estructura simplificada y pobre, caracterizada por la ausencia de organismos sensibles (EPT) y dominada por organismos tolerantes. El Gráfico 5.2.6-2, indica el índice de diversidad de los dos (2) puntos de muestreo.

Gráfico 5.2.6-2
Índice de Diversidad de Shannon de los Puntos de Muestreo en el Río Esmeraldas



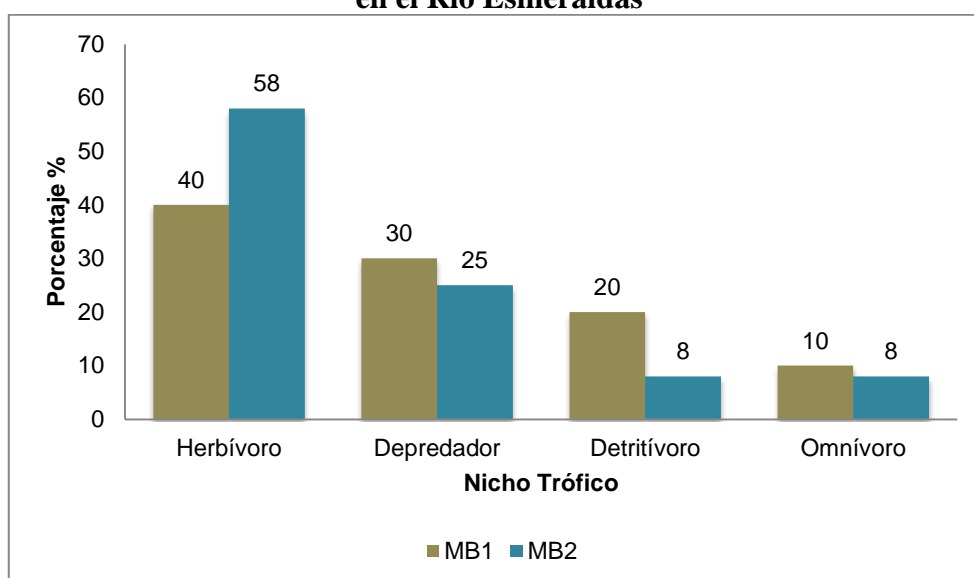
Fuente: SUDAVESA EIA, 2015

Nichos Tróficos

Las relaciones tróficas son un elemento importante en la estructura de las comunidades de insectos acuáticos, porque son determinantes en todos los aspectos de la vida de los invertebrados (ciclos de vida, elección de hábitat, comportamiento, depredación) y en procesos ecológicos como la circulación de nutrientes (Chará-Serna *et. al.*, 2010).

Se registró un alto porcentaje de especies herbívoros, seguido de depredadores en los dos (2) puntos de muestreo. Los resultados revelan disturbios en el medio acuático a causa de una aguda disminución de detritos en el lecho, situación derivada de la deforestación de las microcuencas. El Gráfico 5.2.6-3, indica el porcentaje de las especies y sus nichos tróficos.

Gráfico 5.2.6-3
Porcentajes de Nichos Tróficos de los Puntos de Muestreo en el Río Esmeraldas



Fuente: SUDAVESA EIA, 2015

Los herbívoros en el punto de muestreo MB1, estuvieron representados por los “churos acuáticos” *Heleobia* sp. y los “camarones de río” *Macrobrachium* sp.; le siguen los depredadores como la “tipula” *Molophilus* sp. y el “chinche acuático” *Rhagovelia* sp.; entre los detritívoros se encontraron las “lombrices de agua” *Tubifex* sp.; y, como único omnívoro, estuvo el “cangrejo de río” de la familia Trichodactylidae.

Los herbívoros en el punto de muestreo MB2, estuvieron representados por el “camarón de río” *Macrobrachium* sp. y las larvas de escarabajo *Lutrochus* sp.; le siguen en abundancia los omnívoros como el “cangrejo de río” de la familia Trichodactylidae, luego los depredadores, representados por los chinches acuáticos *Chapuvelia* sp. y *Rhagovelia* sp.; y, finalmente, las larvas de escarabajos *Neelmis* sp. fueron los únicos detritívoros.

El Cuadro 5.2.6-3 indica las morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos y los nichos tróficos registrados.

Morfoespecie/Familia	Nicho Trófico	MB1	MB2
Trichodactylidae SD.	Omnívoro	X	X
<i>Macrobrachium sp.</i>	Herbívoro	X	X
<i>Planorbiiidae SD</i>	Herbívoro	X	X
<i>Heleobia sp.</i>	Herbívoro	X	X
<i>Neritina sp.</i>	Herbívoro	X	X
Chrysomelidae SD	Herbívoro		X
<i>Eulimnichus sp.</i>	Herbívoro		X
<i>Lutrochus sp.</i>	Herbívoro		X
<i>Neoelmis sp.</i>	Detritívoro		X
Leptoceridae SD.	Detritívoro	X	
<i>Tubifex sp.</i>	Detritívoro	X	
Cymothoidae SD	Depredador	X	X
<i>Molophilus sp.</i>	Depredador	X	
<i>Chepuvelia sp.</i>	Depredador		X
<i>Rhagovelia sp.</i>	Depredador	X	X

Fuente: WALSH, 2017; SUDAVESA EIA, 2015

Especies Bioindicadoras

Los ecosistemas acuáticos albergan una amplia variedad de especies que tienen especificidad a ciertas condiciones físico-químicas del agua; estas especies constituyen valiosos bioindicadores que facilitan la evaluación del medio acuático.

Las 10 especies de los macroinvertebrados de mayor sensibilidad registradas en los dos (2) puntos de muestreo se indican en el siguiente Cuadro.

Indicador	Orden	Morfoespecie	MB1	MB2
Buena calidad	Decapoda	Trichodactylidae SD.	x	x
	Hemiptera	<i>Rhagovelia sp.</i>	x	x
	Trichoptera	Leptoceridae SD.	x	
Mediana calidad	Decapoda	<i>Macrobrachium sp.</i>	x	x
	Mesogastropoda	<i>Heleobia sp.</i>	x	x
	Coleoptera	<i>Neoelmis sp.</i>		x
	Coleoptera	<i>Eulimnichus sp.</i>		x
	Coleoptera	<i>Lutrochus sp.</i>		x
Mala calidad	Diptera	<i>Molophilus sp.</i>	x	
	Haplotaaxida	<i>Tubifex sp.</i>	x	

Fuente: WALSH, 2017; SUDAVESA EIA, 2015

Los dos (2) puntos de muestreo registraron morfoespecies en su mayoría indicadores de buena a mediana calidad de agua. Sin embargo, estos organismos son herbívoros,

es decir que se alimentan de las algas que se forman en las piedras, las cuales aumentan en número cuando hay un alto contenido de materia orgánica en el agua.

La ausencia de organismos indicadores sensibles como los del grupo EPT (efímeras, plecópteros y tricópteros) evidencia alteraciones ecológicas en el río Esmeraldas, debido probablemente a las actividades antrópicas y la deforestación de las microcuencas.

Estado de Conservación

El índice BMWP/Col determinó aguas moderadamente contaminadas para el cuerpo de agua muestreado. Este resultado indica que el uso de las microcuencas y del medio acuático ha generado un descenso de la calidad del agua: baja disponibilidad de material autóctono y alta cantidad de nitratos y fosfatos que aceleran procesos de eutrofización del agua.

Es importante indicar que el río Esmeraldas aún mantiene condiciones elementales para permitir la subsistencia de la biota acuática. El Cuadro 5.2-6-5, presenta los valores del índice BMWO/Col:

Cuadro 5.2.6-5			
Valores del Índice BMWP/Col de los Puntos de Muestreo del Río Esmeraldas			
Río Esmeraldas	Índice BMWP/Col	Calidad del Agua	Significado
MB1	49	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas
MB2	59	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas
Fuente: WALSH, 2017; SUDAVESA EIA, 2015			

Especies Endémicas

El área del proyecto no registró especies de macroinvertebrados endémicos, únicos o protegidos en los cuerpos de agua estudiados.

Uso Humano

El área del proyecto no registró ningún uso para los macroinvertebrados acuáticos. Sin embargo, los camarones de río podrían ser usados por los pobladores del área de estudio para la alimentación y venta.

Conclusiones

- Los índices de diversidad de macroinvertebrados calculados para los dos (2) puntos de muestreo indican una baja calidad de agua.
- Los impactos que afectan a la calidad del agua son los efluentes de toda la cuenca del río Esmeraldas (incluyendo Quito y suburbios), las actividades agrícolas, industriales, etc., que influyen probablemente en la biodiversidad de los macroinvertebrados.
- La baja calidad del hábitat físico también podría influir en la diversidad de los macroinvertebrados (corriente rápida, sedimento de grano fino, agua turbia,

agua salobre, etc.). Las especies dominantes en los puntos muestreados fueron organismos que tienen alto grado de resistencia a la simplificación de los hábitats acuáticos: el “camarón de río” *Macrobrachium sp.* y el “churo acuático” *Heleobia sp.*

- Se recomienda realizar más muestreos de macroinvertebrados acuáticos en diferentes épocas del año para determinar la relación entre calidad ambiental de los cuerpos de agua y la hidrología del río.



Fotografía 5.2.6-1

Nombre Científico: *Rhagovelia sp.*

Familia: Veliidae

Coordenadas: 652021/105081

Fotografía: Terrambiente, 2015

Historia Natural: Insecto depredador,
indicador de aguas de buena calidad.



Fotografía 5.2.6-2

Nombre Científico: *Neoelmis* sp.

Familia: Elmidae

Coordenadas: 651954/105274

Fotografía: Terrambiente, 2015

Historia Natural: Larva de
escarabajo, detritívora, indicadora
de aguas de mediana calidad.



Fotografía 5.2.6-3

Nombre Científico: *Lutrochus* sp.

Familia: Lutrochidae

Coordenadas: 651954/105274

Fotografía: Terrambiente, 2015

Historia Natural: Larva de
escarabajo, herbívoro, indicadora
de aguas de mediana calidad.

5.2.7 Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos y de Servicios Ecosistémicos

Hábitats Críticos

La Norma de Desempeño No. 6 para la Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales Vivos, de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), describe a los hábitats críticos como zonas con alto valor de biodiversidad, éstos incluyen:

- 1) Hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas;
- 2) Hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies endémicas y/o de distribución restringida a ciertas áreas;
- 3) Hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones significativas a nivel mundial de especies migratorias y/o especies gregarias;
- 4) Ecosistemas únicos y/o altamente amenazados; y,
- 5) Áreas asociadas a procesos evolutivos clave (de especial sensibilidad).

El siguiente Cuadro 5.2.7-1 presenta el análisis realizado para el componente biológico en relación con cada una de estas categorías de hábitats críticos.

Cuadro 5.2.7-1 Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos					
Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
Flora	No se registró ninguna especie de flora en peligro o en peligro crítico dentro del área de estudio. El AID del proyecto tiene una alta intervención antrópica (explotación de materiales pétreos), está cubierto por Suelo	Las especies endémicas de plantas son consideradas las más vulnerables porque su área de ocupación es muy limitada y sus poblaciones son relativamente pequeñas. No se registraron especies	No aplica para el componente flora.	La delimitación de ecosistemas es compleja. Definir niveles de amenaza es aun más difícil, porque un ecosistema está compuesto por varios elementos y está amenazado cuando alguno de sus componentes está en peligro de ser	Las AID y AIR del proyecto no presentan áreas con especies de flora asociadas a procesos evolutivos clave (de especial sensibilidad) para ninguna especie de fauna. En las campañas de campo para este EIA no se encontraron poblaciones

**Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos**

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
	<p>Desnudo (Sd) y parches de Vegetación Arbustiva (Va), Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos (Vapc) y remanentes de Bosque Secundario Intervenido (Bsi). Se registraron 19 especies nativas y ninguna especie de flora amenazada o en categoría de peligro. El mayor porcentaje corresponde a especies generalistas o de áreas alteradas.</p> <p>El AIR está en proceso de recuperación y se encuentra menos intervenida. Está dominada por Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos (Vapc), y una franja remanente de Bosque Secundario Intervenido (Bsi). No hay bosques maduros en el AIR del proyecto, la cuál ha sido aprovechada forestalmente desde hace más de un siglo, por la cercanía a la ciudad de Esmeraldas. Los bancos e</p>	<p>endémicas y/o de rango restringido de flora en las AID y AIR.</p>		<p>“eliminado” o cuando un componente clave (tal como depredadores tope o polinizadores) esté en peligro de perderse o de desaparecer.</p> <p>Las pérdidas de especies y su función ecológica dentro de un ecosistema se perciben con cierto tiempo de retraso después de que han ocurrido. Los ecosistemas acuáticos presentan retos adicionales porque la conversión ecosistémica y la pérdida de alguna función podrían ser prevalentes pero no fácilmente detectables.</p> <p>Algunas especies de manglar tienen categoría de amenaza y están presentes dentro del cauce activo del río Esmeraldas. Se han realizado esfuerzos para su conservación en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE),</p>	<p>de fauna dentro de las AID y AIR que requieran los recursos vegetales disponibles en el área de estudio para garantizar su supervivencia o procesos evolutivos.</p> <p>Adicionalmente, tampoco se identificaron áreas de especial sensibilidad para la flora del área del proyecto.</p>

Cuadro 5.2.7-1 Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos					
Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
	<p>islas del río Esmeraldas ubicados al oeste del proyecto están conformados por árboles esporádicos de vegetación secundaria, entremezclada con vegetación arbustiva.</p>			<p>ubicado a menos de un (1) km aguas abajo del sitio del proyecto.</p> <p>La zona de desembocadura forma un estuario dominado por agua dulce que fluye desde el cauce del río aguas arriba y que se combina con de caña salina (intrusión salina), lo que crea un ecosistema rico que puede ser hábitat rico para especies de flora importantes por su valor para la cadena trófica.</p> <p>Existen también áreas inundadas (humedales) - en las islas al lado del río Esmeraldas y estanques dentro de la cantera que han formado pequeños humedales artificiales. Estas áreas están dominadas por las siguientes especies vegetales: "junco" <i>Scirpus californicus</i>, "caña brava" <i>Gynerium sagittatum</i>,</p>	

**Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos**

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
				<p>“guarumo” <i>Cecropia litoralis</i>, “niguito”, <i>Muntingia calabura</i>, “muyuyo” <i>Cordia lutea</i>, “borrachera” <i>Ipomoea carnea</i>, “cascol” <i>Caesalpinia glabrata</i>, “bototillo” <i>Cochlospermum vitifolium</i>, y “malacapa” <i>Prestonia mollis</i>, entre los principales.</p> <p>El estudio de flora no registró especies vegetales de ecosistemas únicos y/o altamente amenazados en las AID y AIR.</p>	
Avifauna	<p>No se identificaron especies de aves amenazadas o en peligro crítico para el Ecuador en las AID y AIR del proyecto</p>	<p>No se identificaron especies de aves endémicas para el Ecuador en las AID y AIR.</p> <p>Se registraron dos (2) especies endémicas de aves para la región de Tierras Bajas Tumbesinas, que incluye las tierras bajas del sur-oeste ecuatoriano: <i>Ortalis erythroptera</i> y <i>Rhodospingus cruentus</i>.</p>	<p>No se registraron hábitats en el área de estudio con características especiales para brindar soporte a concentraciones de importancia mundial de especies de fauna migratorias y/o gregarias.</p> <p>Sin embargo, se registró en esta corta campaña de campo dos (2) especies migratorias australes (<i>Tyrannus melancholicus</i> y <i>Pyrocephalus rubinus</i>).</p>	<p>No se identificó áreas biológicamente sensibles para las aves en el área de estudio.</p> <p>La provincia de Esmeraldas podría ser considerada una zona de paso importante de especies migratorias. Se registran ocho (8) IBAs en la provincia; y la más cercana al proyecto es la IBA Cerro Mútiles, ubicada a 5,5 km al este del sitio del</p>	<p>Las AID y AIR del proyecto no presentan áreas con especies de flora asociadas a procesos evolutivos clave (de especial sensibilidad) para ninguna especie de avifauna.</p> <p>En las campañas de campo para este EIA no se encontraron poblaciones de avifauna dentro de las AID y AIR que requieran los recursos vegetales</p>

Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
			<p><i>Tyrannus melancholicus</i> también tiene una población residente, reproduciéndose en Ecuador y también se registró una (1) especie migratoria boreal (<i>Piranga rubra</i>). Es probable que haya otras especies migratorias que visiten este hábitat por la cercanía al río Esmeraldas y a la bahía de San Mateo. Especies migratorias podrían ser documentadas en monitoreos próximos, a realizarse en distintas estaciones del año.</p>	<p>proyecto. Este IBA tiene una extensión de 30 ha de bosque secundario. Se registran más de 150 especies de aves, de las cuales, al menos 140 son residentes del bosque. Además, este IBA alberga poblaciones de algunas especies amenazadas y casi amenazadas⁴⁹.</p> <p>Las áreas inundadas (humedales) en las islas al lado del río Esmeraldas y los estanques dentro de la cantera (pequeños humedales artificiales) son áreas sensibles para la avifauna ya que pueden ser usadas por algunas aves como áreas de reproducción o anidamiento.</p> <p>La gestión de los hábitats naturales críticos no debe limitarse a la identificación</p>	<p>disponibles en el área de estudio para garantizar su supervivencia o procesos evolutivos.</p>

⁴⁹ <http://avesconservacion.org/web/ibas/>

**Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos**

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
				<p>de las especies de las AID y AIR de un proyecto, para cumplir con los requisitos para la obtención de licencias ambientales. Es también importante realizar una evaluación permanente o general de estos hábitats (monitoreo), en relación a las funciones del ecosistema. Además se recomienda realizar una evaluación del estado de hábitats naturales contiguos y consultas a las partes interesadas. Se recomienda que SUDAVESA desarrolle una evaluación de los Altos Valores de Conservación (AVC) en áreas que califiquen para tal fin y que estén cercanas al sitio del proyecto.</p>	
Mastofauna	No se registró ninguna especie de mamífero en peligro o en peligro crítico en las AID y AIR del proyecto.	No se registraron especies de la mastofauna en las campañas de campo para el EIA SUDAVESA 2015, en las AID y AIR; y, por tanto, no se identificaron	No aplica para mastofauna. En Ecuador no hay o no se ha descubierto migración de mamíferos terrestres.	No se registraron ecosistemas muy amenazados o únicos para la mastofauna en el área del proyecto, tales como: zonas de reproducción,	No se registraron especies de la mastofauna en las campañas de campo para el EIA SUDAVESA 2015, en las AID y AIR; y, por tanto, no se pudo dilucidar

**Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos**

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
		hábitats críticos o de importancia para mastofauna.		zonas de descanso, saladeros, abrevaderos, bañaderos o comederos, lecks.	si en las AID y AIR existen o no especies de mastofauna que requieran los recursos vegetales disponibles en el área de estudio para garantizar su supervivencia o procesos evolutivos.
Herpetofauna	No se registró ninguna especie de la herpetofauna en peligro o en peligro crítico. Una especie de reptil se registra en categoría Vulnerable (VU) para el Ecuador, se trata de: <i>Boa constrictor imperator</i> .	No se registraron especies endémicas de herpetofauna en el área del proyecto; y, por tanto, no se identificaron hábitats de importancia para este tipo de especies de herpetofauna.	No aplica para herpetofauna	Áreas inundadas (humedales) - en las islas al lado del río Esmeraldas y los estanques dentro de la cantera se han formado pequeños humedales artificiales que son áreas sensibles para la herpetofauna ya que pueden ser usadas por algunos anfibios y aves como áreas de reproducción o anidamiento. En las AID y AIR del proyecto no se registraron ecosistemas únicos o altamente amenazados de importancia para la herpetofauna.	En las campañas de campo para este EIA no se encontraron poblaciones de herpetofauna dentro de las AID y AIR que requieran de cuerpos de agua permanentes para garantizar su supervivencia o procesos evolutivos. En las AID y AIR del proyecto no se registraron áreas específicamente asociadas con garantizar la supervivencia o procesos evolutivos de la herpetofauna del sector.
Ictiofauna	En las campañas de campo para este EIA no se	En la revisión bibliográfica, no se registró o se	En las campañas de campo para este EIA no se	Un ecotono entre agua dulce y salada se ubica en	No se registraron especies de ictiofauna en el área del

**Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos**

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
	<p>encontraron poblaciones o especies de la ictiofauna en el área del proyecto .</p> <p>En la revisión bibliográfica, no se registró ninguna especie de ictiofauna en peligro o en peligro crítico.</p> <p>El área del proyecto no registró hábitats críticos para la ictiofauna.</p> <p>Los hábitats de importancia para especies en peligro y endémicas, no aplican para la ictiofauna del sector, Los peces que podrían estar en el cuerpo de agua del área del proyecto, no se consideran como especies amenazadas o en peligro dentro de las listas de la UICN o nacionales, ni como especies endémicas nacionales o regionales</p>	<p>registraron especies endémicas de ictiofauna en el área del proyecto; y, por tanto, no se identificaron hábitats de importancia para este tipo de especies de ictiofauna.</p> <p>La cuenca del río Esmeraldas concentra 57 especies de peces de agua dulce y estuarinos, de las cuales 17 especies son endémicas.</p>	<p>encontraron poblaciones o especies de ictiofauna en el área del proyecto y, por tanto, no se pudo identificar si existen o no especies migratorias y/o gregarias.</p>	<p>el AIR, convirtiéndolo en un lugar único, debido a que las aguas de transición (estuarios, deltas, marismas y lagunas costeras) son ecotonos entre ecosistemas terrestres y marinos que, tienen un gran valor ecológico (e.g. suelen ser zonas con elevada productividad y reciclado de nutrientes, actúan de protección contra inundaciones, son zonas de cría para mucha especies.</p>	<p>proyecto. Sin embargo es importante indicar que la vegetación ribereña es importante para los peces, ya que esta brinda refugio contra los depredadores, son sitios adecuados para el desove y también una fuente de alimento en los ríos pobres en nutrientes.</p>
Macroinvertebrados Acuáticos	<p>El área del proyecto no registró la presencia de los hábitats críticos para los macroinvertebrados acuáticos.</p>	<p>No se registraron especies endémicas de macroinvertebrados acuáticos en el área del proyecto; y, por tanto, no</p>	<p>No aplica para macroinvertebrados acuáticos.</p>	<p>No se identificó áreas biológicamente sensibles para los macroinvertebrados en el área de estudio.</p>	<p>El área del proyecto no registró la presencia de los hábitats críticos para los macroinvertebrados acuáticos.</p>

**Cuadro 5.2.7-1
Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos**

Componente Biótico	Supervivencia de Especies Amenazadas o Críticamente Amenazadas	Supervivencia de Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida a Ciertas Áreas	Supervivencia de Concentraciones Significativas a Nivel Mundial de Especies Migratorias y/o Especies Gregarias	Ecosistemas Únicos y/o Altamente Amenazados	Áreas Asociadas A Procesos Evolutivos Clave (De Especial Sensibilidad)
	<p>Los hábitats de importancia para especies en peligro y endémicas, no aplican para los macroinvertebrados del sector, pues los mismos no se consideran como amenazados o en peligro dentro de las listas de la UICN o nacionales, ni como especies endémicas nacionales o regionales.</p>	<p>se identificaron hábitats de importancia para este tipo de especies.</p> <p>La ausencia de organismos indicadores sensibles como los del grupo EPT (efímeras, plecópteros y tricópteros) evidencia alteraciones ecológicas en el río Esmeraldas, debido probablemente a las actividades antrópicas y la deforestación de las microcuencas.</p>		<p>El estudio indica que el uso de las microcuencas y del medio acuático ha generado un descenso de la calidad del agua: baja disponibilidad de material autóctono y alta cantidad de nitratos y fosfatos que aceleran procesos de eutrofización del agua.</p>	

Fuente WALSH 2017

Servicios Ecosistémicos

La Norma de Desempeño No. 6 para la Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales Vivos, de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), reconoce que la protección y conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de servicios de los ecosistemas y la gestión de los recursos naturales vivos, son fundamentales para el desarrollo sostenible.

Los servicios del ecosistema son aquellos beneficios que las personas, incluidas las empresas, obtienen de los ecosistemas. Los servicios de los ecosistemas se organizan en cuatro tipos:

- 1) **Servicios de Abastecimiento**, que son los productos que la gente obtiene de los ecosistemas;
- 2) **Servicios de Regulación**, que son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos del ecosistema;
- 3) **Servicios Culturales**, que son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas; y,
- 4) **Servicios de Apoyo**, que son los procesos naturales que mantienen a los otros servicios.

Algunos ejemplos de los servicios mencionados anteriormente son los siguientes: 1) suministro de servicios, que pueden incluir: alimentos, agua dulce, madera, fibras, plantas medicinales; 2) servicios de regulación, que pueden incluir la purificación de las aguas superficiales, el almacenamiento y secuestro de carbono, regulación del clima, protección contra los riesgos naturales, 3) servicios culturales, que pueden incluir áreas naturales que son sitios sagrados y áreas de importancia para la recreación y el disfrute estético, y 4) servicios de apoyo, que pueden incluir la formación del suelo, el ciclo de nutrientes, la producción primaria.

Los servicios de los ecosistemas valorados por los seres humanos, son a menudo respaldados por la biodiversidad. Por lo tanto, los impactos sobre la biodiversidad pueden, a menudo, afectar negativamente a la prestación de los servicios de los ecosistemas. Este Estándar de Desempeño puede indicar a la operadora la manera de gestionar de manera sostenible y mitigar los impactos sobre la biodiversidad y los servicios a través del tiempo de vida del proyecto.

El Cuadro 5.2.7-2 presenta el análisis realizado para los componentes biológicos en relación con los servicios ecosistémicos que éstos prestan.

Cuadro 5.2.7-2

Evaluación de los Servicios Ecosistémicos por Componente Biótico

Componente Biótico	Servicios de Abastecimiento	Servicios de Regulación	Servicios Culturales	Servicios de Apoyo
<p>Flora</p>	<p>Los bosques ayudan a mantener ecosistemas terrestres y acuáticos saludables. Ya que proporcionan suministros fiables de agua dulce limpia. La pérdida de la cubierta forestal puede afectar negativamente a las reservas de agua dulce.</p> <p>Algunas especies de plantas medicinales, se registraron en el área del proyecto: ej.: <i>Cucumis dipsaceus</i>, <i>Casearia sylvestris</i></p>	<p>La densidad de la cobertura vegetal de algunas zonas del proyecto, en especial en áreas de vegetación secundaria, provee una protección natural contra riesgos naturales.</p> <p>Se han realizado esfuerzos para conservar el hábitat importante dentro del cauce activo del río Esmeraldas (islas, barras, humedales, etc.) en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE), ubicado a menos de un (1) km aguas abajo del sitio del proyecto, en la desembocadura del río Esmeraldas en el océano Pacífico, entre la ciudad de Esmeraldas y la parroquia rural Tachina, con una extensión de 242 ha. El área comprende los manglares que existen en la desembocadura del río Esmeraldas y una zona aledaña con parches de matorral seco. Se registran 70 especies de aves, de las cuales 25 especies (reportadas hasta diciembre del 2014) serán monitoreadas. Esta área está en proceso de recuperación de las áreas deforestadas en años anteriores, por lo que es importante su</p>	<p>No existen áreas naturales en el área del proyecto, que por su flora o cobertura vegetal sean consideradas sitios sagrados.</p>	<p>Algunas especies vegetales del área del proyecto, como las leguminosas de la familia Fabaceae, e.g. <i>Inga edulis</i> e <i>Inga spectabilis</i> son importantes en la formación y mantención de los suelos naturales.</p> <p>Los pastizales, a pesar de ser semi-naturales, pueden considerarse entre los hábitats con niveles más altos de biodiversidad. Albergan una reserva única de especies, adaptadas específicamente a estos hábitats abiertos.</p>

Cuadro 5.2.7-2

Evaluación de los Servicios Ecosistémicos por Componente Biótico

Componente Biótico	Servicios de Abastecimiento	Servicios de Regulación	Servicios Culturales	Servicios de Apoyo
		conservación y cuidado ambiental ⁵⁰		
Avifauna	El uso de la avifauna es muy limitados en el área de estudio, especialmente aquellas que sirven de alimento	La provincia de Esmeraldas registra ocho (8) IBAs y la más cercana al proyecto es la de Cerro Mutilus ubicada a 5,5 km al este del sitio del proyecto. Este IBA tiene una extensión de 30 ha de bosque secundario. Se registran más de 150 especies de aves, de las cuales, al menos 140 son residentes del bosque. Además, este IBA alberga poblaciones de algunas especies amenazadas y casi amenazadas ⁵¹ .	No se registró avifauna considerada como sagrada para los pobladores adyacentes al área del proyecto. El avistamiento de aves como parte de potenciales actividades turísticas y/o eco-turísticas, podría ser considerado como un servicio cultural altamente importante para la recreación y disfrute estético de las personas.	Algunas especies de aves que se alimentan de néctar y frutos en el área del proyecto, pueden ser consideradas importantes para servicios de apoyo o soporte al mismo ecosistema, al realizar actividades como polinización y dispersión de semillas, e.g. los colibríes.
Mastofauna	No se reportó que exista cacería de especies de mamíferos en el área. Por esta razón, esta categoría no aplicaría para la mastofauna del área del proyecto.	No se registraron especies de la mastofauna en las campañas de campo para el EIA SUDAVESA 2015, en las AID y AIR. Sin embargo la probable presencia de murciélagos en el área del proyecto como agentes polinizadores; que pueden brindar un servicio ecosistémico de regulación importante en la producción hortícola y de forraje.	No se registraron especies de la mastofauna en las campañas de campo para el EIA SUDAVESA 2015, en las AID y AIR. Por tanto no se puede afirmar si existe o no mastofauna considerada como sagrada para los pobladores de comunidades de las AID y AIR del proyecto.	No se registró mastofauna considerada importante para servicios de apoyo o soporte al ecosistema.
Herpetofauna	El uso de herpetofauna por parte de los pobladores aledaños al área del proyecto, es bajo, debido a que la reducción de la población ha detenido esta actividad. Se	Los anfibios y lagartijas de pequeño a medio tamaño se alimentan de insectos y otros invertebrados; el 100% de las especies reportadas en este	No se registró herpetofauna considerada como sagrada para los pobladores adyacentes al área del proyecto; y el avistamiento de anfibios y reptiles	La herpetofauna, especialmente los anfibios, se alimenta de una gran cantidad de insectos, ayudando de esta manera a mantener las poblaciones de

⁵⁰ <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-norte/1/el-manglar-se-conserva-en-el-rio-esmeraldas>

⁵¹ <http://avesconservacion.org/web/ibas/>

Cuadro 5.2.7-2

Evaluación de los Servicios Ecosistémicos por Componente Biótico

Componente Biótico	Servicios de Abastecimiento	Servicios de Regulación	Servicios Culturales	Servicios de Apoyo
	<p>utiliza esporádicamente a la herpetofauna para alimentarse o sacar la grasa de <i>Boa constrictor imperator</i> o carne y consumir huevos de <i>Iguana iguana</i>.</p>	<p>proyecto poseen una alimentación generalista, de las cuales el 50% es carnívora, el 33% es insectívora y el 17% de las especies son herbívoras.</p> <p>La herpetofauna contribuyen con el control biológico en el ecosistema.</p>	<p>como parte de potenciales actividades turísticas y ecoturísticas, es menos atractivo que en el caso de las aves, razón por la cual esta actividad puede ser realmente considerada como levemente importante para la recreación y disfrute estético de las personas, para el caso de anfibios y reptiles.</p>	<p>estos invertebrados. Por tal motivo, la herpetofauna se considerada importante para servicios de apoyo o soporte al ecosistema.</p>
<p>Ictiofauna</p>	<p>Los peces que habitan en los cuerpos de agua sirven de alimento para pobladores del área del proyecto y también para la venta.</p>	<p>Las poblaciones de peces del área del proyecto sirven como regulador de las cadenas y redes alimentarias y pueden influir en la estructura comunitaria de otras especies y así también regular las plagas y enfermedades.</p>	<p>En las campañas de campo para este EIA no se encontraron poblaciones o especies de ictiofauna en el área del proyecto. Por tanto no se puede saber con certeza si existen o no especies de ictiofauna considerada como sagradas para los pobladores del las AID y AIR del proyecto. Actividades como la pesca deportiva como una potencial actividad turística, no es muy atractiva en el sector, razón por la cual, esta actividad no puede ser realmente considerada como importante para la recreación y disfrute estético de las personas.</p>	<p>La ictiofauna, se alimenta de una gran cantidad de insectos acuáticos, ayudando de esta manera a mantener las poblaciones de estos invertebrados en este tipo de ecosistemas. Por tal motivo, la ictiofauna se considera importante para servicios de apoyo o soporte al mismo ecosistema.</p> <p>Los ecosistemas marinos y de agua dulce constituyen hábitats fundamentales para millones de especies acuáticas (por ejemplo, los arrecifes de coral albergan el 25 % de las especies de peces marinos y representan una importante fuente de alimentos para más de 1 000 millones de personas en todo el mundo) explotadas comercialmente o consumidas localmente. Las principales presiones que pesan sobre los ecosistemas acuáticos son la destrucción de hábitat, la</p>

Cuadro 5.2.7-2				
Evaluación de los Servicios Ecosistémicos por Componente Biótico				
Componente Biótico	Servicios de Abastecimiento	Servicios de Regulación	Servicios Culturales	Servicios de Apoyo
				contaminación y los efectos de la sobrepesca en el funcionamiento del ecosistema.
Macroinvertebrados Acuáticos	Los macroinvertebrados acuáticos registrados en los cuerpos de agua del área del proyecto, no presentan ningún uso alimenticio o de otro tipo.	Los macroinvertebrados acuáticos son un buen indicador de la calidad de agua de los cuerpos de agua en los que habitan.	No se registraron macroinvertebrados acuáticos considerados como sagrados para los pobladores adyacentes al área del proyecto; y la observación de estos invertebrados no es atractiva, razón por la cual, esta actividad no puede ser realmente considerada como importante para la recreación y disfrute estético de las personas.	Los macroinvertebrados acuáticos se alimentan de otros macro y micro-invertebrados acuáticos, además de algas y otros organismos acuáticos, ayudando de esta manera a mantener las poblaciones de estos organismos en este tipo de ecosistemas. Por tal motivo, los macroinvertebrados acuáticos se consideran importantes para servicios de apoyo o soporte al mismo ecosistema.
Fuente WALSH 2017				

5.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

5.3.1 Introducción

Este capítulo presenta la línea base socio-económica para la planta de refinación de SUDAVESA, ubicada en la parroquia rural Tachina, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas. Se trata de una zona agrícola rural situada al otro lado del río Esmeraldas, visto desde la ciudad de Esmeraldas. No hay comunidades indígenas dentro del AIR del proyecto, pero hay residentes de origen afro-ecuatoriano. Las poblaciones más cercanas pertenecen al recinto Tabule (sur) y el poblado de Tachina (norte). El uso del suelo en el AID (Área de Influencia Directa) y el AIR (Área de Influencia Referencial) se está transformando de usos rurales (agricultura y silvicultura) a vivienda urbana (Balcones de Tachina, Urbanización Karolina) y usos industriales (cantera, terminal de exportaciones de aceite de palma y la planta de refinación en construcción), principalmente debido a la mejora de la conexión vial creada por la construcción del nuevo puente a través del río Esmeraldas en el año 2010.

El proyecto está asentado en una colina por encima del río Esmeraldas dentro de una cantera abandonada – la cuál fue declarada una zona industrial, acorde a la Línea de Fábrica obtenida ante el Municipio de Esmeraldas. Actualmente hay actividades de explotación en una cantera de materiales pétreos, una facilidad de almacenamiento de aceite de palma (Ciecopalma), sistema de agua potable de Tachina, actividades agro-productivas a pequeña escala, el río Esmeraldas, y urbanizaciones privadas cercanas al sitio del proyecto.

Este estudio esta basado en datos oficiales de fuentes secundarias, entrevistas con actores claves (o con mayor potencial de ser impactados) en las AID y AIR socio-económicas e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución.

5.3.2 Objetivos

Realizar una línea base las condiciones socio-económicas que se encuentran dentro de las áreas de influencia del proyecto en términos demográficos, sociales, económicos, educativos, organizativos y de salud pública.

Objetivos Específicos

- Localizar y caracterizar la ubicación del proyecto, según la división político - administrativa del Ecuador.
- Establecer las áreas de influencia social del proyecto.
- Caracterizar la población que se encuentra en el área de influencia directa y referencial del proyecto en términos sociales, económicos, culturales, educativos, organizativos, de salud, salubridad, etc., para dotar a la operadora de criterios en la toma de decisiones respecto de su relación con dichas poblaciones.
- Identificar los diferentes actores sociales y grupos que puedan tener interés en el desarrollo del proyecto.

5.3.3 Metodología

La caracterización social, económica y cultural de las áreas de influencia del proyecto requirió de diversas metodologías de recopilación de información. WALSH entrevistó a los técnicos de SUDAVESA encargados de relaciones comunitarias para compilar datos básicos de los programas de relaciones comunitarias y sobre los actores clave y los temas de interés. Se revisaron fuentes de información secundarias de la parroquia rural Tachina, cantón Esmeraldas y la provincia de Esmeraldas, incluido el EIA SUDAVESA 2015 y los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOTs). Esta información permitió hacer una primera caracterización del área y establecer los temas a ser estudiados e investigados con más detalle. Adicionalmente se revisaron fuentes de información geográfica para ubicar los receptores sociales potenciales más cercanos al proyecto. WALSH visitó a los moradores en el AID y AIR con representantes de SUDAVESA y llevó a cabo entrevistas estructuradas para caracterizar las condiciones específicas de ellos y además características generales del Área.

Fuentes de Información Geográfica

La información geográfica utilizada ha sido información espacial del Instituto Geográfico Militar (IGM) incluyendo mapas e imágenes satelitales de alta definición (histórica - 2006 y actual – *Google Earth*, 2016) fueron incorporadas en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para este proyecto. Las imágenes fueron interpretadas para actualizar el mapa base y localizar infraestructura socio-económica importante, tales como áreas de cantera, casas rurales, servicios, vías y puentes, usos agrícolas específicos, bosques, cuerpos de agua, urbanizaciones, patrones de tenencia de la tierra, etc. Esta infraestructura ha sido verificada en la fase campo con un dispositivo GPS. Esta información recopilada en campo ha sido la base para entender el uso actual del terreno – cambio de uso y tendencias de desarrollo urbano o industrial.

Fuentes de Información Secundarias

Las fuentes de información secundaria cuantitativas y cualitativas incluyen datos de variables condensados en los censos y datos estadísticos oficiales, (estadísticas demográficas, de salud, de educación, entre otras) documentos legales, estudios académicos y otros que constituyen fuentes de información confiable.

Información secundaria:

- INEC, Censo Nacional VII Población y VI Vivienda 2010
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Provincia de Esmeraldas 2015 - 2025
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Municipal del Cantón Esmeraldas, 2012 - 2022
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del GAD Parroquial Rural de Tachina, 2014 - 2019
- Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto de Planta de Procesamiento de Aceites Vegetales Sudamericana de Aceites y Vegetales S.A., Julio 2015
- Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de 2013.

- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), 2014.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Ministerio de Salud Pública e INEC, 2012

Fuentes de Información Primarias

Se realizó la recolección de información primaria a través de encuestas a actores claves, encuestas socio-económicas y cuestionarios de infraestructura en las áreas de influencia del proyecto. El equipo socio-económico de WALSH estuvo constituido por especialistas en el área social, con experiencia en la realización de encuestas; de manera que no solo se obtuvo la información de las encuestas socio-económicas y los cuestionarios de negocios sino también se supieron identificar actores clave y asuntos de interés relacionados con el proyecto, los cuales se documentan y se presentan en este documento.

Las entrevistas y cuestionarios se caracterizan a continuación:

Entrevistas a Actores Claves. Estas entrevistas fueron realizadas a personas que fueron reconocidas en la campaña de campo como informantes clave y que fueron considerados posibles actores sociales. La entrevista fue construida con el fin de obtener información sobre actores del área, proyectos de desarrollo, actividades agro productivas e industriales, seguridad, dinámica social y conflictos, y percepciones sobre el proyecto de SUDAVESA en las áreas de influencia del proyecto. Al finalizar la entrevista, el entrevistador procedió a ubicar al actor entrevistado en un mapa que representa su grado de afectación por el proyecto y su relevancia en el área de influencia del proyecto.

Encuesta Socio-económica. Este instrumento de investigación social se basó en una encuesta censal aplicada a actores del AID social del proyecto según un muestreo aleatorio simple basado en el método *Rapid Assessment Surveys* (Bilsborrow 1998).

El Cuadro 5.3.3-1 muestra los indicadores utilizados en la encuesta socio-económica. Las preguntas de la encuesta socio-económica fueron cerradas o abiertas, dependiendo del tipo de información que se requería.

Cuadro 5.3.3-1	
Indicadores en la Encuesta Socio-Económica	
Tema	Indicadores
Características Socio-Demográficas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sexo ▪ Edad ▪ Identificación cultural ▪ Estado civil de la población mayor de 12 años ▪ Población de niños, niñas y adolescentes ▪ Población adulta mayor ▪ Migración ▪ Lugar de nacimiento del jefe de familia ▪ Composición familiar
Características de Alimentación y Nutrición	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lugar de abastecimiento de los alimentos del hogar ▪ Desnutrición
Características de la Salud Pública	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Natalidad ▪ Principales causas de muerte ▪ Principales afecciones de salud ▪ Lugar de atención en caso de enfermedades ▪ Lugar de adquisición de medicinas

Cuadro 5.3.3-1	
Indicadores en la Encuesta Socio-Económica	
Tema	Indicadores
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo y lugar de atención en último parto ▪ Infraestructura de salud pública ▪ Afiliación a seguridad social
Características Educativas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de instrucción escolar ▪ Analfabetismo ▪ Asistencia escolar de niños, niñas y adolescentes ▪ Infraestructura educativa en los recintos
Características de la Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tenencia del terreno y la vivienda ▪ Extensión del terreno ▪ Tipo de vivienda ▪ Características de la vivienda ▪ Materiales y estado de la vivienda ▪ Condición de ocupación de la vivienda ▪ Características del abastecimiento de agua ▪ Abastecimiento de electricidad ▪ Eliminación de basura
Características de Ocupación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocupación ▪ Relaciones laborales ▪ Principales actividades productivas ▪ Ingreso familiar mensual ▪ Medios y estrategias de subsistencia familiar
Características de la Producción Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Área cultivada ▪ Productos cultivados ▪ Tiempo de cultivo ▪ Características de la cosecha ▪ Características del comercio de la cosecha ▪ Ingresos de la producción agrícola
Características del Uso de la Ave. Vía San Mateo - Tachina	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de la vía de acceso al proyecto
Vulnerabilidad Social	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discapacidad ▪ Programas de asistencia social ▪ Bono de Desarrollo Humano ▪ Bono del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)
Organizaciones Sociales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pertenencia a organizaciones sociales
Fuente: WALSH, 2017	

Procesamiento de Información Socio-económica

La información secundaria de estudios previos e imágenes satelitales; y, la información primaria recolectada en entrevistas, encuestas y cuestionarios fue procesada para desarrollar este estudio de la línea base socio-económica. La información del AIR fue desarrollada principalmente con estadísticas gubernamentales y otros estudios entre el periodo del 2010 al presente. La información del AID, donde se pueden presentar los impactos más significativos, fueron actualizados en campo en diciembre del 2016. Estos datos fueron evaluados e interpretados por el equipo socio-económico de WALSH para esta línea base.

5.3.4 Áreas de Influencia Socio-Económicas del Proyecto

Las áreas de influencia social del proyecto están dadas por la interacción del proyecto con las diferentes unidades territoriales y político – administrativas, las unidades individuales (fincas y propiedades) y el entorno social.

A continuación se señalan las áreas de influencia social del proyecto.

Área de Influencia Referencial (AIR) Socio-Económica

El AIR socio-económico constituye el espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político territoriales de Ecuador donde se desarrolla el proyecto: recinto, parroquia, cantón, provincia y país. Pueden existir otras unidades territoriales (e.g. territorios indígenas, bases militares, áreas protegidas, etc.) que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto.

El AIR socio-económico para este proyecto es principalmente la parroquia rural Tachina, pero también incluye el cantón Esmeraldas, la provincia de Esmeraldas, y el resto de Ecuador (ver Cuadro 5.3.4-1). El país más cercano es Colombia (aproximadamente a 100 km al noreste), pero no está considerado incluirlo dentro del AIR debido a la distancia al proyecto. No hay impactos significativos del proyecto en relación con los actores en Colombia.

Cuadro 5.3.4-1 AIR Social del Proyecto			
País	Provincia	Cantón	Parroquia Rural
Ecuador	Esmeraldas	Esmeraldas	Tachina

Fuente: Walsh, 2016

El proyecto de SUDAVESA está asentando al lado este del río Esmeraldas, sureste de la ciudad de Esmeraldas, y al sur del poblado de Tachina. El sitio del proyecto se encuentra sobre una cantera abandonada, ubicada en Colinas (C), y rodeada por propiedades rurales con producción agrícola a pequeña escala en Terrazas Aluviales (Ta). Estas tierras agrícolas y partes de las Colinas (C) están siendo transformadas en urbanizaciones debido al mejor acceso proporcionado por el puente sobre el estuario del río Esmeraldas entre la ciudad de Esmeraldas y Tachina. El límite del poblado de Tachina está ubicado actualmente justo al norte del AID (vía hacia el aeropuerto de Esmeraldas) y es probable que continúe expandiéndose hacia el proyecto.

La parroquia rural Tachina en general tiene inmigración inducida a consecuencia del puente nuevo. El GAD Municipal de Esmeraldas ha reclasificado el uso del suelo para estas tierras rurales como áreas industriales y residenciales.

El sistema vial del AIR consiste en carreteras pavimentadas entre Tachina y el aeropuerto, la ciudad de Esmeraldas y el poblado de San Mateo, todas en buen estado. Hay carreteras secundarias con lastre y tierras que se extienden a los recintos rurales, las cuáles tienen condiciones variables. Existen líneas de transporte urbano, rural, inter-parroquial, inter-cantonal e inter-provincial, que operan continuamente todos los días del año y que circulan por la Vía San Mateo - Tachina. El Aeropuerto Coronel Carlos Concha Torres (Esmeraldas), se encuentra aproximadamente a 3,5 km del proyecto. Este aeropuerto fue recientemente remodelado en el año 2013. El cono de aproximación del aeropuerto está ubicado a 500 m al este del proyecto.

Área de Influencia Directa (AID) Social

El área de influencia directa (AID) socio-económica está definida como el espacio social resultante de las interacciones directas, de uno o varios elementos o actividad del proyecto con el componente social. La relación social directa del proyecto con su

entorno social se da en por lo menos dos (2) niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones).

El AID social inmediato de este proyecto es un radio de 400 m alrededor del sitio de implantación del proyecto (incluyendo una parte del río Esmeraldas hasta las islas más cercanas). La población del recinto Tabule se encuentra en los límites inmediatos del proyecto y es aquí donde se presentarán los impactos potenciales del proyecto de una manera más prominente.

Los factores que definen la mayor o menor afectación social son:

- Cercanía física al área y zonas de operación
- Uso y dependencia de caminos e infraestructuras que serán utilizados y creados en relación a la actividad a desarrollarse en la zona
- Influencia económica directa por las acciones a desarrollarse por la ejecución del proyecto

El Cuadro 5.3.4-2 muestra la ubicación del recinto en el AID inmediato al proyecto.

Cuadro 5.3-4-2 Asentamientos del AID			
Provincia	Cantón	Parroquia	Recinto en el AID del Proyecto
Esmeraldas	Esmeraldas	Tachina	Radio de 400m
			Recinto Tabule

Fuente: Trabajo de Campo Walsh, 2017

El recinto Tabule cuenta con 247 habitantes según el PDOT de la Parroquia Rural Tachina 2014-2019. Los habitantes del recinto Tabule se dedican principalmente a las actividades agropecuarias a pequeña escala. El uso del suelo para el desarrollo del proyecto fue cambiado a través de una sesión ordinaria del Concejo del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal del cantón Esmeraldas, celebrada el 29 de julio de 2014 (Oficio N.64-GADMCE-A-2014) de residencial a industrial, para la propiedad adquirida por SUDAVESA.

Habitantes individuales y empresas privadas se encuentran asentados en los alrededores del proyecto y forman parte del AID social, con mayor potencial de afectación por este proyecto (ver Cuadro 5.3.4-3 y Figura 5.3.4-1: Mapa de Recopilación de Información Social).

Cuadro 5.3.4-3 Actores Sociales en el AID del Proyecto				
Código	Recinto	Actores Sociales	Ubicación (Centro de Predio)	
			X	Y
OES01	Tabule	Enrique Banguera	652128	105199
OES102	Tabule	Ciecopalma	652270	105269
OES02	Tabule	Gary Chichande	652070	105086
OES03	Tabule	Mauricio Banguera	652070	105086
OES07	Tabule	José Rodríguez	652184	105439
OES104	Tabule	Tanques Municipales de Agua Potable de Tachina	653199	105771
OES105	Tabule	Mina al E de Ciecopalma	652575	105320
OES05	Tabule	Javier Robles	652453	105587
OES100	Tabule	Subestación Eléctrica CNEL EP	652362	105721
OES101	Tabule	Campamento MTOP	652115	105784

Fuente: Trabajo de Campo Walsh, 2017



Fotografía 5.3.4-1

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17N 652117/105300

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Peter Ayarza

Descripción: Vista de SUDAVESA desde la casa de Enrique Banguera ubicada al sur de las facilidades.

Los terrenos de 4 ha para el proyecto fueron adquiridos por SUDAVESA en el año 2014, en el marco de una estrategia de adquisición de tierras llevada a cabo por la empresa. La propiedad fue previamente de Alex Salvador y de José Rodríguez, desde el año 1999. Una copia de las escrituras se presenta en el Anexo 14.5.3.

Caracterización de los Actores Sociales Cercanos al Proyecto de SUDAVESA

A continuación se describen los actores sociales que se encuentran en el AID socio-económico del proyecto de la planta de refinación:

Ciecopalma

La Comercializadora Internacional Ciecopalma, dedicada al almacenamiento de aceite de palma, se ubica en un predio al este de la propiedad de SUDAVESA. Fue adquirido en el año 2014 y anteriormente había sido una mina de extracción de materiales pétreos propiedad de José Rodríguez. Tiene una superficie de 4 ha de terreno, el predio está cercado y cuenta con guardia las 24 h del día. Un total de 0,9 ha de la superficie total se destinan a actividades industriales. La facilidad alberga

tres (3) grandes tanques donde se almacena el aceite de palma que posteriormente va a ser comercializado.

La mano de obra proviene de fuera de la provincia, siendo un total de diez (10) trabajadores, de los cuáles solo tres (3) pertenecen al área de producción debido a la alta mecanización del proceso. El perfil de los empleados se resume en seis (6) empleados no calificados permanentes y cuatro (4) empleados calificados.

El aceite refinado que se obtenga en la refinería de SUDAVESA será vendido a CIECOPALMA para su comercialización. Los principales clientes de la comercializadora son regionales. La cercanía de las dos (2) facilidades permitirá que el producto obtenido en SUDAVESA sea transportado a través de una tubería a los tanques de CIECOPALMA, evitando así un aumento de tráfico pesado en la vía Tachina – San Mateo.

La comercializadora CIECOPALMA en la actualidad no dispone de un Plan de Relaciones Comunitarias ni tampoco de un Plan de Abandono de las actividades. El proceso de incremento de predios residenciales junto a una zona industrial, puede llegar a crear un conflicto social en el futuro debido a la incompatibilidad de los diferentes usos del suelo.

Las obras de construcción de la comercializadora no descubrieron restos arqueológicos en el predio.



Fotografía 5.3.4-2

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652270/105269

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista del de las facilidades de Ciecopalma.

Enrique Banguera Quiñonez

El señor Enrique Banguera es el propietario de la finca que se ubica al sur de la planta de SUDAVESA. Esta finca tiene 8 ha de superficie dedicadas a cultivos de ciclo corto y a frutales, tales como la papaya o mango, el verde y el banano. También se dedica a las actividades ganaderas y la venta de leche a pequeña escala.

La finca dispone de una (1) casa principal de dos (2) plantas, construida con piso y paredes de madera y el techo de zinc; en la planta baja vive el hijo del Sr. Banguera, Javier Banguera Torres, y en la planta superior él mismo. La casa no dispone de

todos los servicios básicos; pero sí dispone de agua potable de la red pública municipal, de luz eléctrica y de servicio higiénico. En cambio no dispone del servicio de recolección de basura por lo que la queman y tampoco de alumbrado público. Para cocinar, utiliza cocina de gas.

La finca cuenta con corrales que se encuentran alrededor de la casa, para las 50 cabezas de ganado, caballos, gallinas, patos y chanchos. La finca alberga dos (2) casas más, junto a las orillas del río Esmeraldas al suroeste de la casa de Enrique Banguera, cuyos terrenos alquila a otras dos (2) familias.

El Sr. Banguera en la actualidad no pesca ni caza en la zona debido a que está prohibido. Las especies que se podían encontrar para la caza eran la guanta, el venado y diferentes aves. La pesca en el río Esmeraldas se realizaba a través de anzuelo, red y atarraya y las especies más comunes eran el bagre, la lisa, el róbalo y el colorado.

El Sr. Enrique Banguera, utiliza el centro de salud del Ministerio de Salud Pública ubicado en el centro urbano de la parroquia rural Tachina. En el mismo centro poblado encuentran las farmacias para obtener los medicamentos. También utiliza plantas medicinales locales como el paico, la ruda o la sábila.

El Sr. Banguera no observó que haya habido contaminación en los alrededores. El ruido del tráfico de la vía Tachina - San Mateo no le molesta.

La relación entre los vecinos en general es buena, pero los problemas de alcoholismo que existen entre la población pueden desencadenar riñas y discusiones sin grandes consecuencias.

La cercanía de la propiedad donde vive el Sr. Banguera a las facilidades de SUDAVESA podrían traer futuros problemas de incompatibilidad de las actividades (residencial-agrícola-industrial), los que podrían ser solucionados con un reasentamiento voluntario.



Fotografía 5.3.4-3

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652125/105194

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Peter Ayarza

Descripción: Momento de la entrevista a Enrique Banguera con personal de SUDAVESA y WALSH

Gary Chichande Vera

El Sr. Chichande vive con su familia, cuatro (4) personas, en una casa de madera de una (1) planta alta que adquirió hace 15 años, ubicada al suroeste de la casa del Sr. Enrique Banguera, junto a la orilla del río Esmeraldas.

La casa no dispone de todos los servicios básicos; pero sí dispone de agua potable de la red pública municipal, de luz eléctrica y de servicio higiénico. En cambio no dispone del servicio de recolección de basura por lo que la quema y tampoco de alumbrado público. Para cocinar, utiliza cocina de gas.

La familia se dedica a cultivos de ciclo corto, frutales, cacao y la cría de chanchos para consumo propio, en la isla ubicada en el río frente a su casa. Para acceder a la isla, utiliza una canoa con la que también pesca cuando el río no lleva demasiados sedimentos.

La familia Chichande utiliza el centro de salud del Ministerio de Salud Pública ubicado en el centro urbano de la parroquia rural Tachina. En el mismo centro poblado encuentran las farmacias para obtener los medicamentos.

La construcción de las facilidades de SUDAVESA era desconocida por la familia Chichande. No piensan que se vayan a ver afectados por la planta de refinación.

Mauricio Banguera

El Sr. Mauricio Banguera vive en una casa de madera de una (1) planta alta junto con tres (3) personas más, al suroeste de la casa del Sr. Enrique Banguera, junto a la orilla del río Esmeraldas.

La casa no dispone de todos los servicios básicos; pero sí dispone de agua potable de la red pública municipal, de luz eléctrica y de servicio higiénico. En cambio no dispone del servicio de recolección de basura por lo que la queman y tampoco de alumbrado público. Para cocinar, utiliza cocina de gas.

En la casa viven dos (2) menores de edad que asisten a la escuela, pero que también ayudan al resto de la familia en las actividades agrícolas de cultivos de ciclo corto en una huerta ubicada en la isla del río Esmeraldas. En los alrededores de la casa tienen gallinas para consumo propio.

La familia Banguera utiliza el centro de salud del Ministerio de Salud Pública ubicado en el centro urbano de la parroquia rural Tachina. En el mismo centro poblado encuentran las farmacias para obtener los medicamentos.

La familia han observado contaminación acústica debido al incremento del tráfico en la vía, aunque no sienten que les afecta porque ya están acostumbrados. Observan problemas de alcoholismo en la zona, lo que provoca riñas entre vecinos.



Fotografía 5-3.4-4
Nombre del Sitio: Recinto Tabule
Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17N 652070/105086
Fecha: Diciembre, 2016
Fotografía: Marta Tur
Descripción: Vista de las casas de madera de Gary Chichande a la derecha, y Mauricio Banguera a la izquierda, ubicadas al sur de SUDAVESA junto al río Esmeraldas.

Javier Robles

La propiedad ocupa un lote que está cercado por un muro de más de 2,5 m de altura, está ubicada al noreste de SUDAVESA. El lote tiene una casa de tres (3) plantas de cemento y un taller mecánico en donde vive solo una (1) persona desde hace tres (3) años, cuando regresó del extranjero. La propiedad dispone de todos los servicios básicos, excepto la recolección de la basura, por lo que la debe quemar.

El Sr. Robles no tenía conocimiento del proyecto de SUDAVESA y se mostró preocupado por los potenciales olores que la planta pueda producir. El ruido que provocan los vehículos pesados que transitan por la vía Tachina - San Mateo suponen una molestia y le preocupa que pueda haber un incremento de vehículos pesados en esta vía.

El Sr. Robles tuvo problemas judiciales con la mina ubicada al este de su propiedad, junto a los lotes donde él tiene su vivienda-taller, ya que, según él, no respetaron los límites de la lotización. Las detonaciones que se llevaban a cabo para extraer material pétreo se realizaban muy cerca y sin mantener una distancia de seguridad, pudiendo poner en riesgo su construcción.



Fotografía 5.3.4-5
Nombre del Sitio: Recinto Tabule
Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17N 652454/105587
Fecha: Diciembre, 2016
Fotografía: Marta Tur
Descripción: Vista de la propiedad de Javier Robles. En el interior está la vivienda y el taller mecánico.

José Rodríguez

El Sr. Rodríguez fue el propietario de 59 ha que pertenecían a la Finca La María que durante los años se fue desmembrando y vendiendo en lotes. Fue el antiguo dueño de los terrenos en donde al momento se construyen las facilidades de SUDAVESA, además es propietario del terreno ubicado al norte de la planta de refinación, desde el año 1999.

Los terrenos ubicados al norte de SUDAVESA habían sido utilizados para el cultivo de árboles de teca para mantenerlos como área de preservación hasta que se terminó la construcción del puente en el año 2010.

La propiedad de 8 ha obtuvo la licencia de concesión minera en el año 2000 y hasta el año 2015 se utilizó como mina de extracción de materiales pétreos hasta que el Municipio del cantón Esmeraldas prohibió esa actividad en ese terreno.

Los años en que la mina estuvo activa, ésta dispuso de todos los permisos legales, pasando las respectivas inspecciones de las autoridades competentes. Solo una (1) vez tuvo una denuncia de un (1) vecino por ruido.

El terreno se encuentra sin uso, pero existen planes de desarrollar una urbanización.



Fotografía 5.3.4-6

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652184/105439

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista desde la propiedad de José Rodríguez al norte de SUDAVESA.

Campamento Militar

El cuerpo de ingenieros del ejército se hospedó en este campamento desde el año 2007 hasta el año 2010, durante la construcción del puente que cruza el río Esmeraldas y que une la ciudad de Esmeraldas con la parroquia rural Tachina.

El predio, inicialmente fue propiedad del Sr. José Rodríguez, después pasó al Ministerio de Defensa (MD) y éstos lo cedieron al Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). Actualmente, el campamento se encuentra vacío y sin uso.



Fotografía 5.3.4-7

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652115/105784

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Marta Tur

Descripción: Vista del campamento militar. Al norte se observa el puente sobre el río Esmeraldas.

CNEL EP

Los predios de la subestación eléctrica Tachina, perteneciente a la empresa CNEL EP, habían pertenecido a José Rodríguez. Esta subestación eléctrica abastece de energía eléctrica a la población local. Al momento de la visita no se encontró a ninguna persona con la que se pudiera conversar y obtener más información.



Fotografía 5.3.4-8

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652371/105740

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista de la subestación eléctrica de Tachina.

Cantera al Este de Ciecopalma

La cantera de extracción de materiales pétreos se encuentra al este de SUDAVESA; y, aunque no se pudo obtener información a través de algún representante, algunos de los dueños de los predios vecinos nos explicaron que causan molestias a las áreas urbanas que se están desarrollando. La cantera, en algunos casos, ha sobrepasado los límites de sus terrenos, poniendo en peligro construcciones aledañas.



Fotografía 5.3.4-9
Nombre del Sitio: Recinto Tabule
Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17N 652588/105366
Fecha: Diciembre, 2016
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Vista de la mina de extracción de materiales pétreos.

Tanques Municipales de Agua Potable

El predio está ubicado al este de SUDAVESA, alberga tanques de agua potable, que abastecen a la población local. También hay tanques adicionales en construcción. No se pudo obtener más información debido a que no se encontró personal encargado.



Fotografía 5.3.4-10
Nombre del Sitio: Recinto Tabule
Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17N 652285/105374
Fecha: Diciembre, 2016
Fotografía: Marta Tur
Descripción: Vista de la construcción de tanques municipales de agua potable.

Otros Actores Individuales que se Ubican en el AIR del Proyecto

El Cuadro 5.3.4-3 muestra los actores sociales más destacados que se encuentran en el AIR del proyecto.

Cuadro 5.3.4-3				
Actores Sociales en el AIR del Proyecto				
Código	Recinto	Actores Sociales	Ubicación (Centro de Predio)	
			X	Y
OES04	Tabule	Área de Ocupación de Hecho	652614	105053
OES06	Tabule	Urbanización Balcones de Tachina Primera Etapa	653021	105429
OES104	Tabule	Urbanización Balcones de Tachina Segunda Etapa	653199	105771
OES105	Tabule	Urbanización Karolina	652575	105320

Cuadro 5.3.4-3 Actores Sociales en el AIR del Proyecto				
Código	Recinto	Actores Sociales	Ubicación (Centro de Predio)	
			X	Y
OES08	Tabule	Luis W. Valencia Pata	652879	104422
OES09	Tabule	Anderson Valencia	652461	105780
OES103	Tabule	Pedro Alcívar	652330	104750
OES108	Tabule	Control Forestal y Vida Salvaje del MAE	652363	105876

Fuente: Trabajo de Campo Walsh, 2016

A continuación, se describen los actores sociales más destacados que se encuentran en el AIR social del proyecto.

Área de Ocupación de Hecho

El Sr. José Iván Guagua se instaló junto con su familia, de aproximadamente 53 miembros (35 menores de edad y 18 adultos), en los terrenos ubicados al este de Ciecopalma, en el área de una cantera que según han explicado, pertenece a “El Chino”. La familia vive repartida en nueve (9) casas de caña y madera sin todos los servicios básicos; disponen de luz eléctrica pero no disponen de agua potable ni de recolección de basura, por lo que la botan por los alrededores o la queman.

La familia está en problemas judiciales, ya que tienen orden de desalojo por parte del dueño de las tierras, desde el año 2012; pero la orden no se ha ejecutado. Se dedican a la agricultura para consumo propio, cultivando unas tierras ubicadas a 150 m de distancia además de trabajar esporádicamente en la construcción.



Fotografía 5.3.4-11

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17N 652594/105043

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Marta Tur

Descripción: Vista del área de la ocupación de hecho en la que viven 53 personas pertenecientes a una misma familia, en los alrededores de la mina ubicada al E de Ciecopalma.

Balcones de Tachina

La urbanización Balcones de Tachina, consta de dos (2) fases. La primera fase está conformada por 200 lotes de 10x20 m. Existen 35 lotes con vistas al río Esmeraldas y por tanto, a SUDAVESA. La primera casa fue construida en 2014, aunque los movimientos de tierras empezaron en el año 2012. Las edificaciones no han tenido problemas de altura y según nos cuentan, La DGAC ha establecido la altura máxima

en 30 m; existen contradicciones en las explicaciones sobre la altura máxima permitida para las edificaciones.

La segunda fase está conformada por 300 lotes de 10x20 m. Los solares tienen un precio de US\$ 20.000, con casa el precio es de US\$ 81.000.



Fotografía 5.3.4-12

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 653199/105771

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Marta Tur

Descripción: Vista de la segunda etapa de la Urbanización Balcones de Tachina.

Urbanización Karolina

La Urbanización Karolina empezó su construcción a finales del año 2015, comprende 8,4 ha de terreno divididas en 211 lotes para vivienda y ocho (8) para locales comerciales. El tamaño de los lotes es de 200 m² a un precio de US\$ 10.000, cada uno. La urbanización cuenta con todos los servicios básicos. Los principales compradores son gente que proviene de la ciudad de Esmeraldas.

Luis W. Valencia Pata

El Sr. Valencia es propietario de un lote en la Urbanización Karolina, en donde se está construyendo una casa y a la que se irá a vivir, una vez la termine. Actualmente reside y dirige su propio negocio en Esmeraldas, pero espera poder vivir en Tabule, un lugar más tranquilo.

El lote tiene problemas con la electricidad, ya que aún no llega a su casa pero dispone del resto de servicios básicos. Está totalmente a favor de que SUDAVESA, invierta en la zona, ya que ayudará a crear nuevas fuentes de trabajo, aumentará el avalúo de los terrenos; y, fomentará que haya mayor comercio. Desconocía el proyecto por lo que pide más comunicación entre el gobierno parroquial, SUDAVESA y la comunidad.



Fotografía 5.3.4-13

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652879/104422

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Marta Tur

Descripción: Vista de las lotizaciones de la Urbanización Karolina, aún en construcción.

Anderson Valencia

El propietario del Restaurante Las Hamacas, el Sr. Valencia, nos explica que conoce el proyecto de SUDAVESA a través de trabajadores de Ciecopalma, que son clientes; y que es positivo que haya inversión en la zona, ya que aumentará el comercio.

El restaurante había estado ubicado previamente en la entrada a Tachina. La construcción del puente hace unos seis (6) años aproximadamente, dinamizó el comercio en la zona, además de facilitar el desarrollo urbanístico del lugar. El restaurante lleva seis (6) meses funcionando en ese lugar (esquina junto a la rotonda).

La emisión de olores por parte de SUDAVESA le preocupa, ya que podría afectar a su negocio de comida. Acepta positivamente el proyecto en la zona ya que le generaría más ingresos.

Pedro Alcívar

Es el propietario de un terreno de 2 ha al sur de SUDAVESA. Inicialmente, tenía la idea de desarrollar una urbanización pero por falta de presupuesto ha puesto a la venta el terreno, esperando que alguien más termine el proyecto. Existe una casa modelo terminada, de cemento de dos (2) plantas de 300 m² dentro de la propiedad, junto al río Esmeraldas.



Fotografía 5.3.4-14

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652306/104746

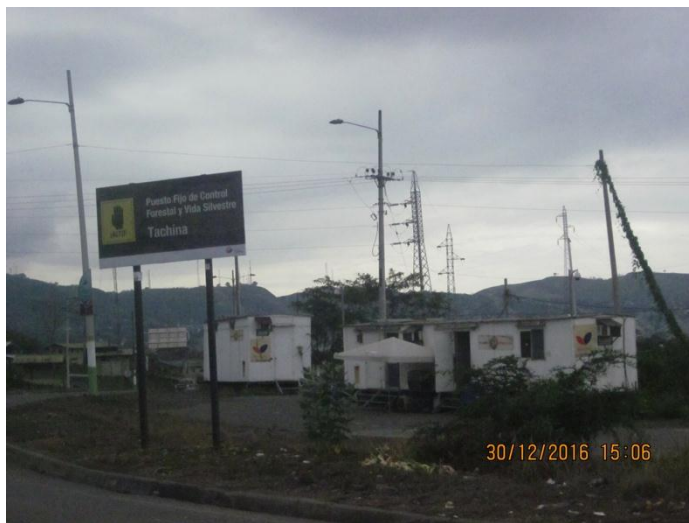
Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Marta Tur

Descripción: Vista exterior de la lotización donde se desarrolla una urbanización, propiedad de Pedro Alcívar.

Puesto Fijo de Control Forestal y Vida Silvestre del MAE

El Puesto Fijo de Control Forestal y Vida Silvestre del Ministerio del Ambiente (MAE), ubicado en Tachina, dispone varios técnicos que hacen rotaciones. Al momento de la entrevista el técnico desconocía totalmente el área por ser nuevo, sin poder obtener más información.



Fotografía 5.3.4-15

Nombre del Sitio: Recinto Tabule

Coordenadas: UTM WGS84
Zona 17N 652115/105784

Fecha: Diciembre, 2016

Fotografía: Marta Tur

Descripción: Vista de las facilidades de control forestal y vida salvaje del MAE junto a la vía que lleva a la ciudad de Esmeraldas.

5.3.5 Ubicación Político – Administrativa del Proyecto

La República del Ecuador está dividida en 24 provincias, las que a su vez están distribuidas en cuatro (4) regiones (Costa, Sierra, Oriente e Insular). Se crearon zonas de planificación que agrupan a diferentes provincias y cantones del país en el año 2008. Existen nueve (9) zonas de planificación actualmente.

El proyecto está ubicado en la provincia de Esmeraldas, al noroeste del país en la región Costa. La provincia de Esmeraldas está ubicada en la zona de planificación uno (1). La prefectura de Esmeraldas es el ente gestor de la política a nivel provincial y el GAD Municipal de Esmeraldas, el ente gestor de la capital de la provincia.

Provincia de Esmeraldas

La provincia de Esmeraldas se ubica en el extremo noroccidental de la costa ecuatoriana, limitando con el Departamento de Nariño (Colombia) al norte; al sur y este con la provincias de Manabí, Santo Domingo y Pichincha; el Océano Pacífico al oeste; y con Imbabura al noreste.

La provincia de Esmeraldas tiene 16.031 km², equivalentes al 5,7% de la superficie total del país. La capital provincial es la ciudad de Esmeraldas donde se concentra el 35% de la población provincial y es el principal centro urbano de la provincia (INEC, 2010).

Cantón Esmeraldas

El proyecto esta ubicado en el cantón Esmeraldas, en la zona oeste de la provincia de Esmeraldas y alberga la cabecera provincial del mismo nombre (ver Figura 5.3.5-1: Mapa de Ubicación Político-Administrativa del proyecto a Nivel Cantonal).

El cantón Esmeraldas tiene una superficie de 1.351 km², equivalentes al 8,4% de la superficie de toda la provincia. La cabecera cantonal es la ciudad de Esmeraldas. El cantón está dividido en cinco (5) parroquias urbanas: 5 de Agosto, Bartolomé Ruiz, Esmeraldas, Luis Tello y Simón Plata; y ocho (8) parroquias rurales: Tabiazo, Tachina, Vuelta Larga, Camarones, Chinca Carlos Concha, Majua y San Mateo.

Parroquia Rural Tachina

El proyecto está ubicado la parroquia rural Tachina (ver Figura 5.3.5-2: Mapa de Ubicación Político-Administrativa del proyecto a Nivel Parroquial). La parroquia rural Tachina limita al este con la parroquia rural Camarones; al sur con la parroquia rural San Mateo; al oeste con el río Esmeraldas; y al norte con el Océano Pacífico. El GAD Parroquial Rural de Tachina es el ente gestor más importante de la política de la parroquia y del área del proyecto.

Las zonas rurales de la parroquia rural Tachina se organizan en recintos. Los recintos son grupos de caseríos reconocidos como unidades organizativas sociales, pero no son unidades político-administrativas, debido a que no están delimitados geográfica o legalmente. Sin embargo, su organización es legítima, tanto para los residentes de estos recintos, como para las autoridades del GAD Parroquial Rural de Tachina. El recinto en donde se ubica el proyecto es Tabule.

La parroquia rural Tachina tiene una población de 3.983 habitantes y una extensión de 74,27 km². El proyecto esta ubicado en el recinto Tabule que se ubica al suroeste de la cabecera parroquial Tachina y tiene una población de 247 habitantes (PDOT de la Parroquia Rural Tachina, 2014-2019).

5.3.6 Perfil Demográfico

La población de la parroquia rural Tachina es de 3.983 habitantes (INEC, 2010). La parroquia es considerada rural, aunque la mayor parte de la población está localizada en el subsistema urbano parroquial y se está pasando por una etapa de transición

debido a la construcción de nuevas urbanizaciones (Urbanización Balcones de Tachina y Karolina, entre otras). La población de la parroquia representa apenas el 2,10% de la población del cantón, y el 0,75% de la población de la provincia de Esmeraldas.

El subsistema urbano del pueblo de Tachina está localizado al norte del proyecto y está compuesto por los siguientes barrios: Barrio Vencedores, 21 de Noviembre, Barrio Lindo, Miraflores, Las Colinas, 28 de Agosto, Bellavista, Nuevo Rocafuerte, Poza Honda.

El subsistema rural incluye los recintos lejanos que se concentran a lo largo de la Vía San Mateo – Tachina, como son: Tabule, Achilube, Piedras Nuevas, Curunde, y el recinto más alejado (en las colinas al este de proyecto) es El Tigre con sus caseríos Las Vainas, Agua Fría y Ballesteros. Se resume lo descrito en el Cuadro 5.3.6-1.

Cuadro 5.3.6-1 Población por Área Demográfica					
	Zona Urbana	Urbano %	Zona Rural	Rural %	Total
Provincia Esmeraldas	265,090	49,6	269,002	50,4	534,092
Cantón Esmeraldas	154,035	81,3	35,469	18,7	189,504
Parroquia Rural Tachina	2.669	67	1.314	33	3,983

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Población

El centro poblado más cercano al sitio de estudio es la cabecera parroquial Tachina. La cabecera parroquial pertenece a una comunidad de tipo A⁵², El recinto Tabule, al cual pertenece la población del AID. nació como asentamiento de trabajadores de la hacienda de la familia Estupiñán Bujase.⁵³

El Cuadro 5.3.6-2 presenta el número de habitantes del recinto Tabule en donde se ubica el AID.

Cuadro 5.3.6-2 Población en el Recinto Tabule	
Comunidad	Número de habitantes
Tachina (cabecera parroquial)	2.669
Recinto Tabule	247

Fuente: PDOT 2014-2019 Parroquia Rural Tachina

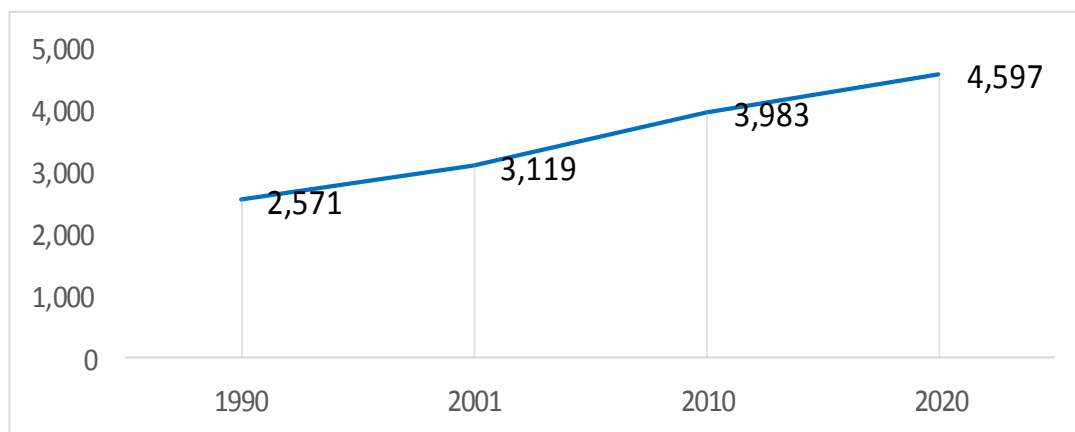
⁵² Son comunidades que cuentan con un acceso vial relativamente bueno, una estructura similar a una zona urbana. Estas comunidades tienen una población importante y en la mayoría de los casos disponen de servicios básicos familiares a los encontrados en zonas urbanas".(PDOT GAD Parroquial Tachina).

⁵³ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Parroquial Rural Tachina 2014-2019

Crecimiento Demográfico

La parroquia rural Tachina ha tenido un crecimiento poblacional promedio de 2,7% por año en los últimos 20 años (2.571 habitantes en 1990, 3.983 habitantes en el 2010). Se proyecta un crecimiento de la población a 4.597 habitantes en el año 2020. En el Gráfico 5.3.6-1 se muestra el crecimiento demográfico proyectado para el 2020 en la parroquia rural Tachina .

**Gráfico 5.3.6-1
Crecimiento Demográfico Proyectado
para el Año 2020 en la Parroquia Rural Tachina**



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Densidad Poblacional

La densidad poblacional está expresada por el número de habitantes por cada kilómetro cuadrado de territorio en un año determinado. El Cuadro 5.3.6-3 muestra los datos correspondientes a la parroquia rural Tachina.

Cuadro 5.3.6-3 Densidad de Población en el AIR			
Parroquia	Población	Superficie de la parroquia (km²)	Densidad Poblacional
Tachina	3.983	74,2	3,6

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

La parroquia rural Tachina tiene una baja densidad poblacional de 3,63 hab/km², la cual es mucho más baja que el promedio en la provincia de Esmeraldas (33,48 hab/km²) y en el Ecuador (105,37 hab/km²).

Composición Poblacional por Género y Edad

En el Cuadro 5.3.6-4 se muestra la composición poblacional por género y edad para la parroquia rural Tachina.

Cuadro 5.3.6-4 Composición de la población por Género y Edad de la Parroquia Rural Tachina						
Grupos Quinquenales de Edad	Sexo					
	Hombre	% Hombre	Mujer	% Mujer	Total	% Total
Menor de 1 año	45	1,1%	30	0,7%	75	1,8%
De 1 a 4 años	225	5,6%	198	4,9%	423	10,6%
De 5 a 9 años	261	6,5%	281	7,0%	542	13,6%
De 10 a 14 años	275	6,9%	227	5,7%	502	12,6%
De 15 a 19 años	192	4,8%	205	5,1%	397	9,9%
De 20 a 24 años	146	3,6%	186	4,6%	332	8,3%
De 25 a 29 años	135	3,3%	148	3,7%	283	7,1%
De 30 a 34 años	122	3,0%	142	3,5%	264	6,6%
De 35 a 39 años	102	2,5%	112	2,8%	214	5,3%
De 40 a 44 años	94	2,3%	75	1,8%	169	4,2%
De 45 a 49 años	96	2,4%	88	2,2%	184	4,6%
De 50 a 54 años	79	1,9%	54	1,3%	133	3,3%
De 55 a 59 años	67	1,6%	50	1,2%	117	2,9%
De 60 a 64 años	56	1,4%	52	1,3%	108	2,7%
De 65 a 69 años	45	1,1%	44	1,1%	89	2,2%
De 70 a 74 años	38	0,9%	30	0,7%	68	1,7%
De 75 a 79 años	20	0,5%	25	0,6%	45	1,1%
De 80 a 84 años	11	0,2%	14	0,3%	25	0,6%
De 85 a 89 años	2	0,0%	6	0,1%	8	0,2%
De 90 a 94 años	2	0,05%	2	0,05%	4	0,1%
De 100 años y más	1	0,03%	-	-	1	0,03%
Total	2.014	50,5%	1.969	49,4%	3.983	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

El mayor grupo de edad corresponde a los niños y jóvenes que se ubican entre 1 a 24 años (55,1%). Los niños entre cinco (5) a nueve (9) años (13,6%), seguido de diez (10) a 14 años (12,6%) que dominan este grupo de edad. Estas estadísticas indican una población principalmente infantil y joven, lo que representa el factor principal para el crecimiento poblacional. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre los 25 y 39 años (19,1%). El porcentaje de infantes es de 1,8% y el de adultos mayores alcanza 6,0%.

El porcentaje de hombres (50,5%) es ligeramente más elevado que el de las mujeres (49,4%).

Distribución Poblacional por Grupo Analizado

Los mestizos, afro-descendientes y los mulatos se identificaron como los grupos étnicos principales dentro del AIR del proyecto.⁵⁴

⁵⁴ PDOT de la Parroquia Rural Tachina 2014 – 2019

El Cuadro 5.3.6-5 presenta la variable de auto-identificación étnica según su cultura y costumbres a nivel de la parroquia rural Tachina.

Cuadro 5.3.6-5 Autoidentificación Étnica de la Parroquia Rural Tachina		
Autoidentificación según su Cultura y Costumbres	Individuos	%
Mestizo/a	1.447	36,3%
Afroecuatoriano/a Afrodescendiente	946	23,7%
Mulato/a	878	22,0%
Negro/a	508	12,7%
Blanco/a	134	3,3%
Montubio/a	50	1,2%
Otro/a	17	0,4%
Indígena	3	0,08%
Total	3.983	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

La mayoría de personas en la parroquia se considera mestizo (36,3%). El segundo grupo más grande es afroecuatoriano/a o afrodescendiente (23,7%) seguido de mulato/a (22,0%).

Migración e Inmigración

Existe una tendencia a la migración hacia los centros urbanos en busca de oportunidades de trabajo de acuerdo a la información obtenida para la parroquia rural Tachina al igual que para el resto del país.

El Cuadro 5.3.6-6 presenta los resultados de número de migrantes y el principal motivo de viaje.

Cuadro 5.3.6-6 Migración en la Parroquia Rural Tachina						
Principal Motivo de Viaje	Género				Total	Total %
	Hombre	Hombre %	Mujer	Mujer %		
Trabajo	10	27,0%	15	40,5%	25	67,5%
Estudios	1	2,7%	3	8,1%	4	10,8%
Unión familiar	3	8,1%	2	5,4%	5	13,5%
Otro	2	5,1%	1	2,7%	3	8,1%
Total	16	43,2%	21	56,7%	37	100,00%

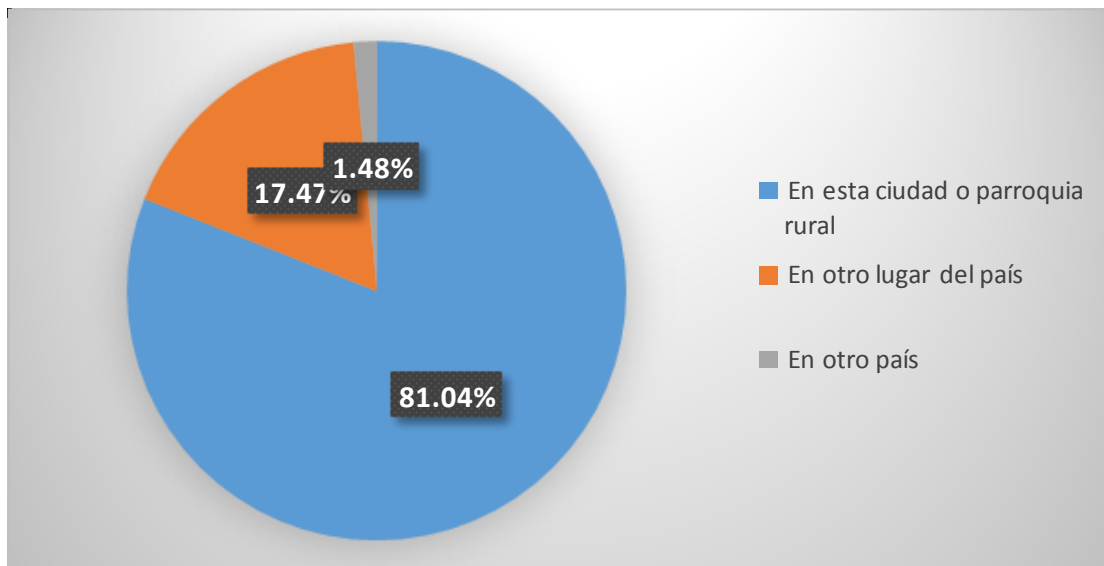
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

En la parroquia no se registra un número importante de migrantes, tan sólo 37 casos se dieron hasta 2010 (Censo de Población y Vivienda, 2010). En éstos, el mayor porcentaje se da en mujeres (56,7%) frente a hombres (43,2%). Sin embargo, se observa que el principal motivo de viaje para los dos (2) géneros es el trabajo; hombres (27,0%) y mujeres (40,5%). El segundo motivo de viaje para las mujeres son los estudios (8,1%), mientras que para los hombres es la unión familiar con el mismo porcentaje (8,1%).

Inmigración

El indicador de lugar de nacimiento se presenta en el Gráfico 5.3.6-2.

Gráfico 5.3.6-2
Lugar de Nacimiento en la Parroquia Rural Tachina



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

La mayoría de pobladores de la parroquia rural Tachina son nacidos en la misma (81,0%), mientras que solo 17,4% son nacidos en otros lugares del país. No existe una inmigración fuerte hacia la parroquia.

Los datos fueron obtenidos antes de los efectos del puente sobre el río Esmeraldas, lo que ha estimulado el crecimiento de urbanizaciones en áreas que antes se usaban para la agricultura. Aparentemente, el nuevo censo en el año 2020 mostrará un mayor porcentaje de nacimientos fuera de la parroquia y esta inmigración desde la ciudad de Esmeraldas y otras partes de la provincia y del Ecuador, por lo que la parroquia se convertiría en urbana.

Alimentación y Nutrición

Alimentación

La alimentación básica en la parroquia rural Tachina está constituida por productos agrícolas de producción local y por productos adquiridos en las tiendas del poblado de Tachina o en tiendas y supermercados en la ciudad de Esmeraldas. Los principales productos sembrados en la parroquia para consumo son plátano, maíz, yuca, y árboles frutales. La pesca en el río Esmeraldas permite obtener la proteína para la población. Productos como el arroz, la sal, el aceite, el atún, los fideos y los granos secos son adquiridos en tiendas y supermercados en el poblado de Tachina o la ciudad de Esmeraldas. La mayoría de los habitantes del sector preparan sus alimentos con cocinas a gas.⁵⁵

⁵⁵ EIA Sudavesa, 2015

Nutrición

No se cuenta con indicadores para la parroquia en referencia a la nutrición de sus habitantes. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, llevada a cabo por el Ministerio de Salud Pública y el INEC en el 2012, presenta los siguientes indicadores en salud para la provincia de Esmeraldas:

- Tasa de desnutrición global de 13,4%
- Tasa de desnutrición crónica de 14,1%

5.3.7 Salud Pública

Acceso y Usos de Agua y Otros Recursos Renovables

La población de la parroquia rural Tachina accede a la cuenca del estero Tachina como fuente de agua para consumo humano, para la agricultura y para la ganadería. Las aguas del río Esmeraldas también son utilizadas como agua para consumo humano en época de escasez de agua potable, así como para la agricultura y ganadería.

La pesca es para consumo propio y se lleva a cabo durante el verano en el río Esmeraldas; ya que en invierno, la gran cantidad de sedimentos que lleva el río dificulta esta actividad.

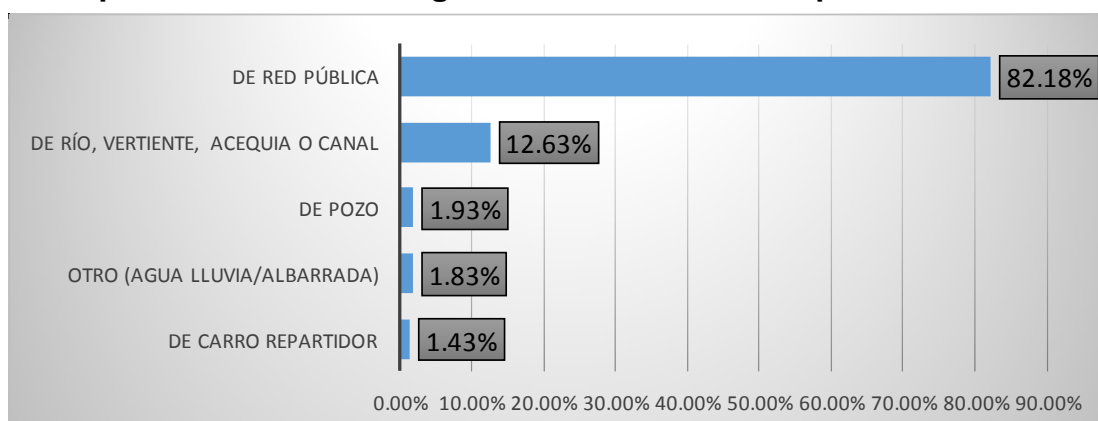
Las comunidades cuentan con el servicio de agua potable, pero en ciertos periodos del año la población se ve obligada a utilizar el agua del río Esmeraldas y del estero Tachina para consumo humano, lavar enseres y ropa, así como para bañarse.

La población solo utiliza plantas medicinales para tratamientos dentro del hogar y para dolencias leves. Los casos más graves son atendidos en los centros de salud pública de la parroquia rural Tachina o de la ciudad de Esmeraldas.

La población nose dedica a la caza, ya que el desarrollo de las zonas urbanas ha hecho desaparecer las zonas boscosas y por tanto ha transformado el hábitat natural, provocando que cada vez exista una mayor dificultad para hallar los animales. El gobierno ecuatoriano también ha impuesto leyes que penan esta práctica.

El Gráfico 5.3.7-1 muestra los indicadores referentes al uso del agua en la parroquia rural Tachina. El primer (1) indicador se refiere a la principal procedencia del agua para tomar.

Gráfico 5.3.7-1
Principal Procedencia del Agua Recibida en la Parroquia Rural Tachina



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.

La principal procedencia de agua en los hogares de la parroquia es la red pública, equivalente al 82,1%. Los hogares que reciben agua de ríos, acequias o canales equivalen al 12,6%. Existen épocas de escasez donde la mayoría de pobladores se ven obligados a abastecerse del agua del río Esmeraldas.

El porcentaje de hogares con agua segura se refiere al medio de abastecimiento, independientemente de la ubicación del suministro con relación a la vivienda. La medida excluye los casos de los hogares que se abastecen de agua por pozo, río o vertientes y agua lluvia.

825 de un total de 986 hogares de la parroquia rural Tachina, equivalentes al 83,7% de los hogares totales, tienen acceso a agua segura, según datos del SIISE.

Salud

Las características de salud de la población se describen en el Cuadro 5.3.7-1, donde se presentan los resultados a nivel provincial del Ministerio de Salud, ya que a nivel parroquial no se cuenta con estos indicadores.

Cuadro 5.3.7-1 Indicadores de Salud de la Provincia de Esmeraldas		
Indicador	Unidad Administrativa	Tasa
Tasa Bruta de Natalidad (por 1000 hab.)	Esmeraldas	10,30
Tasa de Mortalidad General (por 1000 hab.)	Esmeraldas	3,18
Razón de Mortalidad Materna (por 100.000 nacidos vivos)	Esmeraldas	85,61
Razón de Mortalidad Infantil (por 1000 nacidos vivos)	Esmeraldas	3,95

Fuente: Ministerio de Salud Pública, 2013

El año 2013 la tasa de mortalidad general a nivel nacional equivale al 4 ‰, mientras que para la provincia de Esmeraldas equivale al 3,18‰. La tasa de natalidad en el Ecuador es del 15,80‰ y para la provincia de Esmeraldas del 10,30‰.

La mortalidad materna en el Ecuador fue de 45,71 por cada 100.000 nacidos vivos mientras que en la provincia de Esmeraldas la tasa duplica la tasa nacional con un valor de 85,6 por cada 100.00 nacidos vivos. La mortalidad infantil en el país equivale al 8,64‰ y en Esmeraldas es mucho menor, el 3,95‰.

El Cuadro 5.3.7-2 presenta las principales causas de muerte en la provincia de Esmeraldas:

Causas de Muerte	Número de Muertes	%
Diabetes Mellitus	55	7,02
Enfermedades cerebrovasculares	50	6,39
Influenza y neumonía	38	4,85
Enfermedades Hipertensivas	33	4,21
Accidentes de transporte terrestre	21	2,68
Cirrosis y otras enfermedades del hígado	17	2,17
Enfermedades del sistema urinario	16	2,04
Paro cardíaco	14	1,79
Agresiones (Homicidios)	14	1,79
Enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH)	13	1,66

Fuente: Ministerio de Salud Pública, 2013

La principal causa de muerte en la provincia es la Diabetes Mellitus y equivale al 7,02% de la población provincial, coincidiendo con una de las principales causas de morbilidad en el área de estudio. El segundo (2) porcentaje más alto corresponde a las muertes por enfermedades cerebrovasculares, que equivalen al 6,39% de la población y el tercer (3) porcentaje más alto corresponde a la influenza y neumonía, que equivalen a un 4,85% de las causas de muerte de la población.

La tasa de afiliación y aporte a la Seguridad Social en la parroquia rural Tachina es el último indicador relacionado con la salud, los datos de afiliación se presentan en el Cuadro 5.3.7-3.

Aporte o afiliación a la Seguridad Social	Sexo					
	Hombre	Hombre %	Mujer	Mujer %	Total	Total %
No aporta	999	36,4%	1.072	39,1%	2,071	75,6%
IESS Seguro campesino	163	5,9%	163	5,9%	326	11,9%
IESS Seguro general	111	4,0%	58	2,1%	169	6,1%
Se ignora	49	1,7%	65	2,3%	114	4,1%
Es jubilado del IESS/ISSFA/ISSPOL	28	1,0%	2	0,07%	30	1,1%
IESS Seguro voluntario	11	0,4%	5	0,1%	16	0,5%
Seguro ISSPOL	6	0,2%	-	-	6	0,2%
Seguro ISSFA	4	0,1%	3	0,1%	7	0,2%
Total	1,371	50,0%	1.368	49,9%	2.739	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

El 75,6% de la población total de Tachina no aporta a ningún tipo de seguro. Dentro de este porcentaje existe un 39,14% de mujeres que no aportan, frente a un 36,4% de hombres. El trabajo informal sigue prevaleciendo.

El 11,9% de la población de la parroquia aporta al Seguro Social Campesino, con igual porcentaje para hombres y mujeres equivalente al 5,9%. El aporte al seguro general del IESS apenas alcanza el 6,1%.

Prácticas de Medicina Tradicional

La medicina tradicional apenas se practica, ya que la mayor parte de la población acude al sistema médico público (MSP). Las plantas que se utilizan se encuentran en las cercanías de las casas. Estos remedios naturales son una alternativa para curar enfermedades menores, tales como fiebres, gripes, dolores musculares, dolores estomacales, etc.

El Cuadro 5.3.7-4 presenta las principales plantas medicinales utilizadas por la población del AID.

Cuadro 5.3.7-4 Principales Plantas Medicinales en el AID	
Planta	Enfermedad o Dolencia
Verbena	Infección de la garganta
Llantén	Cuidado del hígado
Zaragoza	Infección de la garganta
Zorrilla	Infección de la garganta
Hoja de Guanábana	Infección de la garganta
Hoja de Naranja	Infección de la garganta
Ruda	Infección de Vías Respiratorias
Espíritu Santo	Infección de la garganta
Paico	Limpieza del sistema digestivo

Fuente: EIA SUDAVESA, 2015

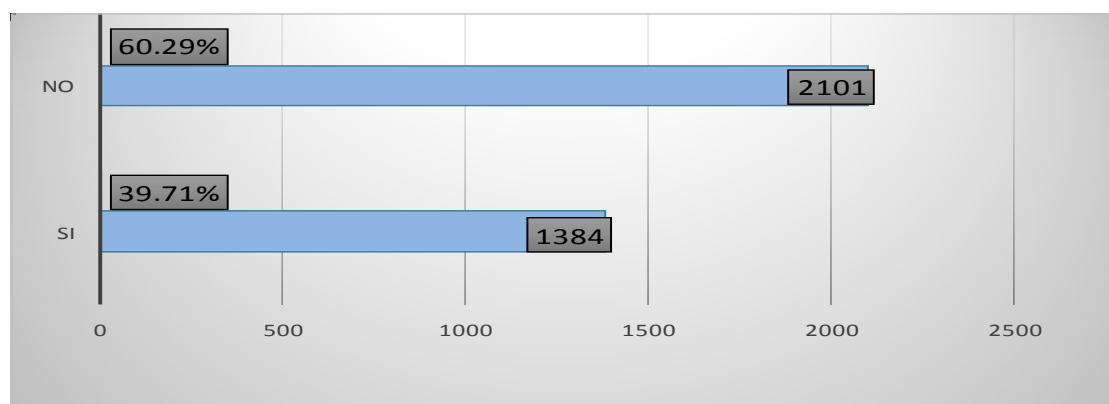
5.3.8 Educación

En el AIR existen unidades de educación, las mismas que se encuentran en un proceso de reestructuración emprendido por la Coordinación Zonal 1 del Ministerio de Educación. Esta información se obtuvo de las entrevistas realizadas a las autoridades de los centros educativos durante la salida a campo en enero del 2015 (EIA SUDAVESA, 2015).

El analfabetismo en la parroquia rural Tachina, equivale al 6,2% de la población mayor de 15 años o más, que no saben leer y/o escribir, según el Censo de Población y Vivienda del 2010.

La información para el AIR de varios indicadores, útiles para comprender el acceso y las condiciones de educación en la parroquia rural Tachina se presenta en el Gráfico 5.3.8-1.

Gráfico 5.3.8-1
Asistencia a un Establecimiento de Enseñanza Regular en la Parroquia Rural Tachina



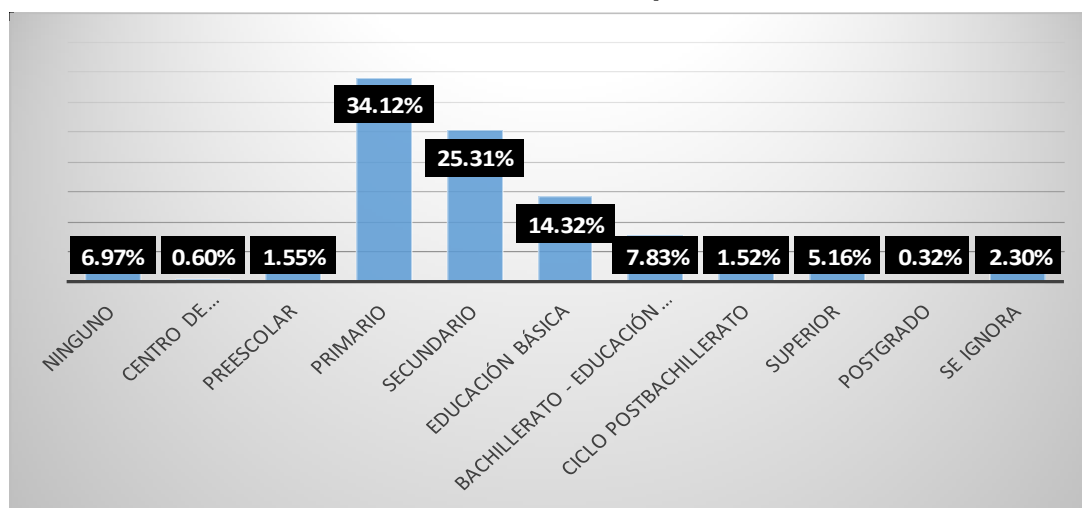
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

El número de personas que asisten a un establecimiento de enseñanza regular en la parroquia rural Tachina para el 2010 fue de 1.384 personas equivalente al 39,7% de la población.

El porcentaje contrasta con el número de personas que no asistían a ningún establecimiento de enseñanza regular en el 2010, equivalente al 60,2%.

El Gráfico 5.3.8-2 representa el nivel de instrucción de la población.

Gráfico 5.3.8-2
Nivel de Educación en la Parroquia Rural Tachina



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

La población de la parroquia que alcanzó una educación primaria equivale al 34,1% del total. Las personas que terminaron la secundaria equivalen al 25,3% de la población; y, por último, las que terminaron la educación básica equivalen al 14,3% de la población. El 7,8% de la población tuvo acceso a educación media o bachillerato y solo un 1,5% obtuvo un nivel de educación superior.

5.3.9 Vivienda

Los tipos de vivienda de los pobladores del AID varían y están determinadas por el poder adquisitivo de sus dueños. Se registró una variedad de materiales y tipos de construcciones. Las viviendas son de los siguientes materiales:

- Pisos: cemento o madera.
- Paredes: bloque o madera.
- Techos: zinc o fibrocemento.

El Cuadro 5.3.9-1 presenta el tipo de vivienda más común en la parroquia rural Tachina.

Tipo de la Vivienda	Casos	%
Casa/Villa	917	76,4%
Rancho	157	13,0%
Mediagua	45	3,7%
Covacha	28	2,3%
Departamento en casa o edificio	17	1,4%
Choza	16	1,3%
Otra vivienda particular	11	0,9%
Cuarto (s) en casa de inquilinato	8	0,6%
Convento o institución religiosa	1	0,08%
Total	1.200	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

El principal tipo de vivienda que se registra para la parroquia es la casa o villa, con 917 casos equivalentes al 76,4%. Los ranchos son el segundo tipo de vivienda más recurrente con 157 casos, que equivalen a un 13%. Por último, el tercer porcentaje más alto corresponde a las mediaguas con 45 casos, lo que equivale a un 3,7%.

Según el Censo de Población y Vivienda en la parroquia se registraron 1.200 viviendas en el 2010.

El Cuadro 5.3.9-2 presenta la tenencia o propiedad de la vivienda en la parroquia rural Tachina.

Tenencia o propiedad de la vivienda	Casos	%
Propia y totalmente pagada	501	50,8%
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	160	16,2%
Prestada o cedida (no pagada)	159	16,1%
Arrendada	117	11,8%
Propia y la está pagando	31	3,1%
Por servicios	15	1,5%
Anticresis	3	0,3%
Total	986	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

La principal tenencia o tipo de propiedad de la vivienda de la población de la parroquia rural Tachina es la propia y totalmente pagada, equivalente a un 50,8%.

Las viviendas propias, pero regaladas, donadas, heredadas o por posesión equivalen al 16,2%; y, en tercer lugar están las viviendas prestadas o cedidas (no pagadas), que equivalen al 16,1%.

El déficit habitacional cuantitativo es un indicador que representa las necesidades de reemplazo derivadas de la existencia de viviendas que no cumplen con las condiciones mínimas de calidad y/o habitabilidad. La necesidad de reposición considera toda vivienda de materialidad deficitaria y el estado de las mismas. Este déficit alcanza un 24,8% del total de las viviendas, es decir 244 casos, para la parroquia rural Tachina, según datos del SIISE.

El hacinamiento es un indicador que define como el dormitorio o los cuartos o espacios dedicados sólo para dormir; no se incluyen otros espacios disponibles para habitar - como salones, comedor, cuartos de uso múltiple, etc.- que pueden dedicarse ocasional o parcialmente para dormir, con mayor frecuencia que cocinas, baños, pasillos, garajes y otros espacios destinados a fines profesionales o negocios. El hacinamiento en la parroquia rural Tachina, con base en el SIISE, equivale a un 19,7% del total de hogares, es decir, 194 casos.

El Cuadro 5.3.9-3 muestra los servicios básicos con que cuentan las viviendas del AID.

Cuadro 5.3.9-3 Servicios Básicos en el AID						
Comunidad	Alumbrado Público	Luz Eléctrica	Recolección de Basura	Alcantarillado	Agua Potable	Telefonía*
Recinto Tabule	Sí	Sí	No	No	Sí (Por Temporada)	Sí
*Incluye Telefonía Celular o Convencional Fuente: PDOT de la Parroquia Rural Tachina , 2014-2019						

5.3.10 Servicios Básicos

La cobertura de servicios básicos de la población del AID tiene carencias. Cuentan con alumbrado público, luz eléctrica y telefonía pero carecen de un camión recolector de basura y alcantarillado; debiendo quemar la basura y construir pozos sépticos, respectivamente. El agua potable es una carencia a nivel parroquial dado que este servicio se brinda por temporadas, teniendo que recurrir al río Esmeraldas como fuente de abastecimiento cuando el servicio público de agua potable escasea.

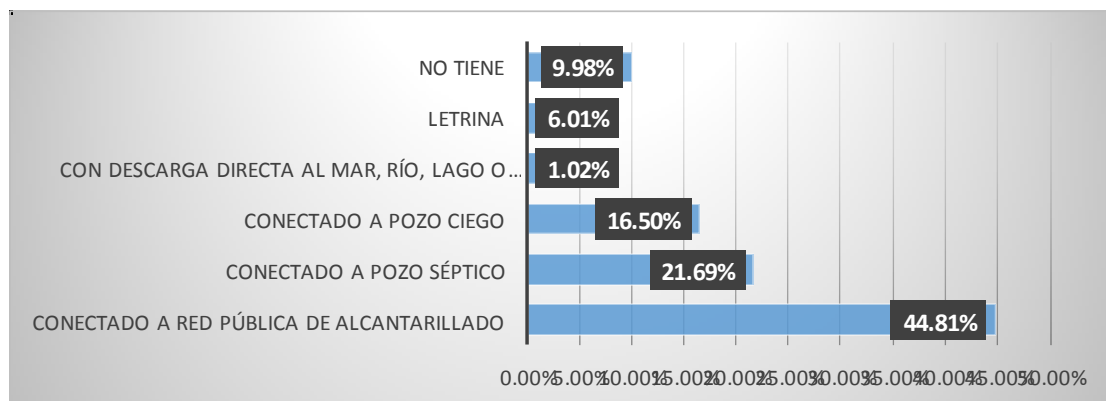
Agua Potable

La principal fuente de agua para consumo humano de la parroquia rural Tachina es la red pública del poblado San Mateo, dando cobertura a 807 viviendas, equivalentes al 82% de las viviendas totales de la parroquia. La segunda procedencia más común es captación directa de río, vertiente, acequia o canal (13%). La procedencia menos común es agua de pozos, agua de lluvia o del carro repartidor equivalente al 2%.

Alcantarillado

El Gráfico 5.3.10-1 muestra los porcentajes del tipo de servicio higiénico o excusado utilizado en las viviendas de la parroquia rural Tachina.

Gráfico 5.3.10-1
Tipo de Servicio Higiénico o Excusado en la Parroquia Rural Tachina



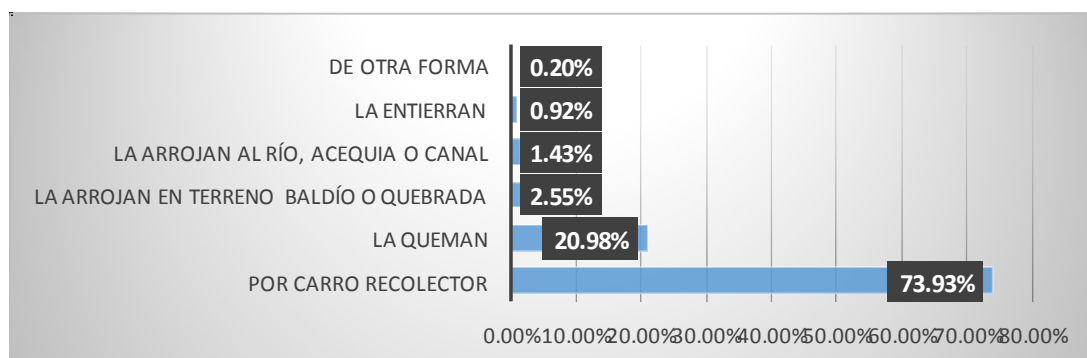
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.

Las viviendas de la parroquia rural Tachina que tienen conexión a la red pública de alcantarillado equivalen al 44,8%. Las viviendas con sistemas de conexión a pozo séptico equivalen al 21,6%, mientras que las viviendas que no cuentan con sistemas de excretas y desechan sus desperdicios directamente al medio ambiente equivalen al 9,9%.

Eliminación de la Basura

El Gráfico 5.3.10-2 muestra los sistemas de eliminación de la basura en la parroquia rural Tachina por porcentajes.

Gráfico 5.3.10-2
Eliminación de la Basura en la Parroquia Rural Tachina



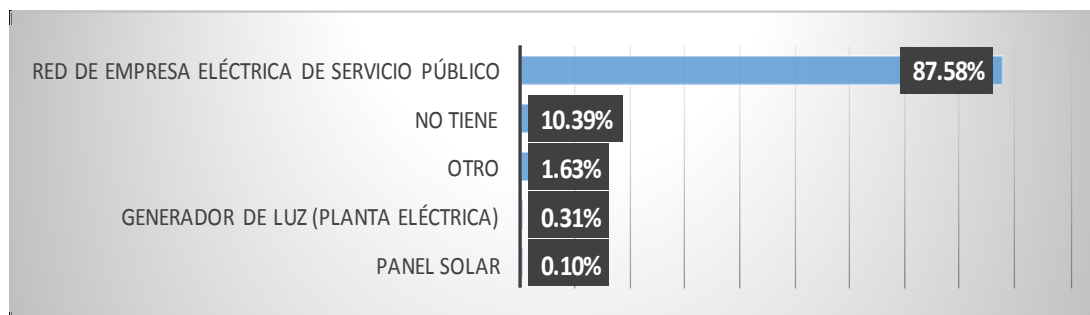
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

En la parroquia rural Tachina existen dos formas mayoritarias de eliminación de la basura; a través del camión recolector de basura que pasa por la cabecera parroquial tres (3) días por semana, lo que equivale al 73,9%; y, mediante la quema de basura, la forma más contaminante y peligrosa pudiendo provocar incendios, que equivale al 20,9%.

Red Eléctrica

El Gráfico 5.3.10-3 muestra la procedencia de la luz eléctrica en la parroquia rural Tachina.

Gráfico 5.3.10-3
Procedencia de la Luz Eléctrica en la Parroquia Rural Tachina



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

La empresa eléctrica CNEL EP abastece con energía eléctrica a la parroquia rural Tachina en un 87,5%. Este es el servicio básico con mayor cobertura en la parroquia. Un 10,3% de las viviendas no cuentan con energía eléctrica.

El indicador parroquial de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la parroquia es alto debido a la precariedad de los servicios básicos siendo el NBI equivalente al 74,39 % para los hogares; y, del 78,34% para las personas.

5.3.11 Actividades Productivas

Producción Local

La información obtenida en las entrevistas a informantes claves; y, a través de los recorridos en la zona de influencia del proyecto, determinó que las actividades productivas principales corresponden al sector primario; entre ellas: la agricultura, la ganadería y la pesca artesanal.

Los habitantes trabajan tanto cultivando sus terrenos o fincas, como de empleados o jornaleros. Los principales productos que se siembran son de ciclo corto y se utilizan tanto para el comercio al por menor como para consumo propio y son: cacao, maíz, yuca, tomate, pimiento y frutas como mango o papaya.

Los moradores utilizan a la cría de animales más como una fuente de autoconsumo que de producción. Los principales animales criados son: vacas, chanchos, patos y gallinas. La pesca artesanal representa una fuente de ingreso y alimento residual para los hogares, ya que se practica principalmente en el río Esmeraldas; y, únicamente cuando el río no arrastra demasiados sedimentos. Los principales peces son: canchimala, cubo, colorado, róbalo, tasca palo, lisa, corvina, entre otros.

Uso del Suelo

El uso del suelo en la zona del proyecto ha sido tradicionalmente agrícola. En la visita de campo realizada en diciembre del 2016, se pudieron diferenciar distintos usos del suelo; industrial, en el área de implantación del proyecto, agropecuario al sur del área de implantación del proyecto; y, anteriormente minera, en los terrenos no utilizados y ubicados al norte del proyecto.

Actividades mineras (extracción de materiales pétreos), así como desarrollo urbano a través de urbanizaciones se pudieron apreciar en zonas aledañas al lugar de implantación del proyecto.

Las categorías de usos del suelo en la parroquia rural Tachina y sus porcentajes respecto de la superficie total, se exponen en el Cuadro 5.3.11-1.

Cuadro 5.3.11-1 Uso Potencial del Suelo de la Parroquia Rural Tachina		
Uso Potencial del Suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Sistemas Agropecuarios	2.839,55	38,24
Bosques	4.056,25	54,61
Sistemas Hídricos	312,42	4,21
Zonas Urbanas	77,65	1,04
Arena	141,46	1,9
Total	7.427,33	100
Fuente: PDOT de la Parroquia Rural Tachina 2014-2019		

El 54,6% de la superficie parroquial es apta para el mantenimiento de bosques y vida silvestre; el 38,2% de la superficie parroquial es apta para el establecimiento de sistemas agropecuarios; el 4,2% de la parroquia tiene capacidad para el mantenimiento de sistemas hídricos; y, el 1,0% presenta gran potencial para la expansión de la zona urbana.

Aspectos Económicos

El Cuadro 5.3.11-2 muestra la Población Económicamente Activa (PEA)⁵⁶ y la Población en Edad de Trabajar (PET)⁵⁷ en la parroquia rural Tachina.

⁵⁶ La Población Económicamente Activa (PEA) hace referencia a todas aquellas personas que, teniendo edad para trabajar (10 años y más): (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, 2014.

⁵⁷ La Población en Edad de Trabajar (PET) son todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIISE usó como edad de referencia los (diez) 10 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, 2014.

Cuadro 5.3.11-2 PEA y PET en el AIR				
Parroquia	PEA	% PEA	PET	% PET
Tachina	1.304	32,8%	2.943	73,8%

Fuente Censo de Población y Vivienda, 2010

La población económicamente activa de la parroquia rural Tachina equivalía al 32,8% o 1.304 casos, mientras que la población en edad de trabajar alcanzó el 73,8% o 2.943 casos, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010.

Empleo

La tasa de desempleo para la provincia de Esmeraldas fue del 7,7%, la tasa de subempleo global del 65,1% y la de subempleo bruto del 60,1%. Los datos para el país fueron del 4,5% para desempleo, del 55,2% para el subempleo global y del 53,0% para el subempleo bruto, de acuerdo con datos del SIISE 2014, en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de 2013.

El Cuadro 5.3.11-3 presenta los indicadores socioeconómicos de la parroquia rural Tachina por rama de actividad.

Cuadro 5.3.11-3 Principal Actividad en la Parroquia Rural Tachina						
Rama de Actividad	Sexo					
	Hombre	% Hombre	Mujer	% Mujer	Total	% Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	340	25,9%	25	1,9%	365	27,8%
Comercio al por mayor y menor	86	6,5%	65	4,9%	151	11,5%
No declarado	68	5,1%	79	6,0%	147	11,2%
Trabajador nuevo	75	5,7%	45	3,4%	120	9,1%
Industrias manufactureras	63	4,8%	12	0,9%	75	5,7%
Construcción	70	5,3%	3	0,2%	73	5,5%
Enseñanza	26	1,9%	35	2,6%	61	4,6%
Actividades de los hogares como empleadores	3	0,2%	56	4,2%	59	4,5%
Transporte y almacenamiento	45	3,4%	5	0,3%	50	3,8%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	11	0,8%	34	2,6%	45	3,4%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	39	2,9%	4	0,3%	43	3,2%
Administración pública y defensa	25	1,9%	8	0,6%	33	2,5%
Actividades de la atención de la salud humana	5	0,3%	20	1,5%	25	1,9%
Otras actividades de servicios	11	0,8%	8	0,6%	19	1,4%
Explotación de minas y canteras	14	1,0%	-	-	14	1,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	3	0,2%	5	0,3%	8	0,6%

Cuadro 5.3.11-3						
Principal Actividad en la Parroquia Rural Tachina						
Rama de Actividad	Sexo					
	Hombre	% Hombre	Mujer	% Mujer	Total	% Total
Artes, entretenimiento y recreación	6	0,4%	1	0,08%	7	0,5%
Información y comunicación	1	0,08%	4	0,3%	5	0,3%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	0,2%	1	0,08%	4	0,3%
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	2	0,1%	1	0,08%	3	0,2%
Actividades financieras y de seguros	-	-	2	0,15%	2	0,1%
Total	896	68,4%	413	31,5%	1.309	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

La parroquia rural Tachina concentra la mayor parte de la población en el sector primario de la economía con el 27,8%; en actividades como agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. En esta categoría existe un 25,9% de hombres frente a un 1,9% de mujeres que se dedican a esta actividad.

La segunda rama de actividad en importancia lo constituye el comercio al por menor con el 11,5% de la PEA. Le siguen trabajadores no declarados con el 11,2%, trabajadores nuevos con el 9,2%, seguido de la industria manufacturera con el 5,7% y la construcción con el 5,6%.

El total de personas que tienen una rama de actividad equivale a 1.309 casos siendo el 68,4% hombres y un 31,5% mujeres.

Las actividades mineras, pesquera, industriales, manufactureras y turísticas en la parroquia rural Tachina, se llevan a cabo pero en menor medida.

El Cuadro 5.3.11-4 muestra las categorías de ocupación en la parroquia rural Tachina.

Cuadro 5.3.11-4						
Categoría de Ocupación en la Parroquia Rural Tachina						
Categoría de Ocupación	Hombre	Hombre %	Mujer	Mujer %	Total	Total %
Cuenta propia	246	18,7%	109	8,3%	355	27,1%
Empleado/a u obrero/a privado	176	13,4%	49	3,7%	225	17,1%
Jornalero/a o peón	209	15,9%	6	0,4%	215	16,4%
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	78	5,9%	56	4,2%	134	10,2%
Trabajador nuevo	75	5,7%	45	3,4%	120	9,1%
No declarado	54	4,1%	50	3,8%	104	7,9%
Empleado/a doméstico/a	8	0,6%	72	5,5%	80	6,1%

Categoría de Ocupación	Hombre	Hombre %	Mujer	Mujer %	Total	Total %
Patrono/a	17	1,3%	13	0,9%	30	2,2%
Trabajador/a no remunerado	22	1,6%	7	0,5%	29	2,2%
Socio/a	11	0,8%	6	0,4%	17	1,3%
Total	896	68,4%	413	31,5%	1.309	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Las principales categorías de ocupación en la parroquia rural Tachina son dos: por cuenta propia, equivalente al 27,1%, con un mayor porcentaje de hombres 18,7% frente a un 8,3% de mujeres; seguido de la categoría empleado/a u obrero/a privado, equivalente al 27,1%; y, en tercer lugar, la categoría jornalero/a o peón, equivalente al 16,4% con un mayor porcentaje de hombres 15,9%, frente a un 0,4% de mujeres.

Proyectos Productivos y de Desarrollo Comunitario

La parroquia rural Tachina no tiene implementados proyectos productivos o de desarrollo comunitario (EIA Sudavesa, 2015).

Turismo

Los principales sitios turísticos de la parroquia son: la Playa de Achilube, Cascadas y Bosques en el Recinto El Tigre, el Malecón de Tachina, y hosterías como Mario's Park, Hostería Achilube y Hostería Pacific Stone.

La parroquia rural Tachina busca impulsar el turismo aprovechando los atractivos naturales que posee y la proximidad con el área protegida del Manglar. No existen sitios turísticos dentro del AID social.

Festividades

El Cuadro 5.3.11-5 muestra las festividades más destacadas que se celebran en la parroquia rural Tachina y sus recintos.

RECINTOS	FESTIVIDADES
EL TIGRE	13 de Junio: San Antonio 24 de Mayo: San Juan 21 de Noviembre: Virgen de Monserrat
ACHILUBE	25 de Diciembre: Navidad
TACHINA	21 de Septiembre: Fiestas Patronales 16 de Julio: Virgen del Carmen 13 de junio: San Antonio 21 de Noviembre: Fiesta del Barrio Nuevo Rocafuerte 1 de Junio: Día del Niño
LAS PIEDRAS	12 de Octubre: Fiesta de la comunidad Las Piedras

Fuente: PDOT de la Parroquia Rural Tachina 2014-2019

Transporte

El Cuadro 5.3.11-6 muestra los servicios de transporte que se ofrecen en el recinto Tabule.

Cuadro 5.3.11-6 Medios de Transporte en el Recinto Tabule					
Comunidad	Tipo De Medios	Nombre De La Cooperativa	Ruta	Costo Aproximado	Turnos
Recinto Tabule	Bus	Costeñita	Terminal de Esmeraldas - Las Piedras	0,50	Cada 15 min
	Bus	Pacífico	Terminal de Esmeraldas - Tachina	0,50	Cada 15 min
	Bus	River	Terminal de Esmeraldas - Las Piedras	0,50	Cada 15 min
	Taxi	NA	Centro de Esmeraldas - Tabule	3,00	NA
	Taxi	NA	Cabecera Parroquial Tachina - Tabule	1,00	NA
	Moto	NA	Centro de Esmeraldas - Tabule	1,00	NA
	Moto	NA	Cabecera Parroquial Tachina - Tabule	0,50	NA

Fuente: EIA Sudavesa, 2015
NA: No Aplicable

Las tres (3) cooperativas de transporte público que brindan servicios de transporte hacia Tachina desde la ciudad de Esmeraldas son las cooperativas Pacífico, River Tabiazo y Costeñita. El taxi y la moto también son una alternativa para movilizarse. La parroquia rural Tachina, al encontrarse camino al aeropuerto de la ciudad de Esmeraldas, cuenta con buen servicio de transporte, tanto público como privado; y sus habitantes tienen una mayor fluidez y facilidad para transportarse.

5.3.12 Estratificación Socio-Económica

Estratificación Social y Grupos Socioeconómicos en el AID

El Cuadro 5.3.12-1 muestra la representación y organización social dentro del recinto Tabule. El recinto Tabule, pertenece a la categoría C, con un escaso nivel organizativo, lo que provoca que varios comuneros no se reconozcan dentro de ninguna organización, como lo revelaron las entrevistas a los predios aledaños al proyecto (EIA SUDAVESA, 2015).

Cuadro 5.3.12-1 Organización Social de Influencia del Recinto Tabule			
Institución / Organización	Nombre	Cargo	Contactos
Dirigencia Recinto Tabule	Magdalena Chila Bone	Presidenta	0985490404
Dirigencia Centro Poblado Tabule	Fanny Bautista	Presidenta	0959546786
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Clarisa Bautista	Presidenta	0969228286
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Teresa Bone Chila	Vicepresidenta	ND

Cuadro 5.3.12-1 Organización Social de Influencia del Recinto Tabule			
Institución / Organización	Nombre	Cargo	Contactos
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Mercedes Mosquera	Tesorera	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Lic. Raquel Alvarado	Secretaria	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Cruz Casierra Bautista	Primer Vocal Principal	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Olga Bautista	Segundo Vocal Principal	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Adriana González	Tercer Vocal Principal	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Rosa Muñoz Bautista	Primer Vocal Suplente	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Wilson Chila	Segundo Vocal Suplente	ND
Comité Padres de Familia Escuela Recinto Tabule	Marcia Bautista Mosquera	Tercer Vocal Suplente	ND
Participación Ciudadana Parroquial	Margarita Loor Delgado	Presidente	062475464
Iglesia en la Parroquia Rural Tachina	Adrián Castillo	Párroco de Tachina	0997518474
Junta Administradora de Agua Potable	Janio Arcentales Gil	Presidente	0994478646
Fuente: EIA Sudavesa, 2015 ND: No Disponible			

El Cuadro 5.3.12-2 presenta las Autoridades Políticas del AIR.

Cuadro 5.3.12-2 Autoridades Políticas del AIR		
Nombre	Cargo	Institución / Organización
Lucia Sosa	Prefecta	GAD Provincial de Esmeraldas
Linder Maximiliano Altafuya Loor	Viceprefecto	GAD Provincial de Esmeraldas
Lenin Lara	Alcalde	GAD Municipal de Esmeraldas
Silvio Burbano	Concejal Urbano	GAD Municipal de Esmeraldas
Tony Quiñonez	Concejal Urbano	GAD Municipal de Esmeraldas
Max Cruz Zambrano	Concejal Urbano	GAD Municipal de Esmeraldas
Jose Ojeda España	Concejal Urbano	GAD Municipal de Esmeraldas
Cecilia Angulo Girón	Concejal Urbano	GAD Municipal de Esmeraldas
Miguel Ruiz Quintero	Concejal Rural	GAD Municipal de Esmeraldas
Ángel Campúes	Concejal Rural	GAD Municipal de Esmeraldas
Aníbal Gordón	Concejal Rural	GAD Municipal de Esmeraldas
Litinio Montalvo Quiñonez	Presidente	GAD Parroquial de Tachina
Fuente: Consejo Nacional Electoral, 2014		

Caracterización de Valores y Costumbres

Una fuerte influencia de dos ramas culturales, la cultura mestiza y la cultura afroecuatoriana, existe en la parroquia rural Tachina. El resultado se evidencia en la celebración de las principales festividades (PDOT de la parroquia rural Tachina 2014-2019).

Las tradiciones artesanales como la elaboración de la panela y la gastronomía tradicional como las cocadas, los encocados y los tapaos se evidencian en la parroquia rural Tachina (EIA SUDAVESA, 2015).

Estado y Legalización de los Predios y Comunidades

El centro poblado del Recinto Tabule es de hecho. Los asentamientos se fueron haciendo por trabajadores de la Hacienda de la Familia Estupiñán Bujase, es por ello que no existe una organización de los predios y se requiere una actualización del catastro (PDOT parroquia rural Tachina 2014-2019).

La empresa ejecutora del proyecto, deberá mantener los mejores canales de comunicación para disipar dudas y preguntas de parte de las comunidades, aprovechando la actual apertura que manejan las comunidades, a través de un efectivo Plan de Relaciones Comunitarias.

5.3.13 Infraestructura Física

Infraestructura Escolar

El recinto Tabule dispone de una institución educativa. Sin embargo, la población del AID asiste a otras instituciones, presente en el AIR, dada la cercanía entre los centros poblados.

El Cuadro 5.3-.13-1 muestra las unidades educativas en la parroquia rural Tachina.

Cuadro 5.3.13-1 Unidades Educativas en la Parroquia Rural Tachina			
Nombre de la Institución Educativa	Escuela Fiscal José Jijón Saavedra	Unidad Educativa Pedro Cornelio Drouet	Colegio de Bachillerato Técnico Fiscal en Producción Agropecuaria Tachina
Comunidad	Recinto Tabule	Cabecera Parroquial	Cabecera Parroquial
Jurisdicción	Hispana	Hispana	Hispana
No. Alumnos - Hombre	35	372	66
No. Alumnos - Mujeres	43	348	50
No. Alumnos - Total	78	720	116
Alumnos En Último Año	ND	ND	32
No. Profesores	3	26	7
Representante	Víctor Hugo Villalba Ortiz	Leti Saavedra	Fidian Robinzón Bautista
Contacto	0999178454	062475139	06475105

Fuente: EIA Sudavesa, 2015

Cuadro 5.3.13-1 Unidades Educativas en la Parroquia Rural Tachina			
Nombre de la Institución Educativa	Escuela Fiscal José Jijón Saavedra	Unidad Educativa Pedro Cornelio Drouet	Colegio de Bachillerato Técnico Fiscal en Producción Agropecuaria Tachina
ND: No Disponible			

El Cuadro 5.3.13-2 muestra la infraestructura en cada una de las unidades educativas y sus condiciones.

Cuadro 5.3.13-2 Infraestructura de las Unidades Educativas de la Parroquia Rural Tachina			
Infraestructura	Escuela Fiscal José Jijón Saavedra	Unidad Educativa Pedro Cornelio Drouet	Colegio de Bachillerato Técnico Fiscal en Producción Agropecuaria Tachina
Aula	6	13	12
Baño	6	12	10
Comedor	ND	1	1
Cocina	ND	1	ND
Cancha Deportiva	1	3	2
Oficinas	1	ND	ND
Laboratorio Computación	ND	ND	1
Otros	ND	ND	Laboratorio de Química Laboratorio de Física Laboratorio de Biología Biblioteca
Fuente: EIA Sudavesa, 2015 ND: No Disponible			

Infraestructura en Salud

Los pobladores del AID no cuentan con infraestructura de salud particular, sin embargo, dada la cercanía y fácil movilización, acuden al Subcentro de Salud Tachina, ubicado en la Cabecera Parroquial.

El Cuadro 5.3.13-3 muestra la infraestructura en salud que se encuentra en el área de estudio.

Cuadro 5.3.13-3 Infraestructura de Salud en el Área de Estudio					
Comunidad	Tipo	Áreas de Atención	Personal	Infraestructura	Representante
Cabecera Parroquial	Subcentro de Salud	Medicina General	Médico	4 Consultorios	Líder María González Telf.: 062475058
		Odontología	Odontóloga	1 Sala de Preparación	
		Obstetricia	Obstetra	1 Sala de Emergencia	

Cuadro 5.3.13-3 Infraestructura de Salud en el Área de Estudio					
Comunidad	Tipo	Áreas de Atención	Personal	Infraestructura	Representante
		Enfermería	Auxiliar de Enfermería	1 Laboratorio de Malaria	
		Farmacia	Licenciada	1 Farmacia	
		Laboratorio de Malaria	Microscopista	1 Área de Estadística	
		Emergencias	Médico	1 Sala de Espera	
		Vacunación	Auxiliar de Servicios	3 Baños	
		Curaciones	Licenciada	1 Vivienda de Médicos	

Fuente: EIA Sudavesa, 2015

Infraestructura de Saneamiento Ambiental

Las visitas realizadas en campo determinaron que no existe, en el AID del Proyecto, ningún tipo de infraestructura de saneamiento ambiental. Sin embargo el botadero municipal de basura más cercano se encuentra al suroeste de la ciudad de Esmeraldas.

Vías de Comunicación

El sistema vial de la parroquia rural Tachina se encuentra dividido en tres (3) categorías; una red vial primaria, una red vial secundaria y una red vial local. La red vial primaria se encuentra en buen estado, su estructura es de asfalto de dos (2) y cuatro (4) carriles, y conecta a Esmeraldas con Tachina a través del puente sobre el río Esmeraldas inaugurado en el año 2010. La red vial secundaria se encuentra en un estado regular y son las arterias viales que conectan la cabecera parroquial con los recintos, estas vías en su mayoría son lastradas. La red vial local está compuesta por toda la trama vial existente en las áreas pobladas, la que permiten movilizarse a cada uno de los predios habitados, estas vías en su mayoría son lastradas (PDOT parroquia rural Tachina 2014-2019).

La principal vía en la parroquia rural Tachina está constituida básicamente por una carretera interoceánica (Vía San Mateo - Tachina), que bordea la costa uniendo La Tola, Lagarto, Montalvo, Rocafuerte, Río Verde, Camarones, Tachina y San Mateo; otras vías son: Esmeraldas - Quinindé (Rosa Zarate) con rumbo a Santo Domingo y Quito. Las redes secundarias están constituidas por el sistema vial interno de las parroquias, éstas conectan los barrios y comunas, las áreas productivas y los asentamientos humanos. Las redes viales terciarias está conformada por los caminos vecinales y caminos de herradura, que son utilizados principalmente por los dueños de pequeñas propiedades para el transporte de productos agrícolas, ganaderos y animales de pastoreo (PDOT parroquia rural Tachina 2014-2019).

El Cuadro 5.3.13-4 muestra las vías de acceso vehicular existentes en el recinto Tabule.

Cuadro 5.3.13-4 Vialidad en el Recinto Tabule		
Comunidad	Tipo De Vía De Acceso A La Comunidad	Tipo De Vías Dentro De La Comunidad
Recinto Tabule	Pavimentada o de Concreto	No hay vías
Recinto Tabule -Centro Poblado	Camino o Sendero	No hay vías

Fuente: EIA Sudavesa, 2015

El recinto Tabule tiene asentamientos a orillas de la vía Río Verde - San Mateo. Se debe caminar por un sendero 500 m, en el cual no hay vías, para ingresar al centro poblado del Recinto.

Infraestructura Comunitaria

La infraestructura comunitaria es de fundamental importancia porque aporta a la cohesión y organización social de las comunidades. En el recinto Tabule la infraestructura comunitaria es muy básica (EIA SUDAVESA, 2015).

El Cuadro 5.3.13-5 muestra la infraestructura comunitaria disponible en el recinto Tabule.

Cuadro 5.3.13-5 Infraestructura Comunitaria en el Recinto Tabule			
Comunidad	Infraestructura	Ubicación UTM (WGS84 17S)	
		X	Y
Recinto Tabule	Escuela	651352	103413
	Iglesia Católica	651355	103424
	Cancha Deportiva	651082	103377

Fuente: EIA Sudavesa, 2015

5.3.14 Percepción del Proyecto de los Actores Sociales y Grupos de Interés

El siguiente cuadro muestra la percepción de los actores sociales y grupos de interés en el área de estudio, con respecto al proyecto de la planta de refinación de SUDAVESA.

Cuadro 5.3.14-1 Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés dentro del AIR						
Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Áreas de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clases de Impacto en el Actor
Público	MAE	Intereses: sin observaciones Preocupaciones: Sin observaciones	Local	Baja	Bajo	Incierto

Cuadro 5.3.14-1 Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés dentro del AIR						
Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Áreas de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clases de Impacto en el Actor
Privado	Invasiones	Intereses: fuentes de trabajo Preocupaciones: sin observaciones	Local	Baja	Bajo	Incierto
	Balcones de Tachina	Intereses: fuentes de trabajo, dinamización de la economía Preocupaciones: olores	Local	Baja	Bajo	Incierto
	Urbanización Karolina	Intereses: dinamización de la economía, Preocupaciones: sin observaciones	Local	Baja	Bajo	Positiva
	Luis W. Valencia Pata	Intereses: fuentes de trabajo, dinamización de la economía, incremento del valor de los predios, mejora de los servicios básicos Preocupaciones: aumento del tráfico de vehículos pesados en la vía	Local	Baja	Bajo	Positiva
	Anderson Valencia	Intereses: fuentes de trabajo, dinamización de la economía, mayores ingresos para su negocio Preocupaciones: olores	Local	Baja	Bajo	Positiva
	Pedro Alcívar	Intereses: dinamización de la economía local y aumento del valor de los predios Preocupaciones: sin observaciones	Local	Baja	Bajo	Positiva

Fuente: WALSH, 2016

El resultado del mapeo y evaluación de los actores sociales y grupos de interés en el área de estudio se presenta en el Cuadro 5.3.14-2.

**Cuadro 5.3.14-2
Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés dentro del AID**

Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Áreas de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
Público	CNEL EP	Intereses: Sin observaciones Preocupaciones: Sin observaciones	Local	Alta	Bajo	Incierto
	Tanques Municipales de Agua Potable Tachina	Intereses: Sin observaciones Preocupaciones: Sin observaciones	Local	Alta	Bajo	Incierto
	Campamento MTOP	Intereses: Sin observaciones Preocupaciones: Sin observaciones	Local	Baja	Bajo	Incierto
Privado	Ciecopalma	Intereses: Continuación del proceso relacionado con el aceite de palma Preocupaciones: impactos en las propiedades vecinas	Local	Alta	Bajo	Positivos
	Enrique Banguera	Intereses: fuentes de trabajo, mejoría de los servicios básicos Preocupaciones: sin observaciones	Local	Alta	Alto	Positivo
	Gary Chichande	Intereses: fuentes de trabajo Preocupaciones: vertidos y contaminación del Río Esmeraldas	Local	Alta	Alto	Positivo
	Mauricio Banguera	Intereses: fuentes de trabajo Preocupaciones: aumento de la contaminación acústica.	Local	Alta	Alto	Positivo
	Javier Robles	Intereses: dinamizará e comercio local, nuevas fuentes de trabajo Preocupaciones: Aumento del tráfico en la vía, olores que provienen de la planta.	Local	Media	Bajo	Incierto
	José Rodríguez	Intereses: aumentará el valor de los	Local	Alta	Alto	Incierto

Cuadro 5.3.14-2 Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés dentro del AID						
Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Áreas de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
		predios Preocupaciones: No poder desarrollar planes urbanísticos al norte de SUDAVESA				
	Mina	Intereses: No se observan Preocupaciones: no se observan	Local	Baja	Bajo	Incierto

Fuente: WALSH, 2016

Las principales expectativas de beneficios del proyecto de SUDAVESA para los actores del AIR y del AID son:

- Generación de empleo
- Aumento del comercio en la zona
- Inversión en infraestructuras a través de los impuestos generados por la industria asentada en el lugar, por parte de la administración parroquial y municipal
- Aumento del avalúo de los predios colindantes

No existe una preocupación mayor, con respecto a posibles impactos socioambientales que podrían ser generados por las actividades del proyecto. Algunas de las preocupaciones son:

- Aumento de tráfico de vehículos pesados en la vía principal
- Aumento de la contaminación acústica en la vía debido al mayor tráfico de vehículos pesados a la planta
- Contaminación del aire debido a la emisión de malos olores

Una red social, dispersa en sus acciones y diversa en sus intereses, puede identificarse al nivel de los actores privados. Tomando en cuenta el interés que genera el proyecto, ya sea por expectativas o preocupaciones, se podría facilitar la activación de una red colaborativa y que intermedie en los procesos de información del desarrollo del proyecto.

Los actores individuales forman redes sociales débiles. No existen relaciones conflictivas destacables entre estos actores, lo cual indica que existen formas particulares de redes sociales que se configuran a través de relaciones comunitarias de colaboración puntual.

Se identificó falta de información, en algunos casos sobre las actividades y alcance del proyecto; y, en otros casos, sobre los riesgos y los potenciales afectaciones por contaminación ambiental, asociadas con las actividades del proyecto. Esta

desinformación constituye una fuente de preocupación constante en los actores públicos, privados, sociales, moradores y grupos de interés; sin embargo esta preocupación es contrapuesta con la posibilidad de encontrar, a través del proyecto, vías de desarrollo de los intereses particulares de estos actores.

La percepción general del potencial riesgo de afectaciones ambientales no preocupan a los actores, ya sean como parte de organizaciones privadas o como actores individuales comunitarios.

5.3.15 Conclusiones

- **Ubicación del Proyecto y Uso de Suelo.** El proyecto de SUDAVESA está asentado en un área con características rurales y agrícolas, al sureste de la ciudad de Esmeraldas y al sur de la parroquia rural Tachina. El uso del suelo en el área de implantación del proyecto es industrial según la Línea de Fábrica obtenida ante el municipio de la ciudad de Esmeraldas. Los alrededores de la zona del proyecto presentan actividades agropecuarias a pequeña escala, residenciales y mineras. Las zonas pobladas alrededor del sitio del proyecto son hábitats rurales, constituidos por viviendas rústicas y dispersas, así como por urbanizaciones con lotizaciones en desarrollo y por actividad minera remanente, en áreas un poco más alejadas.
- **Área de Influencia Referencial Social.** El AIR social para este proyecto abarca la parroquia rural Tachina, el cantón Esmeraldas y la provincia de Esmeraldas.
- **Área de Influencia Directa Social.** El AID social de este proyecto abarca un radio de 400 m alrededor del sitio del proyecto, incluye viviendas individuales más cercanos al sitio del proyecto, en los cuales se percibirán de manera relevante los efectos de las actividades del proyecto, en todas sus fases.
- **Dinámica Cultural de la Población.** La población del recinto Tabule, en donde se ubica el proyecto, descende de familias asentadas en la zona desde generaciones pasadas que han ido heredando la tierra y que se han dedicado principalmente a las actividades agropecuarias a pequeña escala. Existe un flujo de inmigración inducida, que proviene de la ciudad de Esmeraldas desde la inauguración del puente sobre el estuario del río Esmeraldas en el año 2010.
- **Alimentación y Nutrición.** Productos agrícolas de producción local constituyen la alimentación básica de los pobladores cercanos al proyecto, la que es complementada con la pesca y además con productos que obtienen en las tiendas locales.
- **Salud Pública.** La población más cercana al área del proyecto cuenta con agua potable del sistema público de abastecimiento del poblado de San Mateo la mayor parte del año; pero en temporadas de escasez deben abastecerse del agua del río Esmeraldas. La mayoría de los pobladores del área del proyecto no aporta a la Seguridad Social, dando prioridad al trabajo informal. En caso de enfermedad, acuden al Subcentro de Salud Parroquial que pertenece al Ministerio de Salud Pública.
- **Educación.** La población adulta del AID alcanzó mayoritariamente una educación primaria. Las instituciones educativas presentes en la parroquia rural Tachina pertenecen al Ministerio de Educación. En el recinto Tabule

existe la Escuela Fiscal José Jijón Saavedra, ubicada fuera del radio de 400 m del AID

- **Vivienda.** El tipo de materiales de las viviendas son pisos de cemento o madera, paredes de bloque o madera y techos de zinc o fibrocemento. El tipo de vivienda más común es una casa o villa de dos (2) plantas con una tenencia de la propiedad propia totalmente pagada. Fuera del AID se observaron casas de caña muy básicas.
- **Servicios Básicos.** Los pobladores existentes dentro del AID cuentan con luz eléctrica, agua potable y teléfono. Al no contar con el servicio de recolección de basura, la queman. Tampoco cuentan con alcantarillado y alumbrado público. Hay temporadas en las que escasea el servicio de agua potable y deben abastecerse del río Esmeraldas.
- **Actividades Productivas.** Las actividades productivas principales dentro del AID corresponden al sector primario; la agricultura, la ganadería y la pesca artesanal. Los principales productos que se siembran son de ciclo corto y se utilizan para consumo propio; y, en menor medida, para el comercio. Le siguen las actividades industriales y mineras.
- **Estratificación Socio-Económica.** El recinto Tabule está establecido dentro del AID. Éste tiene un escaso nivel organizativo, según se comprobó en la visita a campo.
- **Infraestructura Física.** No se identificó ninguna institución educativa o de salud dentro del AID, ya que éstas se ubican en las cercanías de la cabecera parroquial. Tampoco existe en el AID infraestructura de saneamiento ambiental. La Vía San Mateo - Tachina es la principal vía de acceso al área del proyecto. Es una vía de dos carriles que une San Mateo al sur y el Aeropuerto General Rivadeneira al norte. También conecta con el puente sobre el estuario del río Esmeraldas, que conecta con la ciudad de Esmeraldas.
- **Percepciones de la Población del AID sobre el Proyecto.** La población en general desconocía el proyecto de la planta de refinación. Una vez tuvieron conocimiento su percepción fue muy positiva, principalmente como un potencial generador de empleo y de otras fuentes de ingresos, como el comercio. La población espera que los impuestos generados por la presencia de esta nueva compañía en el área se reflejen en inversión en infraestructura por parte del GAD Parroquial Rural de Tachina y que repercuta en el aumento del avalúo de los predios.

5.4 COMPONENTE ARQUEOLÓGICO

5.4.1 Descripción Arqueológica del AID y AIR del Proyecto

La planta de refinación está ubicada en la parroquia rural Tachina, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas, al margen derecho del río Esmeraldas sobre una colina (C) (afloramiento de Plo y Qlh) de aproximadamente 40 metros de altura, tiene vista de la desembocadura del río Esmeraldas en el Océano Pacífico, y una vista panorámica de la ribera izquierda del río Esmeraldas desde la desembocadura hasta varios kilómetros aguas arriba del proyecto.

La ubicación tiene condiciones ideales para un punto estratégico militar debido a la visibilidad del río y del mar, convirtiéndolo en un sitio con potencial arqueológico. El río Esmeraldas puede ser navegado aguas arriba del proyecto por embarcaciones medianas hasta la ciudad de Quinindé y por pequeños botes aguas arriba de Quinindé.

Actualmente el río no es muy utilizado como medio de transporte fluvial hacia el interior del Ecuador debido a la red vial existente, con la vía principal proveniente de Santo Domingo que transcurre por la ribera izquierda y otra vía principal desde el pueblo de San Mateo hacia Tachina y el Aeropuerto General Rivadeneira (ribera derecha), la misma continúa por el perfil costanero hasta la ciudad de San Lorenzo.

La ciudad de Esmeraldas es un importante puerto marítimo, el cual, maneja carga internacional, exportación de productos de petróleo y la flota pesquera del Océano Pacífico. La desembocadura del río Esmeraldas fue un importante sitio precolombino de comercio de embarcaciones que navegaban a lo largo de la costa del Pacífico, desde Perú hasta América Central.

Una breve descripción de las culturas precolombinas o prehispánicas que habitaron en la desembocadura del río Esmeraldas se presenta a continuación. El área constituye una región arqueológica con cierta unidad, que ha permitido establecer una secuencia que comprende tres (3) fases⁵⁸: Balao, Teaone, Tachina y Chorrera desde las más recientes a las más antiguas:

- **Cultura Balao o Fase Balao, Período de Integración (940 - 1370 d.C.)** - ubicada en el estero Balao en las inmediaciones del Terminal Marítimo de Balao. Cultura contemporánea de la Cultura Atacames (fase Atacames Tardío) quienes habitaban al sur en la Bahía de Atacames.
- **Cultura Teaone (50 al 260 d.C.)** - ubicada en la desembocadura del río Teaone y río Esmeraldas.⁵⁹
- **Cultura Tachina, Período Formativo Tardío (800 - 400 a.C.)** - corresponde a una fase final del horizonte de Cultura Chorrera. La cultura Tachina se asentó en el margen derecho de la desembocadura del río Esmeraldas. El principal sitio de que representa esta cultura es el yacimiento de “La Cantera” ubicado al norte del Proyecto.⁶⁰

⁵⁸ Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador. Compilador: Segundo E. Moreno Yáñez con la colaboración de Sophia Thyssen, (Abya Yala, 1996).

⁵⁹ Sitio identificado por la Misión Arqueológica Española.

⁶⁰ Sitio excavado por la Misión Arqueológica Española.

- **Cultura Chorrera, Formativo Tardío (1300 a.C. - 300 a.C.)** - esta cultura era una de las culturas precolombinas más extensas del Ecuador. Su distribución contempla las tierras bajas del Pacífico hasta los Andes, incluyendo Colombia.

Adicionalmente existieron culturas que habitaron la provincia de Esmeraldas y que intercambiaban sus productos en la desembocadura del río Esmeraldas, estas son:

- **Cultura Tolita (Ecuador) o Tumaco (Colombia), precolombina (600 a.C. - 200 d.C.)** - su territorio se extiende desde el río San Juan en Colombia hasta la bahía de San Mateo en Ecuador. Su importancia cultural es que fueron orfebres, utilizaron metales (trabajaron oro, plata, cobre y platino).
- **Cultura Jama-Coaque, precolombina Período de Desarrollo Regional (500 a.C. – 1531 d.C.)** - su territorio se extendía desde el cabo San Francisco (sur de la bahía de Atacames) hasta el norte de Manabí. El descubridor Bartolomé Ruiz, en 1536, divisó el primer asentamiento en un poblado en el sector de Jama.
- **La Cultura Valdivia, Período Formativo Temprano (3500 a.C. - 1800 a.C.)** - su territorio se extendía desde la provincia de Guayas, norte de la provincia del Oro y sur de la provincia de Manabí. Aunque no es posible afirmarlo con absoluta seguridad, hay indicios que hacen suponer, con bastante fundamento, la existencia de una fase Valdivia localizada en Balao. Por otro lado, también hay indicios de que la Cultura Tachina se extendió por la costa hasta el sitio Valdivieso.

La desembocadura del río Esmeraldas fue el sitio donde los exploradores españoles arribaron a Ecuador en el siglo XVI. Un grupo de conquistadores liderado por Francisco Pizarro y Diego de Almagro llegó a la bahía de San Mateo durante su segunda expedición exploratoria (1526 – 1527). El primer navío fue comandado por el piloto Bartolomé Ruiz; en 1526 donde tuvieron su primer contacto con una balsa de mercaderes Huancavilca procedentes de Çalango⁶¹, los comerciantes transportaban telas finas, ornamentos de oro y plata para intercambiar con conchas rojas y blancas (*Espondylus princeps Broderip*). La tercera expedición, liderada por Pizarro, Almagro y Luque y con autorización de la Corona de España para la conquista se realizó en 1531 y 1532. Los botines de oro y piedras preciosas (esmeraldas) se enviaban a Panamá.

Posteriormente, el cronista Miguel Cabello Balboa (1535-1808) menciona que: “en 1577 le fue contada una historia sobre la población negra en esta zona; la que, de acuerdo a ese comentario, se debía al naufragio -cerca a las costas de Esmeraldas- de un barco del que bajaron un grupo de afros y desde entonces se establecieron allí como población libre conjugándose con la población nativa en donde no faltaron acciones de pugna y alianza. Nacieron así los zambos, mezcla de negros con indígenas”.⁶²

El etnólogo Carlos Coba, respecto al poblamiento de los negros en Esmeraldas se basa en la tradición oral: “Un barco cargado de esclavos encalló cerca de la actual ciudad de Esmeraldas a mediados del mismo siglo (1553). Un grupo de 23 africanos, 17 hombres y 6 mujeres de las costas de Guinea, capitaneados por un marino llamado

⁶¹ Los pueblos navegantes del Ecuador prehispánico. Jorge Gabriel Marcos Pinos.

⁶²<http://soymusicaecuador.blogspot.com/2012/06/culturas-musicales-de-resistencia-los.html>

Alonso de Illescas, huyeron de sus captores y procedieron, valiéndose de muchas artimañas, a dominar la región”.⁶³

Algunos documentos señalan que había un asentamiento de negros cohabitando con los indígenas y defendiéndose de los ataques de los españoles. Posiblemente la población negra sea producto de varias fuentes, incluyendo la aseverada por Cabello Balboa.

5.4.2 Uso Previo del Sitio

SUDAVESA adquirió el predio al Ing. José Rodríguez, quien realizó actividades de explotación minera de materiales de construcción (Área Minera Rodings, Código 401119). La explotación se realizó mediante la remoción de la capas superficiales de suelo y de la Formación Qlh (fuente de lastre) con maquinaria pesada hasta llegar a roca madre (Formación Plo). Durante una entrevista con el ex propietario se le preguntó si existieron hallazgos arqueológicos durante la actividad extractiva e indicó que no se encontró ningún tipo de material arqueológico en el predio vendido a SUDAVESA, ni en los terrenos hacia el norte que aún son de su propiedad.⁶⁴

5.4.3 Información Oficial e Investigaciones

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) tiene registradas 61 fichas de Sitios Arqueológicos en el cantón Esmeraldas, provincia de Esmeralda, en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE). El sitio más próximo está ubicado aproximadamente a 800 metros al sur de área del proyecto, código SIPCE AY-08-01-66-000-09-000007⁶⁵ (Ver Figura 5.4.3-1 Mapa de Recursos Arqueológicos), en la unidad geomorfológica Ta. Sin embargo, el INPC no descarta la existencia de otros sitios arqueológicos cercanos. La ficha del sitio arqueológico AY-08-01-66-000-09-000007 no define la filiación cultural.

WALSH reportó cuatro (4) sitios arqueológicos al INPC, cuando realizó el Reconocimiento Arqueológico de las Varias Alternativas de la Ruta del Oleoducto de Crudos Pesado (OCP) en el área de Esmeraldas en una franja de 30 metros de ancho paralela al Sistema Oleoducto Trans Ecuatoriano (SOTE) (Salazar, Noviembre 2000). Estos sitios se localizaron aproximadamente entre 10 y 12 kilómetros al este del área del proyecto: tres (3) en el cruce del río Teaone (Vuelta Larga) y uno (1) en el Terminal Balao. Estos sitios confirma la abundancia arqueológica tierra adentro en el cantón Esmeraldas.

Varios esqueletos se encontraron durante el rescate arqueológico del Terminal Marítimo OCP-Balao, el hallazgo más representativo es el denominado “Amantes de Culiba”, una pareja que da la apariencia de haber sido enterrada dándose un abrazo, con un ajuar funerario de conchas marinas. Los resultados de los restos de vajillas y otros elementos permiten establecer la existencia de nexos y expansiones territoriales con los grupos humanos de filiación Jama-Coaque” (Domínguez, 2003).⁶⁶

⁶³ Coba, Carlos. Literatura popular afro-ecuatoriana.

⁶⁴ Ing. José Rodríguez, entrevista de 17 Enero de 2017

⁶⁵ SIPCE, 2016

⁶⁶ Estudios Arqueológicos para las Instalaciones Mayores del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP).

La Cultura Tachina es la fase más antigua de las identificadas en la región, utilizando la designación de Stirling (1963 y 1972), pero que corresponde a una fase final del horizonte Chorrera. La cultura Tachina se ubica en el margen derecho de la desembocadura del río Esmeraldas, donde se localizó el sitio de La Cantera (ubicado al N del proyecto) y el montículo donde se encontraron vasijas que adquirió Stirling a un “huaquero” en 1957, pero también hay indicios de que la cultura se extendió por la costa hasta el sitio de Valdivieso. Lo más característico de esta fase cultural son las figurinas de las que aparecieron 14 fragmentos en La Cantera, entre los que había una cabeza de Mate (Sánchez Montañés, 1981). La cerámica recuperada de La Cantera es extraordinariamente fina y de excelente cocción, con decoración grabada, aunque no es poco frecuente la cerámica pintada o la del tipo *rocker stamping* (López-Caillavet, 1979).⁶⁷

Gráfico 5.4.3-1
Hallazgos de Cerámica – Sitio La Cantera
(Ubicado al Norte del Proyecto)

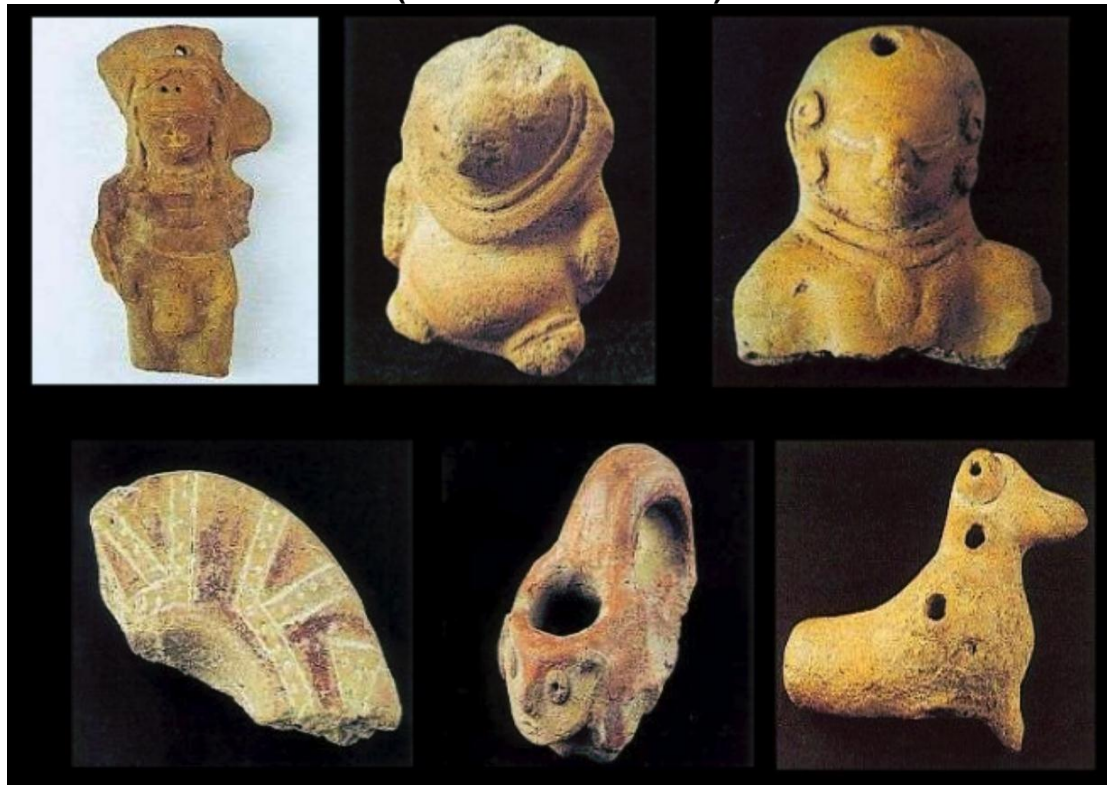


Fuente: Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador, 1996

⁶⁷ Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador. Compilador: Segundo E. Moreno Yáñez con la colaboración de Sophia Thyssen, (Abya Yala, 1996).

Una misión arqueológica española investigó Atacames, la cuenca del río Esmeraldas, las cuencas de los ríos Santiago, Mataje, Rosario y Mira, el curso del río Esmeraldas, incluyendo el pueblo de Tonchigue hasta Tachina y el curso del río Teaone, durante la década de los setentas (1970s). La misión excavó el sitio de La Propicia, localizado junto a la desembocadura del Teaone en el Esmeraldas; y, recogió información de superficie de otras varias yacimientos de la zona.

Gráfico 5.4.3-2
Hallazgos de Cerámica – Sitio La Propicia
(Ubicado al Suroeste)



Fuente: Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador, 1996

La Propicia es un promontorio artificial con suave pendiente cortado por el camino que conduce a Tabiazo desde la carretera Santo Domingo- Esmeraldas. Su planta es casi circular, con una superficie de 2000 metros cuadrados.⁶⁸ Se ha calculado que, en la fase cultural, tuvo de 1500 a 3000 habitantes, además de concentraciones semiurbanas en las proximidades de La Propicia y en la zona de Vuelta Larga. Las materias primas de origen mineral utilizadas son la piedra pómez, obsidiana, oro (utilizado en objetos suntuosos), cobre (importado de la sierra), para la fabricación de artefactos de roca basáltica, ígneas y volcánicas. La industria cerámica fabricaba vasijas, silbatos, ralladores, fichas, chaquiras, pintaderas, etc., de buena elaboración, de paredes finas, decoración pintada predominada por el rojo, representaciones faunísticas (possum, monos, canidos, felinos, aves).⁶⁹

⁶⁸ Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador. Compilador: Segundo E. Moreno Yáñez con la colaboración de Sophia Thyssen. (Abya Yala, 1996).

⁶⁹ La arqueología de Esmeraldas a partir de los Trabajos realizados de la Misión Española.

5.4.4 Observación e Informantes en Campo

El equipo multidisciplinario de profesionales de WALSH visitó el sitio del proyecto. No se evidenció material arqueológico en el sitio durante los recorridos, ni en los predios de los actores vecinos. La actividad de la cantera removió todo el suelo fértil y extrajo todo el material pétreo (Formaciones Qlh y Plo), dejando taludes de hasta 8 metros de alto donde se construye actualmente la planta de refinación. La superficie de construcción es estéril, en términos arqueológicos.

El Sr. Enrique Banguera y el Sr. Gary de Vera, vecinos de la planta de refinación, indicaron que no han encontrado artefactos arqueológicos durante sus actividades agrícolas. Sin embargo, ellos mencionaron que durante el movimiento de tierra para la construcción de la carretera San Mateo – Tachina - Aeropuerto, los constructores encontraron un gran cantidad de cerámica (ollas completas, utensilios, etc.). Los hallazgos que se habrían encontrado pertenecen a la unidad geomorfológica Ta, una terraza aluvial del río Esmeraldas. No han encontrado vestigios arqueológicos en la construcción de la urbanización Balcones de Tachina ubicada en las colinas, 800 m este del proyecto.

5.4.5 Evaluación

Las culturas precolombinas que habitaron la provincia de Esmeraldas datan del año 1300 a.C.. La evidencia indica que ellos eran relativamente ricos por la cercanía al mar, el río Esmeraldas y tierras fértiles. El desarrollo urbano progresivo de la ciudad de Esmeraldas moderna, posiblemente ha destruido muchos sitios. Otra parte ha sido intervenida por huaqueros lo que ha causado una pérdida irrecuperable de la información cultural del cantón.

El sitio arqueológico “La Caldera”, identificado por Stirling, se encuentra a 3 - 4 kilómetros hacia el norte del área de proyecto, mientras que el sitio arqueológico “La Propicia”, estudiado por la misión española, está ubicado a 4 - 5 kilómetros hacia el suroeste (en la ribera izquierda del río Esmeraldas). Otros sitios arqueológicos que se han descubierto en la zona de Balao permiten concluir que esta zona tuvo una población significativa para la época. Cada uno de estos sitios confirman fases de las culturas precolombinas a ser estudiadas y preservadas.

Los primeros exploradores españoles Gonzalo Pizarro, Diego de Almagro y Bartolomé Ruiz realizaron varias expediciones de descubrimiento (1524-1525, 1526-1527, 1531-1533). Las poblaciones descubiertas en la bahía de San Mateo fueron subsiguientemente conquistadas. Todas las misiones fueron realizadas con navíos que zarpaban desde Panamá. No hay mención de naufragios ocurridos durante la fase de descubrimiento.

Los galeones españoles, durante el período de conquista, fueron conocidos por transportar tesoros (oro y plata), pero también transportaban otros productos (nueces, camote, azúcar, etc.). Existe una lista de 78 naufragios: 30 en Galápagos, 27 en Manta, 13 en Esmeraldas, cuatro (4) en Guayas, dos (2) en Bahía de Caráquez y dos (2) Salinas. Por supuesto que no todos los naufragios contenían tesoros, pero sin duda, estos navíos y su carga representan verdaderos reliquias arqueológicas a ser estudiadas y preservadas.

Las tradiciones afroamericanas resultantes de la mezcla de esclavos africanos e indígenas de las costas de Esmeraldas deben ser respetadas. Su historia, aunque reciente, constituye un bien patrimonial (e.g. música, cocina, costumbres ancestrales) que el INPC documenta y para la que propone preservación y difusión.

La infraestructura del proyecto se construirá sobre la plataforma remanente de la actividad minera. Sin embargo, el barranco hacia el río Esmeraldas ha sido perturbado con material que se depositó durante la actividad minera. Este barranco tiene pequeñas terrazas que podrían tener vestigios arqueológicos. Una evaluación de diagnóstico arqueológico (específica para esta área) sería necesaria, en el caso de se la intervenga a futuro con actividades asociadas al proyecto y que requieran remoción de suelo, debido a su ubicación estratégica.

La condición actual del predio donde se implantará la planta de refinación nos indica que si alguna vez hubo algún sitio arqueológico, éste fue destruido mientras se ejecutaban las actividades de explotación minera.

5.4.6 Recomendaciones

La Norma de Desempeño 8 del IFC: Patrimonio Cultural indica que su objetivo es: “garantizar que los clientes protejan el patrimonio cultural durante el desarrollo de sus actividades en el marco del proyecto”. El estado ecuatoriano, mediante Decreto Supremo 2600, crea el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) el 9 Junio 1978, publicado en el Registro Oficial N° 618 del 29 de junio de 1978, cuya misión, publicada en su página web es: “El INPC es una Entidad del Sector Público con ámbito nacional, encargada de investigar, normar, regular, asesorar y promocionar las políticas sectoriales de la gestión patrimonial, para la preservación, conservación, apropiación y uso adecuado del patrimonio material e inmaterial”.⁷⁰

Las recomendaciones para proteger material o sitios arqueológicos y cumplir con las normas internacionales y los reglamentos ecuatorianos son:

- Ninguna investigación o monitoreo arqueológico es necesario para la construcción de la planta de refinación.
- Cualquier intervención con movimiento de suelo fértil en los costados de la plataforma del proyecto, hasta el barranco del río Esmeraldas requerirá por lo menos una evaluación temprana del potencial arqueológico (Diagnóstico o Prospección Arqueológica) y el respectivo monitoreo (Monitoreo Arqueológico) en el caso se ejecute remoción de suelo. Se deberá parar la actividades de construcción y reportar al INPC en el caso de encontrar vestigios para establecer los pasos subsiguientes.
- Cualquier movimiento de sedimento dentro del cauce del río Esmeraldas (incluyendo bancos de arena e islotes) deberá tener una evaluación del lecho submarino (e.g. naufragios).
- Todas estas actividades se deberán realizar coordinadamente con el INPC.

⁷⁰ <http://www.inpc.gob.ec/direcciones-regionales/quito-r1-y-r2>

- Considerar asistir al INPC o suscribir convenios con esta institución para la implementación de programas de difusión de la culturas precolombinas y la afroecuatoriana en escuelas y colegios del AIR. Un ejemplo sería brindar apoyo para la creación de un centro de interpretación arqueológica en la parroquia rural Tachina.

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1 INTRODUCCIÓN

SUDAVESA tiene planificada la construcción y operación de una planta de refinación y fraccionamiento de aceites y grasas vegetales en estearina y oleína para ser usados en la elaboración de productos refinados. La infraestructura a ser construida para la planta de refinación es netamente industrial.

Las facilidades de la planta de refinación estarán constituido principalmente por dos (2) edificios de procesamiento, donde se instalarán los equipos para refinación y fraccionamiento de aceites y grasas vegetales, un área para tanques de almacenamiento de producto terminado, un área para tanques de almacenamiento de combustibles, área de estacionamiento de camiones y vehículos livianos.

La planta de refinación está actualmente en construcción – estatus a febrero de 2017.

6.1.1 Ubicación

La planta de refinación de SUDAVESA se construirá y operará en un predio ubicado en la parroquia Tachina, cantón Esmeraldas, de la provincia de Esmeraldas.

La ubicación cartográfica del sitio del proyecto se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1.1-1 Ubicación Geográfica de la Planta de Refinación SUDAVESA ¹		
Sitio	Este (X)	Norte (Y)
Planta de Refinación y Fraccionamiento de Aceites y Grasas Vegetales SUDAVESA	652188	10105224
	652161	10105229
	652126	10105237
	652084	10105242
	652038	10105252
	652006	10105260
	651995	10105265
	651995	10105335
	651995	10105416
	651995	10105471
	652164	10105435
	652147	10105372
	652205	10105350
	652196	10105331
	652188	10105306
	652184	10105274
652186	10105233	

1) UTM, Datum WGS84, Zona 17S
Fuente: SUDAVESA 2016

El sitio del proyecto está compuesto por un terreno (polígono irregular) con una superficie total de 3,99 ha. Se ha programado la utilización efectiva de 1 ha. Las siguientes fotografías muestran el sitio de implantación de la planta de refinación antes y al inicio de las actividades de construcción.



Fotografía 6.1.1-1

Fecha: 2016/02/15

Fotografía: Triconsul

Descripción: Vista área del predio donde se implantará la planta de refinación. Al otro lado de la carretera se observan las instalaciones de Ciecopalma.



Fotografía 6.1.1-2

Fecha: 2016/02/15

Fotografía: Triconsul

Descripción: Vista aérea hacia el predio donde se implantará la planta de refinación. Al otro lado de la carretera se observan las instalaciones de Ciecopalma.



Fotografía 6.1.1-3

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista hacia el predio donde se está construyendo la planta de refinación.

6.1.2 Condiciones Legales de la Propiedad

El predio del proyecto cuenta con escrituras de propiedad a nombre de SUDAVESA, ver Anexo 14.4: Documentación Oficial.

Los actores sociales adyacentes al predio del proyecto son:

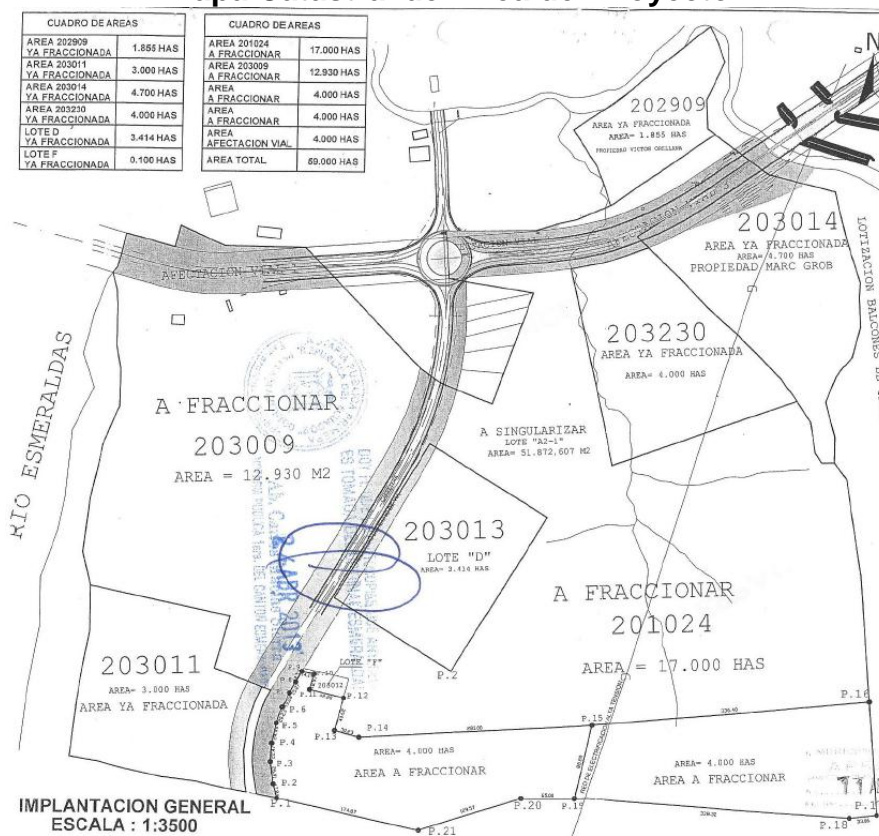
Los habitantes individuales y empresas privadas que forman parte del Área de Influencia Directa (AID) social del proyecto se presentan en el Cuadro 6.1.2-1.

Cuadro 6.1.2-1 Predios Ubicados Dentro del AID Social			
Recinto	Nombre del Ocupante del Predio	Ubicación	
		X	Y
Tabule	Enrique Banguera	652125	10105194
Tabule	Ciecopalma	652270	10105269
Tabule	Gary Chichande	652068	10105080
Tabule	Mauricio Banguera	652086	10105075
Tabule	José Rodríguez	652206	10105378

Fuente: Trabajo de Campo WALSH, 2016

El siguiente gráfico muestra un mapa catastral del área del proyecto.

**Gráfico 6.1.2-1
Mapa Catastral del Área del Proyecto**



Fuente: SUDAVESA, 2016

6.1.3 Capacidad de Producción / Datos Generales del Proyecto

Los siguientes cuadros presentan un resumen de los datos más importantes del proyecto.

Cuadro 6.1.3-1	
Materias Primas Usadas en la Planta de Refinación	
Materias Primas	Toneladas / Año
Aceite de Palma	80.600
Aceite de Palmiste	6.000
Fuente: EIA SUDAVESA, 2015	

Cuadro 6.1.3-2	
Capacidad de Producción por Tipo de Producto	
Capacidades de Producción	Toneladas / Año
RBD Palma	25.800
RBD Palmiste	5.800
Ácidos Grasos - Palma	2.780
Ácidos Grasos - Palmiste	100
Oleína de Palma	36.000
Estearina de Palma	15.400
Total Volumen de Producción	85.880
Fuente: EIA SUDAVESA, 2015	

Cuadro 6.1.3-3	
Pérdidas de la Planta de Refinación	
Pérdidas de Proceso	Toneladas / Año
Pérdidas cuantificables	720
Fuente: EIA SUDAVESA, 2015	

6.1.4 Costos de Inversión

Los costos de inversión para las fases de construcción y operación de la planta de refinación son de diez (10) millones de dólares americanos.

6.2 CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES

6.2.1 Vías de Acceso – Fase de Construcción

El proyecto no requiere de la apertura de nuevas vías de acceso para la fase de construcción de las instalaciones. El proyecto utilizará la vía pavimentada existente en San Mateo y Tachina.

6.2.2 Equipos y Maquinaria – Fase de Construcción

Se prevé el uso de los siguientes equipos durante la fase de construcción:

- Grúa de carga para obras civiles
- Grúas móviles
- Montacargas
- Equipo general de construcción de obras civiles, compuesto por: mezcladoras, rodillos, niveladoras, etc.

- Soldadoras
- Herramientas menores
- Generadores eléctricos⁷¹

6.2.3 Limpieza y Desbroce de la Capa Superficial – Fase de Construcción

El predio donde se construirá la infraestructura de la planta de refinación posee un alto grado de intervención antrópica y se encuentra completamente alterado a consecuencia del funcionamiento previo de una cantera que se encuentra agotada. La siguiente foto muestra la entrada de la cantera, abandonada, Área Minera Rodings, Código 401119, ubicada al norte del sitio de implantación del proyecto.



Fotografía 6.2.3-1

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Rótulo a la entrada de la antigua cantera, Área Minera Rodings, Código 401119.

Todos los suelos nativos fueron removidos por las actividades mineras, antes de cualquier movimiento de tierra para este proyecto. Solo existen Suelo Desnudo (Sd) y pocos parches de Vegetación Arbustiva (Va) remanente (ver Fotografías 6.1.1-1, 6.1.1-2 y 6.1.1-3). Por lo tanto, no se requirió actividades de limpieza y desbroce de la vegetación y de la capa superficial de suelo vegetal, previo al inicio de las actividades de construcción.

La construcción de las facilidades se ejecuta al momento, al amparo de la Licencia Ambiental del proyecto, emitida por parte del Ministerio del Ambiente del Ecuador mediante Resolución N° 020-2016-DPAE del 16 de agosto de 2016.

⁷¹ Generadores eléctricos solo será utilizados en caso de no tener energía de la red. Existe un generador de 80 kVA que se mantiene en stand by, fuente no fija.



Fotografía 6.2.3-2

Fecha: 2016/12/30

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Vista hacia el área de construcción con Suelo Desnudo (Sd) y remanentes de Vegetación Arbustiva (Va).

6.2.4 Movimiento de Tierra / Nivelación y Compactación del Terreno – Fase de Construcción

Las actividades de movimiento de tierra, nivelación y compactación de terreno necesarias para la construcción de la planta de refinación, son mínimas, debido a la presencia previa de una cantera en el predio donde se implantará el proyecto. Se utilizó y utilizará maquinaria liviana para el movimiento de tierra, el que estará sujeto a las condiciones geotécnicas del suelo natural.

El suelo de corte (subsuelo), compuesto de depósitos de Qlh (arena, grava y guijarros) y Plo (capas de lutitas y limonitas bien estratificadas con listones de arenisca fina), ha sido removido con maquinaria pesada y esta siendo utilizado para rellenos y conformación de los muros de contención, de requerirse. Se evitará en lo posible formar escombreras que produzcan impactos paisajísticos y deslizamientos.

El material resultante de las acciones de corte y relleno (subsuelo), se acopiará y estabilizará en zonas destinadas para ello, cuidando de no obstruir el libre flujo de los cuerpos de agua y drenajes naturales existentes. Las áreas de apilamiento deben ser sitios planos o relativamente planos, alejados de cuerpos de agua y libres de escorrentía, para esto se utilizará preferentemente áreas intervenidas previamente.

Las áreas expuestas deben ser rehabilitadas a la par o seguidamente de la intervención para su protección y restauración ecológica.

De ser necesario, se considerarán varios niveles o sitios parcialmente nivelados para minimizar la erosión.

Se deberá tratar de minimizar el movimiento de tierras requerido para la obtención de la superficie necesaria para la implantación de la infraestructura, conforme a lo definido en los planos definitivos del proyecto.

La contratista a cargo de la construcción de la planta de refinación identificará, antes del inicio de la nivelación y compactación del terreno, la existencia de áreas erosivas, inestables o potencialmente inestables en taludes y áreas de relleno, tales como la pendiente hacia el río Esmeraldas. Se deberá evitar, en lo posible, arrojar escombros (cortes de suelo) en las laderas empinadas hacia el río Esmeraldas.

Algunas áreas, por ejemplo de zanjas o pequeñas depresiones quizás necesiten compensación de materiales (cortes y relleno). Los taludes deberían construirse con pendientes mínimas de 1 a 1,5 %. Los cortes deben ser colocados inmediatamente como relleno de compensación o transportados al sitio de relleno o apilamiento.

El proceso de relleno será a través del tendido y rasanteado de la arcilla (para nivelación de la superficie), mediante tractores en capas no mayores a los 0,30 m y el posterior uso de rodillo pata de cabra que permita compactar los suelos (ASTM D1557).

Una vez que se hayan alcanzado los niveles de relleno compactado hasta la subrasante prevista, se procede al sellado del tramo o sector mediante el uso de rodillo liso vibratorio. La cota final de área de construcción es variable, dependiendo del riesgo de inundaciones del área donde se levantará la infraestructura.

El volumen de suelos saturados, será colocado ordenadamente al borde del área de construcción, tal como se describe anteriormente. Al mismo tiempo que se ejecute esta actividad, se colocarán subdrenes, en los sitios necesarios. Se construirán cunetas de coronación y zanjas laterales que permita el drenaje rápido de las aguas lluvia, en el caso que se requiera.

Los métodos geotécnicos de estabilización requeridos en cada caso deberán ser identificados: geomallas (geogrid), muros de tierra armada, bolsa hormigón, estructuras de pared, controles de drenaje, rompe-pendientes, o revegetación simple, entre otros; y monitorear la efectividad del método aplicado en cada caso.

Toda pendiente construida será protegida de la erosión asegurando que el drenaje de agua desde o hacia ellas sea controlado.

6.2.5 Fuentes de Materiales – Fase de Construcción

Los cortes de suelo y grava generados dentro del área de construcción pueden ser usados para relleno, conforme sea apropiado – ya que el sitio de implantación del proyecto se encuentra dentro de una cantera abandonada.

Material de préstamo adicional para relleno de áreas que requieran nivelación no es necesario, ya que se usará material del Área Minera Rodings, Código 401119, ubicada al norte del sitio de implantación del proyecto. Se verificará que el Área Minera Rodings cuente con su Licencia Ambiental (LA).

La madera se obtendrá de fuentes certificadas por el Ministerio del Ambiente (MAE), mediante la certificación de origen de madera legal en conformidad con el AM 049 (Destino Final y Procedimiento de Aprovechamiento Forestal) del 02 de abril de 2014 y el AM 187 (Manual Operativo para el Incentivo al Manejo Forestal Sostenible) del 01 de julio de 2014; o por otras instituciones, tales como el *Forest Stewardship Council* (FSC).

Los materiales de construcción adicionales serán adquiridos, en la medida de lo posible, de distribuidores autorizados en la ciudad de Esmeraldas para minimizar la

necesidad de transporte. El resto de materiales de construcción se comprará en Quito, Guayaquil y otras ciudades grandes del país.

6.2.6 Construcción de Obras Civiles

La compañía será responsable de la obtención del permiso de construcción y de otros documentos complementarios exigidos para la ejecución de la obra, para lo cual SUDAVESA, como entidad contratante, tendrá estos permisos lo cual permitirá la normal construcción de la obra, evitando multas, demandas y reclamaciones establecidas en las ordenanzas municipales locales.

Se determinarán caminos de acceso para la entrada y salida de vehículos que transportan material de construcción. Todos los caminos de acceso al área de construcción serán señalizados adecuadamente. Se implementarán controles específicos para el control de la erosión y sedimentación, cuando y donde sea necesario, como por ejemplo en la ladera oeste del predio.

Canaletas para manejo de agua lluvia y trampas de sedimentación y grasa serán construidas alrededor del área de construcción. Se deberá remover cualquier sedimento acumulado en canales de drenaje, cuando sea necesario.

Se mantendrán controles de sedimentación hasta que el agua lluvia se haya estabilizado suficientemente para prevenir el transporte del sedimento.

Se observarán los requerimientos del Capítulo 3 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) para garantizar que la estructura de las edificaciones de la planta de refinación sea sismo resistente, debido a que el proyecto está ubicado dentro de la Zona de Riesgo Sísmico VI (muy alta - aceleración mayor a 0,5 g).⁷²

Se deberán colocar sistemas de contención con apoyo de ingeniería para evitar deslizamientos de los materiales provenientes de la creación del acceso donde se anticipe erosión por agua o retiro de vegetación secundaria.

La pendiente entre el proyecto y el río Esmeraldas es empinada y tiene el potencial de generar deslizamientos de tierra superficiales, que no presentan directamente un riesgo para el proyecto. Pero la erosión progresiva aumentará el riesgo a lo largo del tiempo (especialmente si el río Esmeraldas erosiona los bancos en la orilla). Un evento sísmico grande podría causar un hundimiento del área prevista para estacionamientos en la plataforma de la planta de refinación.

La contaminación del suelo que pueda generarse durante la fase de construcción, en las áreas de uso, almacenamiento o debajo de equipos críticos; será mitigada mediante la limpieza inmediata de derrames. Es importante señalar que la Formación Plo contiene arcillas permeables que ayudan a prevenir la infiltración de contaminantes. Se deberán realizar pruebas de suelos después de un derrame y tratamiento de los materiales contaminados, en el caso que amerite, a cargo de un gestor ambiental calificado.

⁷² Mapa para Diseño Sísmico, Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 11, 2011

6.2.7 Emisiones Atmosféricas - Fase de Construcción

Control de la Generación de Polvo

Un incremento de material particulado en el AID puede ocurrir durante la fase de construcción en los meses de verano (junio a diciembre).

La colina donde se está construyendo al planta de refinación está expuesta a vientos significativos, debido a su proximidad al Océano Pacífico. Adicionalmente se sitúa por encima de las unidades geomorfológicas planas (Da y Ta). Por lo tanto, el control de polvo puede ser importante en ciertos momentos del movimiento de la tierra.

La secuencia de las actividades de construcción será planificada, de tal manera que se reduzca el tiempo en que el suelo esté expuesto al ambiente, para minimizar la erosión y la producción de polvo.

El control de polvo y erosión ha sido llevado a cabo por SUDAVESA y sus contratistas, a cargo de la fase de construcción, usando prácticas estandarizadas tales como: regar agua y colocar recubrimientos temporales de suelos. Cuando la construcción se termine, las superficies, de acuerdo con su uso, podrán ser cubiertas de acuerdo a lo señalado en el PMA.

Se estima que en la fase de operaciones el volumen diario de camiones que ingresen al sitio de construcción estará en un rango de uno a dos camiones diarios. Las actividades que requieren un mayor número de viajes son las asociadas al transporte de material de relleno y compactación. El número definitivo de camiones se coordinará con la empresa contratista a cargo de la construcción, considerando los limitantes socioeconómicos del AID.

Los camiones que ingresen al área de construcción para transporte de insumos, equipos, maquinaria deberán contar con implementos para control de generación de polvo, tales como lonas para cubrir materiales sueltos.

Emisiones de Vehículos y Equipos

Se verificará que los camiones propios y de contratistas reciban el mantenimiento y servicio técnico requerido conforme a las especificaciones de los fabricantes y a los requerimientos de las autoridades locales y nacionales competentes.

No se permitirá la realización de adecuaciones y/o reparaciones a equipos o maquinarias que no estén especificadas por los fabricantes, de manera que no se aumente los niveles de emisión de estas fuentes fijas/móviles de combustión

La emisión de gases durante la fase de construcción se debe principalmente al incremento de tráfico y maquinaria, tales como generadores, equipos de soldadura, etc.

Emisiones Odoríficas

No se prevé emanación de olores durante la fase de construcción.

6.2.8 Ruido y Vibraciones – Fase de Construcción

Ruido

El ruido será generado como consecuencia de las actividades de construcción de infraestructura, movimiento de tierra, transporte y uso de maquinaria, tráfico y otras como actividades complementarias.

Los niveles de ruido en los límites del área de construcción se evaluarán; y, a partir de los resultados, se identificará la necesidad de medidas adicionales para amortiguamiento del ruido.

SUDAVESA es co-responsable de velar por el cumplimiento de los niveles de exposición a ruido, mediante la supervisión periódica de las actividades de los contratistas, quienes son responsables directos del cumplimiento de las medidas apropiadas.

En caso de que las medidas técnicas no permitan el cumplimiento de los límites, el personal expuesto utilizará dispositivos de protección personal para lograr la atenuación requerida para su cumplimiento. Los dispositivos para protección usados normalmente son:

- Tapones o dispositivos de inserción: Se utilizan en ambientes con presión sonora entre 110 y 115 dB[A]. Si son usados correctamente, estos dispositivos pueden reducir el ruido entre 25 y 30 dB[A].
- Orejeras: Se utilizan en ambientes con presión sonora entre 115 y 130 dB[A]. Estos dispositivos pueden reducir el ruido de 10 a 15 dB[A] más que los tapones. El uso combinado de tapones y orejeras permite una protección adicional entre 3 y 5 dB[A].

Vibraciones

Las vibraciones durante la fase de construcción serán generadas principalmente por las actividades de cimentación de los edificios a construirse. SUDAVESA buscará atenuar su impacto mediante la realización de estas actividades durante las horas de la mañana, de modo de causar la menor afectación posible a la comunidad.

El uso excesivo de máquinas que producen niveles altos de vibraciones (martillo neumático, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora) deberá ser evitado, en lo posible.

SUDAVESA procurará que no se realicen simultáneamente actividades de carga y transporte de camiones con material de construcción; pilotaje y cimentación; y, operación de maquinarias que generen vibraciones. Estas actividades deberán ser alternadas dentro del área de construcción de SUDAVESA.

6.2.9 Campamento de Construcción

No existe un campamento de construcción. Los trabajadores vienen desde sus casas y abandonan el sitio de construcción por la noche. El almuerzo se lo consume en el sitio de la obra o en un restaurante cercano. Las actividades administrativas requeridas para el proyecto en su fase de construcción se realizan en las instalaciones de Ciecopalma.

6.2.10 Fuerza Laboral – Fase de Construcción

Se considera que durante la fase de construcción se generarán alrededor de 80 puestos de empleo directos durante el pico de las actividades de construcción de la planta.

La fase de construcción de obras civiles preliminares, levantamiento de edificios y estructuras y la instalación de equipos y maquinarias creará puestos de trabajo de los cuales un 70% será cubierto por especialistas (principalmente de Quito/Guayaquil); el resto de la fuerza laboral se contratará de la oferta existente de mano de obra del AID social, conforme a lo indicado en la sección 12.6.11: Plan de Relaciones Comunitarias - Programa de Contratación de Mano de Obra Local. Cabe indicar que la existencia de mano de obra calificada en la provincia de Esmeraldas es muy baja.

6.2.11 Suministro de Energía – Fase de Construcción

El Contratista a cargo de la construcción de planta de refinación de SUDAVESA contará con equipos para conectarse a la red eléctrica pública existente, a través de un transformador, cuando sea posible; y, también con generadores temporales para garantizar el suministro de energía eléctrica para las áreas de campamentos y aquellas donde se realicen las actividades de construcción. Los generadores y las áreas de almacenamiento de combustibles deberán ser instalados y manejados en conformidad con el Plan de Manejo Ambiental, secciones 12.3 - Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, 12.4 - Plan de Manejo de Desechos y 12.8 - Plan de Contingencias.

6.2.12 Suministro de Agua de Consumo Humano – Fase de Construcción

El sitio de construcción deberá contar con un sistema de provisión de agua de consumo humano, potable. Una opción sería la instalación de un tanque de almacenamiento y un sistema de distribución, el cual se podría proveer de la fuente de agua potable de la ciudad de del poblado de San Mateo, cuya línea de distribución de agua potable pasa por el frente de la propiedad.

También se contará con botellones de agua potable, ubicados en diferentes áreas estratégicas del área de construcción y en los frentes de obra.

Camiones cisternas se utilizarán, en el caso de requerirse volúmenes altos de agua (para ciertas actividades constructivas), que no se puedan obtener de la línea de distribución de agua potable del pueblo de San Mateo.

6.2.13 Suministro de Agua de Procesos – Fase de Construcción

El requerimiento de agua durante la fase de construcción también será dotado por medio del sistema de agua potable del poblado de San Mateo. El campamento de construcción deberá contar adicionalmente con un sistema de provisión y almacenamiento temporal de agua utilitaria con capacidad suficiente para satisfacer las demandas de las actividades de construcción, incluida la preparación de mezclas, el funcionamiento de equipos y herramientas, etc.

Se considera que durante el pico de la construcción, se podría usar hasta 20 m³ de agua para fundir las losas de cimentación.

Otras opciones consideradas para dotación de agua, dependiendo de los resultados de los estudios de calidad y cantidad de agua, son: a) obtener agua de un pozo local y b) como una posibilidad menos probable la obtención de agua del río Esmeraldas.

6.2.14 Sistemas de Drenaje y Manejo de Aguas Residuales – Fase de Construcción

Las descargas líquidas durante la fase de construcción serán mínimas y estarán relacionadas principalmente con la formación de escorrentía superficial durante eventos de lluvia y lavado de maquinarias. Las áreas de construcción deberán tener una pendiente superficial para garantizar el flujo de la escorrentía superficial hacia el sistema de drenaje, para prevenir el estancamiento de agua. Los puntos de descarga deben considerar la capacidad máxima de la escorrentía prevista para el área.

Durante la fase de construcción las aguas negras que se generen, producto de las necesidades biológicas de los trabajadores y el uso de lavabos, duchas, cocinas, podrán ser dispuestas en baterías sanitarias móviles/portátiles o en pozos sépticos, construidos conforme a los estándares de la legislación ecuatoriana.

En el caso de que se utilicen baterías sanitarias móviles, las aguas negras y grises serán retirados semanalmente y entregadas a un gestor ambiental calificado por el MAE, o la empresa dueña de las baterías sanitarias, para su tratamiento, el cual garantizará además una adecuada disposición final de estos desechos líquidos.

6.2.15 Sistema de Manejo de Desechos – Fase de Construcción

La mayoría de los desechos a generarse en el proyecto de construcción de la planta de refinación corresponderán principalmente a restos de hormigón, fundas de cemento, restos de hierro, envases plásticos y otros los desechos de construcción, producto de los acabados.

Los residuos podrán ser colectados para reutilización y reciclaje, donde sea posible, e.g. fundas de cemento, cartones y tabloncillos de madera. Los restos de hormigón y bloques podrían triturarse y utilizarse como sustituto de relleno de cascajo.

Los desechos peligrosos que se podrían generar en la actividad de construcción son los aceites usados o restos de lubricantes y grasas producto del mantenimiento de

maquinaria pesada, restos de pinturas, trapos y otros materiales contaminados con grasas minerales. Las reparaciones se realizarán rutinariamente en centros de servicio y solamente en casos de emergencia dentro de las facilidades.

El contratista a cargo de la construcción deberá seleccionar un gestor calificado por el MAE, quien estará a cargo del transporte desde el área de construcción hasta el sitio de almacenamiento temporal y posteriormente al lugar de tratamiento y disposición final. Los registros de entrega (con tipo y cantidades de desechos) se deberán archivar, así como también los manifiestos y cadenas de custodia del gestor ambiental. SUDAVESA revisará esta documentación con una frecuencia mensual.

Otros lineamientos del Plan de Manejo de Desechos (ver sección 12.4), para manejo de los desechos, tanto comunes como peligrosos, que se generen durante la fase de construcción de la planta de refinación de SUDAVESA, serán de estricto cumplimiento.

6.2.16 Plazo de Ejecución de las Obras – Fase de Construcción

El plazo de ejecución de la obra es aproximadamente 200 días laborables, 120 días para el arranque de la planta y 80 días para obras complementarias, contados a partir de que SUDAVESA, como institución contratante, disponga oficialmente el inicio de los trabajos.

La construcción será ejecutada en tres (3) turnos diarios, siete (7) días a la semana. La salud y seguridad laboral de los trabajadores no podrá ser comprometida por este rígido cronograma. El contratista deberá contar en obra con grupos de trabajo diferentes; y, además, con el equipo mínimo para cubrir las respectivas jornadas.

6.2.17 Rehabilitación de Áreas Afectadas – Fase de Construcción

La rehabilitación de áreas afectadas se realizará de acuerdo con lo descrito en la sección 12.9: Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.

Deberá prestarse especial atención a la estabilización y revegetación (donde sea apropiado) del corte entre la Vía San Mateo - Tachina y de la pendiente entre el sitio del proyecto y el río Esmeraldas.

6.3 OPERACIÓN DE LA PLANTA DE REFINACIÓN

6.3.1 Descripción General de la Facilidad

SUDAVESA dispone de un terreno de aproximadamente 4 ha, donde se implantará el complejo industrial, constituido principalmente por dos (2) edificios de procesamiento, donde se instalarán los equipos para refinación y fraccionamiento de aceites vegetales.

El edificio principal constará de tres (3) niveles, con una altura máxima de más de 20 m. Los niveles 1 y 2 estarán ocupados por equipos de proceso y auxiliares. El nivel 3 incluirá adicionalmente un área de laboratorios y oficinas operativas.

El edificio de desodorización, tendrá una altura de 26 m, que iniciará desde la cota -5 m hasta la cota + 21 m. Este edificio alojará, en su totalidad, a la torre de desodorización y sus equipos auxiliares.

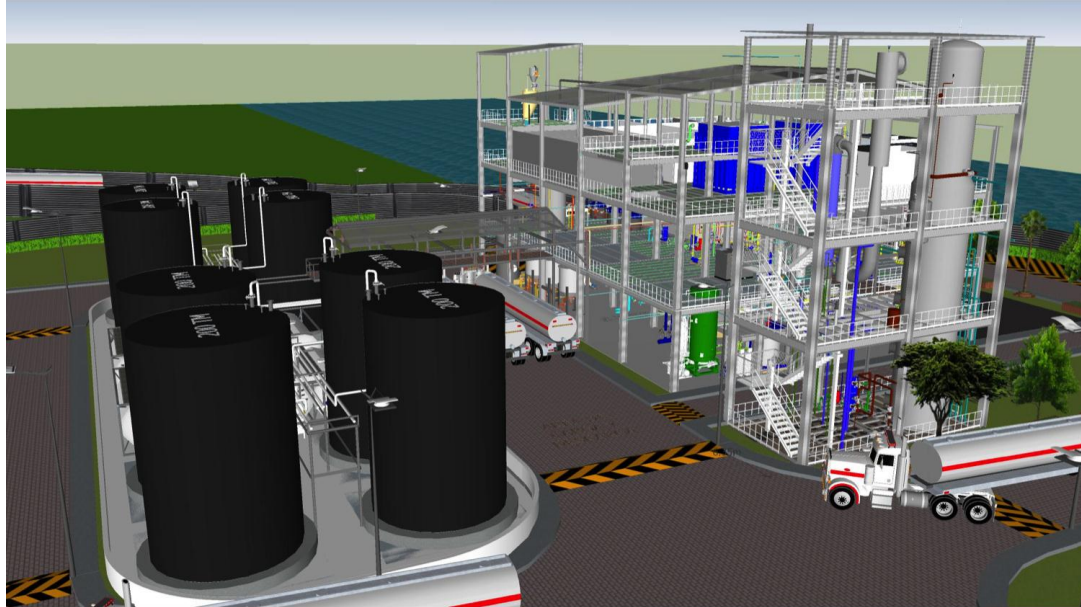
Los siguientes gráficos muestran una vista esquemática en 3D de la planta de refinación propuesta.

Gráfico 6.3.1-1
Vista Esquemática en 3D de la Planta de Refinación y Fraccionamiento



Fuente: SUDAVESA, 2017

Gráfico 6.3.1-2 Vista Esquemática en 3D de la Planta de Refinación y Fraccionamiento



Fuente: SUDAVESA, 2017

Información adicional se puede obtener en el siguiente video informativo:
https://www.youtube.com/watch?v=bnIjLsj-HKs&ab_channel=OleanaEcuador.

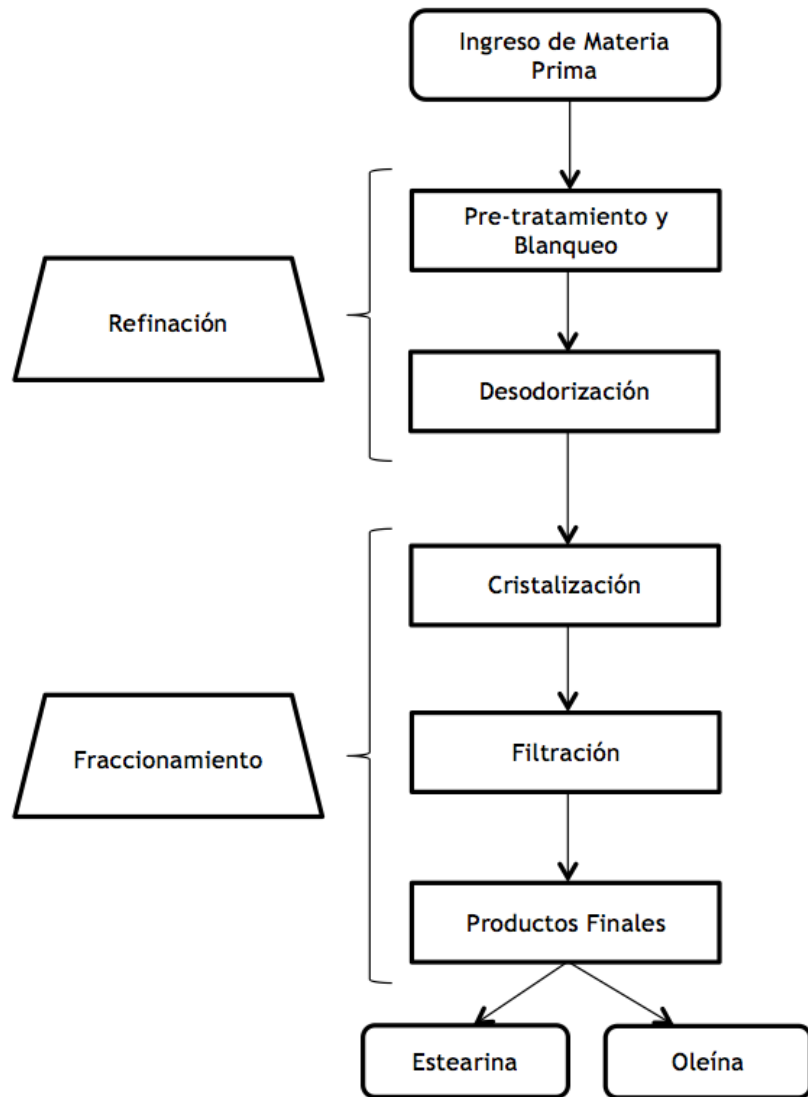
La palma aceitera es la única fruta de la que se puede extraer dos (2) tipos de aceite, químicamente diferentes: el aceite crudo de palma que se extrae del mesocarpio (pulpa del fruto) y el aceite crudo de palmiste (aceite laúrico) que se extrae de la almendra del fruto de la palma de aceite. Los dos aceites se encuentran separados por la delgada cáscara de las almendras. Los procesos de extracción son netamente mecánicos. Estos productos corresponden a la materia prima que se procesará y no se producirán en la planta de refinación.

Estos aceites o grasas son semisólidos a temperatura ambiente, pueden ser separados en sus fracciones sólida (estearina) y líquida (oleína). Estas dos fases pueden ser procesadas por refinación física o química para obtener tanto aceite de palma como aceite de palmiste refinado, blanqueado y desodorizado (RBD) o neutralizado, blanqueado y desodorizado (NBD).

Inicialmente, la planta de refinación trabajará únicamente con aceite crudo de palma. El procesamiento del aceite crudo de palmiste podrá ser incorporado en el futuro.

El siguiente diagrama de flujo presenta de forma gráfica las diferentes operaciones unitarias necesarias para el proceso de refinación y fraccionamiento del aceite crudo de palma.

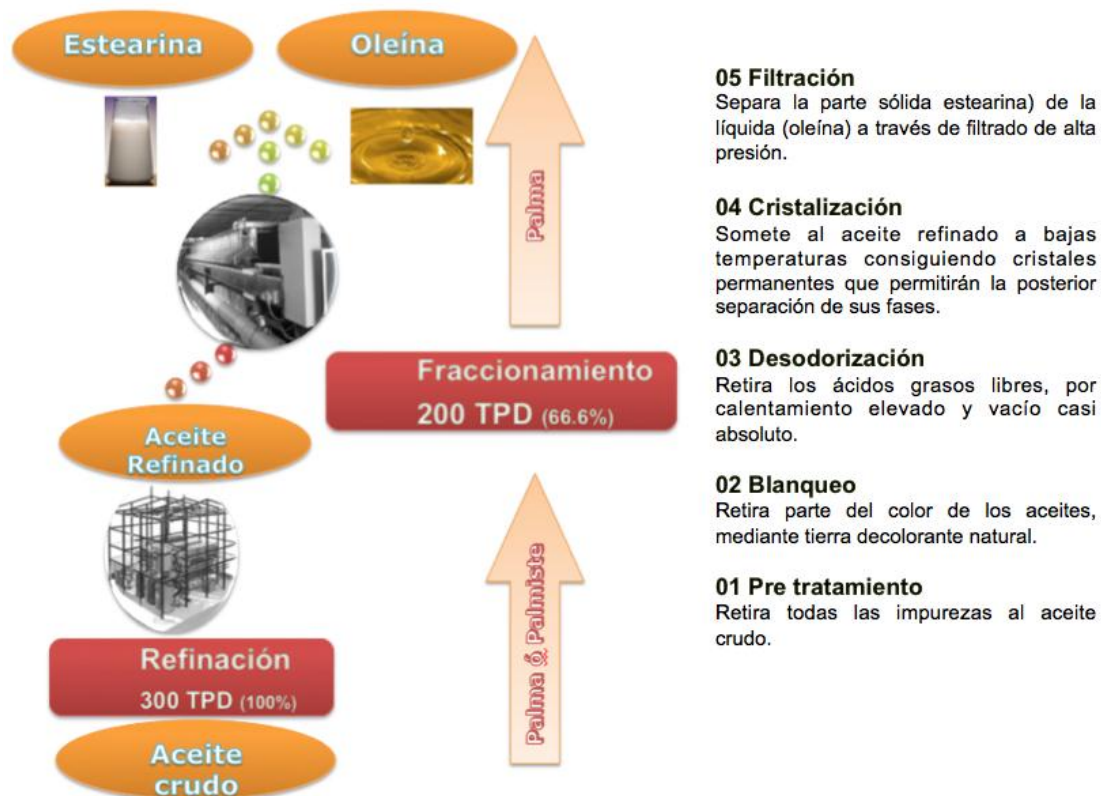
Gráfico 6.3.1-3
Diagrama de Flujo de las Operaciones Unitarias de la Planta de Refinación y Fraccionamiento



Fuente: SUDAVESA, 2016

El siguiente gráfico presenta de manera resumida los dos procesos principales que se realizarán en la planta de SUDAVESA, la refinación con una capacidad de 300 toneladas por día (TPD) y el fraccionamiento con una capacidad de 200 TPD.

Gráfico 6.3.1-4
Diagrama de Flujo de las Operaciones Unitarias de la Planta de Refinación y Fraccionamiento



05 Filtración
Separa la parte sólida estearina) de la líquida (oleína) a través de filtrado de alta presión.

04 Cristalización
Somete al aceite refinado a bajas temperaturas consiguiendo cristales permanentes que permitirán la posterior separación de sus fases.

03 Desodorización
Retira los ácidos grasos libres, por calentamiento elevado y vacío casi absoluto.

02 Blanqueo
Retira parte del color de los aceites, mediante tierra decolorante natural.

01 Pre tratamiento
Retira todas las impurezas al aceite crudo.

Fuente: SUDAVESA, 2017

El balance de masas de las operaciones unitarias, con sus entradas y salidas, se presenta en el siguiente gráfico.

6.3.2 Costos Operacionales

Los costos de operación y mantenimiento incluyen todos los costos fijos y variables del proyecto: mano de obra calificada (personal técnico de control de procesos y administrativo), mano de obra no calificada, insumos y materiales nacionales e insumos y materiales importados, consumo de combustibles, agua y energía eléctrica.

Los costos operativos del proyecto estarán en función del nivel de producción propuesto para el proyecto y aumentarán paulatinamente conforme aumente la capacidad de producción de la planta.

6.3.3 Descripción del Proceso de Refinación

Pretratamiento y Blanqueo

Los componentes menores de los aceites crudos no permiten obtener el sabor, estabilidad y aspecto adecuados, por tanto deben ser removidos totalmente, en ciertos casos, o debe reducirse su proporción en otros.

Estos componentes menores están compuestos por ácidos grasos libres, mono y diglicéridos, fosfátidos, mucílagos, pigmentos, compuestos proteicos, restos de semillas, residuos de pesticidas, hidratos de carbono, tocoferoles, esteroides, colesterol, hidrocarburos, etc.

El aceite crudo debe purificarse para mejorar algunos de sus atributos y permitir procesarlo exitosamente para obtener finalmente productos terminados con la calidad adecuada.

El pre-tratamiento del aceite crudo, por tanto, se realiza con la finalidad de eliminar estos componentes menores, incluidos por defecto en la materia prima, acondicionándolo así, para los posteriores procesos de blanqueo y desodorización.

La tecnología escogida para este proceso se denomina SPARBLEACH™, o similar diseñada por otros fabricantes; que consiste en un proceso de blanqueo en seco. La ventaja del blanqueo en seco sobre otros procesos en base líquida se debe a la reducción a niveles mínimos del contenido de efluentes líquidos, que requerirían de un complicado tratamiento posterior.

Una torta con base sólida se produce en esta parte del proceso de producción, la cual en lugar de líquidos, está formada por residuos de tierras filtrantes y trazas de aceite, las que constituyen un compuesto con mejor disposición para su evacuación. Las tierras de blanqueo (torta), al final del proceso arrastran entre 20 y 30 % en peso de aceite y son el mayor residuo sólido del proceso.

Desodorización

La desodorización constituye el último proceso de la cadena productiva, y ocurre después del pre-tratamiento y el blanqueo. Una vez que se han mezclado y estandarizado todos los componentes de la base grasa de los productos finales, a través de una serie de procedimientos usados para mejorar el sabor, olor, color y

estabilidad de los aceites, por medio de la eliminación de los ácidos grasos volátiles y otras sustancias no deseables.

La desodorización constituye básicamente en un proceso de destilación con arrastre de vapor, a altas temperaturas y alto vacío. Los aceites crudos se transforman en productos brillantes sin olor y sabor apreciables. Esto es factible debido a la gran diferencia de volatilidad que existe entre los triglicéridos y aquellas sustancias odoríferas que les imparten olor y sabor.

Cabe anotar además, que la desodorización no tiene ningún efecto significativo en la composición de los ácidos grasos de los aceites.

Los equipos utilizados para este proceso se denominan desodorizadores, pueden ser tipo *batch* o continuos y se seleccionan según el número de cambios de alimentación que se tenga previstos en la planta de refinación.

La tecnología MULTISTOCK™ o similar diseñada por otros fabricantes será utilizada en la planta de refinación de SUDAVESA, será operada de manera automática y se caracteriza por su elevada flexibilidad, (hasta 45 cambios de producto por día), minimizando pérdidas, evitando la contaminación entre productos disímiles y permitiendo una gran recuperación de energía.

Este tipo de equipo está específicamente diseñado para operar de forma semi-continua, siendo ésta la mejor forma de operar en función de un número alto de cambios de producto.

El desodorizador incluye, de manera integrada en una sola torre (recipiente vertical), los procesos de aireación, intercambio de calor, calentamiento, desodorización/extracción, enfriamiento y depuración; dentro del desodorizador hay una serie de bandejas, en las cuales se realizan tareas específicas correspondientes a los procesos antes mencionados.

El aceite fluye por gravedad desde la sección superior hacia la inferior a través de válvulas de descarga ubicadas al final de cada una de las bandejas.

Una chimenea central atraviesa completamente toda la torre y cada bandeja se conecta hacia la chimenea, a través de la cual se trasladan (evacúan) todos los gases/vapores hacia una salida general. Estos gases contienen los elementos no deseados y extraídos del aceite.

Un termosifón doble realiza el lazo de recuperación del calor remanente en toda la torre asegurando una mayor eficiencia y menor consumo energético.

El desodorizador está construido en acero inoxidable con aleaciones adecuadas para permitir el manejo de altas temperaturas y presiones positivas y de vacío.

Los equipos que producen el vacío son eyectores tipo “VENTURI” o similares diseñados por otros fabricantes, que trabajan con vapor y son complementados con condensadores barométricos enfriados con agua.

6.3.4 Descripción del Proceso de Fraccionamiento

El fraccionamiento es el proceso por el cual se efectúa una separación física de la fase sólida (estearina) y la fase líquida (oleína) del aceite crudo de palma. La materia grasa sólida es cristalizada después de que se separa de la fase líquida.

El proceso se fundamenta en la diferencia de solubilidad de los triglicéridos (triacilglicéridos) de alto punto de fusión, en la fase líquida, debido a su peso molecular y grado de insaturación.

Continuos avances de estos procesos permiten que una variedad de fracciones grasas, obtenidas normalmente por procesos de fraccionamiento químico, que incluían el uso de solventes o detergentes, ahora pueden conseguirse con un alto grado de selectividad a través del fraccionamiento con la tecnología “ICONFRAC” o similar diseñada por otros fabricantes.

Este proceso consiste en dos etapas bien definidas: la cristalización en donde se producen los cristales sólidos en una matriz líquida y una etapa de separación (filtración) donde la fase líquida se separa de los cristales.

La eficiencia del fraccionamiento es determinada principalmente por la calidad de la cristalización. El tamaño uniforme y la consistencia de los cristales determinan el grado de filtración y el rendimiento de la fase líquida.

El aceite de palma es un aceite que naturalmente se ajusta a un proceso de fraccionamiento, debido a que contiene una variedad (mezcla) de triglicéridos saturados (alto punto de fusión) y otros insaturados (bajo punto de fusión), los cuales pueden ser fácilmente separados en función de la temperatura del proceso.

Cristalización

Los cristalizadores “MOBULLIZERS”, o similares diseñados por otros fabricantes, son tanques de forma rectangular con un conjunto de enfriadores móviles internos. El agua de enfriamiento circula en su interior, alimentada por las bombas de recirculación. Esto permite un intercambio de calor muy eficiente al maximizar el área de contacto del producto.

Las temperaturas del agua de recirculación y el aceite son constantemente monitoreadas por un sistema de control automático para obtener siempre una temperatura uniforme de enfriamiento, evitando sedimentación excesiva o efectos no deseables en el proceso de formación de los cristales.

La descarga de aceite cristalizado se realiza a un flujo idéntico al de la alimentación de los cristalizadores, a través de las bombas de descarga. El flujo de aceite cristalizado es enviado al tanque pulmón de aceite cristalizado donde se lo mantiene en un ambiente de temperatura controlada con un sistema de enfriamiento con agua dosificada por una bomba de recirculación. El tanque pulmón permite que el sistema genere un flujo continuo de aceite hacia los filtros prensa.

Filtración

El aceite cristalizado se envía hacia el filtro prensa de membranas, con ayuda de una bomba volumétrica de velocidad variable

El aceite cristalizado se alimenta dentro de todas las cámaras del filtro. La oleína fluye a través de las placas del filtro, las cuales están compuestas de dos membranas sustentadas por un marco de soporte. La torta atrapada en la cámara, entre la membrana y la placa del filtro, es oprimida aplicando presión progresiva entre las placas. La presión es aplicada mediante un sistema hidráulico. A continuación se sopla nitrógeno de alta pureza a esta masa de torta con el fin de limpiarla. También se sopla nitrógeno al flujo de oleína para eliminar cualquier remanente de materia sólida.

Al finalizar este proceso, se despresuriza el grupo hidráulico. Las placas se abren permitiendo la descarga de la torta. Las placas del filtro son separadas de una en una o de forma combinada con la ayuda de un sistema de transporte.

Un cable de seguridad se instala en toda la longitud del filtro prensa. Cualquier interrupción de la continuidad de la señal en el cable detendrá la operación en casos de emergencia en cualquier momento.

La oleína filtrada obtenida se envía al tanque pulmón. A continuación con la ayuda de una bomba de descarga se envía el producto hacia un intercambiador de calor (de placas), donde se pre calienta la oleína con vapor y posteriormente se termina el calentamiento con un intercambiador de calor aceite/aceite.

El material sólido (estearina) remanente en el filtro es descargado por gravedad hacia la tolva de descarga. Posteriormente el producto se conduce hacia el tanque de fundición de estearina, localizado en la parte inferior del filtro.

La estearina caliente se recircula en un intercambiador de calor de placas y se envía nuevamente hacia el tanque con la ayuda de una bomba de recirculación, para que el proceso de fundición sea más eficiente. Este proceso es adicional a los serpentines de calentamiento,

Si la estearina logra su nivel adecuado dentro del tanque, entonces se la bombea automáticamente, sin pasar por el intercambiador y se envía hacia los tanques de almacenamiento final de estearina.

Sistemas Periféricos del Proceso de Fraccionamiento

Sistema de Enfriamiento de Agua

El circuito de agua de enfriamiento se compone básicamente de un tanque combinado de agua y una unidad de enfriamiento, también con agua.

El compartimento superior del tanque combinado contiene agua fría. Esta agua es bombeada a través del evaporador de la unidad de enfriamiento y retorna al tanque. El agua helada se mantiene en el compartimento inferior desde el cual se envía hacia los respectivos usuarios de la planta.

Cada cristizador tiene su circuito cerrado de agua de alto flujo. Durante la cristalización, en nivel de la temperatura del agua en cada circuito individual es monitoreado constantemente y comparado con el valor previamente configurado.

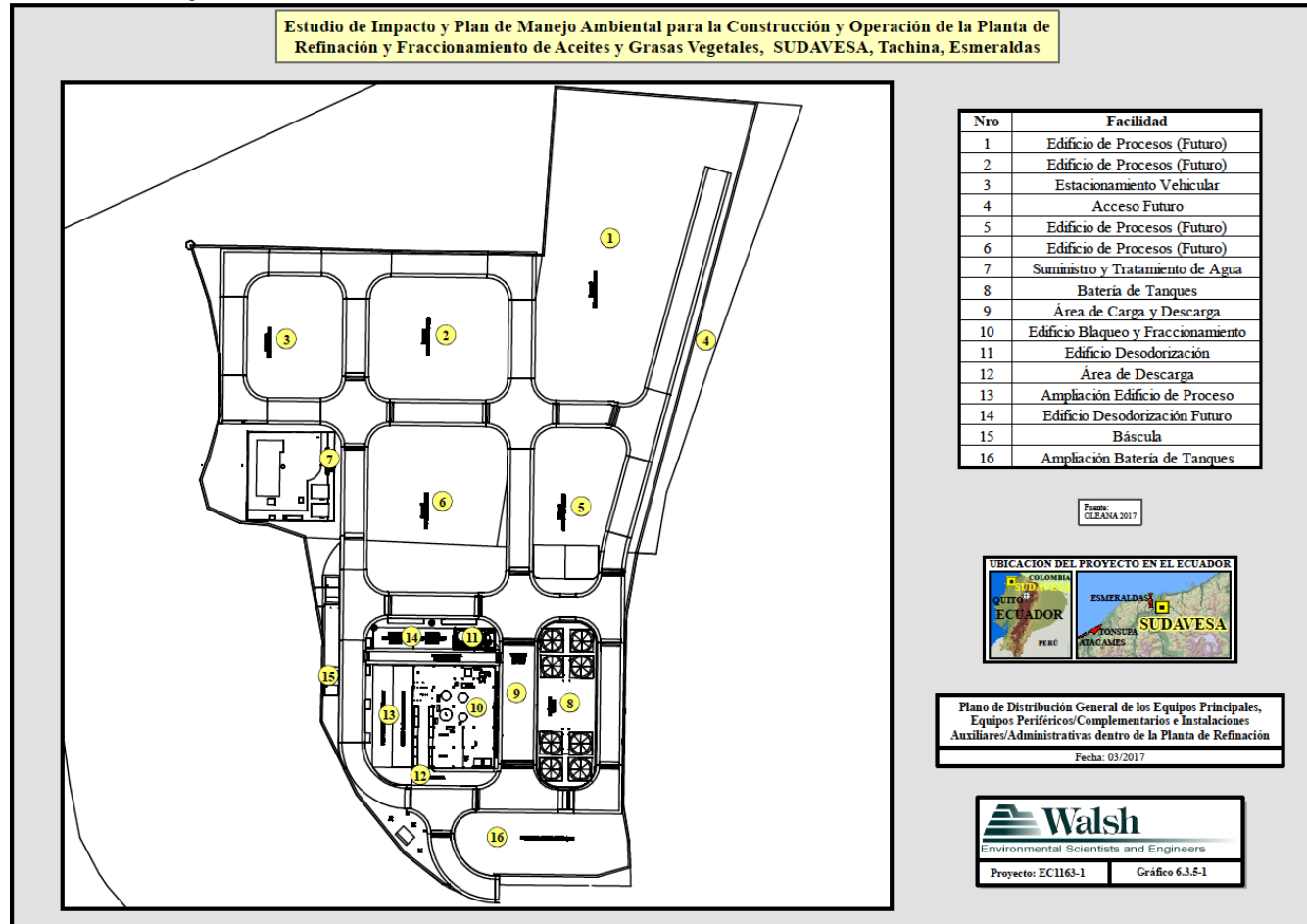
6.3.5 Equipos Periféricos y Complementarios

Todos los equipos periféricos y complementarios, listados a continuación, se deben instalar para que la planta de refinación funcione correctamente:

- Sistema de enfriamiento de agua
- Sistema de generación de vapor de baja presión.
- Sistema de torres de enfriamiento de agua.
- Sistema de generación de aire comprimido.
- Sistema de dosificación de nitrógeno.
- Sistema de alimentación de agua de proceso.
- Sistema de tratamiento de agua
- Almacenamiento de materias primas, productos semielaborados y productos terminados
- Sistema de combate contra incendios.
- Cisterna de Agua

El siguiente plano de distribución general, indica la ubicación de cada uno de estos equipos, dentro de 1 ha útil de la planta de refinación.

Gráfico 6.3.5-1
Plano de Distribución General de los Equipos Principales,
Equipos Periféricos/Complementarios e Instalaciones Auxiliares/Administrativas dentro de la Planta de Refinación



Fuente: SUDAVESA 2017

6.3.6 Insumos Utilizados en el Proceso de Producción

Los insumos utilizados para el proceso se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro 6.3.6-1 Insumos Requeridos para el Proceso de Producción	
Insumo Químico	Cantidad (kg/t*)
Ácido Cítrico	2
Hidroxido de Sodio (Sosa Cáustica)	0,50
Tierras Filtrantes (Arcilla de Bentonita)	8
* t = tonelada métrica Fuente: SUDAVESA, 2017	

Cuadro 6.3.6-2 Insumos para el Proceso de Producción y Descripción de Uso				
Insumo Químico	Calidad	Caudal Másico (kg/h)	Uso	Disposición Final
Ácido Cítrico ¹	Grado Alimenticio. 50% en Solución Acuosa	40.00	Dosificación directa en el aceite previo al blanqueo (modifica gomas y fosfátidos) y posterior a la desodorización (antioxidante)	Diluido en el aceite
Hidroxido de Sodio ¹	Grado Alimenticio. 50% en Solución Acuosa	14.00	Dosificación en el agua de rechazo del sistema de vacío para neutralización	Diluido en el agua
Tierra de Blanqueo ¹	Arcilla de Bentonita	125.00	Dosificación en equipo de blanqueo para eliminación de gomas, fosfátidos e impurezas del aceite	Efluente sólido (Arcilla con aceite impregnado 28%). Tratamiento a través de gestor ambiental. Posibles aplicaciones posteriores, en revisión (e.g. uso en las plantaciones de palma africana, como abono)
1) Balance de masas hecho por Desmet Ballestra Fuente: SUDAVESA, 2017				

Los insumos utilizados para tratamiento de los calderos son principalmente productos de limpieza inicial de calderos nuevos. También se utilizan reguladores de pH, acondicionador de lodos, productos para prevención de incrustación y corrosión de calderos; y, por último, secuestradores de oxígeno, estos productos en su mayoría están compuestos por hidróxido de sodio, extracto de quebracho, tripolifosfato de sodio y sulfito de sodio.

6.3.7 Vías de Acceso – Fase de Operación

El proyecto no requiere de la apertura de nuevas vías de acceso para la fase de operación de las instalaciones. El proyecto utilizará la vía pavimentada existente en San Mateo y Tachina.

6.3.8 Emisiones de Fuentes Fijas de Contaminantes Atmosféricos – Fase de Operación

Emisiones Atmosféricas de Fuentes Fijas

El proceso productivo requiere el uso de dos (2) calderos, el primero de baja presión para servicios y el otro de alta presión para el desodorizador, los cuales se abastecerán de diésel para su funcionamiento y generarán emisiones atmosféricas de fuentes fijas, las cuales deberán cumplir con las normas ecuatorianas (TULSMA, Libro VI, Anexo 3 (versión modificada mediante AM 097-A).

Emisiones de Polvo, Odoríficas y Vapor

No existirá la generación de material particulado.

Los aceites crudos y refinados/fraccionados tienen olores naturales propios del tipo de insumos y productos de la planta de refinación.

Habrá emisión de vapor desde la torre de desodorización de la planta de refinación. Estas emisiones serán sólo de vapor (agua sin contaminantes atmosféricos), lo que puede crear un impacto visual (nube de vapor) o una percepción errónea de emisiones de contaminantes atmosféricos.

6.3.9 Emisiones de Fuentes Móviles – Fase de Operación

Una posible contaminación localizada de gases de combustión se podrá generar debido al tráfico autos, camionetas, buses y camiones, utilizados para el transporte de: a) personal técnico y administrativo, trabajadores, insumos, sustancias químicas, equipos y maquinaria, productos terminados desde y hacia a planta de refinación. Este tráfico ocurrirá a diferentes horas del día. Se estima que el volumen máximo de tráfico ocurrirá en las horas pico de 0630 a 0930 y de 1630 a 1930.

SUDAVESA implementará programas de manejo de tráfico y de respuesta ante posibles accidentes de vehículos. Los horarios de entrada y salida de los vehículos, especialmente camiones, serán definidos y se verificará su cumplimiento. Se llevará un registro de la flota de vehículos que ingresa la planta de refinación. Se verificará que todos los vehículos propios de SUDAVESA, así como los de sus contratistas, reciban un mantenimiento preventivo conforme a las especificaciones de los fabricantes y las regulaciones de la autoridad competente a nivel local y nacional.

Durante la fase de arranque de las operaciones se estima un volumen diario de uno (1) a cinco (5) vehículos que transportarán personal, insumos y productos desde y hacia la planta de refinación. Este número de vehículos se incrementará hasta alcanzar un pico de aproximadamente 20 vehículos al día.

6.3.10 Ruido y Vibraciones – Fase de Operación

Se prevé una generación mínima de ruido ya que se trabaja principalmente con fluidos. La actividad mecánica es muy baja. El ruido de fondo en las áreas de trabajo se estima en un rango de 55 a 75 dB[A].

Mitigación de Ruido en el Ambiente de Trabajo

Se deberán respetar los límites permisibles de exposición al ruido y vibraciones en el sitio de trabajo, establecidos en el Art. 55 del DE 2393 durante la fase de operación de SUDAVESA.

Todo el equipo empleado en las actividades del proyecto, que opere en forma continua, debe estar diseñado para cumplir con el límite de 85 dB[A] (continuo) cuando sea posible. En estos equipos se implementarán medidas técnicas factibles para cumplir con los niveles permisibles de exposición al ruido.

No se deberá modificar o hacer adaptaciones mecánicas a un equipo si dicha alteración resulta en un incremento de las emisiones al medio ambiente o aumenta los niveles de ruido.

Además de lo especificado en el DE 2393, se considerarán las normas OHSAS 18001:1999, OSI/AHO 1910.95: *Occupational Noise Exposure* (Exposición a Ruido Ocupacional) y OSI/AHO - 1910.95 App B *Methods for Estimating the Adequacy of Hearing Protector Attenuation* (Métodos para estimar la conveniencia de dispositivos de atenuación).

Todo el personal que labore en áreas de la planta de refinación donde las medidas técnicas no permitan el cumplimiento de los límites, y se produzcan niveles de presión sonora equivalente superiores o iguales a 85 dB[A] deberá portar equipos de protección auditiva, tales como tapones u orejeras para lograr la atenuación requerida para su cumplimiento, en conformidad con el Reglamento de Seguridad Social del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

SUDAVESA dispondrá de un Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud en el cual se indicará que en estos lugares con alto nivel de ruido se deberán poner señales de precaución y uso obligatorio de EPP auditiva. Los dispositivos para protección usados normalmente son:

- Tapones o dispositivos de inserción: Se utilizan en ambientes con presión sonora entre 110 y 115 dB[A]. Si son usados correctamente, estos dispositivos pueden reducir el ruido entre 25 y 30 dB[A].
- Orejeras: Se utilizan en ambientes con presión sonora entre 115 y 130 dB[A]. Estos dispositivos pueden reducir el ruido de 10 a 15 dB[A] más que los tapones. El uso combinado de tapones y orejeras permite una protección adicional entre 3 y 5 dB[A].

Mitigación de Vibraciones

Las principales actividades que podían afectar a la población de las comunidades del AID social por la generación de vibraciones son el transporte de personal, insumos y productos a lo largo de la vía de acceso a SUDAVESA.

Se verificará que los choferes de los buses y otros automóviles respeten los límites de velocidad permitidos por la ley y se monitoreará con frecuencia el estado de las estructuras (viviendas) ubicadas a los costados de la vía, en relación con el estado anterior a la operación del proyecto.

6.3.11 Generación de Desechos – Fase de Operación

El manejo de los desechos tanto comunes como peligrosos se realizará conforme a los lineamientos del Plan de Manejo de Desechos (Sección 12.4).

Desechos Sólidos Comunes

Se estima una generación de desechos comunes (papel/cartón, vidrio, chatarra no ferrosa, etc.). En la fase de inicio de las operaciones se estima un volumen de aproximadamente 0,5 kg por persona. Un poco más de la mitad de los desechos sólidos comunes serían orgánicos (residuos de comida, jardines y materiales orgánicos similares), mientras que el porcentaje restante correspondería a residuos inorgánicos, tales como papel y cartón, vidrio, plástico, textiles, metal y otros tipos de basura. Los porcentajes específicos se determinarán durante la fase de construcción.

Otros desechos sólidos, que no constan entre los mencionados en el párrafo anterior deberán ser verificados para determinar si alguno de los desechos o de sus componentes están listados como desechos peligrosos en el Acuerdo Ministerial 142.

Las siguientes medidas forman parte de gestión integral de desechos sólidos no peligrosos de SUDAVESA: reducción de la cantidad de residuos generados, reutilización, reciclado, almacenamiento, transporte, disposición final, etc.

Desechos Sólidos Peligrosos

Los principales desechos sólidos peligrosos a generarse son tierras filtrantes y decolorantes, propios de la refinación/fraccionamiento de aceites y grasas vegetales.

Otros desechos peligrosos que se generarán en la fase de operación de la planta de refinación incluyen: cartuchos de filtros de aceite del generador y luces fluorescentes.

Las cantidades específicas se definirán previo al arranque de las operaciones.

SUDAVESA se calificará (requisito legal obligatorio) como Generador de Desechos Peligrosos en conformidad con:

- Libro VI Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA) del Ministerio del Ambiente (MAE), Actualizado por

última vez por el Acuerdo Ministerial 061 del MAE (RO No. 316 de Mayo 4, 2015):

- Glosario de términos que incluye definiciones relevantes.
- Capítulo VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y / O ESPECIALES: Art. 47 - Art. 146.
- Capítulo VII MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS: Art. 147 - Art. 191.

- Procedimientos para el registro como Generador de Residuos Peligrosos, manejo de desechos peligrosos como condición para la emisión final de la LA y para el transporte de materiales peligrosos. Acuerdo Ministerial No. 026 del MAE, publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.
 - Todo el documento

- Listas Nacionales de Productos Químicos Peligrosos, Residuos Peligrosos y Especiales, Acuerdo Ministerial 142 del MAE, publicado en el Registro Oficial No. 856 del 21 de diciembre de 2012.
 - Todo el documento

- Actualización a los Títulos V y VI del LIBRO VI del TULSMA, que incluye el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Productos Químicos Peligrosos y Residuos Peligrosos y Especiales, Acuerdo Ministerial 161 del MAE, del 31 de agosto de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 631 del 01 de febrero de 2012, Suplemento, como reforma a la versión original, emitida mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el Registro Oficial Suplemento 2 del 31 de marzo de 2003.
 - Todo el documento

Además, existen Normas Técnicas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) que son aplicables:

- NTE INEN 2841: 2014 - Gestión ambiental. Normalización de colores para buques de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos
 - Todo el documento

- NTE INEN 2288: 2000 - Productos Químicos Industriales Peligrosos. Precaución Etiquetado. Requisitos
 - Todo el documento

- NTE INEN 2266: 2013 - Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos
 - Todo el documento

- RTE INEN 078 - Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos
 - Todo el documento

Se deberá presentar una lista con los tipos y volúmenes de todos los desechos peligrosos que se espera que se generen en la planta de refinación. Esta lista incluirá el código ecuatoriano, el código de Basilea y el número de identificación del CAS, como requisito para el proceso de registro como generador de desechos peligrosos.

Información de apoyo (casi equivalente a un plan de manejo corto para estos desechos peligrosos) debe ser presentada al MAE para obtener el Registro como Generador de Desechos Peligrosos calificado. La información requerida incluirá, entre otros: cantidad, ubicación y características técnicas del lugar de almacenamiento temporal, tipo de contenedores para almacenamiento y transporte temporal, etiquetado de los contenedores, nombre del generador de residuos, dirección de nombre y otra información pertinente del gestor ambiental de desechos (certificado por el MAE) que se encargará del transporte al lugar de disposición final previsto, etc.

Área de Almacenamiento de Desechos – Fase de Operación

En cada área de SUDAVESA existirán áreas designadas para el almacenamiento temporal de desechos. Adicionalmente, existirá un área de manejo de desechos (AMD) centralizada, la cual será manejada por el departamento de Ambiente de SUDAVESA.

El AMD tendrá espacios separados para manejo de desechos peligrosos y no peligrosos, así como un área para manejo de desechos especiales, tales como desechos de los laboratorios, áreas de enfermería, luminarias, baterías, etc. El volumen estimado de generación de residuos peligrosos se definirá al inicio de las operaciones de los laboratorios.

El manejo de los desechos, tanto comunes como peligrosos será mediante la entrega a un gestor ambiental de desechos calificado por el MAE, el cual estará a cargo de su almacenamiento temporal, de ser necesario; y posterior transporte hasta el sitio de tratamiento y/o disposición final. SUDAVESA conservará los registros de entrega y los manifiestos y cadenas de custodia entregados por el gestor ambiental seleccionado.

6.3.12 Fuerza Laboral – Fase de Operación

Se estima que durante la fase de operación el personal operacional y administrativo de la planta de refinación sea de aproximadamente 50 personas. La distribución aproximada será : personal de producción (86%) y personal administrativo y de apoyo (14%).

La fase de operación de la planta de refinación creará puestos de trabajo de los cuales un 70% será cubierto por especialistas (principalmente de Quito/Guayaquil); el resto de la fuerza laboral se contratará de la oferta existente de mano de obra local calificada del AID social, conforme a lo indicado en la sección 12.6.11: Programa de

Contratación de Mano de Obra Local. Cabe indicar que la existencia de mano de obra calificada en la provincia de Esmeraldas es muy baja.

6.3.13 Instalaciones Auxiliares y Administrativas – Fase de Operación

Las siguientes instalaciones se deben construir para la planta de refinación:

- Cubeto de protección para el área de tanques.
- Cámara de transformación eléctrica
- Guardianía
- Oficinas administrativas / operativas.
- Baterías sanitarias y vestidores
- Taller de mantenimiento
- Bodega de suministros
- Bodega de repuestos
- Laboratorio de control de calidad

El plano de distribución general (Gráfico 6.3.5-1) muestra la ubicación de todas estas facilidades dentro de 1 ha útil de la planta de refinación.

Es importante anotar que la planta de refinación será construida siguiendo los mayores estándares en lo referente a: 1) manejo y prevención ambiental y 2) seguridad y salud operacional para los trabajadores.

6.3.14 Sistema de Manejo de Combustibles – Fase de Operación

Diésel

Los automóviles, camionetas y camiones que se utilizarán en SUDAVESA se abastecerán de diésel en la ciudad de Esmeraldas.

Se gestionará el abastecimiento del diésel requerido para generadores y equipos. Se almacenará combustible en los tanques previstos dentro de cada dispositivo.

Se contará con un sitio para almacenamiento de combustible para abastecimiento de equipos y maquinarias que no abandonan la planta de refinación. Los tanques de combustibles (diésel) tendrá una capacidad de 90.000 galones. El área de almacenamiento deberá contar con un cubeto con una capacidad de contención mínima equivalente al 110 % del volumen total del tanque más grande. Se tiene previsto además efectuar en la misma área el despacho y recepción del combustible para estos equipos y maquinarias. El área de transferencia de combustibles deberá contar con un piso de hormigón, un sistema de drenaje lateral y un separador de agua/aceite tipo API, de al menos dos cámaras.

Los requerimientos de diésel para los procesos productivos se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.3.14-1 Requerimientos de Diésel del Proceso Productivo				
Puntos de Consumo de Diésel	Caudal Máximo (kg/h)	Caudal Real		Referencias
		l/h	gal/h	
Caldera Clayton ¹	622.68	732,56	193,80	Datos técnicos caldera Clayton
Caldera Garioni ¹	88.40	104,00	27,51	Balance de masas hecho por Desmet Ballestra
Densidad Diesel (850 kg/m ³)	TOTAL	836,56	221,31	
		20077.54 (l/día)	5311.52 (gal/día)	

Fuente: SUDAVESA 2017
1) O equivalente

6.3.15 Suministro de Energía Eléctrica – Fase de Operación

El estimado de consumo anual de energía eléctrica de la planta de refinación propuesta estará en el rango de 560.000 kW/mes, lo que equivale a un consumo de 72 kW/t de producto producido.

La planta de refinación de SUDAVESA obtendrá la energía eléctrica para su funcionamiento, en la fase de arranque de las operaciones, desde la red eléctrica pública existente en la parroquia Tachina.

Se analizarán en el futuro alternativas de autogeneración y/o cogeneración eléctrica, las cuales se implementarían para suplir un porcentaje de los requerimientos de energía de ciertos procesos de la planta de refinación, previo a la realización de los respectivos estudios técnicos y de factibilidad, a través de las siguientes técnicas sustentables:

- Potencial de cogeneración por biomasa; se debe considerar la disponibilidad de biomasa vegetal (desechos de procesos de la planta con alto potencial calórico).

Se contará con 2 transformadores, los que se ubicarán en la cámara de transformación de la planta de refinación (ver Gráfico 6.3.5-1) y serán del tipo de distribución convencional en cámara con todos los elementos de protección y seccionamiento acordes con la capacidad de cada edificación a la que sirven. Los transformadores se sujetarán a la normas NTE INEN pertinentes, en especial a la norma de pérdidas NTE INEN 2114 2da. Revisión; así como a la norma ANSI C.57.12. Los transformadores serán trifásicos convencionales con voltaje primario de 13,8 kV y secundario de 210/127V.

Iluminación de las Instalaciones

Varias opciones para la iluminación se tendrán en cuenta para utilizar espectros de luz que son menos perjudiciales para los receptores sensibles en el AID. Diferentes

colores de luz, tales como la luz roja o verde, se utilizarán cuando sea posible para minimizar el impacto fisiológico de la luz artificial en la noche.

6.3.16 Generadores de Emergencia – Fase de Operación

La energía eléctrica se proveerá mediante generadores de emergencia, en casos de falla del suministro de energía de la red pública existente al momento en la parroquia Tachina. Estos grupos electrógenos a diesel serán instalados en el centro de transformación de la planta de refinación.

Las capacidades de estos equipos se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.3.16-1 Generadores de Emergencia		
Edificación	Centro de Transformación	Capacidad kVA Transformador y Generador a Diésel Capacidad en <i>Stand By</i>
Generación	Cámara de Generación	750
Generación	Cámara de Generación	750

Fuente: SUDAVESA, 2017

Los grupos electrógenos cumplirán con las especificaciones técnicas estándar de los fabricantes.

6.3.17 Alimentación y Logística – Fase de Operación

Se utilizarán las instalaciones cercanas a la planta SUDAVESA para los servicios de alimentación durante la fase de operación. No se prevé alojamiento de personal dentro de las instalaciones de SUDAVESA durante la operación del proyecto, ya que se utilizarán los servicios existentes en las poblaciones cercanas.

6.3.18 Suministro de Agua de Consumo Humano – Fase de Operación

Se contará con un tanque de almacenamiento, a ser alimentado desde la red pública del sistema de agua potable del poblado San Mateo, para cubrir los requerimientos de agua de consumo humano de las áreas de oficinas administrativas, laboratorios de control de calidad, comedor, servicios higiénicos, baños, duchas y vestidores para empleados y trabajadores.

También se contará con botellones de agua potable, ubicados en diferentes áreas estratégicas de la planta de refinación.

La demanda prevista de agua para consumo humano durante la fase de operación estará en un rango de 1 m³/h (0,28 l/s). Se realizará un balance de agua definitivo para afinar este estimativo de la demanda, como parte de la ingeniería de detalle.

6.3.19 Suministro de Agua de Proceso – Fase de Operación

El requerimiento de agua durante la fase de operación de la planta de refinación también será dotado por medio del sistema de agua potable del poblado de San Mateo.

Otras opciones consideradas para dotación de agua, dependiendo de los resultados de los estudios de calidad y cantidad de agua, son: a) obtener agua de un pozo local y b) como una posibilidad menos probable la obtención de agua del río Esmeraldas.

Durante la fase de operación se estima un uso de 17 m³/h para cubrir la demanda de los procesos productivos de la planta de operación, tal como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.3.19-1 Requerimientos de Agua de la Planta de Refinación				
Puntos De Consumo	Caudal Total Circuitos		Caudal Real	Supuestos
	gpm	m ³ /h	m ³ /h	
Caldera	61,83	14,02	7,01	Datos técnicos de caldera Clayton con 50% de factor de recuperación de condensados
Evaporación/ Torres de Enfriamiento	2026,00	459,50	6,89	Balance de masas hecho por Desmet Ballestra con 1.5% de factor de evaporación
Rechazo/ Agua Barométrica	9,00	2,04	2,04	Balance de masas hecho por Desmet Ballestra.
Servicios Generales	--	--	1,00	Datos de cálculo para facilidad industrial tipo: 50 l/persona/día, para 20 personas
TOTAL			16,95 m³/h	
			406,69 m³/día	
			4,71 l/s	

Fuente: SUDAVESA, 2017

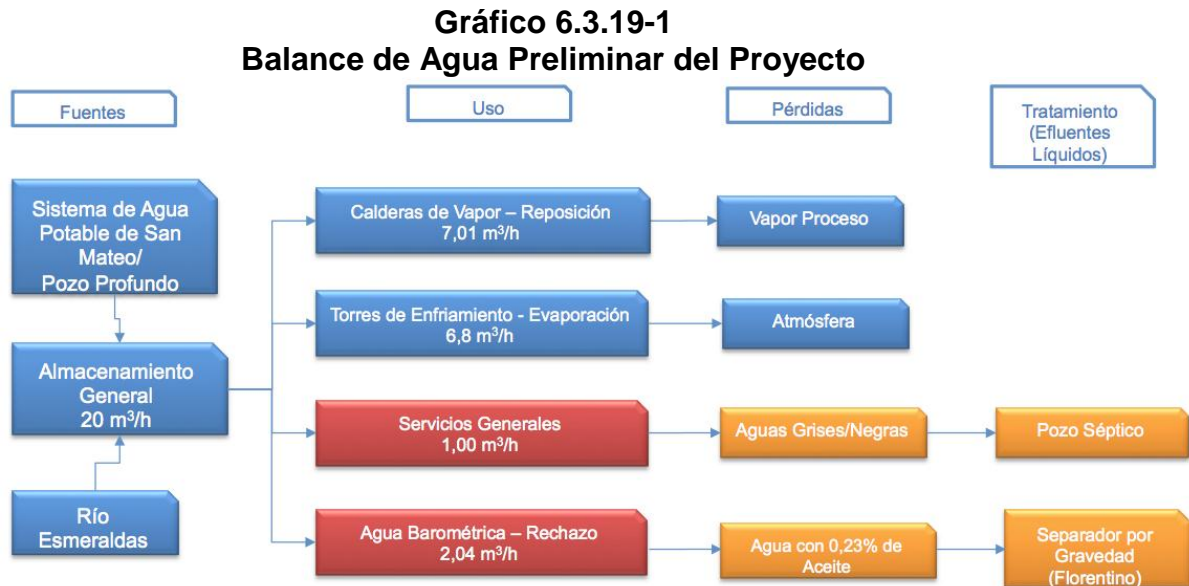
Planta de Tratamiento de Agua Cruda para Procesos

Si se opta por la opción de obtener agua de un pozo local o del río Esmeraldas, SUDAVESA contará con una planta de tratamiento de agua cruda, para abastecimiento de los procesos unitarios, relacionados con la operación de las áreas de refinación y fraccionamiento; así como de las áreas de oficinas, comedor, baños, duchas y vestidores para el personal.

La planta de tratamiento tendrá una capacidad instalada de 16 m³/h. La fuente de agua cruda será la línea de distribución del sistema de agua potable del poblado de San Mateo, que pasa por el frente de la propiedad.

Los requerimientos de agua cruda para cubrir la demanda de los diferentes procesos productivos en la planta de refinación estará en un rango de 4,5 a 5 l/s. Se realizará

un balance de agua para afinar este estimativo de demanda como parte de la ingeniería de detalle. El siguiente gráfico presenta un balance de agua preliminar para el proyecto e incluye datos para almacenamiento temporal en el sitio del proyecto, uso, pérdidas y posible tratamiento de afluentes.



Fuente: SUDAVESA 2017

Si se opta por la opción de obtener agua de un pozo local o del río Esmeraldas, la Ley de Aguas determina el procedimiento a seguir, por parte de cualquier legítimo interesado en acceder a una concesión de un derecho de agua, tanto superficial como subterránea. SUDAVESA tomaría en cuenta, de ser necesario, las disposiciones generales de la SENAGUA, como entidad de control, para el otorgamiento del permiso correspondiente.

SUDAVESA prepararía, para tal fin, un Informe Independiente a este EIA bancable, para obtener el Permiso de Uso de Agua Subterránea. Este informe deberá contemplar y cumplir con todos los requerimientos de la SENAGUA (incluido el pago de tasas) para obtener el permiso de uso de agua superficial o subterránea, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 86 y 87 de la Ley de Aguas.

En la planta de tratamiento de agua cruda se efectuarán los procesos unitarios de floculación, sedimentación, clarificación y cloración.

6.3.20 Sistemas de Drenaje y Tratamiento – Fase de Operación

Sistema de Aguas Lluvias

El sistema de aguas lluvias no afectadas de la planta de refinación de SUDAVESA funcionará por gravedad mediante tuberías, canales a cielo abierto y cerrados, las cuales confluirán hacia el canal cerrado principal de la planta.

Las aguas lluvias se descargarán desde la cubierta de los galpones de producción, hacia un canal central de aguas lluvias, para posteriormente ser conducidas hacia el

canal cerrado principal de la planta y luego ser direccionadas para uso interno, por ejemplo riego de vías y áreas verdes.

Este canal perimetral contará con compuertas para garantizar que se pueda realizar una descarga controlada, en especial después de un evento de precipitación significativo.

Sistema de Manejo de Aguas Negras y Grises

Las aguas servidas (negras y grises) generadas en la planta de refinación de SUDAVESA provendrán principalmente del área de vestidores y baños del personal operativo y administrativo.

Adicionalmente se generan aguas residuales servidas del área de comedor de la planta e refinación.

Las aguas negras y grises se podrán descargar, en la fase de arranque de las operaciones a un pozo séptico, el que será construido de acuerdo a las normas técnicas establecidas por la normativa ambiental ecuatoriana.

Una vez que el sector cuente con un sistema de alcantarillado completo, el pozo séptico será clausurado de manera técnica.

La descarga de aguas negras y grises se conectará a dicho sistema para ser evacuadas hacia el sistema de alcantarillado de la parroquia Tachina, previo a la verificación de cumplimiento con los parámetros de descarga establecidos en TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Tabla 8 (versión modificada mediante AM 097-A).

Las aguas negras y grises podrían ser direccionadas, de ser necesario, a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para: aguas negras y grises; y, también para aguas de proceso, en la cual se realizarán los siguientes procesos unitarios: sedimentación, flotación, floculación, filtración, aireación, tratamiento biológico secundario, clarificación y desinfección. La PTAR tendrá una capacidad instalada máxima de 2 m³/h.

Sistema de Manejo de Aguas Residuales de Proceso

El agua residual proveniente del sistema de depuración del desodorizador se podrá tratar mediante florentinos a la salida del efluente.

Las aguas de proceso podrían ser direccionadas, de ser necesario, a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) p, en la cual se realizarán los siguientes procesos unitarios: sedimentación, flotación, floculación, filtración, aireación, tratamiento biológico secundario, clarificación y desinfección. La PTAR tendrá una capacidad instalada máxima de 2 m³/h.

6.3.21 Sistema de Manejo y Almacenamiento de Químicos/Sustancias Peligrosas – Fase de Operación

SUDAVESA contará con un área para almacenamiento de materias primas con 8 tanques de 200 toneladas métricas (tm) y 10 tanques de 25 tm para los procesos productivos principales. Estos tanques serán construidos dentro de un cubeto secundario con una capacidad de contención mínima equivalente al 110 % del volumen total del tanque más grande.

Además se con un área para el almacenamiento de aceites, lubricantes y productos químicos utilizados en otros procesos auxiliares, e.g. limpieza, mantenimiento, tratamiento de agua cruda, tratamiento de aguas residuales; control de calidad, etc.

Los aceites, lubricantes y productos químicos/sustancias peligrosas almacenados se encontrarán asentados sobre un área impermeabilizada y con paletas que permitirán verificar posibles goteos desde los envases de almacenamiento, dando cumplimiento a lo establecido en la Norma INEN 2266.

SUDAVESA utilizará ácidos, bases, reactivos y afines que se usan comúnmente en plantas de refinación y fraccionamiento de aceites vegetales. Las cantidades específicas se definirán previo el inicio de las actividades de la planta de SUDAVESA.

El Cuadro 6.3.21-1 muestra un listado de los aceites, lubricantes y productos químicos/sustancias peligrosas que se utilizarán en los procesos productivos de refinación y fraccionamiento, así como un rango preliminar estimado de las cantidades anuales a ser utilizadas.

Ítem	Descripción del insumo	Unidad de medida	Consumo (año)	
			Esperada	Máxima
1	Hidróxido de Sodio. Grado Alimenticio, 50% en solución acuosa	kg	28.800	48.000
2	Ácido Cítrico, Grado Alimenticio, 50% en solución acuosa	kg	48.000	96.000
3	Tierra de blanqueo (Tierra de fuller y arcilla de bentonita)	kg	480.000	1.920.000

Fuente: SUDAVESA, 2017

El Cuadro 6.3.25-2 muestra los aceites, lubricantes y productos químicos/sustancias peligrosas que se utilizarán en los procesos complementarios y auxiliares, así como un rango preliminar estimado de las cantidades anuales a ser utilizadas.

Ítem	Descripción del insumo	Unidad de medida	Consumo (año)	
			Esperada	Máxima
1	Fuel Oil Grado 2 (Diesel)	gal	1.018.800	1.698.000
2	Aceite hidráulico viscosidad 735 a	gal	50.00	100.00

Cuadro 6.3.21-2 Lista de Productos Químicos Utilizados en los Procesos Complementarios y Auxiliares				
Ítem	Descripción del insumo	Unidad de medida	Consumo (año)	
			Esperada	Máxima
	840 SUS - 100°F			
3	Grasa en base de poliuretano -30 a 150°C- viscosidad 606 - 69 SUS	kg	50.00	100.00
4	Refrigerante HFC R134A	lb	410	410

Fuente: SUDAVESA, 2017

SUDAVESA se calificará como Generador de Desechos Peligrosos y entregará los desechos generados por el uso de aceites, lubricantes y productos químicos/sustancias peligrosas a un gestor ambiental, ver sección 6.3.11.

6.3.22 Bodega de Equipos de Contingencia – Fase de Operación

SUDAVESA contará con una bodega de equipos de contingencia. Los tipos y cantidades de materiales de contingencia almacenados se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.3.22-1 Listado de Materiales y Equipos para Primera Respuesta a Contingencias		
Descripción	Unidad	Cantidad
Absorbente en polvo (aserrín o musgos hidrófobos) para hidrocarburos	Sacos	5
Absorbente barrera oleofílica tipo salchicha 6" x 2 .80	und.	2
Paños absorbentes (oleofílico)	pacas	1
Solventes o surfactantes biodegradables	gal	5
Hojas de seguridad actualizadas (que incluyan ocho requerimientos básicos)	und.	1
Bomba de agua y kit de repuestos	und.	2
Bomba de succión de líquidos viscosos (<i>explosion proof</i>) y kit de repuestos	und.	2
Llaves para ajuste de acoples	und.	2
Generador de electricidad	und.	1
Extensiones de 50 m 3X14 125V - 220v	und.	3
Remolque de aluminio para transporte del material de contingencias	und.	1
Manguera de succión de combustible de 2 pulgadas (4 m)	und.	2
Manguera de 2 pulgadas para agua (10 m)	und.	2
Acoples de manguera para líquido viscoso 2" hembra (material antichispa)	und.	4
Lámpara de pedestal o trípode	und.	2
Linternas de caucho (a pilas)	und.	4
Hachas	und.	4
Palas	und.	3
Picos	und.	3
Serruchos	und.	1
Escobas para jardín	und.	6
Cepillos de cerda	und.	1
Estera de drenaje (2 m ²)	und.	4
Contenedor para residuos contaminados	und.	1
Tambor plásticos para recolección (55 gal)	und.	2
Embudos	und.	2
Balde de plástico (5 gal)	und.	4
Fundas plásticas grandes	und.	50
Máscaras para químicos (vapores orgánicos)	und.	2
Manta ignífuga	und.	1
Lavaojos portátil	und.	1
Agua	Botellón	1
Trajes impermeables	und.	2

Cuadro 6.3.22-1 Listado de Materiales y Equipos para Primera Respuesta a Contingencias		
Descripción	Unidad	Cantidad
Guantes de nitrilo	und.	7
Extintor tipo ABC 20 lb	und.	2
Cono de señalización	und.	4
Cinta de señalización de peligro	Rollos	2
Cinta de señalización de precaución	Rollos	2
Botiquín de primeros auxilios	und.	2
Tabla para transporte de heridos	und.	1
Cabo Manila de 1/2	Rollo	1
Resumen de procedimientos básicos del plan de Contingencias a aplicarse en caso de derrames u otras emergencias	und.	1
Lista actualizada de contactos y números telefónicos para casos de emergencia, incluyendo procedimientos de notificación	und.	1
Fuente: Compilación WALSH, 2017		

6.3.23 Talleres de Mantenimiento – Fase de Operación

La planta de refinación contará con un taller de mantenimiento para:

- Realizar mantenimiento periódico preventivo de maquinarias,
- Asegurar la eficiencia en el desempeño de maquinaria utilizados en los procesos productivos y auxiliares de la planta de refinación.

El área del taller de mantenimiento se utilizará para el funcionamiento y almacenamiento de máquinas y herramientas utilizadas durante las actividades de mantenimiento, para equipos y maquinarias las áreas de refinación y fraccionamiento, así como para otros equipos y maquinarias requeridos para servicios auxiliares y complementarios de la planta de refinación.

El área de los talleres de máquinas y herramientas tendrá aproximadamente 40 m² y contará con pisos y pórticos de hormigón armado, paredes de bloques y cubierta de estructura metálica.

Los desechos que se generen de las actividades de mantenimiento (restos de aceite lubricante usado, residuos contaminados con hidrocarburos, etc.), se gestionarán conforme a lo indicado en la sección 6.3.11 y en el Plan de Manejo de Desechos (ver sección 12.3).

6.3.24 Enfermería – Fase de Operación

SUDAVESA contará con una enfermería ubicada en la planta de refinación. La enfermería tendrá la capacidad para atender un rango de 2 a 4 personas (heridos/pacientes diarios) simultáneamente; y contará con la presencia constante de un (1) doctores.

6.5 FASE DE ABANDONO

La fase de abandono de SUDAVESA, al finalizar la vida útil de los equipos e instalaciones, se realizará conforme a lo indicado en la Sección 12.11, que describe un Plan de Abandono y Entrega del Área de tipo conceptual.

Este plan será editado y complementado con los resultados de:

- Las auditorías ambientales ejecutadas durante el tiempo de vida del proyecto
- Los auto-monitoreos históricos de los componentes socioambientales; y,
- Los monitoreos de comprobación que se realicen al momento de inicio de la fase de abandono.

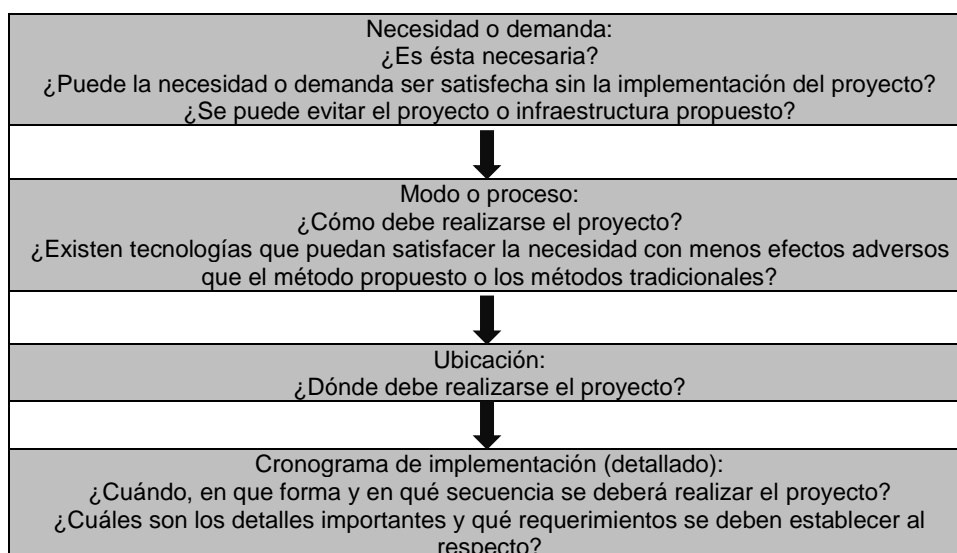
7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

7.1 INTRODUCCIÓN

El análisis de alternativas es un tema central de la evaluación de los impactos ambientales de un proyecto. La mejor manera de minimizar los impactos de un proyecto sobre el ambiente es evitar en primera instancia que estos ocurran. Para tal fin se requiere analizar y evaluar las alternativas del proyecto, las cuales pueden referirse a un sitio de implantación, proceso técnico o procedimiento alternativo para alcanzar los objetivos del proyecto.

7.2 METODOLOGÍA

El análisis de alternativas se realizó usando una jerarquía de alternativas que tomará en consideración las siguientes opciones y en este orden: evitación, reducción o remediación de los probables impactos significativos del proyecto; tal como se indica a continuación:



La metodología de análisis de alternativas incluye en una comparación de diferentes escenarios para cada actividad del proyecto propuesto, mediante una valoración numérica en una matriz de interacción de cada uno de estos escenarios con respecto a los probables impactos que podrían generar cada una de las alternativas analizadas sobre los componentes socioambientales y considerando la seguridad operativa del proyecto.

Este análisis evaluó diferentes escenarios alternos razonables, considerando argumentos técnicos y económicamente viables, que podrían minimizar los impactos socioambientales negativos.

7.3 ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Se analizaron las alternativas indicadas en esta sección, incluyendo una breve descripción de las características de cada una de las alternativa. Se definió la

alternativa seleccionada considerando prioritariamente la opción de menor impacto ambiental.

Adicionalmente se consideraron las implicaciones (a favor y en contra) de la no ejecución del proyecto, aunque esto no se considera una alternativa.

7.3.1 Reseña del Sector Palmicultor y Productor de Aceite de Palma

El cultivo de palma aceitera y la comercialización de aceite de palma a nivel mundial tienen una historia de más de 5,000 años de antigüedad. La palma aceitera es originaria de África ecuatorial occidental, sus semillas fueron traídas a América por los barcos comerciantes de que llegaban de Europa es el siglo XIX.⁷³

El señor Lee Hines importó al Ecuador semillas de palma africana procedentes de plantaciones de la empresa United Fruit Co. en Honduras, las cuales habían sido importadas previamente desde Sumatra. Estas semillas fueron entregadas a los hermanos Roscoe y Leal Scott. Los hermanos Scott iniciaron los primeros cultivos de palma africana en el Ecuador en el año 1953, en una plantación de 39 ha en el km 39 de la vía Santo Domingo – Quinindé. Ciertos requisitos básicos para alcanzar rendimientos similares a los de otras regiones del mundo estuvieron ausentes en esa plantación, debido a la carencia de conocimiento y asesoramiento técnico, e.g. la densidad de siembra fue de 90 plantas por hectárea; y, en los ocho primeros años, no se aplicó fertilizantes. Los rendimientos obtenidos al cabo de ocho años fueron de 1 Tm de aceite por ha de cultivo, lo cual indicaba que las condiciones ecológicas de la zona eran adecuadas para el cultivo de palma africana. El cultivo se concentró inicialmente en el área alrededor de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, en una zona de clima tropical húmedo, cuya altitud es inferior a los 500 msnm.⁷⁴

Las plantaciones se extendieron primero a lo largo de las vías Santo Domingo-Quinindé, gracias al similar comportamiento climático de esas zonas; y, posteriormente se fueron expandiendo los cultivos a toda la provincia de Esmeraldas, en especial en la zona de Quinindé, La Unión, Las Golondrinas, convirtiendo a esta provincia en la de mayor desarrollo en área del cultivo de palma aceitera. Los cultivos se ampliaron posteriormente a la zona sur de país, en las vías Santo Domingo-Quevedo y Santo Domingo-Chone, con plantaciones de palma en Luz de América, Patricia Pilar, Buena Fe, Fumisa, Quevedo, entre otras.⁷⁵

Las primeras exportaciones ecuatorianas de aceite de palma, se registraron en febrero de 1994, con un volumen de 4.000 toneladas anuales, lo que marcó un hito en la contribución de la cadena productiva del aceite de palma en la economía del país. Gracias al esfuerzo de los palmicultores ecuatorianos, la producción de aceite de palma ha crecido de forma sostenida, convirtiéndose en el segundo cultivo perenne más extenso del Ecuador, con más de 310.000 hectáreas cultivadas (equivalentes al 4,2% de la superficie total destinada a la producción agropecuaria en el país y el 17%

⁷³ Análisis Sectorial, Aceite de Palma y Elaborados 2014, Pro Ecuador Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, Ministerio de Comercio Exterior, Quito 2014

⁷⁴ L. Carrión y M. Cuvi, La Palma Africana en el Ecuador: Tecnología y Expansión Empresarial, FLACSO, Quito 1985

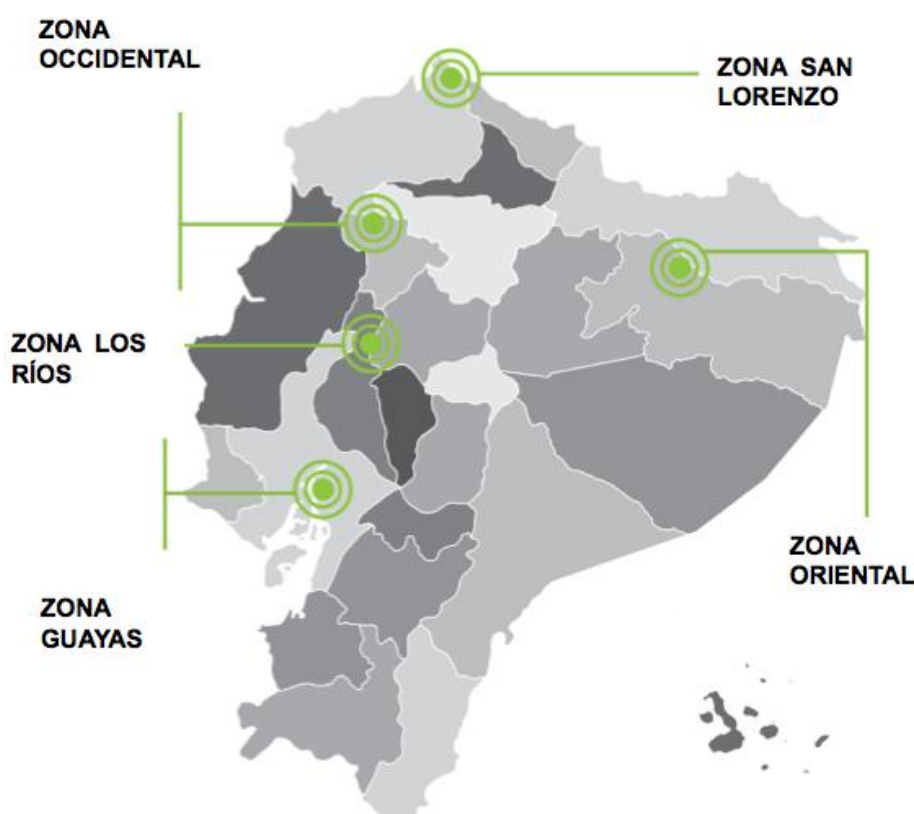
⁷⁵ Ídem 73

del total de cultivos principales, solo superada por el arroz), distribuidas en más de 7.000 palmicultores.⁷⁶

El Ecuador es actualmente el segundo productor regional de aceite de palma, el primer lugar lo ocupa Colombia y el tercero Honduras. Malasia e Indonesia son los principales países productores de aceite de palma, a nivel mundial, abarcando el 85% de la producción mundial en 2013, mientras que la producción del Ecuador representó el 0.9% de la producción mundial en ese año.⁷⁷

La distribución geográfica del sector palmicultor en el Ecuador se presenta en el siguiente gráfico.

Gráfico 6.3.19-1
Distribución Geográfica del Sector Palmicultor en el Ecuador



Fuente: Estimación al año 2013, en base al Censo de Plantaciones de Palma Africana, ANCUPA-FEDAPAL/MAGAP, 2005

La inversión agrícola en el cultivo de palma superó 1.260 millones de dólares de los EEUU (US\$) en el año 2013. Este primer eslabón en la cadena productiva del aceite de palma, proveyó la materia prima para las 36 plantas extractoras que operaron en el país en ese año. La inversión de las extractoras alcanza aproximadamente US\$ 250 millones, mientras que la inversión de las industrias que producen aceites y grasas fue de US\$ 320 millones, de manera que el total de inversión del sector en el Ecuador fue de 1.810 millones en el año 2013. El rubro de la palma aceitera es considerado de alta

⁷⁶ Ídem 73

⁷⁷ Ídem 73

importancia económica para el sector agropecuario, su peso específico en el PIB Sectorial (agrícola) fue de 4.53% y en el PIB total de 0,79%. Un total de 7.000 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) se dedican a la palmicultura; 87% de las cuales tienen superficies inferiores a 50 hectáreas, por lo que el cultivo de palma africana es un cultivo social. La cadena productiva generó 51.000 empleos directos y permanentes y 100.000 empleos indirectos en los eslabones agrícolas e industrial, durante el año 2013.⁷⁸

La producción de aceite crudo de palma se ha duplicado en los últimos años y el Ecuador ha pasado de ser abastecedor de una parte del mercado interno a un importante exportador. Mientras que en 2004, la producción de aceite de palma fue de 282.000 tm, en el año 2014, ésta se estimó en 540.000 tm. La producción se destina a la industrialización para consumo interno (grasas y aceites) y la generación de excedentes en producto semi-elaborado y elaborado para el mercado internacional. El rendimiento del aceite de palma, en el Ecuador, se ha incrementado pasando de 1,97 tm de aceite/ha/año en 2010 a 2,57 tm/ha/año en 2013. Información del Banco Central de Ecuador, para el periodo 2010 – 2014 indica que las exportaciones de aceite de palma han presentado un crecimiento promedio anual en valor FOB de 9,1%; siendo el año 2011 donde se alcanzó un mayor valor, US\$ 384.375 miles. La evolución de las exportaciones del sector, en cantidad, han aumentado de 191,158 toneladas en el año 2010 hasta 281.381 en el año 2014; lo que equivale a una tasa promedio de 10,1% durante estos cuatro años.⁷⁹

El aceite crudo de palma (en bruto) es el principal producto de exportación de este sector, el mismo que representa el 58.2% del total comercializado en 2014. Su crecimiento durante el periodo 2010 - 2014 alcanzó una tasa promedio de 16,9%. El segundo grupo de productos, en orden de importancia, está compuesto por los restantes aceites de palma y sus fracciones, cuyo aporte a las exportaciones del sector en 2014 fue del 18,4%; y, el tercer grupo de productos, por orden de participación, lo componen las grasas y aceites vegetales con un aporte del 10.3%. Las principales empresas ecuatorianas que exportan aceite y grasa de palma son:⁸⁰

- Oleana – Ciecopalma S.A.
- La Fabril S.A.
- Industrial Danec S.A.
- Extractora y Procesadora de Aceites Epacem S.A.
- Oliojoya Industria Aceitera Cia. Ltda.
- Aexpalma
- Industrias Ales C.A.
- Exportsustent S.A.

7.3.2 Análisis de la No Ejecución del Proyecto

El análisis de alternativas inicia con la evaluación de la necesidad o demanda del proyecto propuesto. La respuesta a las preguntas: a) ¿puede la necesidad o demanda

⁷⁸ Ídem 73

⁷⁹ Ídem 73

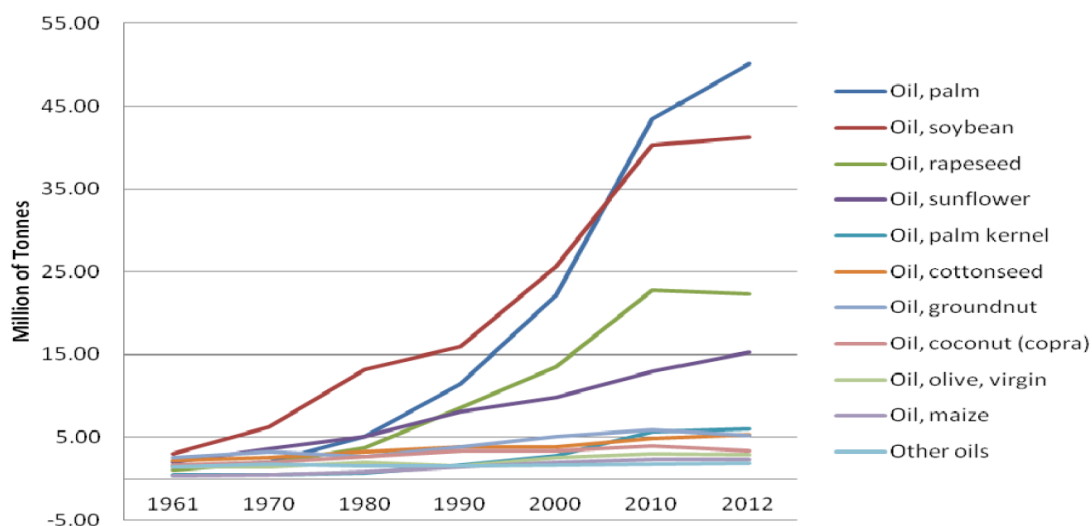
⁸⁰ Ídem 73

ser satisfecha sin la implementación del proyecto? y b) ¿se puede evitar el proyecto o infraestructura propuesta?, forma parte de las consideraciones previas al análisis de alternativas, cuyos resultados están implícitos en las alternativas consideradas.

El Banco Mundial estima que, a nivel mundial, para la próxima década se necesitará producir 40 millones de toneladas de aceites vegetales. Se tendría que cultivar 18 millones de hectáreas de palma aceitera para producir esa cantidad de aceite, mientras que si se empleara la soya como materia prima se necesitarían 150 millones de hectáreas adicionales. Por lo tanto, el cultivo de palma africana y también la producción de sus derivados tiene altas expectativas de crecimiento tanto en la demanda local como en la demanda mundial.⁸¹

El siguiente gráfico muestra que la producción de aceite de palma en el mundo ha tenido un crecimiento constante y es actualmente el aceite vegetal que más se produce en el mundo. En el año 2012, ya se habrían superado las 50 millones de toneladas anuales de producción mundial.⁸²

Gráfico 6.3.19-1
Aceites Vegetales - Producción Mundial
1961 – 2012



Fuente: Conferencia Mundial del Sector Palma Africana, Bogotá, 2015

Es cierto que se podría evitar los impactos asociados a la construcción, operación y mantenimiento de la planta de refinación y fraccionamiento de aceites vegetales de SUDAVESA (ver Capítulo 10); pero al hacerlo se perderían los beneficios socioeconómicos de contar con dichas facilidades, no solamente para SUDAVESA sino también para el país.

El Ministerio de Industrias y Productividad de Ecuador identificó a nueve (9) productos agrícolas, cuya cadena de valor requiere ser potencializada, entre éstos el

⁸¹ Ídem 73

⁸² Conferencia Mundial del Sector Palma Africana, Documento Informativo - Un Panorama sobre el Sector Palma Africana: Por Países y por Compañías Bogotá, Colombia 12 y 13 de marzo de 2015

aceite de palma.⁸³

A la fecha, el principal producto derivado exportado es el aceite crudo de palma, que es materia prima para la industria de grasas y aceites comestibles. La industria de alimentos los utiliza como ingrediente, por ejemplo en la elaboración de todo tipo de alimentos como materia prima hasta llegar a los helados. También se lo utiliza en la industria de limpieza del hogar y cuidado personal (jabones, cremas, etc.), así como en la industria de combustibles, entre otros. El aceite de palma se vende a importantes multinacionales como Nestlé, Cargil, ADM, Thin Oil, Colgate, Palmolive, Kraft, KFC, Univelor, Ferrero, Pepsico, entre otros.⁸⁴

La venta del aceite de palma procesado (refinado y fraccionado) representa menos del 20% del total de exportaciones del sector, en Ecuador. La disponibilidad de una nueva planta de refinación permitirá aumentar este porcentaje y adicionalmente contribuirá con mayores ingresos fiscales para el país, dado que el precio de venta del aceite refinado es muy superior al precio de venta del aceite crudo de palma.

El funcionamiento de la planta de refinación de SUDAVESA contribuiría además a la dinamización de la economía y creación de nuevas fuentes de trabajo directo e indirecto, tanto en el sitio propuesto para su implantación, la parroquia Tachina; así como en el AIR del proyecto, incluyendo otras comunidades en la parroquia Tachina y otras parroquias del cantón; y, en la ciudad de Esmeraldas.

⁸³ Proyecto Nacional para el Desarrollo Integral de Cadenas Agroindustriales, Ministerio de Industrias y Productividad, 2014

⁸⁴ Ídem 2

7.3.3 Alternativas para el Sitio de Construcción de la Planta de Refinación

El análisis de alternativas para el sitio de construcción de la planta de refinación de SUDAVESA se presenta en el Cuadro 7.3.3-1.

Cuadro 7.3.3-1 Impactos Potenciales de las Alternativas para la Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA (Valoración 0 – 5)					
Impactos	Alternativa Preferida Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA al Oeste de Ciecopalma	Alternativa 1 Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA al Este de Ciecopalma	Alternativa 2 Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA en una Terraza Aluvial	Alternativa 3 Ampliación de la Planta Extractora Teobroma con una Planta de Refinación	Alternativa 4 Ampliación de la Planta Extractora Río Coca con una Planta de Refinación
Seguridad Operativa	5	2	1	3	1
Físicos	4	4	1	3	2
Bióticos	4	4	3	2	2
Socioeconómicos y Culturales	3	2	3	1	3
Promedio	4,00	3,00	2,00	2,25	2,00
Valoración: 0 – Muy mala; 1 – Mala; 2 – Regular; 3 – Aceptable; 4 – Buena; 5 – Muy Buena Fuente: WALSH 2017; L. Canter, 1998					

Alternativa Preferida - Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA al Oeste de la planta de Ciecopalma, en la Parroquia Tachina, Provincia de Esmeraldas

Oleana, el consorcio al cual pertenece SUDAVESA, concentra sus operaciones actuales en sus plantas de extracción La Sexta (provincia de Esmeraldas), Teobroma (provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas) y Río Coca (provincia de Orellana). Oleana se ha posicionado como el principal exportador de aceite crudo de palma y sus derivados en el Ecuador, desde el año 2012. Oleana consolida importantes volúmenes de aceites derivados de la palma aceitera y es uno de los principales agentes exportadores en América Latina. Esta trayectoria de más de cinco años sirviendo a los mercados internacionales, ha otorgado a Oleana una gran experiencia en todos los aspectos relacionados a la comercialización de los derivados de palma africana.

Oleana ha decidido ampliar su portafolio de producto terminado con el montaje de una planta de refinación de aceites vegetales. La planta de refinación contará con tecnología de última generación para realizar los procesos de refinación y fraccionamiento de aceites vegetales.

Las opciones evaluadas para la ubicación de la planta de refinación incluyeron sitios ubicados en las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas y Orellana, por la pre-existencia de instalaciones e Oleana en dichas provincias y por considerarlas como próximas a los centros potenciales de acopio de los racimos de fruto fresco de palma africana, dado que las extractoras de Oleana están ubicadas estratégicamente en las zonas de mayor producción de palma africana en el Ecuador.

SUDAVESA obtendría una seguridad para satisfacción de la demanda de aceites refinados de palma, mediante la producción directa de los derivados de los aceites crudos de palma y palmiste; reduciendo así el riesgo de desabastecimiento en el caso de paros de producción de otras plantas de refinación en el país, no controladas por el consorcio Oleana; las que podrían ser afectadas por mantenimientos programados de sus instalaciones o por eventos, tales como inundaciones, movimientos telúricos que afecten esas instalaciones operativas.

SUDAVESA decidió avanzar con su proyecto de la planta de refinación en la parroquia Tachina, cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas; a continuación se presentan los factores críticos analizados para el proyecto y las ventajas comparativas del sitio donde actualmente se está construyendo la planta de refinación:

- Se cuenta con una fuente de suministro energía eléctrica de alto voltaje en la subestación Tachina con una potencia de 16 MVA, la misma que esta próxima al sitio de implantación del proyecto. La proximidad de esta subestación y de una línea de transmisión frente al sitio del proyecto representa una gran ventaja, en comparación con los potenciales sitios para Alternativa 3 (Ampliación de la planta extractora Teobroma) y la Alternativa 4 (Ampliación de la planta extractora Río Coca).
- El suministro de agua (para procesos industriales y para consumo humano) en la planta de refinación será a través de la línea de suministro de agua potable del pueblo de San Mateo, que pasa frente al sitio del proyecto. Se analizará la posibilidad de complementar el suministro de agua con un pozo de agua subterránea o con agua del río Esmeraldas que fluye adyacente al sitio del proyecto. La Alternativa 3 (Ampliación de la planta extractora Teobroma) y la Alternativa 4 (Ampliación de la planta extractora Río Coca), requeriría de una exploración de los predios adyacentes para verificar la disponibilidad de una línea de suministro de agua potable o la existencia de fuentes de agua subterránea o superficial con el caudal suficiente y con la calidad necesaria para garantizar la seguridad operacional del proyecto.
- La existencia de una adecuada vía de acceso fue un factor investigado para la definición de la ubicación. Existe una (1) vía de acceso principal a la planta de refinación. La vía de acceso es de primer orden, está pavimentada, tiene dos carriles, se encuentra en buen estado, es utilizada continuamente por tráfico pesado y conecta el país con el Puerto Marítimo de Esmeraldas (salida de exportaciones). Esta ubicación estratégica de la planta de refinación permitirá a SUDAVESA atender diversos mercados en América Latina, Estados Unidos y Europa. Los sitios probables para la Alternativa 3 (Ampliación de la planta extractora Teobroma) y la Alternativa 4 (Ampliación de la planta extractora Río Coca) podrían requerir una re-adecuación de las vías de acceso existentes. Los costos de transporte de materia prima hacia el Oriente, en el caso de la ampliación de la planta extractora Río Coca, no justifican su operación para luego tener que sacarlos para su exportación.
- La oferta de mano de obra calificada y no calificada es significativamente mayor en la provincia de Esmeraldas en comparación con la provincia de Orellana, donde se podría haber construido la Alternativa 4.
- Existe una menor distancia desde el sitio de implantación de la planta de refinación en Esmeraldas hasta la frontera colombo – ecuatoriana que es la

competencia directa de SUDAVESA, en comparación con las potenciales ubicaciones en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Orellana.

- Existen extractoras de aceite de palma en San Lorenzo, las mismas que requieren de una planta que refine su producto y la planta de refinación de SUDAVESA en Esmeraldas será la facilidad más cercana.
- La planta de refinación estará ubicada al oeste (en frente) del Terminal de Exportaciones de Ciecopalma, que es un aliado comercial de SUDAVESA, lo que permite tener a disposición una capacidad instalada para almacenamiento de 6.500 toneladas de productos terminados, aceites refinados de palma, oleinas y estearinas de aceite RBD.
- Ciecopalma es el cliente natural de Sudavesa y requiere que esta pueda entregar lotes de producto terminado para así evitar su almacenamiento en dos sitios distintos previo a la exportación.
- El sitio de implantación del proyecto en la provincia de Esmeraldas se encuentra en un zona no inundable.
- El sitio de implantación del proyecto está cerca del aeropuerto de la ciudad de Esmeraldas
- Las normas ambientales para el cultivo de palma africana se respetan en Ecuador, el país cuenta con un mapa de zonificación para este cultivo, excluyendo todas las áreas protegidas, lo que otorga al producto de SUDAVESA una gran diferencia que representa una ventaja competitiva, en comparación con los principales países productores en Asia.

La **Alternativa Preferida** tiene una valoración de **4,00** que equivale a **Buena**.

Alternativa 1 - Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA al Este de la planta de Ciecopalma

Las opciones evaluadas para la ubicación de la planta de refinación en la provincia de Esmeraldas, incluyeron un predio ubicado al este (casi adyacente) al terminal de exportaciones de la empresa Ciecopalma. La decisión por el sitio actual para implantación de la planta de refinación se dio por las siguientes consideraciones:

- Los predios adyacentes, ubicados al oeste del terminal de exportaciones de la empresa Ciecopalma, se encuentran ubicados en el cono de aproximación del aeropuerto de la ciudad de Esmeraldas por lo que no es posible la construcción de edificios con alturas mayores a 15 m, por lo que sería posible la construcción del edificio principal, (tres niveles, con una altura máxima de más de 20 m) y del edificio de desodorización (altura requerida de 26 m, para alojar a la torre de desodorización y sus equipos auxiliares), ya que el terreno en cuestión se encuentra dentro del área de influencia.
- El trazado de la línea de conexión del sitio ubicado al oeste de terminal de exportación de Ciecopalma con la línea de transmisión de alta tensión (64 kV) que pasa frente al sitio actual del proyecto, paralela a la vía de acceso, tendría mayores condicionantes de tipo social (e.g. existencia de viviendas en el DDV). Además la ruta de esta línea de conexión podría requerir un trazado con varios ángulos y sería más larga.

- La existencia de un terreno con la extensión adecuada fue también un factor determinante. Los predios adyacentes, ubicados al oeste del terminal de exportaciones de la empresa Ciecopalma, tienen actualmente un problema por la existencia de invasiones de tierra, lo que imposibilita la disponibilidad de un solo predio con las dimensiones requeridas para la implantación de la planta de refinación. Además se habrían presentado varios problemas sociales al momento de adquisición de la tierra, incluyendo la definición de la existencia o no de problemas de reasentamiento involuntario de personas en estado de vulnerabilidad.

La **Alternativa 1** tiene una valoración de **3,00** que equivale a **Aceptable**.

Alternativa 2 - Construcción de la Planta de Refinación de SUDAVESA en otro Sitio en Esmeraldas

Las opciones evaluadas para la ubicación de la planta de refinación, incluyeron el análisis de la conveniencia de construir la infraestructura en otro sitio en la provincia de Esmeraldas. La decisión por el sitio actual para implantación de la planta de refinación se dio por las siguientes consideraciones:

- Se cuenta con una fuente de suministro energía eléctrica (línea de transmisión de alta tensión (13.8 kV) que pasa frente al sitio del proyecto, paralela a la vía de acceso, frente al predio donde se está construyendo la planta de SUDAVESA en Esmeraldas. La subestación eléctrica está ubicada a solamente 500 m de distancia. No se contaba con este tipo de información para otro sitio probable para construcción de la Alternativa 1, al momento de la toma de decisiones. La proximidad de la fuente de suministro eléctrico representa una gran ventaja para la ubicación del proyecto en la parroquia Tachina, frente a un sitio alternativo en la provincia de Esmeraldas.
- La existencia de un terreno con la extensión apropiada fue un factor determinante para decidirse por la Alternativa Preferida. La antigua cantera aporta con el 100% de las tierras adquiridas por SUDAVESA para la ejecución del proyecto. No se requirieron negociaciones adicionales con otros propietarios para adquisición de terrenos complementarios. No se conocía al momento de la toma de decisión si existen o no otros predios en Esmeraldas que cumplan con los requerimientos específicos de espacio, para el funcionamiento de la planta de refinación.
- La existencia de una línea de suministro de agua potable y de un cuerpo de agua a poca distancia del terreno seleccionado para la implantación de la planta de refinación de SUDAVESA en Esmeraldas constituye una ventaja competitiva fundamental para el proyecto. No se contaba con este tipo de información para el sitio probable para construcción de la Alternativa 2, al momento de la toma de decisiones.
- Gran parte de los terrenos disponibles para la compra, con la extensión requerida de al menos 1 ha (solamente área útil) se encuentran ubicados en tierras bajas, que son altamente susceptibles a inundaciones. Las tierras más altas han sido ocupadas por otros proyectos, urbanísticos, en su mayoría.
- La construcción de la planta de refinación en un predio ubicado en tierras bajas requiere la construcción de medidas de contingencia y/o mitigación,

tales como bermas perimetrales, canales de drenaje y piscinas de emergencia; o, levantamiento de la cota del nivel cero de la planta, lo que representa un aumento significativo de los costos de capital como también de los costos de operación del proyecto.

La **Alternativa 2** tiene una valoración de **2,00** que equivale a **Regular**.

Alternativa 3 - Ampliación de la Planta Extractora Teobroma con una Planta de Refinación

Las opciones evaluadas para la ubicación de la planta de refinación, incluyeron el análisis de la posibilidad y conveniencia de ampliar la planta extractora Teobroma ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. La decisión por el sitio actual para implantación de la planta de refinación se dio por las siguientes consideraciones:

- Se cuenta con una fuente de suministro energía eléctrica (línea de transmisión de alta tensión (13.8 kV) que pasa frente al sitio del proyecto, paralela a la vía de acceso, frente al predio donde se está construyendo la planta de SUDAVESA en Esmeraldas. La subestación eléctrica está ubicada a solamente 500 m de distancia. No se contaba con este tipo de información para el sitio probable para construcción de la Alternativa 2, al momento de la toma de decisiones. La proximidad de la fuente de suministro eléctrico representa una gran ventaja para el proyecto en la provincia de Esmeraldas frente a la Alternativa 2 en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- La existencia de un terreno con la extensión apropiada fue un factor determinante para decidirse por la Alternativa Preferida. La antigua cantera aporta con el 100% de las tierras adquiridas por SUDAVESA para la ejecución del proyecto. No se requirieron negociaciones adicionales con otros propietarios para adquisición de terrenos complementarios. En los alrededores de la planta extractora Teobroma, no existe un único predio en venta que tenga las dimensiones requeridas para la implantación de la planta de refinación. El predio actual de la planta extractora Teobroma no cuenta con espacio remanente para ubicar la infraestructura adicional de una planta de refinación. El análisis de estos condicionantes dio como resultado que dicho un sitio adyacente a la planta extractora de Teobroma no cumplía con los requerimientos específicos para el funcionamiento de la planta de refinación, los cuales eran insuperables a corto plazo y no permitían la expansión de las actividades productivas de SUDAVESA en un futuro próximo.
- La existencia de una línea de suministro de agua potable y de un cuerpo de agua a poca distancia del terreno seleccionado para la implantación de la planta de refinación de SUDAVESA en Esmeraldas constituye una ventaja competitiva fundamental para el proyecto. No se contaba con este tipo de información para el sitio probable para construcción de la Alternativa 2, al momento de la toma de decisiones.
- Un sitio adyacente a la planta extractora Teobroma habría tenido una gran desventaja en precio con relación a los terrenos adquiridos en Esmeraldas, ya que en los alrededores predominan plantaciones operativas de palma, plátano de exportación y cultivos de ciclo corto.

- Otros factor importante, pero menos significativo, fue una distancia mayor hasta el Puerto Marítimo de Esmeraldas.

La **Alternativa 3** tiene una valoración de **2,25** que equivale a **Regular**.

Alternativa 4 - Ampliación de la Planta Extractora Río Coca con una Planta de Refinación

Las opciones evaluadas para la ubicación de la planta de refinación, incluyeron el análisis de la posibilidad y conveniencia de ampliar la planta extractora Río Coca ubicada en la provincia de Orellana. La decisión por el sitio actual para implantación de la planta de refinación se dio por las siguientes consideraciones:

- Un factor importante, y además muy significativo, fue una distancia mucho mayor desde la Región Amazónica hasta el Puerto Marítimo de Esmeraldas; por lo tanto la ampliación de la planta extractora Río Coca no satisfacía el concepto de apertura y/o consolidación de nuevos mercados internacionales y la disminución de costos logísticos de movimiento de insumos y productos terminados al mercado. Sería además no viable económicamente el transporte de materia prima a la Región Amazónica para después transportar los productos refinados hacia Esmeraldas.
- Se cuenta con una fuente de suministro energía eléctrica (línea de transmisión de alta tensión (13.8 kV) que pasa frente al sitio del proyecto, paralela a la vía de acceso, frente al predio donde se está construyendo la planta de SUDAVESA en Esmeraldas. La subestación eléctrica está ubicada a solamente 500 m de distancia. No se contaba con este tipo de información para el sitio probable para construcción de la Alternativa 3, al momento de la toma de decisiones. La proximidad de la fuente de suministro eléctrico representa una gran ventaja para el proyecto en la provincia de Esmeraldas frente a la Alternativa 3 en la provincia de Orellana.
- La existencia de un terreno con la extensión apropiada fue un factor determinante para decidirse por la Alternativa Preferida. La antigua cantera aporta con el 100% de las tierras adquiridas por SUDAVESA para la ejecución del proyecto. No se requirieron negociaciones adicionales con otros propietarios para adquisición de terrenos complementarios. No se pudo definir, al momento de la toma de decisiones, si en los alrededores de la planta extractora Río Coca, existe un único predio en venta que tenga las dimensiones requeridas para la implantación de la planta de refinación. El predio actual de la planta extractora Río Coca no cuenta con espacio remanente para ubicar la infraestructura adicional de una planta de refinación. El análisis de estos condicionantes dio como resultado que dicho un sitio adyacente a la planta extractora Río Coca no cumplía con los requerimientos específicos para el funcionamiento de la planta de refinación, los cuales eran insuperables a corto plazo y no permitían la expansión de las actividades productivas de SUDAVESA en un futuro próximo.
- La existencia de una línea de suministro de agua potable y de un cuerpo de agua a poca distancia del terreno seleccionado para la implantación de la planta de refinación de SUDAVESA en Esmeraldas constituye una ventaja competitiva fundamental para el proyecto. No se contaba con este tipo de

información para el sitio probable para construcción de la Alternativa 2, al momento de la toma de decisiones.

- Un sitio adyacente a la planta extractora Río Coca habría tenido una gran desventaja en precio con relación a los terrenos adquiridos en Esmeraldas, ya que en los alrededores predominan plantaciones operativas de palma, plátano de exportación y cultivos de ciclo corto.
- Otros factores menos significativos, fueron la menor disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada en la provincia de Orellana en comparación con la provincia de Esmeraldas; así como la existencia de una red vial de primer orden, frente al sitio del proyecto, para el caso del sitio en Esmeraldas.

La **Alternativa 4** tiene una valoración de **2.00** que equivale a **Regular**.

7.3.4 Alternativas para el Proceso de Refinación

El análisis de alternativas para el proceso de refinación de la planta industrial de SUDAVESA se presenta en el Cuadro 7.3.4-1.

Impactos	Alternativa Preferida Refinación Física	Alternativa 1 Refinación Química
Seguridad Operativa	5	2
Físicos	4	2
Bióticos	4	4
Socioeconómicos y Culturales	4	3
Promedio	4.25	2.75
Valoración: 0 – Muy mala; 1 – Mala; 2 – Regular; 3 – Aceptable; 4 – Buena; 5 – Muy Buena Fuente: WALSH 2017; L. Canter, 1998		

Alternativa Preferida – Refinación de Física de Aceite Crudo de Palma.

Existen dos tipos de procesos para la refinación del aceite crudo de palma: La refinación física y la refinación química.

La *Refinación Física* es un proceso que consiste en la destilación de los ácidos grasos de un aceite desgomado con un contenido mínimo de *fosfátidos* y otros "contaminantes" químicos. Este proceso generalmente es aplicado en aceites con un alto grado de ácidos grasos libres (AGL) y que NO contengan impurezas excesivas como *fosfátidos* en el caso de aceites de soya o canola; o bien como *gospól* en el caso del aceite de algodón.

La refinación física de los aceites de soya y canola requieren que los aceites crudos sean sometidos a un buen proceso de desgomado y/o pre-tratamiento que los purifique y los deje con un nivel de impurezas que no interfiera con el proceso de destilación (*deodorización*) en la etapa final. El aceite crudo de soya contiene un alto porcentaje de *fosfátidos* que lo hacen impropio para la refinación física.

Los procesos convencionales de desgomado y pre-tratamiento para el aceite, en combinación con agua para la refinación química con sosa cáustica son los siguientes:

- La eficiencia energética es muy notoria y debido al incremento de capacidad de las plantas modernas es uno de los factores que han incidido en su difusión.
- La eficiencia de producción de aceite en la refinación física, al minimizar el arrastre comparativo de aceite en los ácidos grasos, entre estos dos procesos, es otro de los factores de diferenciación de estos dos procesos.
- El manejo de aguas residuales jabonosas incrementa los costos de manejo ambiental en las plantas de refinación química. En cambio

- Los ácidos grasos puros se obtienen en las plantas de refinación física y se minimiza la producción de aguas residuales.

Los procesos mejorados son los siguientes:

- *Desgomado en miscela*: está basado en la filtración de la miscela a través de una membrana que elimina los *fosfátidos* por ser de mayor tamaño que los *triglicéridos* (18,5 nm VS 1,5 nm). En el proceso, otras impurezas metálicas y azúcares se encapsulan con los *fosfátidos*. Al filtrarse la miscela se obtiene un aceite muy puro. La desventaja de este proceso ha sido su alta inversión y posibles problemas en las membranas durante operación continua.
- *Desgomado enzimático*: requiere partir de un aceite desgomado con agua, para lo cual se calienta el aceite a 140 °F (60 °C), se le adiciona un controlador de pH, se mezcla con una solución de enzimas, se pasa a un tanque de retención y luego a centrifugación y posterior secado. El nivel de Fósforo obtenido es normalmente menor de 5 ppm.
- *Súper desgomado*: parte de un aceite desgomado convencionalmente con agua. El aceite se calienta y después se le añade *ácido cítrico* que se procesa en un mezclador de alta intensidad y luego es pasado a un tanque de retención en el que se le agrega una solución alcalina y después se procede a centrifugar. Por último, el aceite es lavado con agua en dos etapas con separación en centrífugas. El proceso reduce el contenido de Fósforo a menos de 10 ppm.
- *Unidesgomado*: es una variación del proceso anterior, el cual tiene por objeto reducir el contenido de Fósforo a menos de 5 ppm. El aceite súper desgomado se enfría a 76-78 °F (25 °C) y se le agrega agua o una solución alcalina débil y se mantiene en un tanque de retención por varias horas. Después se calienta y se separa en una centrífuga.
- *Desgomado especial*: parte del aceite crudo que se calienta a 140 °F (60 °C) y al cual se le dosifica *ácido fosfórico o cítrico* y se introduce en un mezclador de alta intensidad. Se neutraliza el exceso de ácido utilizando sosa concentrada, se le adiciona agua a la mezcla y se deja reaccionar durante 30 minutos. Se separan las gomas en una centrífuga. El proceso reduce el contenido de Fósforo a un nivel entre 15 y 30 ppm.
- *Desgomado suave*: conocido también como "*soft-degumming*" parte de un aceite crudo o desgomado convencionalmente que se calienta en una primera fase y se mezcla con un *reactante* para que forme un complejo con los metales de hierro (Fe), calcio (Ca) y magnesio (Mg) (normalmente EDTA). La mezcla se envía a un tanque de retención de donde se centrifuga para separar las gomas. El proceso reduce el contenido de Fósforo a ,5ppm y el hierro (Fe) a <0.05 ppm. Posteriormente, el aceite tiene que lavarse, secarse y blanquearse.

Es necesario llevar a cabo un lavado y/o pre-tratamiento, como complemento a cualquiera de estos procesos antes de la refinación física o desodorización final y posteriormente seguir el proceso convencional para el blanqueo del aceite.

La **Alternativa Preferida** tiene una valoración de **4.25** que equivale a **Buena**.

Alternativa 1 – Refinación Química de Aceite Crudo de Palma

La neutralización o refinación química mediante el uso de sosa cáustica ha sido el método más utilizado para purificar y eliminar inicialmente las impurezas no deseadas que afectan el sabor, olor, apariencia y estabilidad de los productos finales en los aceites y las grasas; sin embargo, con mucha frecuencia este proceso es causa de las mayores pérdidas, razón por la cual uno de los objetivos principales de la industria ha sido también el hecho de encontrar nuevas técnicas, y de ser posible sustituirlas con un proceso más eficiente y de menores costos.

Las pérdidas asociadas al proceso de refinación química tiene su origen durante el proceso de neutralización, al formarse jabón (*soapstock*) durante la reacción de los ácidos grasos libres (AGL) presentes en los aceites con la misma sosa cáustica, y por la saponificación del aceite con la misma sosa cáustica que se adiciona al aceite libre que se absorbe en el jabón formado. Adicionalmente, existen también otros problemas asociados y que repercuten en el costo del producto final como lo son:

- Alta inversión económica en equipos y maquinaria.
- Manejo de sosa cáustica en diferentes concentraciones.
- Disposición del jabón o *soapstock* obtenido durante el proceso.
- Alto consumo de agua.
- Problemas de tipo ambiental.
- Mayores costos de operación.

Se prefiere la refinación física, con el objeto de disminuir estos problemas derivados de la refinación química con sosa cáustica.

La **Alternativa 1** tiene una valoración de de **2.25** que equivale a **Regular**.

7.3.5 Alternativas para el Suministro de Agua

El análisis de alternativas para suministro de agua (de proceso y para consumo humano) de la planta industrial de SUDAVESA durante la fase de operación se presenta en el Cuadro 7.3.6-1.

Cuadro 7.3.6-1			
Impactos Potenciales de las Alternativas para el Suministro de Agua (Valoración 0 – 5)			
Impactos	Alternativa Preferida Suministro del Sistema de Agua Potable del pueblo de San Mateo	Alternativa 1 Suministro de un Pozo de Agua Subterránea en el Predio	Alternativa 2 Suministro de Punto de Captación en el Río Esmeraldas
Seguridad Operativa	5	4	2
Físicos	4	3	3
Bióticos	5	4	3
Socioeconómicos y Culturales	3	2	3
Promedio	4,25	3,25	2,75
Valoración: 0 - Muy mala; 1 - Mala; 2 - Regular; 3 - Aceptable; 4 - Buena; 5 - Muy Buena Fuente: WALSH 2017; L. Canter, 1998			

Alternativa Preferida – Suministro de Agua del Sistema de Agua Potable de San Mateo

Tres (3) tipos de suministro de agua han sido considerados para cubrir la demanda de agua de proceso y agua de consumo humano en la planta de refinación: a) sistema de agua potable del pueblo de San Mateo, b) un pozo de agua subterránea en el predio; y, c) punto de captación en el río Esmeraldas

La alternativa preferida para el suministro de agua del proyecto tiene las siguientes ventajas:

- La red pública del sistema de agua potable del poblado San Mateo tiene una línea de distribución que pasa por el frente de la propiedad.
- Se requiere la construcción de una acometida, para que la empresa municipal pueda instalar un medidor y el punto de conexión con la tubería principal de la red pública. Adicionalmente SUDAVESA instalará un sistema de provisión interno y un tanque de almacenamiento temporal de agua potable, para garantizar que se cubran los requerimientos de agua y la seguridad operacional de la planta.
- La calidad de agua potable sería apropiada para satisfacer tanto las necesidades de agua de consumo humano, así como también las de agua de proceso. Sin embargo, también se contará con botellones de agua potable, ubicados en diferentes áreas estratégicas de la planta.
- No es necesaria la instalación de una planta de tratamiento para purificación de agua cruda, lo que representa tanto un ahorro de los costos de capital como también de los costos de operación del proyecto.

- Una posible desventaja de esta alternativa sería que la capacidad instalada del sistema de agua potable del pueblo de san Mateo sea muy baja y que por tanto no sea suficiente para cubrir la demanda de la planta de refinación que será de 17 m³/h.

La **Alternativa Preferida** tiene una valoración de **4,25** que equivale a **Buena**.

Alternativa 1 – Suministro de Agua de un Pozo de Agua Subterránea en el Predio

El suministro de agua mediante un pozo de agua subterráneo en el predio tiene las siguientes desventajas:

- Será necesario realizar perforaciones en el predio, para un estudio de resistividad eléctrica (sondajes eléctricos verticales) el cual permitirá determinar la existencia de un acuífero adecuado para el suministro de agua.
- Una vez que se haya identificado una profundidad aproximada del acuífero, será necesario realizar el acondicionamiento de un pozo de agua subterránea y la ejecución de pruebas de bombeo estándar para determinar tiempo de recarga del pozo, el nivel freático exacto y el tamaño del acuífero, es decir si la cantidad de agua disponible permitirá cubrir la demanda de la planta de refinación que será de 17 m³/h.
- Se deberá tomar una muestra de agua subterránea para verificar que su calidad es adecuada para ser utilizada como fuente de agua cruda para obtener agua potable (consumo humano) y agua de proceso.
- Será necesaria la instalación de una planta de tratamiento para purificación del agua cruda proveniente del pozo de agua subterránea, lo que representa tanto un aumento de los costos de capital, así como también de los costos de operación del proyecto, debido al constante uso de químicos para los procesos unitarios de tratamiento y a la generación de lodos y otros desechos.

La **Alternativa 1** tiene una valoración de de **3,25** que equivale a **Aceptable**.

Alternativa 2 – Suministro de Agua de Punto de Captación en el Río Esmeraldas

El proceso YYY tiene las siguientes desventajas:

- Será necesario la construcción de un punto de captación de agua en un sitio adecuado a orillas del río Esmeraldas, ubicado a la menor distancia posible de la planta
- Se deberá instalar un sistema de bombeo para transportar el agua del río Esmeraldas a un tanque de almacenamiento de agua cruda en la planta, lo que representa tanto un aumento de los costos de capital como también de los costos de operación del proyecto.
- Se deberá tomar una muestra de agua superficial para verificar que su calidad es adecuada para ser utilizada como fuente de agua cruda para obtener agua potable (consumo humano) y agua de proceso. Debido a que el río Esmeraldas recibe las descargas de las casas en los pueblos del AIR y también las descargas de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.) es muy probable que la calidad de agua sea mala y tenga una alta concentración

de sólidos DBO, DQO, suspendidos, sólidos disueltos, coliformes fecales, entre otros contaminantes.

- Será necesaria la instalación de una planta de tratamiento para purificación del agua cruda proveniente del río Esmeraldas, lo que representa tanto un aumento de los costos de capital, así como también de los costos de operación del proyecto, debido al constante uso de químicos para los procesos unitarios de tratamiento y a la generación de lodos y otros desechos.

La **Alternativa 2** tiene una valoración de de **2,75** que equivale a **Regular**.

7.3.6 Alternativas para el Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma

El análisis de alternativas para el proceso de transporte de productos terminados hasta el terminal de exportación Ciecopalma se presenta en el Cuadro 7.3.7-1.

Cuadro 7.3.7-1 Impactos Potenciales de las Alternativas para el Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma (Valoración 0 – 5)		
Impactos	<u>Alternativa Preferida</u> Transporte mediante Camiones Cisterna	<u>Alternativa 1</u> Transporte a través de una Tubería Enterrada o Aérea
Seguridad Operativa	4	5
Físicos	4	4
Bióticos	4	4
Socioeconómicos y Culturales	2	3
Promedio	3,50	4,00
Valoración: 0 – Muy mala; 1 – Mala; 2 – Regular; 3 – Aceptable; 4 – Buena; 5 – Muy Buena Fuente: WALSH 2017; L. Canter, 1998		

Alternativa Preferida – Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma mediante Camiones Cisterna (al inicio de las operaciones)

Se analizaron dos (2) de opciones para el transporte de productos terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma: a) transporte mediante camiones cisternas; y, b) transporte a través de una tubería enterrada o aérea.

La alternativa preferida (al inicio de las operaciones) tiene las siguientes ventajas:

- El transporte de productos terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma mediante camiones se puede implementar de inmediato, una vez que la planta de refinación entre en operación y se requiera almacenar los aceites vegetales refinados, oleínas y estearinas en los tanques de almacenamiento de Ciecopalma, antes de su envío al Puerto Marítimo de Esmeraldas para su exportación.
- El Terminal de Exportación Ciecopalma está ubicado al oeste del sitio de implantación del proyecto, al otro lado de una vía de acceso de primer orden,

pavimentada, con dos carriles, en buen estado; y utilizada continuamente por tráfico pesado. Esta vía conecta la planta de refinación y el Terminal de Exportación Ciecopalma con el Puerto Marítimo de Esmeraldas.

- El número de camiones requeridos para transportar la producción diaria de la planta de refinación se estima en 1 - 5 camiones, lo cual no representa un incremento significativo de tráfico para esta vía. El trayecto es muy corto, por lo que el riesgo de accidentes de tránsito se considera bajo.

La **Alternativa Preferida** (al inicio de las operaciones) tiene una valoración de **3,50** que equivale a **Aceptable**.

Alternativa 1 – Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma a través de un Túnel (Tubería Enterrada o Paso de Camiones) o de Una Tubería Aérea

El proceso de productos terminados hasta el Terminal de Exportación Ciecopalma a través de a través de un túnel (tubería enterrada o paso de camiones) o de una tubería aérea tiene las siguientes desventajas temporales:

- Será necesaria la construcción e instalación de las siguientes infraestructuras para este método de transporte: a) un colector múltiple (manifold) en la planta de refinación, b) un túnel (con diámetros suficiente para permitir el paso de los camiones cisternas o para alojar las tuberías enterradas para transporte de los diferentes productos); o, c) una estructura metálica para sostener las tuberías aéreas (a una altura adecuada); y, d) un sistema de bombeo los productos terminados, lo que representa tanto un aumento de los costos de capital, así como también de los costos de operación del proyecto, debido a los requerimientos de energía y costos de mantenimiento.
- Un sistema de transportes por tuberías, aún en el caso de haber sido construido bajo estrictos estándares de calidad (nacionales e internacionales) y de manejarse bajo un ordenado y eficaz sistema de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siempre tiene un riesgo de fallas por rupturas (fatiga de material, actos vandálicos, accidentes por fallas de presión, colisiones de vehículos, etc.), las que ocasionarían derrame de producto con las consiguientes pérdidas materiales y potenciales costos por reparación de daños ambientales. Sin embargo la experiencia en otras industrias, por ejemplo la hidrocarburífera, muestra que, un sistema de transporte de productos líquidos (viscosos) a través de tuberías, es la mejor opción a largo plazo, desde el punto de vista ambiental, social e incluso económico, una vez que se han amortizado los costos de capital.

La **Alternativa 1** tiene una valoración de de **4,00** que equivale a **Buena**.

8 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

8.1 ÁREAS DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN

8.1.1 Introducción

Cada actividad de un proyecto tiene un área de influencia específica y ésta depende además del componente socioambiental afectado; sin embargo, el área de influencia total puede ser generalizada en dos categorías: área de influencia directa (AID) y área de influencia referencial (AIR).

Las áreas de influencia de la planta de refinación (directa y referencial) determinan el marco geográfico en el cual se efectuaron el análisis y la evaluación ambiental del proyecto. Estas áreas de influencia se definieron por el alcance geográfico, tanto de los impactos directos producidos por la construcción de las obras necesarias para el proyecto y la posterior operación de la infraestructura industrial; así como de los impactos indirectos (inducidos) sobre los diferentes componentes socioambientales (físico, biótico, socioeconómico y arqueológico).

El proyecto propuesto incluye la construcción y operación de una planta industrial para: a) refinación de aceites crudos de palma (en el futuro también de palmiste) para obtener aceite refinado, blanqueado y desodorizado (RDB) de palma (y en el futuro de palmiste) y ácidos grasos de palma; y, b) fraccionamiento del aceite RBD de palma en sus dos componentes: oleína (parte líquida) y estearina (parte sólida).

8.1.2 Metodología

Los datos provistos por el EIA SUDAVESA 2015 realizado por Terrambiente y los obtenidos durante la campaña de campo de WALSH proveen una base para determinar las AID y AIR para cada componente ambiental y social.

Se realizó una caracterización (revisión y evaluación de información primaria y secundaria de las AID y AIR para los diferentes componentes socioambientales) del proyecto propuesto de construcción, operación y abandono de la planta de refinación de SUDAVESA, cuyos resultados se presentan en el Capítulo 5.

La definición del alcance de las AID y AIR, para cada una de las actividades del proyecto propuesto, se concretó mediante una matriz de interacción entre las actividades previstas y los receptores socioambientales.

Las actividades de las fases de construcción y operación de la planta de refinación, que han sido tomadas en cuenta para determinar las AID y AIR son las siguientes:

- Demanda de bienes, servicios y mano de obra temporal.
- Transporte de equipos, maquinaria y personal para construcción.
- Limpieza y acondicionamiento del área de implantación de la planta de refinación, sin desbroce de vegetación primaria.
- Movimiento de tierra / nivelación y compactación del terreno.

- Construcción de obras civiles para la planta refinación y fraccionamiento, incluidas áreas de almacenamiento, instalaciones auxiliares/administrativas y vías internas.
- Retiro de infraestructura temporal de la fase de construcción, limpieza y reconfiguración del suelo.
- Instalación y montaje de equipos.
- Compra, transporte, recepción y almacenamiento de aceite crudo de palma (en el futuro también aceite crudo de palmiste).
- Operación del proceso de refinación compuesto de: a) pre-tratamiento y blanqueo en seco del aceite crudo de palma, b) desodorización del subproducto (aceite blanqueado).
- Operación del proceso de fraccionamiento compuesto de a) cristalización en una matriz líquida y b) separación (filtración).
- Almacenamiento de productos terminados.
- Transporte de productos terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma.
- Desmantelamiento de la infraestructura de la planta de refinación, recomposición de las geoformas originales y abandono del área.

Las AID y AIR, para cada componente socioambiental, se detallan en el Cuadro 8.1.2-1.

Es importante mencionar que las AID y AIR del presente proyecto no intersectan (no se encuentran dentro de los límites) con ningún área protegida por el Estado Ecuatoriano, i.e.: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE); y, adicionalmente el predio donde se implantará la planta de tiene un alto grado de intervención antrópica debido al funcionamiento de una cantera en ese sitio por más de 10 años, dedicada a la extracción de material pétreo para la construcción. La Figura 8.1.2-1 presenta el Mapa de Áreas Protegidas y la distancia del sitio del proyecto a las áreas protegidas en sus alrededores.

Cuadro 8.1.2-1
Áreas de Influencia

Actividades	Componentes									
	Físico					Biótico		Social-Cultural		Arqueológico
	Geomorfología	Suelos	Agua	Aire/Ruido	Paisaje Natural	Flora	Fauna	Comunidades y Recintos	Economía	Recursos Culturales
Demanda de Bienes, Servicios y Mano de Obra Temporal	--	--	--	--	--	--	--	Directa y Referencial	Directa y Referencial	--
Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	--	Directa	Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	--
Limpieza y Acondicionamiento del Área de Implantación de la Planta de Refinación, sin Desbroce de Vegetación Primaria	Directa	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Directa	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Construcción de Obras civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento, incluidas Áreas de Almacenamiento, Instalaciones Auxiliares/Administrativas, y Vías internas	Directa	Directa	Directa e Indirecta	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Retiro de Infraestructura Temporal de la Fase de	Directa	Directa	Directa e Indirecta	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa

Cuadro 8.1.2-1
Áreas de Influencia

Actividades	Componentes									
	Físico					Biótico		Social-Cultural		Arqueológico
	Geomorfología	Suelos	Agua	Aire/Ruido	Paisaje Natural	Flora	Fauna	Comunidades y Recintos	Economía	Recursos Culturales
Construcción, Limpieza y Reconformación del Suelo										
Instalación y Montaje de Equipos	Directa	Directa	Directa e Indirecta	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo de Palma (en el Futuro También Aceite Crudo de Palmiste)	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	--
Operación del Proceso de Refinación compuesto de: a) Pre-tratamiento y Blanqueo en Seco del Aceite Crudo de Palma y b) Desodorización del Subproducto (Aceite Blanqueado)	Directa	Directa	Referencial	Directa	Directa	--	Directa	Directa	Directa y Referencial	--
Operación del Proceso de Fraccionamiento compuesto de a) Cristalización en una Matriz Líquida y b) Separación (Filtración)	Directa	Directa	Directa	Directa	Directa	--	Directa	Directa	Directa y Referencial	--
Almacenamiento de Productos Terminados	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	--

Cuadro 8.1.2-1
Áreas de Influencia

Actividades	Componentes									
	Físico					Biótico		Social-Cultural		Arqueológico
	Geomorfología	Suelos	Agua	Aire/Ruido	Paisaje Natural	Flora	Fauna	Comunidades y Recintos	Economía	Recursos Culturales
Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Directa	Directa	Directa y Referencial	Referencial	Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	--
Desmantelamiento de la Infraestructura de la Planta de Refinación, Recomposición de las Geoformas Originales y Abandono del Área	Directa	Directa	Directa e Indirecta	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa

Directa Física y Biótica = Área del proyecto, limitada al área de las actividades del proyecto (área de la planta de refinación).
Referencial Física, Biótica = 400 m de fuentes fijas de emisiones/ruido y de la franja de Bsi al O del sitio del proyecto.
Directa Social = Área del proyecto más 400 m incluyendo casas adyacentes al sitio del proyecto y casas del pueblo San Mateo; vía de acceso al proyecto, más 100 m a cada lado de la vía.
Referencial Social = Vías de acceso a la Ciudad de Esmeraldas, parroquia rural Tachina, Cantón Esmeraldas y la Provincia de Esmeraldas.

Cada una de las actividades del proyecto propuesto (en cada una de sus fases) fue analizada independientemente para definir su nivel de interacción y afectación con el ambiente y las comunidades, por lo que las áreas de influencia son distintas para cada componente socioambiental.

Algunos impactos potenciales de las actividades estarán limitados al lugar donde se realicen las actividades del proyecto; mientras que otros impactos potenciales serán indirectos y se extenderán más allá del área de la huella del proyecto. La contratación de los trabajadores es un ejemplo de un impacto directo sobre el componente social, en este caso, positivo. Otro impacto directo se produce en los suelos por movimiento de tierras, nivelación de terreno, construcción de instalaciones, etc.

Los criterios para la determinación del alcance de las áreas de influencia directa y referencial para cada componente ambiental se presentan en el Cuadro 8.1.2-2.

Cuadro 8.1.2-2 Determinación de Áreas de Influencia por Componente		
Componente	Análisis	
	Área de Influencia Directa (AID)	Área de Influencia Referencial (AIR)
Físico (Distancia Máxima)	Áreas de movimiento de tierra	400 m de fuentes fijas de emisiones y ruido
Geología	Áreas de movimiento de tierra	Áreas de movimiento de tierra
Geomorfología	Áreas de movimiento de tierra	C - Áreas de movimiento de tierra Ta - Áreas de movimiento de tierra Da - Áreas de movimiento de tierra
Suelos	Áreas de movimiento de tierra	Sc - Áreas de movimiento de tierra Sta - Áreas de movimiento de tierra Sa - Áreas de movimiento de tierra
Calidad de Aire y Ruido	Arriba de las instalaciones	400 m de distancia de fuentes fijas de emisiones y ruido. 400 m de distancia de áreas de producción de polvo – áreas de construcción y vías no pavimentadas.
Hidrología y Calidad de Aguas	Tramos del río Esmeraldas adyacentes al área de proyecto.	400 m aguas debajo del puente Tachina - Esmeraldas. Ríos Esmeraldas, y Teaone; esteros Tachina y Tabule
Paisaje	Áreas de movimiento de tierra	Ver mapa de línea base.
Biótico (Distancia Máxima)	Áreas de movimiento de tierra, franja de Bsi al O del sitio del proyecto.	400 m de distancia de la franja de Bsi al O del sitio del proyecto.
Flora	Áreas de movimiento de tierra.	200 m del proyecto , afectación por polvo.
Fauna	Áreas de movimiento de tierra, franja de Bsi al O del sitio del proyecto.	400 m a los lados del DDV y 400 m de distancia de la franja de Bsi al O del sitio del proyecto.
Social (Distancia Máxima)	Área del proyecto más 400 m a la redonda, incluyendo casas adyacentes al sitio del proyecto del recinto Tabule; vía de acceso al proyecto, más 100m a cada lado de la vía.	Vías de acceso a la Ciudad de Esmeraldas, recinto Tabule, parroquia rural Tachina, Cantón Esmeraldas y la Provincia de Esmeraldas.
Económico	Casas adyacentes al sitio del proyecto del recinto Tabule, hasta 400 m a la redonda; vía de acceso al proyecto, más 100 m a cada lado de la vía de acceso	Vías de acceso a la Ciudad de Esmeraldas, parroquia rural Tachina, Cantón Esmeraldas y la Provincia de Esmeraldas.

Cuadro 8.1.2-2		
Determinación de Áreas de Influencia por Componente		
Componente	Análisis	
	Área de Influencia Directa (AID)	Área de Influencia Referencial (AIR)
Arqueológico (Máximo)	Áreas de movimiento de tierra	No existen
Las áreas de influencia se determinaron basado en la experiencia de cada especialista del equipo técnico de WALSH. La metodología para determinar las área de influencia está orientada a lo indicado en por L. Canter, 1998. Los mapas de áreas de influencia presentan en área máxima acumulada definida por este método.		

8.1.3 Área de Influencia Directa

El AID se definió y delimitó como el área donde los impactos del proyecto sobre los componentes socioambientales (receptores directos y receptores sensibles) se evidenciarán de manera directa (huella del proyecto) durante la ejecución de las actividades correspondientes a las fases de construcción, operación y abandono.

Para el componente físico, se afecta la huella propia del proyecto (suelos donde hay desbroce y/o movimiento de tierras) y áreas útiles del proyecto, e.g. áreas de descarga de efluentes y de emisión de ruido y contaminantes atmosféricos (emisión)

Para el componente biótico, se afecta la vegetación y la fauna dentro de las áreas útiles del proyecto.

Para el componente social, se afectarán viviendas individuales más cercanos al sitio del proyecto (radio de 400 m), en los cuales se percibirán de manera relevante los efectos de las actividades del proyecto, en todas sus fases.

Para el componente arqueológico, se afectaría material (tiestos, ollas, etc.) posiblemente existentes en el área de influencia directa (zonas de desbroce y movimiento de tierras durante la construcción de la planta de refinación.

8.1.4 Área de Influencia Referencial

Adicionalmente se tomó en cuenta un área más extensa, el AIR, donde los impactos del proyecto sobre los componentes socioambientales son menores, tanto en magnitud como en significancia, y que corresponde al límite espacial hasta donde SUDAVESA gestionará los impactos positivos y/o negativos ocasionados por su actividad.

El AIR incluye zonas dentro del área del proyecto, que son impactadas indirectamente.

Para el componente físico, el AIR está constituida por: los ríos ubicados en los alrededores y aguas abajo del área útil del proyecto (ríos Esmeraldas, Tachina y Teane), polvo y ruido producido por construcción y transporte, en áreas con afectación del paisaje. Estos impactos son normalmente reducidos en gran medida por efectos de distancia, atenuación y dilución.

Para el componente biótico, el área de influencia indirecta está constituida por los hábitats de flora y fauna potencialmente afectados por ruido de las actividades del

proyecto, circulación de personal y maquinaria, y alteración de los niveles naturales de luz, cerca del proyecto.

Para el componente social, el área de influencia referencial está constituida por áreas fuera de esta zona de amortiguamiento que constituyen un ámbito más amplio, que puede interactuar funcionalmente como fuente de insumos y servicios especializados, y en la que los efectos del proyecto se presentarán con menor intensidad. El impacto indirecto del proyecto se presentará en estas zonas principalmente por la actividad de transporte terrestre, circulación de maquinaria, generación de ruido y flujo de trabajadores. Estas áreas incluyen la vía de acceso, así como partes de la parroquia rural Tachina, el cantón Esmeraldas y la provincia de Esmeraldas.

El componente arqueológico no será afectado en el área de influencia referencial del proyecto, ya que no habrá movimiento de tierras fuera de las áreas de influencia directa del proyecto.

Las áreas de influencia directa y referencial para cada componente socio ambiental se indican en las Figuras 8.1.2-1a, 8.1.2-1b, 8.1.2-1c y 8.1.2-1d.

8.2 ÁREAS SENSIBLES

Las áreas ecológica y socialmente vulnerables se definen en esta sección sobre la base de la información recopilada a través de la caracterización ambiental y de acuerdo al grado de sensibilidad identificado para cada elemento socioambiental en el área de estudio. Las áreas analizadas incluyen: componente físico (geomorfología, suelos e hidrología), componente biótico (flora y fauna), componente socioeconómico, cultural y arqueológico.

8.2.1 Metodología

La determinación de las áreas sensibles es una evaluación de los atributos ambientales y sociales de los componentes analizados en el diagnóstico de línea base y presentes en las áreas de influencia del proyecto, tanto en el AID como en el AIR. Se considera, para tal fin, la capacidad (resiliencia) de los componentes socioambientales para soportar/absorber afectaciones generadas por las actividades del proyecto propuesto sobre la condición actual (i.e. antes del proyecto) del sistema socioambiental.

El grado de vulnerabilidad que las acciones del proyecto generarán sobre los componentes socioambientales en las AID y AIR se definió mediante el uso de matrices que calificarán la sensibilidad para cada componente socioambiental analizado, por categorías de sensibilidad que van de “baja” a “media” y a “alta”.

El grado de vulnerabilidad depende del componente socioambiental afectado y de la magnitud de las afectaciones del proyecto sobre cada uno de ellos. La sensibilidad social, por ejemplo, se define como la capacidad de reacción-respuesta, sin pérdida de identidad, de un elemento del AID ante a las perturbaciones a ser generadas por el proyecto.

También se tomaron en cuenta las expectativas de la comunidad ante el proyecto a desarrollarse y se consideraron elementos sensibles del componente social, tales como viviendas, infraestructura comunitaria, fuentes de agua para uso comunitario, etc.

Las áreas sensibles se presentan en mapas de sensibilidad, que muestran el resultado de un análisis espacial y acumulativo (suma máxima) de las afectaciones del proyecto sobre los componentes de la línea base. Esta representación gráfica e integral (compuesta) de la sensibilidad proporciona una herramienta práctica para los administradores de proyectos para planificar las actividades y concentrar los esfuerzos de mitigación en las áreas que tienen una sensibilidad de media a alta.

Se elaboraron cuatro mapas: Sensibilidad Física, Sensibilidad Biótica, Sensibilidad Social y Sensibilidad Arqueológica.

La determinación de la sensibilidad implica el reconocimiento de áreas de alto valor natural y la evaluación del grado de afectación al que estas áreas podrían estar sometidas durante la construcción, operación y cierre del proyecto propuesto. La sensibilidad ambiental es uno de los criterios que fueron considerados en el análisis de alternativas, de tal modo que la selección del sitio preferido para la implantación de las instalaciones de la planta de refinación, consideró aquella área en la cual la afectación ambiental es mínima y en donde existen riesgos menores para la infraestructura propuesta.

8.2.2 Sensibilidad del Componente Físico

Geomorfología

Basado en las descripciones de la geomorfología y de acuerdo con el proyecto propuesto, existen tres (3) parámetros cuya naturaleza se puede ver afectada: pendiente-deslizamiento, paisaje y sedimentación. La sensibilidad (baja, media o alta) de cada unidad geomorfológica se analiza en el Cuadro 10.3.2-1 de acuerdo con estos parámetros.

Cuadro 8.2.2-1				
Sensibilidad de las Unidades Geomorfológicas				
Unidad del Mapa	Pendiente/ Deslizamiento	Paisaje	Sedimentación	Total
Depósitos Aluviales (Da)	Baja	Baja	Media	Baja
Terrazas Aluviales (Da)	Baja	Baja	Media	Baja
Colinas (C)	Alta	Media	Baja	Media
Categorías: Baja, Media, Alta Fuente: WALSH 2017				

La sensibilidad geomorfológica es baja, en cuanto a pendiente/deslizamiento, en las áreas planas (Depósitos Aluviales [Da] y Terrazas Aluviales [Da]); y es alta en las zonas colinadas (C). Hay una capa de Q_{lh} (gravas y guijarros) ubicada sobre una capa de la formación P_{lo}, la cual está compuesta de lutitas, limolitas y areniscas, menos estables y con el potencial de deslizamientos. El río Esmeraldas también ocasiona cortes bajos en los bancos en las orillas del río. Si bien se observaron algunos pequeños deslizamientos planos en el campo y el potencial de futuros deslizamientos es significativo, la infraestructura del proyecto tiene una distancia de retiro suficiente respecto a la pendiente empinada entre la planta de refinación y el río Esmeraldas.

La sensibilidad del paisaje varía de media en las zonas colinadas a baja en las zonas planas de los cauces de los ríos Tachina y Esmeraldas, así como en las terrazas.

La sensibilidad respecto a sedimentación es baja en áreas altas, y media en las terrazas y en los depósitos aluviales en el cauce de los ríos antes mencionados. El control de la erosión es por tanto muy importante, ya que de ocurrir deslizamientos de tierra, se debe considerar que el material erosionado sería transportado hacia los drenajes naturales, donde se acumularían sedimentos. Un aumento en las cargas de sedimentación, después de un deslizamiento de tierra, podría tener un efecto adverso para la vegetación y la fauna del área.

La sensibilidad geomorfológica se presenta en la Figura 8.2.2-1: Mapa de Áreas Sensibles del Componente Físico.

Suelos

La determinación de la sensibilidad de suelos se hizo en base al inventario de suelos y tomando en cuenta parámetros de ingeniería, como parte del análisis. Existen seis parámetros principales, cuya naturaleza puede ser afectada por las obras del proyecto propuesto. Estos parámetros son: pendiente, drenaje, inundación, deslizamientos, compactación (pérdida de porosidad) y fertilidad.

La sensibilidad (baja, media o alta) fue analizada, tal como se indica en el Cuadro 8.2.2-2, de acuerdo a los parámetros de interés mencionados para cada unidad de suelo.

Cuadro 8.2.2-2 Sensibilidad de las Unidades de Suelos							
Unidad del Mapa	Pendiente/ Deslizamiento	Erosión	Drenaje	Inundación	Compactación	Fertilidad	Total
Suelos aluviales (Sa)	Baja	Baja	Media	Alta	Alta	Baja	Baja
Suelos de Terrazas Aluviales (Sta)	Baja	Baja	Media	Media	Media	Baja	Baja
Suelos de Colinas (Sc)	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Categorías: Baja, Media, Alta Fuente: WALSH, 2017							

La sensibilidad de los suelos del área del proyecto, respecto pendiente/deslizamiento, está asociada con su alto contenido de arcilla, la alta plasticidad; y, un efecto erosionante de las lluvias sobre las capas superficiales, lo que podría causar deslizamientos en las zonas colinadas. De acuerdo con la Clasificación Unificada del Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS, 1974), esta situación es común cuando se remueve la capa vegetal, y se considera severa en pendientes mayores de 45%. Este parámetro debe considerarse, para los suelos de colinas (pendientes mayores a 15%). En las zonas de inundación o terrazas este factor no es un limitante.

La sensibilidad de los suelos a la erosión es baja en las unidades planas (Sa, Sta) y media en suelos de colinas (Sc). El área de preocupación es la pendiente empinada hacia el río Esmeraldas, donde son necesarias medidas de diseño y mitigación apropiadas para reducir las afectaciones por erosión

La sensibilidad del drenaje es media para las zonas de suelos aluviales (Sa) y suelos de terrazas (Sta) debido al terreno plano y a los suelos saturados; y, es baja para las zonas de suelos de colina (Sc) que también existen en el área del proyecto. En general, el problema de drenaje en Sa y Sta puede ser tratado con sistemas de drenaje bien diseñados.

Los suelos en áreas planas son susceptibles a inundaciones. El cauce del río Esmeraldas, durante el periodo lluvioso del año, tiene sensibilidad alta; mientras que

las unidades planas más altas en las terrazas aluviales tienen sensibilidad media, especialmente durante años con eventos con muy alta precipitación, tales como El Niño.

Los suelos del área de implantación de la planta de refinación han sido compactados previamente por las actividades de explotación de material pétreo, pero aún son susceptibles a una mayor compactación (sensibilidad media). Los suelos del área del proyecto son arcillosos, de textura fina y de un comportamiento plástico lo que hace que el parámetro de compactación sea importante. La pérdida de la capa orgánica en las áreas desbrozadas, favorece las condiciones de compactación, disminuyendo la movilidad del agua a través del suelo, lo que promueve las escorrentías superficiales de las aguas lluvias y afecta la fertilidad del suelo y reduce la habilidad de germinación.

La compactación suelos deberá mitigarse al momento de la restauración del lugar, al finalizar la vida útil de la planta de refinación; de manera que se pueda devolver al suelo su capacidad agronómica. Una vez que el suelo experimenta una pérdida en su porosidad, producto de la compactación, es necesario arar el suelo para incrementar nuevamente su porosidad y recobrar la productividad del suelo.

La fertilidad de los suelos no se verá afectada por la ejecución del proyecto; ya que toda la capa superficial, suelo vegetal, así como los depósitos subyacentes de grava y guijarros (Qlh) en el área el proyecto, han sido removido durante las actividades previas de la cantera.

La sensibilidad de los suelos del área del proyecto se presenta en la Figura 8.2.2-1: Mapa de Áreas Sensibles del Componente Físico.

Hidrología

Los parámetros que se consideraron para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en cuanto al proyecto propuesto fueron: cuenca hídrica, caudal, calidad físico-química, sedimentación y uso humano. El grado de sensibilidad para los diferentes cuerpos hídricos se presenta en el Cuadro 8.2.2-2, en base a la información de línea base y a la descripción de las actividades del proyecto. Los ríos fueron clasificados, para el análisis, de acuerdo con su caudal, de la siguiente manera:

- Caudal mayor de 10 m³/s;
- Caudal entre 1 y 10 m³/s, y;
- Caudal menor de 1 m³/s.

Las categorías de sensibilidad hídrica fueron definidas para cada parámetro. El Cuadro 8.2.2-2 presenta la sensibilidad de los cuerpos hídricos, según su caudal.

Cuadro 8.2.2-2 Sensibilidad Hídrica						
Cuerpos Hídricos	Cuenca Hídrica	Caudal	Calidad Físico-Química	Sedimentación	Uso Humano	Total
Caudal menor de 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Caudal entre 10 y 1 m ³ /s	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Caudal mayor de 10 m ³ /s	Baja	Baja	Media	Baja	Media	Baja a Media
Categorías: Baja, Media, Alta Fuente: WALSH 2017						

No existen cuerpos de agua con un caudal constante menor a 1 m³/s, en las AID y AIR del proyecto.

Los cuerpos de agua que tienen caudales entre 1 m³/s y 10 m³/s están clasificados como de sensibilidad media en todas las categorías de sensibilidad hídrica analizadas. En general, estos ríos tienen una buena calidad del agua, pero son moderadamente sensibles a los cambios en la química del agua, especialmente, durante las condiciones de caudal bajo.

El estero Tachina (ubicado cerca de 0,6 km al norte del sitio del proyecto y que desemboca en el río Esmeraldas, cruzando Terrazas Aluviales, justo al sur del centro poblado de Tachina), el estero Tabule (ubicado 3 km al sur del proyecto, drena las colinas al oeste y cruza Terrazas Aluviales para descargar en el río Esmeraldas, aguas arriba del sitio del proyecto) y el río Teaone (drena una zona al sur del río Esmeraldas, confluencia a unos 5 km aguas arriba del sitio del proyecto) se encuentran en el rango de caudal de 1 m³/s y 10 m³/s.

Los esteros Tachina y Tabule poseen bajo caudal en épocas de verano (julio a diciembre); y, en ocasiones, no tienen agua, debido a la pérdida de vegetación en las cabeceras y a lo largo de los bancos de los canales que siguen sus corrientes (deforestación de especies como mambla y caña guadua). El estero Tabule un sistema de drenaje más pequeño pero tiene características hidrológicas similares al estero Tachina. Los propietarios de tierra en las cabeceras de estos esteros no respetan la franja de protección con vegetación de los esteros, provocando erosión, sedimentación en los canales y degradación de la capacidad de almacenamiento de lluvia en los suelos, la que podría disminuir la enorme descarga durante eventos de precipitaciones extremas y mantener un flujo base durante los períodos secos. Los esteros de Tachina y Tabule han causado inundaciones en tierras circundantes (incluyendo casas), debido a las fuertes lluvias en invierno o durante eventos de El Niño, así como sedimentación de los canales (pérdida de espacio de almacenamiento de agua).⁸⁵

⁸⁵ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2014-1019, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Tachina, Registro Oficial N° 303 19/10 /2010

Las comunidades más cercanas, al área del proyecto, recintos Tachina y Tabule, utilizan los cuerpos de agua más cercanos al sitio de la planta de refinación (esteros Tachina y Tabule) para actividades domésticas y productivas, tales como: consumo humano (agua para preparación de alimentos, lavado de ropa y aseo personal), pesca, agricultura, ganadería.

El río Teaone tiene sensibilidad baja en tres (3) de las categorías de sensibilidad hídrica analizadas (cuenca hídrica, caudal, y sedimentación), pero su sensibilidad hídrica es media en las otras dos (2) categorías de sensibilidad hídrica analizadas: calidad físico-química y uso humano.

El río Teaone es importante ya que allí se han producido descargas y derrames de la Refinería Estatal Esmeraldas (REE). Un estudio reciente encontró niveles elevados de coliformes fecales y bioindicadores de agua afectada. Los habitantes de los barrios evaluados en dicho estudio, Propicia 1, La Concordia y Cooperativa Río Teaone, coinciden en que este cuerpo de agua es de mucha importancia para la ciudad de Esmeraldas, pero también en que la calidad del agua del río es mala y ha sido afectada por descargas de aguas industriales, aguas residuales domésticas y por uso de detergentes.⁸⁶

Los esteros Tachina y Tabule y el río Teaone también pasan por otros pueblos y comunidades aguas arriba y aguas abajo del sitio de la planta de refinación. Estas comunidades también utilizan estos cuerpos de agua para realizar las actividades.

Las cuencas de los esteros Tachina y Tabule y del río Teaone están contaminadas por mal manejo en la extracción de madera; contaminación de los esteros con residuos sólidos y líquidos; materiales no degradables como pañales y toallas sanitarias desechables; químicos como insecticidas, jabones y detergentes; descargas directas de aguas servidas y de criaderos de cerdos y ganado; y, por el envenenamiento de las aguas como una alternativa para la captura de especies marinas, etc. Sin embargo, estos cuerpos hídricos también son importantes para la preservación de fauna y flora acuática; y, adicionalmente, por su valor paisajístico.

El río Esmeraldas es el cuerpo de agua en las AID y AIR del proyecto cuyo caudal excede los 10 m³/s. El río Esmeraldas ríos tiene una calidad del agua media, porque es un río grande con la capacidad de diluir las descargas significativas en las cabeceras (Quito, etc.).

El río Esmeraldas tiene sensibilidad baja en todas las categorías de sensibilidad hídrica analizadas. El río Esmeraldas es el cuerpo de agua más grande en la zona del proyecto, es formado por los ríos de Canandé, Guayllabamba, Toachi y Quinindé El río Esmeraldas recorre aproximadamente de 320 km desde elevaciones mayores a 5.000 msnm en las laderas de Cayambe, hasta llegar a su desembocadura en las costas del océano Pacífico, en la ciudad de Esmeraldas (cerca del proyecto). El área de la cuenca del río Esmeraldas es de aproximadamente 19.680 km² e incluye a la ciudad de Quito. La descarga en la cuenca del río es altamente estacional y está

⁸⁶ Tesis de Grado Estado de la Calidad del Agua del Río Teaone (Cuenca Baja) entre la Termoeléctrica y la Desembocadura del Río Esmeraldas, Sector de la Propicia 1, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Erika Vanessa Prado Villacreses, 2015

estrechamente correlacionada con la precipitación media mensual. Los meses de julio a noviembre tienen tasas de descarga promedio (Q) inferiores a 400 m³/s. Los meses de diciembre a junio tienen tasas de descarga promedio superiores a 400 m³/s y alcanzan hasta 1.600 m³/s en abril.⁸⁷

La calidad de agua del río Esmeraldas es afectada por la descarga de aguas residuales de Quito, los suburbios circundantes y los centros agrícolas, que tiene un impacto directo significativo en la calidad del agua del río Guayllabamba, el cual es un tributario principal del río Esmeraldas.

La calidad del agua aguas abajo en el río Esmeraldas se diluye por corrientes limpias y mejora, de acuerdo con mediciones realizadas en los afluentes del área de Quito. La Estación D.J. Sade registró los siguientes valores en mayo de 2001: pH 7,28; conductividad eléctrica 132,9 µS/cm; y turbidez: 62,0 NTU – todos estos valores indican una aceptable calidad del agua.⁸⁸

La sensibilidad de los cuerpos de agua del área del proyecto se presenta en la Figura 8.2.2-1: Mapa de Áreas Sensibles del Componente Físico.

⁸⁷ Pombosa et. al., La variabilidad hidrológica en la cuenca del Pacífico, desde Ecuador hasta Chile, IRD, (ORE) HYBAM Manaos (Brasil) – 18-21 de Noviembre del 2007

⁸⁸ 14ta. Comisión de Muestreo de Agua y Sedimentos, Cuenca del Río Esmeraldas - Ecuador, IRD, 2001

8.2.3 Sensibilidad del Componente Biótico

Sensibilidad Florística

Las categorías de sensibilidad se definieron utilizando información cartográfica, mapas temáticos, fotografías satelitales actualizadas y observaciones directas en los sitios muestreados.

Los factores utilizados para describir y evaluar la sensibilidad en cuanto a la flora y grupos vegetales identificados en la zona motivo de este EIA/PMA son: unidad ecológica, especies de importancia, hábitat y remoción de la cubierta vegetal.

Unidades Ecológicas - Se incluye todas las especies vegetales que tienen similares exigencias climáticas, bosques sobre colinas y bosques sobre suelos aluviales parcial o totalmente inundados.

Especies de Importancia - Incluye todas las especies vegetales nuevas, endémicas, en peligro de extinción, útiles, de valor económico.

Hábitat - Comunidades de especies restringidas a determinados hábitats.

Cubierta Vegetal - Incluye la erosión y compactación de la cubierta vegetal, el área a ser removida y su influencia en las zonas aledañas a la misma.

Estado de Conservación Actual – Se relaciona con el estado de conservación actual y futuro del bosque. Esta evaluación incluye protección legal, ingreso, y tendencias a la colonización.

El Cuadro 8.2.3-1 presenta la sensibilidad florística general por hábitat o unidad de vegetación, de acuerdo con los datos obtenidos en las muestras de flora realizadas en el área de influencia del proyecto.

Cuadro 8.2.3-1 Sensibilidad Florística						
Tipo de Vegetación	Factores de Sensibilidad					
	Unidades Ecológicas	Especies de Importancia	Hábitat	Cubierta Vegetal	Estado de Conservación Actual	Total
Bsi	Media	Baja	Media	Baja	Baja	Baja
Vapc	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta
 Bsi: Bosque secundario intervenido; Vapc: Vegetación arbustiva, pastos y cultivos
 Fuente. WALSH 2017

Bosque secundario Intervenido (Bsi)

Esta unidad comprende vegetación remanente, generalmente supeditada a las orillas de los cauces de agua permanente (ríos Esmeraldas y Teaone), está conformada por árboles esporádicos. La sensibilidad de la flora de la unidad Bsi ha sido considerada baja, debido a lo siguiente:

- La unidad ecológica de esta zona corresponde a la zona de vida Bosque Seco Tropical (Cañadas, 1983). La vegetación original ha sido removida

parcialmente, lo cual ha dado paso al apareamiento de plantas pioneras típicas de bosque secundario entremezcladas con cultivos. Esta unidad se presenta impactada, pero tiene potencial de recuperación.

- Se registraron especies esporádicas de vegetación secundaria supeditada a la orilla de los cauces que son importantes para la recuperación de este ecosistema. No existen especies vegetales en peligro ni endémicas en esta unidad. Sin embargo, algunas especies vegetales registradas son de utilidad por su floración atractiva para algunas especies de aves, cobertura de sombra, madera, fibras, entre otros.
- Los hábitats florísticos han sido transformados. Las especies vegetales de bosques secundarios forman pocos hábitats definidos con comunidades vegetales propias de estos bosques.
- La cubierta vegetal está conformada por árboles y arbustos propios de vegetación secundaria. Las especies vegetales más comunes fueron: “bucaré” *Erythrina poeppigiana*, “zarcilla” *Leucaena af leucocephala*, “jacarandá” *Jacaranda copaia* entre las principales, en el estrato arbustivo se observan: “caña brava” *Gynerium sagittatum*, “higuerilla” *Ricinus communis*, entre los más representativos. Si se remueve la vegetación secundaria, esta puede ser reemplazada nuevamente por las mismas especies pioneras de bosque secundario en corto tiempo.
- El estado de conservación de las especies vegetales de bosque secundario intervenido no representa un aspecto importante en un tipo de bosque conformado por especies pioneras, sin embargo éste es el remanente mejor conservado dentro del AIR.

Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos (Vapc)

Esta unidad dentro del área de estudio se encuentra intervenida debido a la presencia de actividades agropecuarias, tala, quema, deforestación. La vegetación en proceso de regeneración natural, está constituida por arbustos de hasta 4 m de alto.

La sensibilidad general de la flora para la unidad Vapc, en el área del proyecto ha sido considerada baja, debido a lo siguiente:

- La unidad ecológica de esta zona corresponde al Bosque Seco Tropical (Cañadas, 1983), los pobladores han transformado la vegetación original, la cuál ha sido removida. Sin embargo, existen parches de bosque, los cuales presentaron intervención dentro de esta unidad.
- No se registraron especies vegetales de importancia, ya que la mayoría estaba compuesta por arbustos intercalados con pastizal. Tampoco se registraron especies vegetales en peligro ni endémicas.
- La cubierta vegetal está conformada por arbustos propios de vegetación arbustiva. Las especies vegetales más comunes fueron: “peladera” *Leucaena trichodes*, *Cordia macrocephala*, “sapán de paloma” *Trema micrantha*, “cocobolo” *Cynometra bauhiniifolia*, “pepino diablo” *Cucumis dipsaceus*, “patillo” *Cayaponia glandulosa*.
- El estado de conservación de las especies vegetales en la unidad Vapc no es relevante dada su intervención. Las especies de estas zonas, por lo general no

son sensibles a futuros cambios, como aquellos provocados por el hombre, ya que son plantas típicas de vegetación arbustiva.

- Desde el punto de vista de refugio natural es importante mantener y tratar de mejorar las condiciones de la vegetación arbustiva ya que especies de flora se concentran y las especies de fauna anidan, descansan y en ocasiones habitan este sector.

Fauna Terrestre y Acuática

La sensibilidad de la fauna terrestre y acuática a cada una de las actividades del proyecto propuesto y dentro de los diferentes tipos de vegetación se evaluaron tomando en cuenta los siguientes factores: hábitat, niveles de ruido, niveles de luz, cacería y pesca, contaminación de agua, suelo o aire.

El área con mayor sensibilidad faunística es el río Esmeraldas, así como sus riberas, pues son elementos básicos del ecosistema de los que dependen una serie de organismos como: aves, reptiles, anfibios, mamíferos, macroinvertebrados acuáticos y peces.

A continuación se explica brevemente cada factor evaluado:

- *Hábitat* - Incluye la sensibilidad de comunidades de especies de animales restringidos a determinados hábitats, que serán desplazados por causa de las distintas actividades del proyecto.
- *Niveles de Ruido* – Se refiere a la sensibilidad de ciertos grupos faunísticos a altos niveles de ruido, especialmente aquellos provocados por actividades humanas.
- *Niveles de Luz* – Se refiere a la sensibilidad de ciertos grupos faunísticos a los cambios en los niveles de luz, y desbroce de zonas cubiertas con vegetación densa que protege a algunos animales de la luz del día.
- *Cacería y Pesca* – Tiene que ver con la sensibilidad de ciertos grupos faunísticos al incremento en las actividades de cacería y pesca en el área del proyecto.
- *Contaminación de Agua, Suelo o Aire* – Tiene que ver con la sensibilidad de las especies animales a las actividades humanas, como aquellas del proyecto, que provoquen la contaminación de los cuerpos de agua, suelos y aire.

El Cuadro 8.2.3-2, presenta con más detalle la sensibilidad faunística terrestre y acuática del área del proyecto.

Cuadro 8.2.3-2							
Sensibilidad Faunística							
Tipo de Vegetación	Hábitat	Ruido	Luz	Cacería/ Pesca	Contaminación Cuerpos de Agua	Contaminación Suelo/Aire	Total
Bsi	Media	Baja	Baja	Media	Media	Baja	Media-Baja
Vapc	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta
 Bsi: Bosque secundario intervenido; Vapc: Vegetación arbustiva, pastos y cultivos
 Fuente: WALSH, 2017

Sensibilidad de la Fauna Terrestre por Tipos de Vegetación

Bosque Secundario Intervenido (Bsi)

En general, la sensibilidad de la fauna terrestre y acuática para las actividades del proyecto dentro de Bosque secundario intervenido (Bsi) es media-baja, debido a lo siguiente:

- Los hábitats faunísticos en las áreas de Bsi han sido alterados previamente. El bosque original ha sido removido y reemplazado por cultivos que se entrelazan con la vegetación secundaria remanente, conformada por árboles esporádicos y cuya ubicación está limitada a las orillas de los cauces de agua permanente. Esto ha permitido que los nichos ecológicos de los animales desaparezcan y con ellos la mayoría de especies de la fauna nativa.
- Un área remanente de Bsi se ubica en las empinadas laderas entre el proyecto y el río Esmeraldas, que es un hábitat similar al del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas ubicado a 1,5 km aguas abajo del sitio del proyecto. Se recomienda realizar un proceso de conservación de bosque y/o restauración ecológica en esta área de Bsi y estabilizar la pendiente.
- El cuerpo de agua asociado a este tipo de vegetación, permite albergar especies de fauna que utilizan este recurso para la reproducción y/o alimentación.
- Se registraron dos (2) especies de aves endémicas para la región de Tierras Bajas Tumbesinas; una (1) especie de reptil dentro de la categoría Vulnerable (VU), según Carrillo, 2006; y una (1) especie de ave dentro de la categoría Vulnerable (VU), según la IUCN, 2016.
- La mayor parte de las especies de animales registrados presentaron baja sensibilidad, por lo que los altos niveles de ruido que se podrían producir por las actividades del proyecto no afectarán de manera significativa a las especies.
- Los cambios en los niveles de luz no afectarán de manera considerable a las especies de fauna del proyecto, debido a que la mayor parte de vegetación ya fue desbrozada.
- La cacería es prácticamente nula, por el desplazamiento que las especies de animales han experimentado antes de las actividades del proyecto a desarrollarse en la zona.
- Las áreas inundadas (humedales) en las islas al lado del río Esmeraldas y los estanques dentro de la cantera (pequeños humedales artificiales) son áreas sensibles para la fauna ya que pueden ser usadas por algunos anfibios y aves como áreas de reproducción o anidamiento.
- Las actividades del proyecto propuesto no afectarán de manera significativa a la fauna acuática, debido a que estas especies (peces y macroinvertebrados acuáticos) toleran las acciones negativas de origen antrópico, que influyen en el grado de naturalidad del canal fluvial como: modificación del canal del río, modificación de las terrazas adyacentes, construcción de estructuras sólidas dentro del lecho (puentes, gaviones), canalización de sus márgenes y adaptación a los cambios en el hábitat acuático.

Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos (Vapc)

La sensibilidad de la fauna terrestre y acuática en zonas de cultivos en el área del proyecto es baja, debido a lo siguiente:

- Los hábitats faunísticos en las zonas de vegetación arbustiva han sido totalmente alterados. El bosque maduro original ha sido transformado en áreas de pastizales y cultivos. Esto ha ocasionado que los nichos ecológicos de los animales desaparezcan y con ellos la gran mayoría de especies de la fauna nativa.
- Los niveles de ruido de las actividades del proyecto no afectarían mayormente a las pocas especies de animales que quedan en zonas arbustivas, pastos y cultivos. Éstas especies están acostumbradas a algunos ruidos fuertes producidos por las actividades humanas.
- Los niveles de luz que producirían las actividades del proyecto (apertura de áreas de construcción, movimiento de máquinas y personal, vías) no afectarían a las pocas especies de animales que quedan en las zonas de vegetación arbustiva, pastos y cultivos. Además, son áreas que han sido desbrozadas y permiten el paso de la luz del día.
- La cacería en las zonas de vegetación arbustiva es prácticamente nula, por el desplazamiento que han experimentado las especies de animales, mucho antes de las actividades de este proyecto.

Sensibilidad de la Fauna Acuática

- El río Esmeraldas así como sus riberas son consideradas, dentro del proyecto, como áreas de mediana sensibilidad.
- El río Esmeraldas recibe impacto en toda la cuenca, debido a diversas actividades industriales, domésticas y turísticas. Sin embargo, constituye un elemento básico del ecosistema del que dependen una serie de organismos como: aves, reptiles, anfibios, mamíferos y peces.
- Las orillas del río Esmeraldas podrían ser afectadas con la descarga de líquidos generados durante la fase de operación (e.g. mezcla de agua con aceite vegetal) en cual afectaría a la fauna silvestre. La afectación de estos drenajes podría ocasionar una alteración de la microcuenca.
- La vegetación ribereña tiene sensibilidad media debido a que los cauces del cuerpo de agua es importante tanto para los organismos acuáticos como para el mantenimiento de la integridad del río, por lo que se recomienda la conservación y/o recuperación de la vegetación ribereña (Willink *et al.*, 2005).
- Los charcos formados por la retención de las aguas en las márgenes de los ríos en la época de menos lluvias, las pozas de agua remanentes, los intersticios de las piedras y rocas, las márgenes de los ríos donde se encuentra vegetación, ramas y troncos y en general las cavidades naturales son áreas sensibles por su importancia como sitios de reproducción de los peces.

La Figura 8.2.3-1 presenta el Mapa de Áreas Sensibles del Componente Biológico para el proyecto propuesto.

8.2.4 Sensibilidad del Componente Social

Las áreas de sensibilidad social incluyen todas las zonas pobladas que están en el AID social de la planta de refinación; y, por tanto, pueden ser influenciadas por los efectos que las actividades del proyecto pueda generar en términos ambientales y sociales, e.g. por movimiento de personas o vehículos, consumo de servicios, etc.

Los parámetros de análisis que determinan el grado de sensibilidad socioeconómica están definidos por posibles afectaciones a los factores sociales, culturales y económicos que estructuran la sociedad; debilitamiento generado por la introducción y presencia de agentes humanos externos, trabajadores foráneos y actividades distintas a las tradicionales y cotidianas.

Los grados de sensibilidad social se determinan por el grado de influencia que las acciones antrópicas de los futuros agentes externos generarán sobre la condición actual de los factores que componen el sistema social. Esta sensibilidad socioeconómica y cultural se establece primariamente por condiciones inestables capaces de generar imposibilidad y conflictividad por la aplicación del proyecto; y, por la medición del grado de vulnerabilidad del factor afectado.

Con la finalidad de caracterizar el grado de sensibilidad, se consideraron tres (3) niveles de sensibilidad:

Sensibilidad baja - Definida cuando los cambios sobre las condiciones sociales comprometidas son poco significativos; no existirán cambios esenciales en las condiciones de vida y las prácticas sociales. Éstas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

Sensibilidad media - La intervención debida a la ejecución del proyecto de exploración transformará, de forma moderada, las condiciones económico-sociales que pueden controlarse con planes de manejo socio-ambiental.

Sensibilidad alta - Las consecuencias del proyecto implican modificaciones profundas sobre la estructura social que dificultará la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos.

La calificación de los niveles de sensibilidad tiene en cuenta aspectos como: medidas de control de impactos consideradas en las actividades, aceptación del proyecto por parte de la población, demandas hacia la compañía, posibilidades futuras de actividades en el área de influencia del proyecto y efectos adversos sobre los grupos intervenidos.

Las actividades del proyecto que afectarían al componente social e incrementarían el nivel de sensibilidad para las comunidades más cercanas al proyecto, se indican en el cuadros 8.2.4-1.

Cuadro 8.2.4-1 Sensibilidad Social									
Parroquia/ Recintos	Expectativas en la Comunidad	Vulnerabili d Social	Calidad de Agua	Pérdidas de Cultivos	Salud	Ruido	Circulación de Trabajadores	Actividad Turística	Total
Tachina	Positiva	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Recinto Tabule	Positiva	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pobladores AID Social	Positiva	Alta	Alta	Media	Media	Media	Media	Baja	Media

Categorías: Incierta, Positiva, Baja, Media, Alta
Fuente: WALSH 2017

Descripción de los Parámetros Sociales Evaluados

La evaluación de la sensibilidad social del proyecto se realizó teniendo en cuenta la ubicación de los centros poblados aledaños a la planta de refinación. Se estableció una clasificación de la sensibilidad de las poblaciones de los recintos en términos de su ubicación en el AID. Esto permite analizar a la población involucrada de acuerdo al área en la que se encuentran.

Un radio de 400 m alrededor del área de implantación del proyecto abarca algunos residentes del recinto Tabule (a ambos lados de la Vía San Mateo - Tachina). La economía de las familias del AID del proyecto es de subsistencia. Las actividades agrícolas son la actividad económica principal de todos los residentes aledaños al proyecto, excepto un taller mecánico automotriz.

Los residentes del AID combinan las siguientes actividades como medios y estrategias de subsistencia:

- Actividades agrícolas en sus propios terrenos para el consumo doméstico
- Actividades agropecuarias en sus propios terrenos para la venta al por menor (productos como leche, yuca y el plátano)
- Actividades de pesca artesanal en el estuario del río Esmeraldas;
- Crianza de animales para auto-consumo (gallinas, patos, gansos)
- Crianza de animales para comercio al por menor (cerdos)
- Cultivo en viveros familiares
- Redes familiares y vecinales de solidaridad y cooperación
- Actividades de reparación de vehículos en el lugar de residencia

Los negocios y comercios a lo largo de la Vía San Mateo - Tachina son casi inexistentes pero sirven de sustento a pobladores del recinto Tabule. Entre los negocios y comercios más comunes dentro del AID social están: una mecánica automotriz, una subestación eléctrica de CNEL, un campamento militar sin uso, tanques del servicio público municipal de agua potable de Tachina, una (1) mina de extracción de materiales pétreos y una comercializadora de aceite de palma.

Los pobladores del recinto Tabule que se encuentran ubicados dentro del AID del proyecto pueden padecer una mayor vulnerabilidad social a los cambios. Al tener una economía de subsistencia que se basa principalmente en la agricultura y en diferentes medios y estrategias de subsistencia que se realizan de manera estable y/o esporádica, presentan una vulnerabilidad socio-económica alta. Los pobladores del recinto en el AIR, así como los pobladores de la cabecera parroquial, por estar más apartados y tener otras actividades de sostén de la economía presentan menor vulnerabilidad.

La organización y los elementos de la línea base que caracterizan a las comunidades, se analizaron, así como receptores sensibles de ruido, polvo, tráfico y otros impactos.

Expectativas en la Comunidad - Las expectativas de la población en general se centran principalmente en el potencial de empleo en el proyecto para la mano de obra local y en el aumento de las actividades comerciales, como parte del potencial de desarrollo de la parroquia rural Tachina, a partir de la implantación del proyecto. Por lo tanto, las expectativas de la comunidad son inicialmente positivas frente al proyecto.

Vulnerabilidad Social - La vulnerabilidad social está definida en términos de la fragilidad de la población para perder total o parcialmente su estilo de vida, bienes o servicios. La vulnerabilidad social es directamente proporcional a la calidad de vida: la cobertura y seguridad/disponibilidad de servicios como agua potable, electricidad, alcantarillado, salud, educación y vivienda; así como la posibilidad de generación de ingresos y actividades económicas. La vulnerabilidad social se ha evaluado conforme los siguientes elementos de la línea base social: perfil demográfico; alimentación y nutrición; salud pública; educación; vivienda; empleo, actividades productivas e ingresos y estratificación social. La vulnerabilidad social de la población del AID respecto al proyecto es alta por su cercanía. El resto de la población del recinto Tabule, al encontrarse más alejados del área del proyecto, tiene una sensibilidad media-baja. Mientras que el resto de la población de la parroquia tiene una sensibilidad baja ya que se encuentra a una distancia mayor al área del proyecto.

Calidad de Agua - Se refiere a cambios en la disponibilidad del recurso agua, pues un cambio de flujo, lugar o cantidad de este recurso vital implica más tiempo invertido en las actividades domésticas. Los pobladores aledaños al proyecto tienen servicio de agua potable, de la red pública del poblado de San Mateo, pero en temporadas de escasez por fallas de suministro del servicio de la red pública, deberían satisfacer su necesidad de agua a través de otras fuentes menos seguras, como el río Esmeraldas; en ese caso podrían sentirse afectados por la existencia de la planta de refinación que para el proceso de construcción necesita hasta 20 m³/h de agua, mientras que para la operación 17 m³/h.

La planta de refinación SUDAVESA construirá un pozo de aguas subterráneas en el predio, con el correspondiente permiso de SENAGUA, para poder asegurar el abastecimiento de agua para consumo humano y para la provisión de agua de proceso para la planta.

Los pobladores del AID tienen una sensibilidad alta respecto a este componente ya que pueden sufrir efectos más severos que afectan al abastecimiento de agua ya sea para consumo propio o para los cultivos.

Pérdida de Cultivos - Se refiere a la posibilidad de pérdida de cultivos en las áreas de influencia del proyecto. Los pobladores dentro del AID presentan una sensibilidad alta en este aspecto debido a que se encuentran muy cercanos al proyecto y son más sensibles de receptor elementos contaminantes para sus cultivos o que se intensifique la temporada de escasez de agua debido a la implantación de industrias que requieran una mayor cantidad de agua.

El resto de los pobladores del recinto Tabule y de la parroquia rural Tachina presentan una sensibilidad baja en el aspecto de pérdida de cultivos debido a que se ubican más lejos del proyecto.

Afectación a la Salud - Se refiere a todos aquellos cambios en el ámbito psico-biológico de la población producto de las actividades del proyecto (ruido, incremento y movilidad de personal del proyecto propuesto, incremento de vehículos y maquinaria, entre otros). Para el proceso de operación se utilizarán tierras filtrantes, ácido cítrico y sosa cáustica. Otros insumos utilizados son productos de limpieza inicial de calderos nuevos, reguladores de pH y acondicionador de lodos, productos para prevención de incrustación y corrosión de calderos y por último, secuestradores de oxígeno. Estos productos en su mayoría están compuestos por hidróxido de sodio, extracto de quebracho, tripolifosfato de sodio y sulfito de sodio. Se implementarán medidas de manejo para evitar una afectación de la población del AID social.

Los pobladores del AID junto al proyecto son más sensibles de receptor polvo y afectaciones por el ruido durante la fase de construcción siendo su sensibilidad social alta. Durante las actividades de funcionamiento de la planta éstos efectos serán mitigados ya que la actividad mecánica es baja. Existe un Subcentro de Salud en la cabecera parroquial de Tachina al cual acuden los pobladores del recinto Tabule.

El resto de los pobladores del recinto Tabule y de la parroquia rural Tachina presentan una sensibilidad baja en el aspecto de afectaciones a la salud ya que se ubican más lejos del proyecto y no se verán afectados por las actividades que lleve a cabo la planta de refinación.

Ruido - Se contemplan los problemas psico-sociales, en este ámbito de la sensibilidad, que se puedan generar en la población por la operación de la maquinaria de las instalaciones, el incremento del flujo de personas, y la distorsión sonora en sitios cercanos. Los pobladores aledaños al proyecto serán los que más sientan el ruido durante las actividades de construcción por la maquinaria utilizada y durante la operación por los procesos productivos. Existen viviendas de residentes del recinto Tabule muy cercanas a las instalaciones del proyecto que tendrán una sensibilidad alta debido al aumento del número de vehículos que pasarán junto a sus propiedades.

Los pobladores del resto del recinto Tabule y de la parroquia rural Tachina tendrán una sensibilidad baja ya que se encuentran más alejados del área del proyecto.

Circulación de Trabajadores - Este ámbito de la sensibilidad se refiere a problemas psico-sociales que puedan generar en la población el incremento del flujo de personas que disturben la vida cotidiana de la población en el AID social. Los pobladores aledaños a las instalaciones del proyecto presentan una sensibilidad alta debido a que la vía de acceso al proyecto es la misma que pasa por delante de sus predios y toda la circulación de trabajadores será por esa zona.

Los pobladores del resto del recinto Tabule tendrán una sensibilidad baja ya que el flujo de trabajadores y vehículos, aunque pasará por la Vía San Mateo – Tachina no representará un aumento considerable.

Afectación a las Actividades Turísticas - Este ámbito de sensibilidad se refiere a la afectación de actividades turísticas que puedan haber en el AID social del proyecto. Al momento no existe ninguna actividad turística mayor en el AID social por lo que la sensibilidad será baja. Las actividades turísticas de la parroquia rural Tachina se realizan en áreas alejadas del lugar donde se ubica la planta de refinación.

En conclusión, el AID social del proyecto tiene una sensibilidad alta debido a su cercanía con respecto al proyecto. Los pobladores que se encuentran dentro del AID se verán directamente afectados por estar junto al área del proyecto. Los pobladores que se ubican en el recinto Tabule, al estar más alejados del área del proyecto tendrán una sensibilidad baja mientras que los habitantes del resto de la parroquia tendrán una sensibilidad baja por su menor nivel de interacción con el proyecto.

La Figura 8.2.4-1 presenta el Mapa de las Áreas Sensibles del Componente Social para el proyecto propuesto.

8.2.5 Sensibilidad del Componente Arqueológico

Determinación de las Áreas Arqueológicamente Sensibles

La sensibilidad arqueológica se describe como la estimación cualitativa de la importancia de un sitio o grupo de sitios arqueológicos en un área determinada, que induce a tomar medidas de precaución y previsión, previas a la iniciación de trabajos de remoción de tierras.

Se estableció el grado de sensibilidad arqueológica en base a la información recopilada a través de la caracterización de cada elemento identificado en campo y para cada actividad propuesta del proyecto. Los elementos considerados son:

- *Sitio o Localidad Arqueológica* - Corresponde al lugar donde se encuentran materiales culturales, en superficie o en depósito sellado primario. Se asume que los materiales están in situ y en contexto arqueológico.
- *Sitio Monumental* - Estructuras arquitectónicas (edificios, montículos artificiales).
- *Sitio Lítico y/o Cerámico* - Sitio caracterizado por la materia prima utilizada en esos asentamientos.
- *No-sitio* - Material cultural, sin contexto arqueológico.
- *Fase Cultural* - Asignación cultural que hace el arqueólogo de la muestra recuperada en cada sitio, en el contexto de la secuencia cultural del Ecuador precolombino.

La Figura 8.2.5-1 presenta el Mapa de Áreas Sensibles del Componente Arqueológico para el proyecto de construcción, operación y abandono de la planta de refinación.

Criterios para Definición de la Sensibilidad Arqueológica

La clasificación de la sensibilidad arqueológica se presenta a continuación:

- *Baja* - Situaciones en que los vestigios son escasos y de amplia dispersión.
- *Media* - Concentración de sitios cuyo rescate permite un avance razonable de la maquinaria.
- *Alta* - Cuando la concentración e importancia de los sitios expuestos ameritan un rescate más sistemático.

La presencia de sitios monumentales, a menudo conlleva importantes cambios en la magnitud y en la ubicación de las obras civiles. El Cuadro 8.2.5-1 presenta la sensibilidad arqueológica del área prevista para la implantación de la planta de refinación, respecto a factores contingentes de la fase de construcción de las obras civiles para la planta de refinación, así como del manejo de personal, en ambas fases del proyecto, cuya presencia podría afectar el componente arqueológico.

Cuadro 8.2.5-1 Sensibilidad Arqueológica					
Actividades	Sitios Monumentales Descubiertos	Sitios Líticos y Cerámicos Descubiertos	No-sitios	Fase Cultural	General
Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Limpieza y Acondicionamiento del Área de Implantación de la Planta de Refinación, sin Desbroce de Vegetación Primaria	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Construcción de Obras civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento, incluidas Áreas de Almacenamiento, Instalaciones Auxiliares/Administrativas, y Vías internas	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Instalación y Montaje de Equipos	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo de Palma (en el Futuro También Aceite Crudo de Palmiste)	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Operación del Proceso de Refinación compuesto de: a) Pre-tratamiento y Blanqueo en Seco del Aceite Crudo de Palma y b) Desodorización del Subproducto (Aceite Blanqueado)	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Operación del Proceso de Fraccionamiento compuesto de a) Cristalización en una Matriz Líquida y b) Separación (Filtración)	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Almacenamiento de Productos Terminados	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Desmantelamiento de la Infraestructura de la Planta de Refinación, Recomposición de las Geoformas Originales y Abandono del Área	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Total	Ninguno	Ninguno	Baja	Baja	Baja
Categorías: Baja, Media, Alta Fuente: WALSH 2017					

Discusión de la Sensibilidad Arqueológica

- El área del proyecto presenta una sensibilidad arqueológica baja ya que en el sitio funcionó previamente una mina de material pétreo.
- No se reconocieron vestigios de material cultural o indicadores que sugieran esta presencia, durante la visita del área del proyecto en diciembre de 2016.

La Figura 8.2.5-1 presenta el Mapa de las Áreas Sensibles del Componente Arqueológico para el proyecto propuesto.

9 INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

9.1 INVENTARIO FORESTAL

El Acuerdo Ministerial (AM) 076 establece los requisitos para la elaboración del Inventario de Recursos Forestales. Este acuerdo fue publicado en el Registro oficial el 14 de Agosto del 2012 para: Expedir La Reforma al Artículo 96 del Libro 111 y Artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo del 2003; Acuerdo Ministerial 041 publicado en El Registro Oficial No. 401 del 18 de agosto del 2004; Acuerdo Ministerial No. 139 publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

El artículo 1 del AM 076 indica:

Art. 1.- Reformar lo establecido en el artículo 96 del Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 316 de Registro Oficial Suplemento 2 de 31 de marzo del 2003, por lo siguiente:

“En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales”.

Los artículos 33 y 34 del AM 076 establecen:

“Art. 33.- Para la ejecución de una obra o proyecto público, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental, el respectivo Inventario de Recursos Forestales.;

Art. 34.- Con la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, el proponente deberá adjuntar la documentación relativa a las servidumbres y/o derecho de vía, sobre el predio a intervenirse.

Art. 35.- Una vez que las Direcciones Provinciales o la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, según el caso, emitan pronunciamiento favorable al Estudio de Impacto Ambiental que contendrá el Inventario de Recursos Forestales y el Plan de Manejo Ambiental, ordenará el pago por concepto de tasas por licenciamiento ambiental, costo de valoración por la remoción cobertura vegetal y demás tasas que se requieran para el efecto. El valor por costo de valoración de la remoción de cobertura vegetal, será depositado en una de las cuentas que el Ministerio del Ambiente designe para el efecto.

Art. 36.- En caso de incumplimiento de las obligaciones contenidas en la Licencia Ambiental, en cuanto a la remoción de cobertura vegetal a más de la apertura del proceso administrativo, se tomarán las medidas preventivas del caso, de conformidad con la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre y demás normativa ambiental aplicable."

El componente forestal es una parte muy importante dentro de un Estudio de Impacto Ambiental y se lo debe tomar en cuenta previo a la fase de construcción de cualquier proyecto. Un informe forestal permite identificar y cuantificar la masa forestal nativa existente en un sitio y que podría ser talada y extraída en los sitios donde el proyecto intersece con árboles en pie, considerando única y exclusivamente el área del polígono de implantación del proyecto; es decir el lugar donde se tiene previsto realizar desbroce de vegetación nativa y nivelación de suelo para construcción de obras civiles.

Antes de realizar un Inventario Forestal se deben analizar los diseños de construcción del proyecto, a fin de establecer, en oficina, la ubicación de las parcelas de estudio , las que serán objeto del Inventario Forestal. Una vez identificadas y delimitadas las parcelas, se procede a realizar un censo y marcación de todos los individuos existentes dentro de las parcelas y que tengan un diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor a 10 cm. También se debe registrar la altura total y el tipo de especie. Con estos datos se procede a tabular y calcular los volúmenes de aprovechamiento, los cuales se presentan en el Informe Forestal. En función de este AM se debe realizar el Inventario Forestal, valorando el 1% del área a ser afectada del proyecto.

El predio donde se implantará la planta de refinación NO INTERSECTA con ningún área protegida por el Estado Ecuatoriano, i.e.: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE); y, adicionalmente tiene un alto grado de intervención antrópica debido al funcionamiento de una cantera en ese sitio por más de 10 años, dedicada a la extracción de material pétreo para la construcción.

No existe cobertura vegetal nativa en el sitio, por lo tanto no fue necesaria la realización de un inventario forestal para el EIA SUDAVESA 2015; y, tampoco es necesario realizarlo para el EIA SUDAVESA 2017.

En la visita de campo realizada por WALSH el 30 de diciembre de 2016 se comprobó que el área de estudio se encuentra completamente alterada. Esto también se puede evidenciar en una breve revisión de imágenes satelitales históricas (obtenidas de *Google Earth*) ver Figura 9.1-1: Comparación de Imágenes Satelitales Históricas del Sitio del Proyecto.

9.2 VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El AM 134 establece los requisitos para la elaboración de la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos. Este acuerdo fue emitido por el MAE el 25 de septiembre del 2012 para: Expedir la Reforma al AM 076 publicado en el Registro Oficial N° 766 del 14 de Agosto 2012, mediante el cual se expide la Reforma al Artículo 96 del Libro 111 y Artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo del 2003; Acuerdo Ministerial 041 publicado en El Registro Oficial No. 401 del 18 de agosto del 2004; Acuerdo Ministerial No. 139 publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

Los artículos 08 y 10 del AM 134 indican:

Art. 08.- “Toda persona natural o jurídica pública y privada deberá presentar como capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, para obras o proyectos públicos y estratégicos, que requieran licencia ambiental; y, en los que se pretenda remover la cobertura vegetal nativa, el Inventario de Recursos Forestales.”

Art. 10.- “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial.”

Las áreas a ser intervenidas para la construcción del proyecto fueron previamente intervenidas por las actividades de la cantera de material pétreo y no existen especies maderables en el área prevista para la construcción de las obras civiles de la planta de refinación. El proyecto tampoco afecta a bosques primarios o de origen nativo; por lo que no es aplicable el método de valoración económica establecido en el Anexo 1 del AM 134.

10 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

10.1 INTRODUCCIÓN

Los impactos potenciales del proyecto sobre los componentes socioambientales fueron identificados, descritos, evaluados y jerarquizados de manera individual.

La descripción de los impactos muestra las particularidades locales en las que se desarrollará el proyecto, y la atribución causal del impacto está ajustada a las condiciones concretas del proyecto.

Una vez definidas las interacciones ambientales; y, en base a los criterios de evaluación utilizados en estudios ambientales realizados previamente por WALSH a nivel nacional e internacional, se realizó la evaluación de impactos para cada elemento del ambiente natural y social.

La identificación y evaluación de impactos socioambientales tiene por objeto prever, identificar, evaluar y valorizar las consecuencias o afectaciones ambientales y sociales que determinadas actividades del proyecto pueden causar sobre el entorno natural y humano. Para la identificación, evaluación y jerarquización de los impactos socioambientales, se relaciona el conocimiento del ecosistema y comunidades con las actividades involucradas en el desarrollo del proyecto en sus fases de construcción, operación y abandono.

Los impactos de las actividades de la planta de refinación se identificaron, analizaron, evaluaron y jerarquizaron considerando: a) la descripción del proyecto propuesto, b) el diagnóstico socioambiental de línea base y c) la determinación de las áreas de influencia y áreas sensibles; para tal fin se tomaron en cuenta las actividades que podrían alterar las condiciones naturales del ambiente en el que se desarrollará el proyecto así como los elementos socioambientales que serán afectados en términos de tiempo y espacio.

La evaluación y jerarquización de los impactos se realizó mediante un análisis técnico de un grupo multidisciplinario de la consultora WALSH.

Los impactos ambientales y sociales del proyecto se determinaron conforme al nivel de afectación que los elementos del AID enfrenten o puedan enfrentar a futuro como producto del desarrollo del proyecto. Dichos riesgos están enlazados directamente con la descripción de la sensibilidad del AID.

10.2 GENERALIDADES DE LA METODOLOGÍA

La metodología usada para dar la calificación a los impactos potenciales del proyecto, proviene del Desarrollo de una Matriz Simple (Canter, Larry 1998, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Págs. 94-96), la cual se complementa con los criterios indicados en:

- Normas de la Unión Europea: Principios establecidos en la normativa europea: Directivas Europeas 97/11/CE y 85/337/CEE.
- Normas Canadienses: Legislación Ambiental Canadiense, para el desarrollo de Estudios de Impacto Ambiental, criterios de la Agencia Canadiense de Estudios Ambientales (CEAA, por sus siglas en inglés).
- Gómez Orea: Evaluación de Impacto Ambiental (1999).

La metodología utilizada combina varias herramientas que permiten la identificación, evaluación y jerarquización de los impactos socioambientales.

La utilización de varias fuentes de información y referencia en el desarrollo de un método compuesto de varias metodologías se alinea en lo que Canter (1998) señala: “No es necesario una metodología al completo en un estudio de impacto, puede ser instructivo utilizar sólo distintas partes de varias metodologías para ciertas tareas”.

La metodología para la evaluación de impactos socioambientales se fundamenta en sistemas de matrices de interacción simple, en listas de control descriptivas, sistemas de información geográfica, además de la experiencia profesional de los especialistas involucrados.

Los siguientes pasos fueron tomados en cuenta por parte del equipo multidisciplinario de WALSH para elaborar una matriz de interacción simple:

1. Enumerar todas las acciones del proyecto previsto y agruparlas de acuerdo a su fase temporal, como por ejemplo: construcción, desarrollo y producción, y abandono.
2. Enumerar todos los factores socioambientales pertinentes del entorno y agruparlos (a) de acuerdo a categorías física-química, biológica, cultural, socioeconómica y (b) según consideraciones espaciales tales como emplazamiento y región o aguas arriba, emplazamiento y aguas abajo.
3. Discutir la matriz preliminar con los miembros del equipo y/o asesores del equipo o del coordinador del estudio.
4. Decidir el sistema de puntuación del impacto (por ejemplo, números, letras o colores) que se va a utilizar.
5. Recorrer la matriz todo el equipo conjuntamente y establecer puntuaciones y notas que identifiquen y resuman los impactos (documentando esta tarea).

El siguiente cuadro muestra la estructura de una matriz de referencia que podría utilizarse para resumir la condiciones socioambientales básicas. La importancia relativa de los impactos puede ser considerada como se ilustra en este ejemplo, al igual que su situación actual y el alcance de la gestión.

Cuadro 10.2-1			
Concepto de una Matriz de la Estructura Socio-ambiental			
Identificación	Evaluación		
Elementos/Unidades Ambientales	Escala de Importancia	Escala de Situación Actual	Escala de Gestión
	1 2 3 4 5 Bajo Alto	1 2 3 4 5 Bajo Alto	1 2 3 4 5 Bajo Alto
Biológicos			
Flora			

Cuadro 10.2-1 Concepto de una Matriz de la Estructura Socio-ambiental			
Identificación	Evaluación		
Elementos/Unidades Ambientales	Escala de Importancia	Escala de Situación Actual	Escala de Gestión
	1 2 3 4 5 Bajo Alto	1 2 3 4 5 Bajo Alto	1 2 3 4 5 Bajo Alto
Fauna			
Físico-Química			
Atmósfera			
Agua			
Tierra			
Cultural			
Vivienda			
Comunidad			
Economía			
Comunicaciones			
Unidades/Relaciones Biculturales			
Recursos			
Ocio			
Conservación			

Fuente: L. Canter, 1998

10.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

La identificación de impactos se realizó mediante una análisis de interacción simple en el que se establecerán por un lado las actividades del proyecto y por otro los aspectos y componentes ambientales potencialmente afectados.

Una vez identificadas las interrelaciones entre las actividades del proyecto y los aspectos y componentes socioambientales, se determinaron los potenciales impactos ambientales y sociales. Este ejercicio lo realizó el equipo multidisciplinario de WALSH, conformado por expertos profesionales en las distintas ramas que abarca el EIA.

Los siguientes pasos metodológicos fueron desarrollados para la elaboración de la matriz de interacción simple:

- Identificar las actividades previstas y agruparlas de acuerdo a su fase temporal. En este caso, se agruparon por: construcción, operación y abandono.
- Identificar los factores socioambientales pertinentes del entorno y agruparlos:
 - Acorde a categorías física-químicas, biológicas, socio-económicas y culturales
 - Según consideraciones espaciales, tales como emplazamiento o región aguas arriba y emplazamiento o región aguas abajo.
- Discutir la matriz preliminar con los miembros del equipo y/o asesores del equipo del EIA.
- Decidir el sistema de puntuación del impacto que se va a utilizar.

- Llenar la matriz de manera conjunta y establecer interacciones, puntuaciones y notas que identifiquen y resuman los impactos.

10.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La evaluación de los impactos socioambientales consiste en determinar por un lado la magnitud y por otro la incidencia de los potenciales impactos (Gómez Orea, 1999), para de esta forma determinar la severidad del impacto y posteriormente su significancia.

El proceso de evaluación de impactos consta de cuatro pasos:

- Determinación de la magnitud.
- Determinación de la incidencia.
- Determinación de la severidad.
- Determinación de la significancia.

10.4.1 Determinación de la Magnitud

La magnitud es el cambio neto que un impacto produce sobre un componente socioambientales. Para cada impacto se desarrolla un criterio, en este caso cualitativo, específico, que refleja la escala de cambios que se pueden producir en un componente socioambiental. En función de las características del proyecto se escoge la magnitud que mejor represente la realidad.

La magnitud es el cambio neto que un impacto produce sobre un componente socioambientales. Para cada impacto se desarrolla un criterio, en este caso cualitativo, específico, que refleja la escala de cambios que se pueden producir en un componente socioambiental. En función de las características del proyecto se escoge la magnitud que mejor represente la realidad.

Cuadro 10.4.1-1 Determinación de la Magnitud			
Despreciable (1)	Baja (2)	Moderada (3)	Alta (4)
Fuente: WALSH, 2013			

La determinación de los criterios para la evaluación de la magnitud de los impactos se desarrolló en base a dos fuentes: estudios científicos reconocidos; y/o el juicio profesional del grupo interdisciplinario.

El valor estimado para la magnitud de un impacto se aplica para la determinación de su severidad, tal como se describe más adelante.

10.4.2 Determinación de la Incidencia

Es una valoración cualitativa, en la cual se determinan los atributos espaciales y temporales del impacto.

Cuadro 10.4.2-1 Determinación de la Incidencia		
Clase de Impacto (signo)		
Negativo (N)	Positivo (P)	
Área de Influencia (a)		
Directa (1)	Referencial (2)	Directa + Referencial (3)
Inmediatez (b)		
Directa (1)	Indirecta (3)	
Persistencia o Duración (c)		
Temporal (1)	Permanente (3)	
Momento (d)		
Corto Plazo (3)	Mediano Plazo (2)	Largo Plazo (1)
Reversibilidad (e)		
A Corto plazo (1)	A Mediano Plazo (2)	A Largo Plazo o No Reversible (3)
Continuidad (f)		
Continuo (3)	Discontinuo (1)	
Periodicidad (g)		
Periódico (3)	Irregular (1)	
Mitigabilidad (h)		
Alta (1)	Media (2)	Baja (3)
Acumulación (i)		
Simple (1)	Acumulativo (3)	
Sinergia (j)		
Leve (1)	Media (2)	Fuerte (3)
Probabilidad de Ocurrencia (k)		
Baja (1) Hay probabilidad de que el impacto no se produzca a lo largo de la vida del proyecto.	Media (2) El impacto se producirá al menos una vez a lo largo de la vida del proyecto.	Alta (3) El impacto se presentará más de una vez a lo largo de la vida del proyecto.
Fuente: Walsh, 2013		

- **Clase de Impacto** - Se refiere al juicio de valor del efecto, calificándolo como: Positivo (+) si es benéfico o Negativo (-) si es perjudicial.
- **Área de Influencia (a)** - Corresponde a las características espaciales del impacto, para lo que se especifica si recae en el área definida como Directa (1), Indirecta (2), Directa e Indirecta (3).

- **Inmediatez (b)** – Señala la temporalidad del efecto. Efecto Directo o Primario (1) es aquel que tiene repercusión directa sobre algún factor ambiental, mientras que uno Indirecto o Secundario (3) es el que deriva de un impacto primario.
- **Persistencia o Duración (c)** - (3), supone una alteración de duración indefinida; mientras que el efecto temporal (1), permanece durante un tiempo determinado.
- **Momento (d)** - Se refiere al momento en el que se produce el impacto. Corto Plazo (3), se manifiesta dentro del ciclo anual; Mediano Plazo (2) se manifiesta antes de cinco años; Largo Plazo (1), se manifiesta en un período mayor a cinco años.
- **Reversibilidad (e)** - Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de mucho tiempo. (Corto plazo 1, a Mediano plazo 2 y a Largo plazo o no reversible (3).
- **Continuidad (f)** - Efecto Continuo (3) es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el Discontinuo (1) se manifiesta de forma intermitente o irregular.
- **Periodicidad (g)** - Efecto Periódico (3) es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición Irregular (1) es el que se manifiesta de manera impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
- **Mitigabilidad (h)** - Se refiere a la posibilidad de aplicarse técnicas de manera efectiva, para controlar el efecto adverso de un impacto. Alta (1), Media (2), Baja (3).
- **Acumulación (i)** – Simple (1) es aquel que se evidencia en un solo componente ambiental y que no contribuye o induce efectos indirectos, acumulativos o sinérgicos. Efecto Acumulativo (3) es aquel que se puede manifestar en más de un componente ambiental, incrementando su gravedad cuando la causa de este efecto se prolonga en el tiempo.
- **Sinergia (j)** - Efecto Sinérgico significa el reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple. Sinergia: Leve (1), Media (2), Fuerte (3).
- **Probabilidad de Ocurrencia (k)** - Expresa la probabilidad de un impacto en especial para aquellas circunstancias no periódicas. Éste puede ser Alta (3), Media (2) o Baja (1).

Una vez determinados los valores de cada atributo se realiza el cálculo del índice de incidencia (Gómez Orea, 1999) de la siguiente manera:

$$I = \sum \text{peso} \times \text{atributos}$$

$$I = (N/P)(2a + 3b + c + d + e + f + g + h + i + j + k)$$

Dónde:

I = Incidencia

I máx. = Incidencia máxima = 42

I mín. = Incidencia mínima = 14

La conversión del valor de Incidencia en Índice de Incidencia Estandarizado (IIE) se realiza de la siguiente manera:

$$IIE = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}})$$

Dónde:

IIE: Índice Incidencia Estandarizado

Una vez determinado el IIE se aplican los siguientes criterios de correspondencia para categorizar la incidencia en uno de los cuatro rangos

Cuadro10.4.2-2 Categorización de la Incidencia		
Índice Incidencia Estandarizado	Categoría	Significado
0 – 0.25	Despreciable	Los atributos del impacto no representan un riesgo para los componentes socio ambientales
0.26 – 0.50	Baja	Los atributos del impacto representan un riesgo bajo
0.51 – 0.75	Moderada	Los atributos del impacto pueden poner en riesgo a los componentes socio ambientales
0.76 - 1	Alta	Los atributos del impacto causan o ponen en riesgo a los componentes socio ambientales
Fuente: Walsh, 2013		

Una vez determinado el valor de Incidencia Estandarizado se lo aplica a la matriz de severidad conjuntamente con el valor de la magnitud del impacto.

10.4.3 Determinación de la Severidad

Los valores de magnitud e incidencia se los analiza con la matriz de doble entrada descrita a continuación para determinar el nivel de severidad del impacto.

Cuadro 10.4.3-1 Matriz de Determinación del Nivel de Severidad de Impactos				
Magnitud IIE	Despreciable	Baja	Moderada	Alta
Despreciable	Despreciable	Despreciable	Baja	Media
Baja	Despreciable	Baja	Baja	Media
Moderada	Baja	Baja	Media	Alta
Alta	Media	Media	Alta	Alta
Fuente: Walsh, 2013				

10.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

La determinación de la severidad permite jerarquizar los impactos en grupos de severidad: Alta, Media, Baja y Despreciable. Esto permite visualizar los impactos en función de la prioridad de su manejo durante todas las actividades del proyecto.

10.5.1 Determinación de la Significancia

Se consideran impactos significativos a aquellos que presentan una severidad alta y media. Estos impactos deben ser controlados de manera efectiva a través de medidas de mitigación y/o monitoreo.

10.6 IMPACTOS PREVIOS

Se determinaron impactos previos existentes durante la recolección de información para la línea base en las AID y AIR, los cuales se presentan a continuación:

Cuadro 10.6-1 Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio			
Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
Reducción de la Vegetación/ Hábitat Natural y Disminución de la Capa Fértil	AID/AIR	Suelo.	No existe capa fértil (Horizonte A) en el AID (huella directa del proyecto), el suelo desnudo es producto de actividades explotación de material pétreo en una cantera. La vegetación circundante está conformada por remanentes de Bosque Secundario Intervenido (Bsi), Vegetación Arbustiva (Va) y Vegetación Arbustiva, Pastos y Cultivos (Vapc), esta última unidad de vegetación está presente en propiedades rurales dispersas, que son utilizadas para cría de ganado (vacuno) y cultivos (verde, papaya, mango, entre otros), en su mayoría para autoconsumo. Estos cambios del hábitat han reducido significativamente la biodiversidad (número de especies) así como el número de individuos en el sitio del proyecto y en menor grado en la pendiente empinada entre la planta de refinación y el río Esmeraldas.
Contaminación de Suelo y Agua Superficial	Comunidades del AID	Suelo, Calidad de Agua Superficial.	Existen dos (2) formas mayoritarias de eliminar la basura en la parroquia; a través del carro recolector de basura que pasa por la cabecera parroquial tres días a la semana y corresponde al (73,9%) y a la quema de basura (20,9%), siendo esta forma contaminante y peligrosa pudiendo provocar incendios. No existe servicio de recolección de basura para todas las comunidades,. Se evidenció la presencia de botaderos informales (e.g. en el área con invasiones de tierra al este de las facilidades de Ciecopalma). Estos sitios constituyen una fuente de contaminación para suelo y agua superficial
Impactos Geomorfológicos	AID	Suelo, Agua	El proyecto está ubicado en la cima de una loma de la unidad Colinas (C) formada sobre

Cuadro 10.6-1			
Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio			
Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
			<p>depósitos de la unidad Plo, los cuales están cubiertos por Qhl. No hubo evidencia de grandes deslizamientos rotacionales, pero se pudo observar algunos pequeños deslizamientos planos, justo por encima del nivel del río Esmeraldas, abajo del proyecto, causados probablemente por cortes bajos en los bancos del río y por deforestación en el pasado.</p> <p>Se observaron grietas en el campo, cerca del río Esmeraldas, lo que indica inestabilidad (probablemente sólo 1- 2 m de profundidad).</p> <p>El río Esmeraldas erosiona la base de esta unidad en la línea costera, provocando estos deslizamientos poco profundos; pero la colina es resistente a la erosión debido a su altura (hasta 40 m sobre el río).</p> <p>Hay pequeños charcos o piscinas, en varios lugares dentro de la cantera abandonada, con agua estancada que puede ser usada como criadero por insectos que son vectores de enfermedades (malaria, dengue, zika, chikungunya, etc.).</p>
Impactos a la Calidad de Agua	Cuenca de los ríos Esmeraldas, Teanoé y de los esteros Tabule y Tachina y residentes del AID y AIR que usan estos ríos.	Calidad de Agua Superficial.	<p>La descarga de aguas residuales de Quito, los suburbios circundantes y los centros agrícolas tiene un impacto significativo en la calidad del agua del río Guayllabamba, el cual es un tributario principal del río Esmeraldas. La calidad del agua aguas abajo en el río Esmeraldas se diluye por corrientes limpias y mejora, de acuerdo con mediciones realizadas en los afluentes del área de Quito.</p> <p>El río Teanoé drena un área con descargas de la Refinería Estatal Esmeraldas y la Central Termoeléctrica Esmeraldas. El río Teanoé recibe cerca de 3 millones m³/año de efluentes de la actividad petroquímica. Un estudio encontró niveles elevados de coliformes fecales y bioindicadores de agua afectada. La ciudad de Esmeraldas también descarga desechos domésticos, industriales y de cultivos de camarón al río Esmeraldas.</p>
Niveles de Ingresos Bajos	AID/AIR	Social	Los residentes locales generalmente trabajan por jornales diarios bajos y realizan actividades agrícolas, ganaderas y pesca a pequeña escala, en su mayoría para su consumo familiar o para ventas menores a otros residentes de las AID y AIR.
Desempleo y Subempleo	AID/AIR	Social	Según el SIISE 2014, en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de 2013, la tasa de desempleo para la provincia de Esmeraldas fue de 7,7%, la de subempleo global de 65,1% y la

Cuadro 10.6-1			
Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio			
Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
			<p>de subempleo bruta de 60,1%.</p> <p>En la parroquia existen dos categorías principales de ocupación: cuenta propia (27,1%), con un mayor porcentaje de hombres 18,7% frente a un 8,3% de mujeres; seguido de la categoría empleado/a u obrero/a privado (27,1%); y en tercer lugar jornalero/a o peón (16,4%) nuevamente con un mayor porcentaje de hombres 15,9%, frente a un 0,4% de mujeres dedicadas a esta actividad.</p> <p>El 75,6% de la población total de Tachina no aporta a ningún tipo de seguro. Dentro de este porcentaje existe un 39,14% de mujeres que no aportan, frente a un 36,4% de hombres. El trabajo informal sigue prevaleciendo.</p> <p>El 11,9% de la población de la parroquia aporta al Seguro Social Campesino, con igual porcentaje para hombres y mujeres equivalente al 5,9%. El aporte al seguro general del IESS apenas alcanza el 6,1%.</p>
Falta de Actividades Productivas Diversas	AID/AIR	Social	<p>Las actividades productivas principales corresponden al sector primario; entre ellas: la agricultura, la ganadería y la pesca artesanal.</p> <p>Los habitantes trabajan tanto cultivando sus terrenos o fincas, como de empleados o jornaleros. Los principales productos que se siembran son de ciclo corto y se utilizan tanto para el comercio como para consumo propio y son: cacao, maíz, tomate, pimiento y sandía.</p> <p>Hay una gran brecha entre la población económicamente activa de la parroquia rural Tachina, que es el 32,8% de la población, mientras que la población en edad de trabajar alcanzó el 73,8% de la población.</p>
Falta de Servicios Básicos	AID/AIR	Social	<p>La principal procedencia de agua en los hogares de la parroquia es la red pública (82,1%). Un 12,6% corresponde a hogares que reciben agua de ríos, acequias o canales. Es preciso reiterar que en épocas de escasez la mayoría de pobladores se ven obligados a abastecerse del agua del río Esmeraldas.</p> <p>La escasez de agua pone también en peligro las actividades agrícolas a pequeña escala que desarrolla la población.</p> <p>Solamente el 44,8% de las viviendas de la parroquia rural Tachina tienen conexión a la red pública de alcantarillado. El 21,6% de las viviendas cuenta con sistemas de</p>

Cuadro 10.6-1			
Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio			
Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
			<p>conexión a pozo séptico, mientras que el 9.9% de las viviendas no cuentan con sistemas de excretas y desechan sus desperdicios directamente al ambiente.</p> <p>Un importante 10,3% de las viviendas no cuentan con energía eléctrica.</p> <p>El indicador parroquial de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la parroquia es alto debido a la precariedad de los servicios básicos siendo el NBI del 74,39 % para los hogares y del 78,34% para las personas.</p> <p>Esta escasez de servicios básicos de calidad, puede aumentar las enfermedades por insalubridad entre la población.</p>
Migración e Inmigración Inducida	AID	Social	<p>Existe una tendencia a la migración desde el AID y AIR hacia los grandes centros urbanos, de acuerdo a la información obtenida para la parroquia rural Tachina, al igual que para el resto del país. El principal motivo de migración para los dos (2) géneros es el trabajo; hombres (27,0%) y mujeres (40,5%). El segundo motivo de migración para las mujeres son los estudios (8,1%), mientras que para los hombres es la unión familiar con el mismo porcentaje (8,1%).</p> <p>Existe una inmigración inducida a la parroquia Tachina desde la construcción del puente que une la parroquia con la ciudad de Esmeraldas que requiere servicios básicos e infraestructura pública.</p>
Enfermedades	AID/AIR	Social	<p>La principal causa de muerte por enfermedad, en la provincia de Esmeraldas, es la diabetes mellitus (7,02% de las muertes registradas en 2013). El segundo porcentaje más alto de las causas de muerte corresponde a las enfermedades cerebrovasculares (6,39%) y el tercer porcentaje más alto de las causas de muertes lo ocupan la influenza y neumonía (4,85%). Otras enfermedades frecuentes, con alto nivel morbilidad (alrededor del 2%), incluyen hipertensión, cirrosis hepática, infecciones urinarias, y VIH.</p>
Tráfico	Vías de Acceso a la Ciudad de Esmeraldas y a los pueblos de Tachina y San Mateo	Social, Polvo.	<p>Existe tráfico de vehículos pesados en la vía principal que une Tachina con Esmeraldas y con el resto del país. La vía Tachina - San Mateo es utilizada con mayor frecuencia por automóviles, camiones, bicicletas y peatones, después de la construcción del puente que une la parroquia con la ciudad de Esmeraldas. Existe un potencial riesgo de accidentes de vehículos con lesiones y muerte de pasajeros, residentes y animales.</p>
Asentamientos de Hecho	AIR	Social	<p>En los alrededores del AID, a 450 m al E se localizan problemas por la presencia</p>

Cuadro 10.6-1			
Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio			
Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
			asentamientos de hechos, por parte de unas 50 personas que se ubican en tierras donde se llevan a cabo actividades mineras de extracción de materiales pétreos y donde no está clara la tenencia de la tierra.
Actividades Mineras	AID/AIR	Social	Los terrenos al norte de la ubicación del proyecto, han tenido actividad minera (extracción de materiales pétreos), hasta el año 2015. Al este del proyecto dentro del AID, todavía existen actividades mineras de extracción de materiales pétreos.
Diferentes Usos del Suelo	AID/AIR	Social	Los usos del suelo para actividades industriales, agropecuarias, mineras y residenciales, no compatibles entre ellas, provocan un uso del suelo complejo industrial/agrícola/residencial (con distintas y a veces contrapuestas necesidades); esto constituye una fuente potencial de conflictos inter-comunitarios, que deben ser resueltos a través del ordenamiento territorial por parte de las autoridades municipales.
Destrucción de un Sitio Arqueológico Potencial	AID/AIR	Arqueología	La ubicación de la Planta tiene condiciones ideales para un punto estratégico militar debido a la visibilidad del río y del mar, convirtiéndolo en un sitio con potencial arqueológico. El río Esmeraldas puede ser navegado aguas arriba del proyecto por embarcaciones medianas hasta la ciudad de Quinindé y por pequeños botes aguas arriba de Quinindé. Las actividades previas en la cantera han destruido cualquier potencial sitio arqueológico en este lugar.
Fuente: WALSH, 2017			

10.7 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO

Esta sección incluye las razones para la valoración y clasificación de los impactos de acuerdo con la escala de identificación y evaluación de los mismos, la cual se presentó en los Cuadros 10.4.1-1, 10.4.2-1, 10.4.2-2 y 10.4.3-1. Dicha clasificación y evaluación de impactos ha sido realizada para las actividades previstas para las fases de construcción, operación y abandono de la planta de refinación de SUDAVESA.

El siguiente cuadro presenta un listado de los impactos potenciales identificados, que ejercerán una influencia positiva o negativa sobre cada uno de los componentes socioambientales por el desarrollo de las actividades del proyecto en cada una de sus fases.

Cuadro 10.7-1 Impactos Potenciales Identificados para el Proyecto de Construcción, Operación y Abandono de la Planta de Refinación de SUDAVESA		
No.	Componente – Descripción del Impacto	Signo
1	Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	N
2	Paisaje - Modificación del paisaje	N
3	Suelo – Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)	N
4	Suelo - Cambio de uso del suelo	N
5	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N
6	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N
7	Aire - Reducción del consumo de combustible y de las emisiones por transporte de insumos y producto terminado	P
8	Clima - Aporte al cambio del clima	N
9	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N
10	Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones	N
11	Hidrogeología - Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea	N
12	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N
13	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N
14	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N
15	Flora - Pérdida o alteración de vegetación	N
16	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N
17	Flora - Fragmentación y efecto borde	N
18	Flora - Pérdida de fertilidad	N
19	Fauna - Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado	N
20	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N
21	Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N
22	Social - Afectación a la población por polvo	N
23	Social - Alteración del clima social	N
24	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N
25	Social - Circulación de trabajadores no locales	N
26	Social - Dinamización de la economía local	P
27	Social - Expectativas de la población	N
28	Social - Potencial de empleo	P
29	Social - Incremento de la migración	N
30	Social - Presencia de vectores de enfermedades	N
31	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N
32	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N
33	Arqueología – Potencial afectación de material arqueológico	N

Fuente: WALSH, 2017

La identificación y evaluación de impactos se resume en la Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos, la misma que se presenta en el Cuadro 10.7-2. Esta matriz presenta los factores socioambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos), su interacción con los respectivos elementos, actividades y sub-actividades del proyecto propuesto, los impactos previstos sobre estos componentes socioambientales así como

su evaluación, valoración y jerarquización, en términos de severidad y significancia. Los impactos con severidad media y alta son calificados como significativos.

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
Demanda de Bienes, Servicios y Mano de Obra Temporal	Social - Alteración del clima social	N	3	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3	0.79	alta	moderada	alta
	Social - Dinamización de la economía local	P	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	3	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Social - Incremento de la migración	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Relaciones intercomunitarias (conflicto)	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	1	1	3	2	1	1	2	1	1	2	23	2	0.32	baja	baja	baja
	Clima - Aporte al cambio del clima	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	3	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones	N	3	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Social - Afectación a la población por polvo	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
Actividad	Impacto																		
	Social - Alteración del clima social	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Social - Potencial de empleo	p	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
Limpieza y Acondicionamiento del Área de Implantación de la Planta de Refinación, sin Desbroce de Vegetación Primaria	Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Paisaje - Modificación del paisaje	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Suelo - Cambio de uso de suelo	N	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Suelo - Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N	1	1	3	3	3	1	1	2	2	2	3	25	2	0.39	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	1	1	1	3	3	1	1	2	2	2	3	23	2	0.32	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Flora - Pérdida o alteración vegetación	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Fragmentación y efecto borde	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Pérdida de fertilidad	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	1	1	3	3	3	1	1	3	2	2	3	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Afectación a la población por polvo	N	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Arqueología - Potencial afectación de material arqueológico	N	1	1	3	3	3	3	1	2	2	2	3	27	2	0.46	baja	baja	baja
Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	3	0.50	baja	moderada	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Paisaje - Modificación del paisaje	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Suelo - Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N	1	1	3	3	3	1	1	2	2	2	3	25	2	0.39	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas,	N	1	1	1	3	3	1	1	2	2	2	3	23	2	0.32	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	derrames de químicos/combustibles)																		
	Flora - Pérdida o alteración vegetación	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Pérdida de fertilidad	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	1	1	3	3	3	1	1	3	2	2	3	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	2	0.50	baja	baja	baja

Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
Construcción de Obras civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento, incluidas Áreas de Almacenamiento,	Social - Afectación a la población por polvo	N	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	2	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Arqueología - Potencial afectación de material arqueológico	N	1	1	3	3	3	3	1	2	2	2	3	27	2	0.46	baja	baja	baja
Construcción de Obras civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento, incluidas Áreas de Almacenamiento,	Paisaje - Modificación del paisaje	N	1	1	3	1	3	3	3	1	1	2	3	25	2	0.39	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
Instalaciones Auxiliares/Administrativas, y Vías internas	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	1	2	2	25	2	0.39	baja	baja	baja
	Suelo - Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	1	2	2	25	2	0.39	baja	baja	baja
	Clima - Aporte al cambio del clima	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	2	2	25	2	0.39	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	1	3	3	3	1	1	2	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones	N	1	1	3	1	3	3	1	1	1	2	2	22	2	0.29	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N	1	1	3	1	3	3	3	1	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	1	1	3	1	3	3	3	1	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	1	1	3	1	3	3	3	1	3	2	2	26	2	0.43	baja	baja	baja
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	1	3	1	3	3	1	1	3	2	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	1	1	3	1	3	3	1	1	3	2	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y	N	1	1	3	1	3	3	1	1	3	2	2	24	2	0.36	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)																			
	Social - Afectación a la población por polvo	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja	
	Social - Alteración del clima social	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja	
	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	p	3	1	3	1	3	3	3	2	3	3	3	33	3	0.68	moderada	moderada	media	
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja	
	Social - Dinamización de la economía local	P	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja	
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja	

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
	Social - Incremento de la migración	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
	Social - Presencia de vectores de enfermedades	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
Retiro de Infraestructura Temporal de la Fase de Construcción, Limpieza y Reconformación del Suelo	Paisaje - Modificación del paisaje	N	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	39	2	0.89	alta	baja	media
	Suelo - Cambio de uso de suelo	N	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	3	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	1	1	1	3	2	3	3	2	3	2	2	26	3	0.43	baja	moderada	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Afectación a la población por polvo	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	2	0.46	baja	baja	baja
Instalación y Montaje de Equipos	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	2	0.14	despreciable	baja	despreciable
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	2	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	2	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	2	20	2	0.21	despreciable	baja	despreciable

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	2	0.14	despreciable	baja	despreciable
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	2	0.14	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	2	0.14	despreciable	baja	despreciable

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	2	0.14	despreciable	baja	despreciable
Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo de Palma (en el Futuro También Aceite Crudo de Palmiste)	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Clima - Aporte al cambio del clima	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	químicos/combustibles)																			
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media	
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media	
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media	
	Social - Afectación a la población por polvo	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media	
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media	

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Dinamización de la economía local	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Expectativas de la población	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Incremento de la migración	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Presencia de vectores de enfermedades	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
Operación del Proceso de Refinación compuesto de: a) Pre-tratamiento y Blanqueo en Seco del Aceite Crudo de Palma y b) Desodorización del Subproducto (Aceite Blanqueado) y del Proceso de Fraccionamiento compuesto de a) Cristalización en una Matriz Líquida y b) Separación (Filtración)	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	Social - Afectación a la población por polvo	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	Social - Dinamización de la economía local	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Expectativas de la población	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Incremento de la migración	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Presencia de vectores de enfermedades	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
Almacenamiento de Productos Terminados	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Dinamización de la economía local	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
Actividad	Impacto																		
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Afectación a la población por polvo	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Dinamización de la economía local	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	2	0.86	alta	baja	media
Desmantelamiento de la Infraestructura de la Planta de Refinación, Recomposición de las Geoformas Originales y Abandono del Área	Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	N	1	1	3	1	3	3	1	2	1	1	2	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Paisaje - Modificación del paisaje	N	1	1	3	1	3	3	1	2	1	1	2	22	2	0.29	baja	baja	baja
	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Suelo - Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
	fertilidad)																		
	Aire - Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas,	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia	Inmediatez	Persistencia	Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	derrames de químicos/combustibles)																			
	Flora - Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja	
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja	
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	2	0.36	baja	baja	baja	
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	2	0.71	moderada	baja	baja	
	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	2	0.71	moderada	baja	baja	

**Cuadro 10.7-2
Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos**

Actividad	Impacto	Signo	Área de Influencia			Momento	Reversibilidad	Continuidad	Periodicidad	Mitigabilidad	Acumulación	Sinergia	Probabilidad de Ocurrencia	Incidencia	índice de Magnitud	IIE índice	IIE	Magnitud	Severidad
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k							
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	2	0.71	moderada	baja	baja
	Social - Expectativas de la población	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	2	0.71	moderada	baja	baja
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	1	2	1	1	2	32	2	0.64	moderada	baja	baja
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	2	0.71	moderada	baja	baja

Los impactos identificados para cada componente socioambiental se describen en las secciones 10.7.1 a 10.7.11.

10.7.1 Geomorfología y Paisaje

Remoción de geoformas naturales y tampoco la creación de geoformas artificiales - La construcción de un área industrial para la planta de refinación de SUDAVESA no requiere remoción de geoformas naturales y tampoco la creación de geoformas artificiales, que puedan considerarse como cambios mayores de la geomorfología original del sitio de implantación. El área ya es en su mayoría plana, debido a las actividades previas de una cantera de lastre. La superficie del predio no deberá ser elevada y tampoco será necesaria la instalación de bermas perimetrales, para atenuar los riesgos de inundación dentro del perímetro de la planta, ya que el sitio está ubicado en la cima de la unidad geomorfológica Colinas (C), con una elevación aproximada de 40 msnm; por lo cual la infraestructura es poco susceptible a inundaciones.

Modificación del paisaje natural - El paisaje se define como el componente estético natural del área en la que se construirá el proyecto de construcción, operación y abandono de la planta de refinación. Los impactos por modificación del paisaje natural, atribuibles al proyecto, ocurrirán por la edificación de la infraestructura necesaria para los procesos de refinación, fraccionamiento y los procesos asociados (e.g. almacenamiento de combustibles y de producto terminado) dentro de la planta de refinación. La presencia de esta infraestructura modificará el paisaje actual (rural, no industrial) y por tanto la calidad estética del paisaje en las AID y AIR.

La probabilidad de ocurrencia de impactos sobre los componentes físicos geomorfología (por remoción de geoformas naturales/creación de geoformas artificiales) y paisaje (modificación del paisaje natural) es baja y su duración sería permanente. El IIE (Índice de Incidencia Estandarizado) de estos potenciales impactos tiene un valor bajo y su magnitud se considera baja, por lo tanto su severidad es baja.

10.7.2 Suelos

Remoción de la capa vegetal - No se producirán impactos adicionales a los ya existentes por remoción de la capa vegetal. Todos los suelos nativos fueron removidos por las actividades mineras, antes de cualquier movimiento de tierra para este proyecto. Solo existen Suelo Desnudo (Sd) y pocos parches de Vegetación Arbustiva (Va) remanente. Por lo tanto, no se requirió actividades de limpieza y desbroce de la vegetación y de la capa superficial de suelo vegetal, previo al inicio de las actividades de construcción.

Se generarán impactos por **disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)**, los cuales se describen a continuación.

Compactación - Las modificaciones en textura, porosidad y estructura del suelo (compactación de suelos) en este proyecto están vinculadas con la construcción y operación de la planta de refinación. La remoción de la capa superficial del suelo y

exposición del subsuelo al peso de la infraestructura, el equipo pesado y al tráfico en las vías internas de la planta de refinación producirá la pérdida de porosidad, un parámetro esencial para el crecimiento de la vegetación. Una vez que la compactación de los suelos alcanza una reducción en porosidad mayor al 50%, las raíces no pueden penetrarlos. Sin embargo, es necesario aclarar que no es posible predecir con exactitud si la compactación que ocurrirá en el sitio de implantación del proyecto alcanzará estos niveles.

Erosión - El proceso de separación y remoción de partículas a causa del arrastre e impacto del agua y el viento genera erosión del suelo. Este proceso ocurre como consecuencia de la remoción la vegetación nativa (impacto pre-existente) y la exposición de los suelos, modificando así las condiciones naturales de circulación, clima (en las épocas secas las partículas son erosionadas más fácilmente por el viento (procesos eólicos) y drenaje del agua (en las épocas lluviosas, las aguas de escorrentía o el flujo de cualquier cuerpo hídrico puede arrastrar los sedimentos con mas fuerza). Los horizontes superficiales de los suelos nativos tienen altas concentraciones de arcillas y limos, mientras que el subsuelo se compone de depósitos de arena, grava, guijarros, lutitas, limolitas, areniscas (Qlh y Plo ver sección 5.1.6 Suelos). Estas pequeñas partículas se suspenden y son transportadas fácilmente en el agua o aire.

El impacto por erosión eólica, ya existente debido a las actividades de explotación minera, se mantendrá durante la construcción y su intensidad dependerá de la época del año (meses secos o lluviosos). Este impacto se tornará casi insignificante durante la fase operativa, dado que el suelo desnudo habrá sido cubierto por la infraestructura y se procederá además a la restauración de las áreas con suelo desnudo mediante áreas verdes alrededor de los edificios de la planta de refinación, los procesos de erosión disminuirán significativamente en un período de meses a años.

Se estima que la severidad del impacto por erosión eólica sea más significativa que la severidad del impacto por erosión fluvial, ya que el terreno es muy plano (pendiente entre 0-5%) y las velocidades del agua serán muy lentas.

Aunque el impacto de la erosión eólica se considera bajo en términos de geomorfología y suelo, el impacto sobre la calidad del aire es alto y se evalúa en esa sección.

Pérdida de fertilidad – Este impacto ocurre por la pérdida de material orgánico, los nutrientes del suelo y de la saturación base del mismo. La pérdida de nutrientes en el sitio del proyecto ya ocurrió por las actividades previas de la cantera de material pétreo y se mantendrá por la implantación de la infraestructura de la planta de refinación en el sitio. La saturación base del suelo se define en función de la cantidad de cationes disponibles en la matriz del suelo. Una vez que se removió la capa superficial, el subsuelo fue expuesto al factor clima y a la compactación. Los cationes disponibles originalmente en el subsuelo reaccionaron con el agua de escorrentía y con el aire, alterando la química del suelo y reduciendo la saturación base y la fertilidad.

La probabilidad de ocurrencia de impactos temporales sobre el suelo por remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad) es

media y su duración será de meses. El IIE de estos potenciales impactos tiene un valor moderado y su magnitud se considera baja, por lo tanto su severidad es baja.

La medida de mitigación más adecuada para este impacto significativo es asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID físico, es decir la huella del proyecto.

Cambio de uso del suelo – Un nuevo uso de suelo ha sido definido por la autoridad municipal para el terreno donde se está construyendo la planta de refinación, se modifico el uso previo (agro-productivo) a conurbano e industrial. Este cambio en el uso de suelo implica el desarrollo de nuevas actividades productivas sobre este suelo. Además, implica un nuevo tipo de tratamiento a la zona debido a que el suelo industrial tiene demandas y necesidades específicas. El uso del suelo en el resto del AIR continúa siendo agro-productivo. La demanda y necesidades del suelo industrial tendrán consecuencias sobre la capacidad de las autoridades responsables de la provisión de servicios básicos, servicios de salud y otros necesarios para abastecer las demandas del proyecto, sin descuidar las demandas de los residentes de las AID y AIR. Adicionalmente, los alrededores de la propiedad donde se desarrollará el proyecto podrían ser de interés para otras industrias. A la fecha grupos inmobiliarios trabajan en el desarrollo conurbano de la zona, lo cual contribuirá al aumento de los precios de mercado de los terrenos del AID y del AIR.

La probabilidad de ocurrencia de impactos por cambio de uso de suelo es media y su duración sería permanente. El IIE de este impacto por cambio de uso del suelo tiene un valor moderado y su magnitud se considera moderado, por lo tanto su severidad es media.

Contaminación del suelo - La alteración de las propiedades químicas innatas del suelo, debido a la dispersión (y potencial acumulación) de sustancias, por efecto de derrames, escurrimiento superficial y procesos de lixiviación que se generan durante el proceso de descomposición de materia orgánica o biodegradable, generan contaminación del suelo. Los datos del análisis ambiental de suelos realizado para la línea base (sección 6.1.3) indican que suelo recolectado en el área de proyecto tiene anomalías para cobre, vanadio y pH. Es probable que las concentraciones de los metales pesados estén elevadas naturalmente en el lecho rocoso. El pH está elevado debido a la composición del material original, que contiene sedimentos marinos alcalinos (Plo). No se detectó aceites y grasas o TPH en el suelo, lo que indica que en esta muestra no hay evidencia de contaminación por hidrocarburos (TPH) o aceites vegetales (aceites y grasas). Tampoco se evidenció contaminación de los suelos por otros químicos persistentes o peligrosos.

Los impactos por contaminación de suelos en este proyecto están vinculados con la construcción, operación y abandono de la planta de refinación y sus vías internas; y, en todos los casos afectan el AID físico (huella de proyecto) y el AIR físico (hasta una distancia de 400 m). La principal vía de contaminación de los suelos sería debido al potencial liqueo de combustibles, aceites, lubricantes y químicos peligrosos, en las áreas de almacenamiento y manejo de estas sustancias. La contaminación del suelo también podría ser generada por liqueos y goteos menores durante las actividades de transporte de insumos, equipos y maquinarias hacia la planta o de producto terminado desde la planta hacia el Terminal de Exportaciones de Ciecopalma. La probabilidad

de ocurrencia de estos impactos es media, si se diseñan medidas adecuadas para prevenir estos potenciales impactos en todas las fases del proyecto y se verifica su adecuada implementación. El éxito de la prevención de la contaminación de los suelos depende también del monitoreo permanente de las actividades y del mantenimiento de las instalaciones de la planta industrial.

Se deben controlar y monitorear los procesos de transporte desde/hacia la planta en todas las fases del proyecto: construcción y operación de la planta de SUDAVESA, incluyendo el abandono y entrega del área al finalizar la vida útil de los equipos y maquinaria.

La duración de los potenciales impactos por contaminación del suelo sería de semanas a meses en el caso de contaminación por derrames. Liqueos y goteos menores ocurrirán, mientras existan actividades de producción en la planta de refinación y se realicen procesos de transporte de insumos, equipos, maquinarias y producto terminado.

El IIE de este impacto por contaminación del suelo tiene un valor medio para todas las actividades con potencial de contaminación del suelo y su magnitud se considera alta, por lo tanto su severidad es media. Sin embargo, este impacto significativo es totalmente prevenible o mitigable con la aplicación de las medidas definidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (sección 12.2) y en el Plan de Contingencias (sección 12.7).

10.7.3 Aire

Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos – La construcción y operación del proyecto producirá polvo y emisiones, las cuales podrían ocasionar una variación de las características de la calidad del aire ambiente, en lo referente a la cantidad y tipo de material suspendido (polvo), vapores y gases (emisiones de contaminantes atmosféricos) generados durante las actividades del proyecto.

Las actividades que podrían afectar la calidad del aire en la fase de construcción incluyen: transporte de insumos, equipos y maquinaria.

En la fase de operación del proyecto, las fuentes más significativas de emisiones atmosféricas serán las actividades asociadas al transporte de insumos, equipos y maquinaria y la operación de los procesos de refinación y fraccionamiento, en especial por la generación del vapor (con diésel) necesario para la desodorización del aceite crudo vegetal. Este impacto afectaría al AID y al AIR físicos. Las emisiones atmosféricas principales, generadas en los procesos de combustión consisten de material particulado y monóxido de carbono.

Modelo de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos de Fuentes Fijas

Los modelos matemáticos de calidad del aire son herramientas destinadas a simular los procesos físicos y químicos que afectan a los contaminantes cuando se dispersan o

reaccionan en la atmósfera. Se basan en datos meteorológicos, topográficos, tasas de emisión de los contaminantes desde su origen y las características físicas de la fuente.

Las emisiones que serán producidas por las actividades industriales de la planta de refinación de SUDAVESA se analizarán una vez que se cuente con las especificaciones a detalle establecidas por el fabricante de los equipos y adicionalmente con datos meteorológicos confiables para el AID correspondientes a un periodo lo suficiente largo para sustentar un modelo.

La calidad del aire depende de las características de las fuentes de emisión, cantidad de fuentes generadoras, tipo de combustibles utilizados, eficiencia de los sistemas de combustión, la altura de la chimenea, la topografía, la altitud y la estabilidad atmosférica.

Los dos (2) parámetros fundamentales para la modelación de contaminantes atmosféricos son: a) las direcciones dominantes del viento, y b) las condiciones de estabilidad atmosférica, también dominantes en el AID el proyecto

El modelo recomendado para ser aplicado deberá basarse en lo estipulado en el documento *Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised* (US EPA, 1992), que permite encontrar las concentraciones de contaminantes atmosféricos para concentraciones máximas horarias, máximas diarias y promedio anuales a nivel del suelo, considerando las condiciones simples y complejas del terreno; y permite también evaluar la influencia de la variación de las condiciones meteorológicas.

Se requiere además un análisis comparativo de los estimados de las concentraciones de material particulado, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, obtenidos en el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, con los límites máximos permisibles (LMPs) establecidos en la Legislación Ambiental vigente, TULSMA, Libro VI, Anexo 4 (versión modificada por el AM 097A), para definir si, en los periodos de análisis, se superarían o no los LMPs que establece la norma de calidad de aire ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de impactos con potencial de alterar la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos es segura, pues a pesar de los métodos usados para minimización y control de emisiones, éstas siempre tendrán lugar. En cuanto a la duración del impacto potencial, se tendrán emisiones temporales durante la fase de construcción y de mayor frecuencia y duración en la fase de operación del proyecto. El impacto residual no es mitigable.

El IIE de este impacto tiene un valor que va de despreciable a bajo para todas las actividades con potencial de contaminación de aire. La magnitud varía de baja a moderada si se compara el volumen de emisiones previsto con la capacidad asimilativa de la vegetación del área (CO₂) y la dispersión espacial de los contaminantes atmosféricos desde su punto de emisión en la planta (chimeneas de los procesos productivos) hacia los diferentes puntos de inmisión en el AID. La severidad del impacto es baja y por lo tanto el impacto no es significativo. Sin embargo el PMA incluirá medidas de prevención y mitigación que serán implementadas por SUDAVESA para evitar efectos adversos sobre este componente

ambiental y garantizar el cumplimiento con los límites máximos permisibles establecidos en el Anexo 3 del Libro VI del TULSMA (versión modificada por el AM 097A).

Un impacto positivo del proyecto será la reducción del consumo de combustible y de las emisiones atmosféricas asociadas al transporte de insumos y producto terminado. La planta de refinación de SUDAVESA en la provincia se convertirá en punto central de procesamiento de aceite crudo vegetal, cercano a las plantas extractoras de la provincia de Esmeraldas y Santo Domingo de los Tsáchilas y ubicada además a escasos metros del Terminal de Exportación de Ciecopalma y a pocos kilómetros del Puerto Marítimo de Esmeraldas (salida de exportaciones). Esta ubicación estratégica de la planta de refinación permitirá a SUDAVESA atender diversos mercados en América Latina, Estados Unidos y Europa. El consumo de combustible y el volumen de emisiones asociados a la actividad de transporte de insumos y producto terminado disminuirá debido a la considerable reducción de la distancia entre el punto de acopio regional de aceite crudo vegetal y la planta de refinación.

El IIE de este impacto positivo tiene un valor medio y su magnitud se considera media, por lo tanto su efecto positivo sobre los componentes socio-ambientales es medio.

10.7.4 Clima

Aporte al cambio del clima - La operación de la planta de refinación podría generar afectaciones sobre el clima que signifiquen un aporte al calentamiento global, producido directamente por emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en las operaciones o por emisiones de GEI en actividades de transporte de insumos, personal, equipos y maquinarias, productos terminados, etc., necesarios para el funcionamiento de la planta de SUDAVESA.

La huella de carbono de SUDAVESA por emisiones de GEI de la planta de refinación tendrá un valor inicial al momento de arranque de las actividades de la fase de operación y seguirán aumentando con el aumento de la producción de productos aceite vegetal refinado y otros productos de la cadena de valor.

La probabilidad de ocurrencia de impactos de actividades del proyecto sobre el clima y que representen un aporte significativo al calentamiento global es baja, debido a las medidas de mitigación (por diseño) y por gestión ambiental que se implementarán para controlar la generación y minimizar con el tiempo los volúmenes de generación de GEI. En lo referente a la duración de este impacto potencial, ésta será permanente durante la fase de operación del proyecto.

El IIE de este impacto negativo tiene un valor bajo y su magnitud se considera baja, por lo tanto su efecto negativo sobre los componentes socio-ambientales es bajo.

10.7.5 Ruido y Vibraciones

Cambio en los niveles de ruido y vibraciones - El proyecto generará un aumento de los niveles de ruido y vibraciones en comparación con los niveles de fondo presentes

en el AID antes de la ejecución del proyecto. Los impactos principales por ruido y vibraciones durante la fase de construcción son resultado del transporte de equipo y maquinaria y de las actividades propias del levantamiento de la infraestructura para la planta de refinación y sus vías internas, que requieren uso de taladros, generadores, martillos mecánicos, etc.

Los equipos y procesos unitarios respectivos, con mayor capacidad de causar impactos por generación de ruido, durante la fase de operación, son bombas, motores, generadores y otros equipos mecánicos en las áreas de refinación y fraccionamiento. La mayor parte de estos equipos se encontrarán dentro de compartimentos metálicos tipo contenedor, los cuales ayudan a atenuar el ruido generado por los mismos. El personal que labore diariamente en las facilidades deberá utilizar protectores auditivos conforme a las normas de seguridad industrial a ser establecidas para el efecto por SUDAVESA y que se describen en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (sección 12.8).

Los impactos mayores producidos por el ruido y vibraciones, darán lugar al desplazamiento temporal de especies de la fauna en las AID y en el AIR físicas/bióticas del proyecto. Además el ruido y las vibraciones que se produzcan en la planta de refinación y que se propague fuera de los linderos de la misma o por actividades asociadas (e.g. transporte) tienen el potencial de causar molestias e impactar la calidad de vida de los vecinos dentro de las AID y AIR sociales.

La probabilidad de ocurrencia es segura durante la construcción y operación del proyecto.

El IIE de este impacto tiene un valor que varía de despreciable a bajo para todas las actividades con potencial de contaminación por ruido/vibraciones y la magnitud varía de moderada a alta, por lo tanto su severidad es media.

Este impacto significativo puede atenuarse por medio de adecuadas medidas de control, prevención y mitigación descritas en los diferentes planes y programas aplicables del PMA, basado en los resultados de las mediciones de monitoreo de ruido/vibraciones y en la modelación de la propagación estimada del ruido en el AID, después de que la planta de refinación inicie sus operaciones. Sin embargo, el impacto residual no es completamente mitigable, dadas las condiciones de línea base del AID, antes del proyecto., que indican niveles de fondo bajo, para ruido y vibraciones.

10.7.6 Hidrogeología y Calidad de Agua Subterránea

El sitio del proyecto está ubicado en un terreno localmente alto (30-40 msnm) dentro de los depósitos de gravas y guijarros (Qlh); y lutitas, limonitas, y areniscas de la Formación Onzole Superior (Plo). La unidad Qlh es altamente permeable and forma acuíferos someros, discontinuos y localizados en la superficie impermeable de la unidad Plo. El nivel freático no se detectó en los sondeos geotécnicas, por lo que estará a mayor profundidad que la alcanzada en los sondeos (10.5 – 14.5 m). Los niveles freáticos de estos acuíferos someros probablemente varían significativamente estacionalmente y son de rendimientos relativamente bajos.

Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea - El proyecto podría generar un cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea, debido a que la dotación de agua para consumo humano (cocinas, baños, duchas) y agua de proceso se proveerá de un pozo profundo. SUDAVESA realizará estudios geofísicos de resistividad eléctrica (sondajes eléctricos verticales) para permitir determinar la existencia de un acuífero adecuado para el suministro de agua. Una vez que se haya identificado una profundidad aproximada del acuífero, será necesario realizar el acondicionamiento de un pozo de agua subterránea y la ejecución de pruebas de bombeo estándar para determinar tiempo de recarga del pozo, el nivel freático exacto y el tamaño del acuífero, es decir si la cantidad de agua disponible permitirá cubrir la demanda de agua de proceso en la planta de refinación que será de $16 \text{ m}^3/\text{h}$ (4,44 l/s). Se estima una alta pérdida por evaporación en las torres de enfriamiento del proceso de desodorización $7 \text{ m}^3/\text{h}$ (1,95 l/s).

La planta de SUDAVESA tendrá, en su fase de producción un promedio de 50 trabajadores. El consumo estimado de agua por cada trabajador por ingesta (hidratación) y uso en lavabos, baños y duchas será de 50 l/d. Adicionalmente se requerirá agua para procesos no productivos, tales como limpieza de oficinas, áreas comunes, riego de áreas verdes, etc. El estimado total de agua de consumo humano y servicios es de $1 \text{ m}^3/\text{h}$ (0,28 l/s).

Se realizará un balance de agua para afinar este estimativo de demanda como parte de la ingeniería de detalle.

Se estima que la disponibilidad de agua subterránea en pozos someros no sea afectada significativamente por el uso de agua en la planta de refinación, ya que la captación de agua se realizará de pozos profundos. Se verificará que los acuíferos más profundos tengan suficiente capacidad para satisfacer las necesidades de agua de la planta de refinación.

El acuífero somero (posiblemente salobre) sería más susceptible a impactos sobre la calidad del agua por las actividades del proyecto. Las áreas pavimentadas y selladas dentro de las áreas operativas en el perímetro de la planta de refinación (aproximadamente el 25% del área total), trampas de grasa y un canal perimetral, impedirán que el acuífero menos profundo se recargue con escorrentía (precipitación superficial local) que pueda haber sido afectada por las actividades del proyecto y protegerán a este acuífero de los impactos significativos.

La probabilidad de ocurrencia de impactos de actividades del proyecto sobre la hidrogeología y la calidad de agua subterránea en el AID es baja, debido a las medidas de mitigación (por diseño) y por gestión ambiental que se implementarán para controlar afectaciones permanentes sobre la cantidad y calidad del agua subterránea. En lo referente a la duración de este impacto potencial, éste impacto se podría presentar durante toda la vida útil del proyecto.

El IIE de este potencial impacto por cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea tiene un valor bajo para todas las actividades con potencial de contaminación de los acuíferos y su magnitud se considera baja, por lo tanto su severidad es media. Este impacto por tanto no es significativo y es además totalmente

prevenible o mitigable con la aplicación de las medidas definidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (sección 12.2) y en el Plan de Contingencias (sección 12. 7).

10.7.7 Calidad de Agua Superficial

Alteración a la calidad de agua superficial debida a cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación - Este impacto se podría presentar por la potencial modificación de las características físicas, químicas y del contenido bacteriológico de los cuerpos de agua, así como de los sedimentos, debido a la descarga de efluentes líquidos durante las fases de construcción y operación del proyecto.

Las comunidades más cercanas, al área del proyecto, recintos Tachina y Tabule, utilizan los cuerpos de agua más cercanos al sitio de la planta de refinación (esteros Tachina y Tabule) para actividades domésticas y productivas, tales como: consumo humano (agua para preparación de alimentos, lavado de ropa y aseo personal), pesca, agricultura, ganadería. Los esteros Tachina y Tabule poseen bajo caudal en épocas de verano (julio a diciembre); y, en ocasiones, no tienen agua, debido a la pérdida de vegetación en las cabeceras y a lo largo de los bancos de los canales que siguen sus corrientes.

El perfil de calidad del agua del río Esmeraldas frente al sitio del proyecto es probablemente similar a los perfiles obtenidos en un estudio de parámetros de calidad de agua, medidos a diversas profundidades en el río Esmeraldas cerca de la Mono Boya “PAPA” del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), ubicada 3,5 km aguas abajo del sitio del proyecto, cerca de la desembocadura del río Esmeraldas (ver sección 5.1.12).

Los resultados de los análisis físico-químicos de una (1) muestra de agua (WQ1-SPV) recolectada para la línea base física del EIA SUDAVESA 2015, en el río Esmeraldas se presentan en los cuadros 5.1.12-1 y 5.1.12-2 e indican que los parámetros de calidad de agua analizados cumplen con los criterios de calidad de agua para aguas marinas y estuarios. Algunas parámetros tienen límites de detección sobre los límites máximos permisibles, de forma que no es posible determinar si estos parámetros cumplen o no con el reglamento.

La resultados, en general, indican una buena calidad de agua, de acuerdo con los parámetros medidos en esta muestra.

Alteración a la calidad del agua superficial debido a la contaminación por descarga indebida de aguas residuales - Este impacto se podría presentar por la descarga de efluentes no tratados y/o disposición inadecuada de residuos líquidos, lo cual podría afectar las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas originales de los cuerpos de agua del AID. Los posibles efluentes serían: aguas lluvias contaminadas en el área de operación de la planta de refinación y sus vías internas (en especial las generadas en zonas cercanas a las áreas de almacenamiento de combustibles y químicos peligrosos, aguas negras, aguas grises, aguas industriales (si estos efluentes no son tratados o si son descargados directamente al río Esmeraldas).

La erosión de los suelos o el acarreo de sedimentos con el agua son los medios por los cuales en los ríos se incrementan los sólidos sedimentables o en suspensión, pero se espera que este impacto sea controlado y bajo durante la operación debido a que el sistema de drenaje contará con medidas constructivas para retener los sedimentos antes de que ingresen al río Esmeraldas.

Alteración de la calidad del agua superficial por derrames, fugas, liqueos o goteos de químicos (e.g. lubricantes) y combustibles - Los procesos de transporte de insumos, equipos y maquinaria hacia la planta de refinación podrían generar una alteración de la calidad del agua superficial por derrames, fugas, liqueos o goteos de químicos (e.g. lubricantes) y combustibles a lo largo del recorrido. La probabilidad de que esto suceda es alta, pero el impacto sería de magnitud baja, pues los contaminantes podrían ser transportados por el flujo de los cuerpos de agua superficial hacia otros cuerpos de agua superficiales, probablemente lejos del AID y del AIR físico del proyecto.

Los impactos por alteración a la calidad del agua superficial y/o acarreo de sedimentos, podrían relacionarse con diferentes procesos unitarios durante las fases de construcción y operación de la planta de refinación. En el caso de la fase de construcción de la planta y sus vías internas, se podría contaminar el recurso hídrico por liqueos y goteos del combustible usado por las maquinarias y equipos y que sean conducidos por la escorrentía a los cursos de agua cercanos al AID y AIR físico.

En cuanto a la fase de producción, el agua superficial y los sedimentos podrían ser afectados por disposición inadecuada de las descargas líquidas residuales negras, grises e industriales que se generen al interior de la planta de refinación; debido a la carencia o a un deficiente tratamiento de estos residuos líquidos en el florentino y en los pozos sépticos. La escorrentía de aguas lluvias contaminadas en las áreas no techadas y con alto riesgo de contaminación de suelo (zonas cercanas a los galpones de almacenamiento de químicos y combustibles, y de suelo con residuos de derrames de materiales peligrosos) podrían ser transportadas hasta los sedimentos del río Esmeraldas.

Estos impactos potenciales sobre el componente agua superficial, afectarían primordialmente a las AID y el AIR del componente físico, ya que el cuerpo de agua superficial más cercano en las proximidades del sitio de implantación del proyecto, el río Esmeraldas, tiene una velocidad de flujo alta, lo que permitiría la migración de dichos contaminantes, sin embargo debido al gran caudal del río Esmeralda, se produciría también una muy pronta dilución y por ende muy bajas concentraciones de contaminantes fuera del AID. En el caso de presentarse inundaciones por fuertes lluvias estacionales o por grandes eventos de precipitación como El Niño de 1997-1998, el riesgo de migración de los contaminantes con potencial de afectación del recurso agua es mucho más alto, si no se implementan las medidas de prevención y mitigación establecidas en el PMA, sección 12.2. Cabe mencionar que la planta de refinación estará ubicada en la cima de la unidad geomorfológica Colinas (C), con una elevación aproximada de 40 msnm; por lo cual la infraestructura es poco susceptible a inundaciones.

En general, la probabilidad de ocurrencia de estos impactos se ha considerado como media, pues depende de la efectividad del tratamiento que se de a los residuos

líquidos generados al interior de la planta de refinación, tanto en el florentino como en los pozos sépticos, del adecuado manejo de las descargas de los efluentes tratados, del control de derrames en caso de contingencias, y otros controles adicionales, los cuales son responsabilidad de SUDAVESA y sus contratistas. La duración de estos impactos está relacionada con el tiempo de duración de las actividades en todas las fases del proyecto propuesto. El IIE de estos impactos tiene un valor que va de despreciable a bajo para todas las actividades con potencial de contaminación de los cuerpos de agua, mientras que su magnitud se considera baja por cuanto el río Esmeraldas tiene un caudal muy alto; y, consecuentemente, un alto poder de dilución de contaminantes. Por lo tanto la severidad de los impactos sobre el recurso agua es bajo. Estos impactos no son significativo y son además prevenibles y mitigables a través de medidas especificadas en el PMA.

10.7.8 Flora

Pérdida o alteración de la vegetación Las actividades de construcción e instalación de infraestructura y equipos para un proyecto requieren usualmente el desbroce del área y generan por tanto una pérdida parcial o total de la cobertura vegetal en el AID del proyecto propuesto, es decir su huella directa.

La planta de refinación se está construyendo en un área intervenida, impactada durante años por actividades de explotación de material pétreo, por lo que el impacto de pérdida de la vegetación no ocurrirá. Sin embargo, en el futuro podría requerirse la expansión de las facilidades, por lo que se deberá poner especial atención a una potencial afectación de la franja remanente de Bsi en la empinada pendiente, ubicada al oeste, entre el sitio del proyecto y el río Esmeraldas.

La probabilidad de ocurrencia de impactos por pérdida o alteración de vegetación es baja y su duración estaría limitada a meses (en el futuro) y solamente si se realiza desbroce de áreas con vegetación remanente, que requiera ser removida por actividades asociadas al proyecto. El IIE de estos impactos sobre el componente flora tiene un valor bajo y su magnitud se considera baja, por lo tanto su severidad es baja. La medida de mitigación más adecuada para este impacto es asegurar que su efecto espacial sea exclusivo del AID, es decir la huella del proyecto y que se proceda de inmediato a la recuperación de la capa fértil en espacios no cubiertos por infraestructura.

Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) - Las especies de flora nativa remanente en la franja de Bsi en el AIR biótico podrían ser afectadas por contaminación proveniente de diversas fuentes y asociada a las actividades propias del proyecto de construcción y operación de la planta de refinación. Entre estas fuentes se puede mencionar: a) contaminación del suelo y absorción de contaminantes (liqueos, goteos y derrames), e.g. metales pesados, provocando su biodisponibilidad e ingreso a la cadena trófica del ecosistema y b) disminución de la fotosíntesis por efecto del polvo. El éxito de la prevención de la contaminación depende del monitoreo permanente de las actividades y del mantenimiento de las instalaciones de la planta de refinación y vehículos. Se deben controlar y monitorear los procesos de transporte desde/hacia la planta en todas las fases del proyecto.

La probabilidad de ocurrencia de cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) es baja y su duración sería de años en caso de la contaminación por polvo y de semanas a meses en el caso de contaminación por derrames. Liqueos y goteos menores ocurrirán, mientras existan actividades de producción en la planta de refinación y se realicen procesos de transporte de insumos, equipos, maquinarias y producto terminado. El IIE de este impacto tiene un valor moderado para todas las actividades con potencial de contaminación de la vegetación y su magnitud se considera moderada, por lo tanto su severidad es media. Sin embargo, este impacto significativo es totalmente prevenible o mitigable con la aplicación de las medidas definidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (sección 12.2) y en el Plan de Contingencias (sección 12.7)

Fragmentación y efecto borde - El desbroce del área para construcción de las instalaciones de un proyecto puede producir fragmentación y efecto borde en el hábitat natural. Sin embargo, en el caso de la planta de refinación, este impacto es despreciable debido a que la mayor parte del área fue desbrozada e intervenida en años anteriores por las actividades de extracción de material pétreo en la cantera.

La probabilidad de ocurrencia de los impactos sobre el componente flora es baja, ya que ocurrirían únicamente en el caso de que se requiera intervenir, para actividades asociadas a la planta de refinación, áreas con vegetación remanente en las cercanías del proyecto. El IIE de los posibles impactos sobre el componente flora tiene un valor bajo para todas las actividades con potencial de afectación, ya que la mayor parte del AIR biótico consiste de unidades de vegetación de baja sensibilidad [(Vegetación Arbustiva (Va), Vegetación Arbustiva Pastos y Cultivos (Vapc) y Suelo Desnudo (Sd)]. Una franja con vegetación remanente de la unidad Bsi existe solamente al oeste, en la pendiente empinada entre la planta de refinación y el río Esmeraldas.

La magnitud de los impactos sería baja y se percibiría únicamente si se realizan al inicio de actividades constructivas, que requieran un desbroce inicial de la vegetación remanente. La severidad de este impacto por tanto también es baja. La duración corresponde al tiempo de vida de las instalaciones futuras del proyecto que se construyan en esas áreas en el futuro, que está en el rango de años a décadas. Este impacto puede atenuarse por medio de adecuadas medidas de control descritas en el PMA, tales como la revegetación; aunque está sujeto a la variable tiempo. Es probable que los impactos residuales después de la implementación de las medidas de revegetación con plantas nativas de la zona, sean incluso positivos en la fase de operación, ya que actualmente la mayor parte de la vegetación del área de implantación del proyecto ha sido removida. Actividades de revegetación de áreas con Suelo Desnudo (Sd), mediante la siembra de plantas ornamentales y nativas de la zona mejorarán el hábitat en términos de vegetación.

Los potenciales impactos futuros sobre la franja remanente de Bsi (única área con vegetación en el AID) e incluso algunos de los impactos, previos al proyecto, en el área de la cantera (área completamente desbrozada) serían reversibles; una vez que la planta de refinación cumpla su vida útil y la zona se devuelva a sus condiciones naturales, conforme lo establecido de manera conceptual en el Plan de Abandono y Entrega del Área (Sección 12.10 del PMA) y un plan más operativo que se desarrollaría en los meses previos a la entrega del área y que considerará toda la información obtenida durante las acciones de monitoreo biótico de las AID y AIR.

Pérdida de fertilidad - El desbroce de la cobertura vegetal y la compactación del suelo ocasiona una pérdida de material orgánico, alterando la química del suelo y reduciendo la saturación base y la fertilidad. La construcción de la planta de refinación no requiere desbroce de vegetación, pero si se compactara el suelo en las áreas de edificación de la infraestructura para los equipos y maquinarias requeridos en los procesos de refinación y fraccionamiento.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto (producto de la compactación del suelo) es alta y su duración será de meses a años, mientras dure el tiempo de vida útil de la planta de refinación. El IIE de este impacto sobre el componente flora tiene un valor de moderado y su magnitud se considera alta, por lo tanto su severidad es media. Las medidas de mitigación más adecuada para este impacto significativo son: a) asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID biótico (restricción de las actividades de movimiento y compactación de tierra de tierra); y, b) recuperar la capa fértil sobre el Suelo Desnudo (Sd) (presente en espacios afectados por las actividades explotación de material pétreo) y que no serán cubiertos por la infraestructura de la planta, para la colocación de jardines y áreas verdes.

10.7.9 Fauna

Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado - Las poblaciones de animales podrían verse afectadas por un aumento del tráfico de vehículos sobre la vía Tachina - San Mateo, tanto por la modificación de los niveles de ruido existentes antes de la ejecución del proyecto, como por el aumento de la circulación de vehículos livianos y pesados y por consecuencia de la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito que involucren a animales y que se presenten durante la realización de actividades del proyecto propuesto.

Cabe indicar que los requerimientos de transporte de materiales, equipos, maquinarias y personal serán altos únicamente durante la fase de construcción del proyecto. El requerimiento de insumos, repuestos, trabajadores, etc., será menor durante la fase de operación debido a que tanto la materia prima principal (aceite crudo vegetal) como el producto final (aceite refinado) será transportado hacia el Terminal de Exportación de Ciecopalma a través de una tubería subterránea, ya que ambas instalaciones industriales se encuentran muy cercanas y solamente separadas por la vía Tachina - San Mateo.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es media y su duración será de meses a años. El IIE de este impacto sobre la fauna tiene un valor de moderado y su magnitud se considera moderada, por lo tanto su severidad es baja. La medida de mitigación más adecuada para este impacto consiste en la implementación de charlas de capacitación para los conductores de SUDAVESA y sus contratistas, enfocadas en prácticas de conducción segura y de respeto de los límites de velocidad y demás leyes de tránsito.

Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna - Las especies de fauna que habitan en las AID Y AIR bióticas podrían ser afectadas por contaminación en forma de derrames y/o fugas de combustibles y sustancias químicas provenientes de diversas fuentes, asociadas a las actividades propias del proyecto de

construcción y operación de la planta de refinación. Estas fuentes podrían ocasionar: a) contaminación del suelo y absorción de contaminantes, e.g. aceites lubricantes, metales pesados, etc., provocando su biodisponibilidad e ingreso a la cadena trófica del ecosistema a través de los animales inferiores, b) falta de provisión de alimentos para la fauna de la zona por disminución de la actividad de fotosíntesis de la vegetación por efecto de las capas de sustancias contaminantes y c) cubierta de especies de fauna con sustancias químicas que afecten su capacidad de supervivencia.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es moderada, y su duración será de meses a años. El IIE de este impacto sobre la fauna tiene un valor de moderado y su magnitud se considera moderada, por lo tanto su severidad es media. Sin embargo, este impacto significativo es totalmente prevenible o mitigable con la aplicación de las medidas definidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (sección 12.2) y en el Plan de Contingencias (sección 12.7)

El éxito de la prevención de la contaminación del hábitat y de la fauna de las AID y AIR depende del monitoreo permanente de las actividades de la planta de refinación y del mantenimiento de las instalaciones y vehículos. Se deben controlar y monitorear los procesos de transporte desde/hacia SUDAVESA en todas las fases del proyecto.

Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana) -

La interferencia o destrucción de los sitios en los que viven y ocupan sus nichos ecológicos los diferentes grupos faunísticos de las AID y AIR ocurre principalmente por la remoción de la vegetación del área donde se construye la infraestructura de un proyecto (planta industrial, áreas de almacenamiento, vías internas, etc.). La ejecución de la fase de construcción de la planta de refinación no requirió de actividades de desbroce de vegetación, ya que el sitio fue intervenido durante años por actividades de explotación de material pétreo. Sin embargo es importante tomar en cuenta que la franja de vegetación remanente en la empinada ladera entre el sitio del proyecto y el río Esmeraldas constituye un hábitat faunístico importante dentro del AID que se debe proteger. La alteración del hábitat no está relacionada únicamente con la remoción de vegetación sino con la variación de los niveles de iluminación y ruido (en comparación con los niveles previos al proyecto) que causan disturbio sensorial a la fauna y con la presencia humana en el sitio.

La existencia de hábitats modificados completamente genera la presencia de un efecto borde, que ocasionaría problemas de movilidad y desplazamiento permanente para los animales.

El ruido y la luz, necesarios para las operaciones propias de las actividades del proyecto, cambiarán las condiciones del hábitat faunístico. Sin embargo, la mayor parte de las especies de fauna registradas en el estudio de línea base son de ambientes generalistas y se adaptan bien a estos cambios en el ambiente.

Las áreas del predio de SUDAVESA que no serán usadas para actividades industriales y que están actualmente cubiertas por Suelo Desnudo (Sd) después de las actividades de la cantera (hábitat con valor bajo) serán manejadas como jardines o áreas verdes, de preferencia con vegetación nativa de las AID y AIR, convirtiéndose

en zonas con un hábitat con valor alto. El resultado final será un incremento neto de la calidad del hábitat para esas áreas.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto (producido por aumento de los niveles de luz/ruido y la presencia humana) es alta y su duración será de meses, mientras se ejecuten las actividades de construcción. Este impacto también ocurrirá durante los años de vida útil de la planta de refinación, pero con una menor magnitud.

El IIE de estos posibles impactos sobre el componente fauna tiene un valor de medio para todas las actividades con potencial de afectación y una magnitud baja, por lo tanto su severidad es baja.

Estos impactos son mitigables en la fase de abandono del proyecto, cuando la planta de refinación termine su vida útil y la zona recupere sus condiciones naturales, conforme a lo establecido en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (Sección 12. 9) y de manera conceptual en el Plan de Abandono y Entrega del Área (Sección 12.10). Será necesario definir medidas más concretas y operativas en un plan más detallado que se desarrollará en los meses previos a la entrega del área y que considerará toda la información obtenida durante las acciones de monitoreo biótico del área.

La probabilidad de ocurrencia de los impactos sobre el componente fauna es alta , ya que ocurrirán con seguridad. El IIE de estos posibles impactos sobre el componente fauna tiene un valor bajo para todas las actividades con potencial de afectación y la magnitud baja, por lo tanto su severidad también es baja.

10.7.10 Componente Social

Afectación a la población por polvo - Las actividades asociadas a la construcción y de operación de la planta de refinación, podrían provocar malestar entre los residentes de las AID y AIR social. El polvo puede ser producido en las vías en las AID y AIR, por el transporte de equipos, maquinaria y personal, así como por las actividades de construcción, que están limitadas al AID.

Este impacto es más intenso para la población del AID debido a su cercanía y al hecho de que no disponen de los mismos equipos de protección personal con los que cuentan los trabajadores, por lo tanto el polvo les afectará más.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta durante la fase de construcción, especialmente al inicio de las actividades, ya que se requiere movimiento de suelos y posterior nivelación y compactación de los mismos. La probabilidad de ocurrencia del impacto será baja durante la fase de operación, debido a que el transporte de aceite crudo y de producto terminado entre las instalaciones de SUDAVESA y CIECOPALMA se realizará a través de una tubería enterrada. Los requerimientos de transporte de otros insumos para la producción son menores. La duración el impacto será permanente durante el tiempo de la fase de operación de la planta de refinación.

El IIE de este potencial impacto tiene un valor moderado y su magnitud se considera baja, por lo tanto su severidad es baja. Existen medidas de prevención y mitigación que se pueden implementar para aliviar el impacto en la población del AID del

proyecto. Entre las medidas que se podrían considerar están sembrar una franja arbórea alrededor de la planta de refinación, control de velocidad de los vehículos que acceden y se movilizan dentro de las instalaciones.

Alteración del clima social - El proyecto de construcción y operación de la planta de refinación en una zona que atraviesa al momento una fase de transición con respecto al uso del suelo tiene el potencial de alterar el clima social. Los intereses y necesidades, de acuerdo con las actividades a la que se dedican los diferentes actores (industriales, agropecuarias, mineras y residenciales) son diversos y muchas veces no compatibles entre sí. Los residentes actuales se verán confrontados con un nuevo actor que podría cambiar la dinámica social, organizacional y política existente entre la población aledaña al proyecto (AID social). El área tiene características rurales y la población residente en los recintos se ha dedicado históricamente a actividades agrícolas y pesqueras y otras actividades de subsistencia. Además, las relaciones sociales en el AID social son predominantemente familiares y de cooperación y solidaridad vecinales. La presencia de una segunda planta industrial (después de la de CIECOPALMA) altera el clima social existente porque inserta usos y costumbres distintos a las que existen actualmente entre los pobladores del AID.

La contratación de mano de obra local y el pago de salarios insertarán dinámicas laborales individualizadas, que cambiarán la dinámica familiar, cooperativa y de solidaridad vecinales. La población de la parroquia rural Tachina (AIR social) podría también experimentar cambios en la dinámica social debido a los cambios en la demanda de empleo, la dinamización de la economía, y posibles cambios en infraestructura que con el tiempo se construya en los alrededores del proyecto.

La probabilidad de ocurrencia de impactos sociales por alteración del clima social es alta y su duración será durante toda la vida útil de la planta de refinación. El IIE de este potencial impactos tiene un valor moderado y su magnitud se considera moderada, por lo tanto su severidad es media. Este impacto es inicialmente negativo, pero puede ser positivo a futuro, dependiendo del manejo de otros impactos como el potencial de empleo; la dinamización de la economía; las expectativas de la población; la migración inducida por el proyecto, etc.

Cambio en la demanda de bienes y servicio - Todo proyecto nuevo requiere terrenos y edificios (bienes inmuebles) e insumos para su construcción y operación del proyecto, así como la dotación de servicios e.g. transporte, limpieza de instalaciones, etc.

El proyecto incrementará la demanda de los servicios básicos (agua, luz, salud) y también aumentará el uso de las vías de acceso existentes por la presencia adicional de Vehículos de todo tipo (automóviles, camionetas, camiones) para transporte de materiales de construcción, equipos, maquinaria y trabajadores (fase de construcción) y de insumos, repuestos, productos terminados y personal (fase de operación).

La compra un terreno de cuatro (4) ha fue necesaria para la consolidación del área donde se está construyendo el proyecto. A pesar de que ya existía la compra/venta terrenos antes del proyecto, se cambiaron las dinámicas económicas de los antiguos

propietarios de los terrenos y también de las personas que dependían del trabajo que estos demandaban.

El cambio en la demanda de bienes y servicios altera las economías de personas en las AID y AIR. Este impacto fue positivo para la economía de los antiguos propietarios del predio de SUDAVESA. Sin embargo puede ser negativo para la población del AID, ya que el cambio de uso del suelo ejerce una presión sobre las tierras agrícolas, que los residentes usan como medio de subsistencia, por su transformación en suelo industrial.

La probabilidad de ocurrencia del impacto social por cambios en la demanda de bienes y servicios es media y su duración será durante toda la vida útil de la planta de refinación. El IIE de este potencial impacto tiene un valor moderado y su magnitud se considera moderada, por lo tanto su severidad es media; sin embargo puede ser prevenido y mitigado con medidas apropiadas, particularmente con la extensión y mejoramiento de los servicios básicos y de equipamiento por parte de los GADs de la parroquia rural Tachina y del cantón Esmeraldas.

Circulación de trabajadores no locales - La planta de refinación requerirá la contratación de mano de obra no local (migración asociada con el proyecto) para realizar diferentes actividades del proyecto para las cuales no existen trabajadores calificados en los recintos de las AID y AIR en el cantón Esmeraldas, lo que dará lugar a un impacto social, ya que el recinto Tabule y la parroquia rural Tachina, aledaños al sitio del proyecto, tienen características rurales y no existe mucha circulación de personas ajenas a la comunidad.

La presencia de mano de obra de otros sectores más alejados de la parroquia rural Tachina, del cantón Esmeraldas, de la provincia de Esmeraldas u otras provincias del país puede causar molestia a los residentes del AID y generar un sentimiento de inseguridad y desconfianza, especialmente entre los habitantes del recinto Tabule.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto social es alta y su duración puede ser permanente durante el tiempo de operación de la planta. El IIE de este impacto es moderado y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es alta. Este impacto es negativo pero puede ser prevenido y mitigado con medidas apropiadas para el transporte de personal del proyecto en todas sus fases.

Dinamización de la economía local - Las potenciales oportunidades de empleo para mano de obra local en la planta de refinación y el pago de sueldos, con los que actualmente la población no cuenta, generarán cambios en la dinámica económica del recinto Tabule, aledaño al proyecto (AID) y de otras áreas del AIR social. Se prevé que se contraten cerca de 80 trabajadores para la construcción de la planta y cerca de 50 operarios y empleados para la fase de operación del proyecto. Se pagarán sueldos de acuerdo al perfil académico y profesional necesario, que de todos modos no puede ser menor al Salario Básico Unificado a nivel nacional (\$375 en enero 2017).

La presencia de la planta de refinación podría suscitar descontentos en otros recintos del AIR, debido a la contratación selectiva de mano de obra, de manera que residentes de zonas más alejadas de la parroquia rural Tachina podrían sentirse en desventaja.

Un aumento de la población que vive y trabaja en el recinto Tabule podría significar un impacto negativo por el aumento en los precios de los productos en las tiendas locales, lo que a su vez podría afectar las economías de los hogares en el AID social. Este aumento de precios puede ser contrarrestado con el incremento de los ingresos de los hogares que se beneficien por los trabajos mejor pagados que puede ofrecer el proyecto y por la inyección de capital que atraerá la inversión en general. El proyecto dinamizará la economía la parroquia rural Tachina, por lo que en principio será un impacto económico positivo.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta y su duración puede ser permanente durante el tiempo de operación de la planta. El IIE de este impacto es bajo y su magnitud es alta, por lo tanto su severidad es media

Expectativas de la población - La presencia de la planta de refinación puede generar expectativas en la población, no solo del recinto Tabule en el AID sino a nivel del AIR por una perspectiva de desarrollo general de la parroquia rural Tachina, derivada de las actividades del proyecto en la zona. Existe la posibilidad de que los miembros de la comunidad desarrollen expectativas muy altas en el sentido de que, debido a al proyecto, mejorarán drásticamente sus condiciones socioeconómicas, ya sea a través de compensaciones materiales/monetarias por el uso de sus tierras, nuevas fuentes de empleo mejor remuneradas así como una mejora en la infraestructura de las áreas cercanas al proyecto.

Las expectativas de la población en un primer momento son buenas debido a que están ligadas al potencial de empleo que el proyecto puede atraer, la dinamización de la economía, y el desarrollo de las áreas que interactuarán con el proyecto a nivel del recinto Tabule, la parroquia rural Tachina e incluso el cantón Esmeraldas. Existen adicionalmente dudas/temores en la población por los potenciales impactos ambientales y sociales del proyecto, de manera que los vecinos del AID y otros grupos de interés y las autoridades locales pondrán especial atención en el manejo ambiental del proyecto, así como en los mecanismos de relacionamiento comunitario. Estos dudas pueden ser manejadas de manera apropiada con una estrategia de comunicación e información constante y oportuna.

La probabilidad de este impacto es alta y su duración puede ser el tiempo de construcción e inicio de operaciones de la planta de refinación. El IIE de este impacto es moderado y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es alta. Este impacto puede ser positivo o negativo dependiendo del manejo de la información y la comunicación que se ofrezca a la población.

Potencial de empleo - La construcción y operación de la planta de refinación generarán nuevas alternativas de empleo para los habitantes del AID y AIR del proyecto. Algunas de las actividades del proyecto podrían requerir de mano de obra no especializada, adicional al personal calificado, con lo cual se incrementarían las posibilidades de empleo para los habitantes del AID y AIR.

Para la construcción del proyecto se planea contratar 80 empleados directos. Para la etapa de operación del proyecto SUDAVESA planea contratar 50 empleados. Se dará preferencia a la contratación de mano de obra local de las AID y AIR social (ver sección 12.7-11 Programa de Contratación de Mano de Obra Local). Adicional a

esto, se prevé que el proyecto proporcione trabajo de manera indirecta para la población del AID y AIR social (negocios y servicios).

Este impacto afectaría positivamente a la población de las comunidades del AID y AIR del proyecto ya que representará ingresos adicionales para la población, con los que no cuenta al momento. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta. La duración será de semanas a meses, durante la etapa de construcción y permanente durante la etapa de operación del proyecto. El IIE de este impacto es bajo y su magnitud es baja ya que el proceso de refinación es muy mecanizado por lo que requiere poca mano de obra. Por lo tanto su severidad es baja. Es importante recalcar que este es un impacto positivo porque incrementará los ingresos de la población local.

Incremento de la migración - El desarrollo del proyecto, desde su fase de construcción en adelante, es poco probable que genere un incremento de población migrante en busca de trabajo. El acceso al sitio del proyecto desde la ciudad de Esmeraldas es fácil por el puente Esmeraldas - Tachina. Las áreas rurales alrededor de la ciudad de Esmeraldas, que están más cercanas a la vía San Mateo - Tachina ya están experimentando un incremento de la migración, con mayor magnitud que el resto de áreas alrededor de la ciudad por otras causas. Este crecimiento de población, es resultado de la inmigración inducida por el desarrollo de urbanizaciones privadas desde la finalización del puente sobre el estuario del río Esmeraldas.

El potencial aumento de la migración hacia el recinto Tabule no sería alto, debido a la proximidad de la ciudad de Esmeraldas y un trayecto diario relativamente corto desde la ciudad hasta el sitio del proyecto. El factor más importante para determinar las tasas futuras de migración es la zonificación de uso de suelo por parte del GAD Municipal del cantón Esmeraldas.

La probabilidad de este impacto es baja y su duración es permanente por el tiempo de operación de la planta, pero podría ser más medio, no por el proyecto sino debido a las tendencias de crecimiento de urbanizaciones en la parroquia Tachina, donde habitantes actuales de la ciudad de Esmeraldas podrían comprar una nueva casa.

El IIE de este impacto, asociado a la planta de refinación, es bajo y su magnitud es baja. Por lo tanto su severidad es baja. Este impacto puede ser negativo si no se planifican medidas para un adecuado crecimiento y ordenamiento de la parroquia rural Tachina y el consiguiente abastecimiento de servicios básicos pertinentes. De igual manera, si no se toman medidas de salvaguarda de la seguridad y de fuentes de empleo de la población local.

Presencia de Vectores de Enfermedades - El proyecto puede atraer la presencia de vectores (ratas y otras plagas) en las fases de construcción y operación. La zona tiene características rurales y por ende ya hay la presencia de estos vectores de manera permanentemente. Sin embargo, este potencial impacto puede ser mayor por la presencia de una facilidad industrial y bodegas para almacenamiento de insumos, así como tanques para almacenamiento de aceite vegetal crudo y de producto terminado (aceite vegetal refinado).

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es media y éste puede ser permanente durante el tiempo de operación de la planta de refinación. El IIE de este impacto es moderado y su magnitud es moderada. Por lo tanto su severidad es media. Este impacto es negativo pero puede ser mitigado con medidas apropiadas, tales como la instalación de trampas y un buen sistema de orden y limpieza en las instalaciones de SUDAVESA.

Relaciones inter/intra comunitarias (conflictos) - Posibles conflictos se podrían suscitar entre: a) el proyecto y residentes de comunidad, especialmente con las personas que habitan dentro del AID social, ya que los cambios en la dinámica social que atraerá la planta de refinación en una zona agro-productiva podrían ocasionar conflictos de intereses entre la planta de refinación y sus vecinos, actores sociales y grupos de interés; b) entre los propios actores sociales, tanto entre aquellos que viven en el AID (por expectativas o diferencias en indemnizaciones y/o compensaciones) y entre los que viven en zonas del AIR, más alejadas del sitio del proyecto y los que viven en el AID (expectativas no satisfechas de empleo, sentimientos de inseguridad y desventajas, tales como aumentos de precios, presencia de extraños, etc.).

La probabilidad de ocurrencia de estos impactos por conflictos inter/intra comunitarios es media, mientras que su duración puede ser permanente durante el tiempo de operación de la planta de refinación. El IIE de estos impactos es alto, pero su magnitud es baja, por tanto, la severidad es media.

Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico - El incremento del uso de la infraestructura vial y el aumento de tráfico pesado que pueden acarrear las actividades del proyecto podrían generar impactos sobre la población tanto del AID como del AIR. La vía de acceso principal (Vía San Mateo - Tachina) es una vía asfaltada de dos carriles que conecta con la ciudad de Esmeraldas. Las áreas por las que atraviesa esta vía tienen características rurales y por las actividades del proyecto se prevé un aumento de la circulación de vehículos, camiones y maquinaria.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es media y su duración será permanente por el tiempo de operación de la planta, siendo la afectación más intensa mientras dure la construcción de la planta de refinación y se realice la instalación y montaje de equipos y maquinarias. El IIE del impacto es moderado y su magnitud es mediana. Por lo tanto su severidad es media. Este impacto puede ser negativo debido a que la población cercana a las vías verá aumentado el tráfico de vehículos pesados frente a sus propiedades por lo que podría verse afectada por ruido, vibraciones y circulación de vehículos no locales pesados y no pesados. Las medidas de mitigación posibles consisten en medidas de control de tráfico y una adecuada planificación de los horarios del tráfico pesado sobre la vía de acceso a la planta de refinación.

10.7.11 Componente Arqueológico

Afectación de material arqueológico - corresponde a la posibilidad de que restos o vestigios arqueológico sean afectados durante la fase de movimiento de tierra, nivelación y compactación del terreno.

El potencial impacto solamente podría ocurrir en AID del proyecto y solo se presentaría en la fase de construcción. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja, dado que la zona donde se ejecutarán las obras de construcción de la planta de refinación ya ha sido afectada previamente por actividades antrópicas en la cantera de material pétreo, por lo que cualquier material arqueológico existente en el sitio ya ha sido alterado y removido. Este impacto El IIE de este impacto tiene un valor de bajo y su magnitud se considera baja por lo tanto su severidad es baja. Si a pesar de las actividades previas en la cantera se encontrasen artefactos con valor cultural, durante la fase de construcción, éstos se mantendrán intactos y se seguirán las medidas de mitigación para este potencial impacto bajo, que son descritas en el PMA (sección 12.6.15).

10.8 IMPACTOS ACUMULATIVOS

Los impactos acumulativos del proyecto, impactos existentes, y los futuros impactos inducidos son evaluados en esta sección. El resultado de esta evaluación de impactos acumulativos depende de los cambios que se presenten en el uso del suelo del AID durante los próximos cinco (5) a diez (10) años. La extensión de la cobertura de servicios básicos (agua potable, tratamiento de aguas residuales, recolección de basura etc.) así como la zonificación y manejo de uso de suelo de parte de la Parroquia Tachina son factores altamente determinantes para los impactos acumulativos. Generalmente, los impactos acumulativos negativos van a ser reducidos o eliminados si la cobertura de los servicios de la ciudad se extienden al AID social de la planta de refinación de SUDAVESA. Existen impactos acumulativos mixtos (tanto positivos como negativos), dependiendo de que se defina al AID del proyecto como suelo de uso industrial o suelo de uso mixto.

Suelo - El suelo en las AID y AIR está actualmente impactado por actividades de explotación de materiales pétreos y actividades agrícolas que han causado pérdida de la capa fértil por erosión, compactación, contaminación con agroquímicos. En las AID y AIR existen además botaderos de basura informales focalizados y hay áreas donde se realiza quema de vegetación.

El suelo en el área de la planta será más vulnerable a los impactos acumulativos en las áreas de almacenamiento de combustibles/sustancias químicas podrían entrar en el suelo por causa de derrames o lixiviados. Los parámetros de diseño para la superficie en estas áreas de la planta de refinación incluyen medidas estructurales para evitar la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas poco profundas.

La precipitación de lluvia combinada con emisiones de material particulado generado en el perímetro de la planta de refinación también tendría el potencial para afectar la calidad del suelo circundante en el AID.

La construcción de edificaciones en el AID social (por otros actores) reducirá los impactos al suelo por el uso de agroquímicos y la quema de residuos agrícolas, pero aumentará la pérdida de suelos fértiles y productivos que fueron antes hábitat natural o que se usaron para la agricultura. Es probable que la cobertura de los servicios municipales de recolección de basura de la ciudad de Esmeraldas y/o de la parroquia rural Tachina se extiendan hasta la zona del AID dentro de los próximos cinco (5) a

diez (10) años, reduciendo así la necesidad de quemar o enterrar la basura en el suelo. Esta mejora en la gestión de los desechos sólidos comunes tendrá un impacto acumulativo positivo, a pesar de un posible aumento en el volumen de generación de desechos en el AID.

Calidad del Agua Superficial - Actualmente no existen plantas de tratamiento de aguas residuales (negras/grises) para las casas dispersas existentes en los recintos del AID o las nuevas urbanizaciones que se están construyendo en el AIR. Tampoco se considera la necesidad de tratar para la escorrentía de las zonas agrícolas. El funcionamiento de la planta de refinación no tendrá un impacto significativo en la calidad del agua de los cuerpos de agua de las AID y AIR, ya que se contará con sistemas apropiados para tratamiento de los efluentes: a) pozos sépticos para las aguas residuales negras y grises, b) un florentino tipo API para tratamiento de las aguas residuales industriales resultantes de los procesos productivos y c) trampas de grasas y un canal abierto para descarga de escorrentía de agua lluvia. Se verificará además que cualquier descarga de efluentes tratados a un cuerpo de agua cumpla con los parámetros de descarga al ambiente establecidos en la Tabla 9 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA (versión actualizada mediante AM 097-A).

El aumento futuro del número de instalaciones industriales y de edificaciones para vivienda y por consiguiente de la población en la AID social tendrá un impacto acumulativo inicial, que generará un incremento del volumen de descarga de aguas residuales negras y grises y de otras aguas residuales (industriales), potencialmente sin tratamiento previo, directamente a la cuenca del río Esmeraldas, lo cual impactará la calidad del agua, especialmente durante las épocas secas. Sin embargo, es probable que las industrias y urbanizaciones de las AID y AIR se conecten eventualmente a un sistema de alcantarillado municipal provisto por la ciudad de Esmeraldas o por la Junta Parroquial de la parroquia rural Tachina dentro de los próximos cinco (5) a diez (10) años, lo que puede contribuir a reducir estos impactos sobre la calidad del agua superficial, en función del tipo de tratamiento que el Municipio/Junta Parroquial ofrezcan y del punto de descarga que se elija para las aguas residuales tratadas o sin tratar. El impacto acumulativo resultante para la calidad del agua puede ser positivo si el Municipio/Junta Parroquial instalan no solamente un sistema de alcantarillado para recolección centralizada de las aguas residuales sino que también facilidades para tratamiento primario de las aguas esta agua residuales. El acumulativo impacto resultante puede ser negativo si todas las aguas residuales se descargan sin tratar en el río Esmeraldas.

Calidad del Aire - Los impactos por emisiones de gases en el AID social actualmente son moderados y están producidos por los vehículos que transitan por la Vía San Mateo - Tachina, la quema de basura (periódica) y la quema de residuos de los cultivos (periódica) por parte de los pobladores aledaños al proyecto. Estas fuentes de emisión son dispersas y generalmente tienen bajos impactos en la calidad del aire.

El principal impacto existente sobre la calidad del aire en el área del proyecto, es el polvo producido por la construcción de la planta de SUDAVESA, y el movimiento de tierras que producen las explotaciones mineras de materiales pétreos ubicadas dentro del AID social, especialmente en la temporada seca. La precipitación durante la época lluviosa, reduce la generación de polvo significativamente.

El proyecto producirá un impacto acumulativo alto pero temporal por generación de polvo durante la fase de construcción de la planta pudiendo afectar principalmente, a los pobladores ubicados al sur de ésta. Los vehículos en la fase de construcción, especialmente volquetas pesadas utilizadas para transportar material, arrastrarán polvo de las secciones de la carretera que tengan gravilla suelta y del suelo descubierto del área de construcción.

La fase operacional del proyecto va a producir menos polvo durante el movimiento de vehículos y camiones, ya que la vía de acceso a la planta, la Vía San Mateo - Tachina, está pavimentada y la circulación de vehículos en el interior de las facilidades va a ser de moderado a bajo por lo que el impacto acumulativo va a reducirse considerablemente.

Las AID y AIR social pueden desarrollarse en los próximos cinco (5) a diez (10) años de las siguientes formas: a) exclusivamente como una zona industrial (mecánicas, áreas de estacionamiento, almacenes y otras facilidades industriales), o b) un área de uso mixto con áreas comerciales (almacenes y servicios), residencial (urbanizaciones) para personas que no son parte de la población actual de los recintos de la AID, dependiendo en cómo el Municipio del cantón Esmeraldas zonifique y apruebe el uso del suelo. La construcción de estas nuevas infraestructura producirá más polvo durante el movimiento de tierra en la fase de construcción, pero el aumento de áreas impermeables, vías pavimentadas, y, la reducción de las actividades agrícolas se traducirá en una menor generación de polvo durante la fase de operación de las áreas industriales o uso de las áreas comerciales y privadas.

El impacto acumulativo de otros parámetros de calidad del aire que son el resultado de procesos de combustión, se incrementará con el tiempo cuando el área del proyecto se desarrolle y más automóviles, camiones y otros equipos (también equipo pesado), sean utilizados, así como por el uso de gas licuado de petróleo (GLP) en hogares y restaurantes. Las emisiones fugitivas de los procesos de combustión en otras facilidades industriales también deberán ser consideradas en una futura evaluación de impactos acumulativos si se construyen nuevas instalaciones industriales en las proximidades de la planta de refinación.

Gases de Efecto Invernadero - Se deberá realizar un estudio detallado que analice los impactos acumulativos que se presenten en las AID y AIR por la generación de GEI asociados a la operación de la planta de refinación de SUDAVESA y su grado de aporte al calentamiento global.

Este estudio deberá definir el volumen y tipo de emisiones previstas para la nueva planta de refinación, en función de los datos de ingeniería de detalle y de los datos meteorológicos disponibles para el AID y AIR. Las emisiones de la planta de refinación se deberán estimar en número de t/CO₂e (toneladas de dióxido de carbono equivalente) y deberán incluir los seis (6) gases de efecto invernadero identificados en el Anexo A del Protocolo de Kyoto. El estudio de generación de GEI deberá definir las principales fuentes de emisiones de la planta de refinación de SUDAVESA, tomando en cuenta las diferentes áreas productivas de la planta y los tipos de energía utilizados (energía eléctrica, diésel, etc.).

La construcción y operación de una nueva planta de refinación en Esmeraldas tendrá un aporte positivo neto sobre las emisiones de GEI. Los aceites refinados producidos en la planta de refinación de SUDAVESA en Esmeraldas podrán ser exportados a través del Puerto Marítimo de Esmeraldas (salida de exportaciones). Esta ubicación estratégica de la planta de refinación permitiría a SUDAVESA atender con mayor facilidad diversos mercados en América Latina, Estados Unidos y Europa. El consumo de gasolina/diésel y por consiguiente el volumen de emisiones asociados a la actividad de transporte de insumos y producto terminado serán bajos debido a la poca distancia existente entre la planta de refinación y el Puerto Marítimo

La huella de carbono de SUDAVESA por emisiones de GEI de la planta de refinación tendrá un valor inicial al momento de arranque de las actividades de la fase de operación y seguirán aumentando con el aumento de la producción de productos aceite vegetal refinado y otros productos de la cadena de valor. Sin embargo las emisiones por tonelada de producto terminado se podría reducir mediante: a) optimizaciones energéticas de los procesos productivos (reducción de las emisiones asociadas al uso de electricidad o combustibles, uso de energías renovables cuando sea posible, etc.), b) mejora de la eficiencia en los procesos de transporte de insumos y producto terminado desde/hacia la planta y c) mejora logística de las cadenas de suministro y venta.

Disponibilidad de Agua - La población ubicada dentro del AID, se abastece de agua potable de la red municipal de agua. En temporadas donde hay escasez en el servicio, deben abastecerse del río Esmeraldas, lo que supone un mayor impacto en la población ubicada en el AID por la utilización de agua contaminada y por tanto un aumento de las enfermedades.

Se consideraba que durante el pico de construcción, el requerimiento de agua podría ser dotado por medio del sistema de agua potable del poblado de San Mateo, ya que la línea pasa por el frente de la propiedad. Durante el pico de construcción, se podrían usar hasta 20 m³ de agua para fundir las losas de cimentación. Durante la operación se estima un uso de 15 m³ por hora. Debido a que el servicio del sistema de agua potable es demasiado intermitente y por lo tanto no confiable, se prevé obtener agua de un pozo de agua subterránea para garantizar el abastecimiento de agua potable en la planta de refinación.

El proyecto producirá un impacto acumulativo alto durante las fases de construcción y de operación a la población del AID, por la cercanía al proyecto.

Puede haber un efecto acumulativo sobre los recursos existentes de aguas subterráneas profundas si se desarrollan otras actividades industriales cerca de la planta en los próximos cinco (5) a diez (10) años y se instalan pozos profundos adicionales.

Las áreas pavimentadas y selladas dentro del perímetro de la planta de refinación (aproximadamente 25 % del área total del predio de 4 ha) no permitirán que los acuíferos menos profundo se recarguen con precipitación superficial local. Los acuíferos más profundos se recargan regionalmente, por lo que no se espera que los acuíferos extensos de carácter regional se vean afectados por la pérdida de recarga de las aguas subterráneas asociadas al desarrollo del proyecto.

El impacto acumulativo por el aumento de las áreas pavimentadas como parte de la expansión urbana de la ciudad de Esmeraldas y/o pavimento local, ya sea de un área de uso de suelo industrial o área mixta, podría causar impactos acumulativos a los acuíferos poco profundos en los próximos cinco (5) a diez (10) años. Los impactos acumulativos sobre los acuíferos más profundos no se pueden determinar, pero serán menos severos que los impactos sobre los acuíferos poco profundos.

Cambios en Uso del Suelo - El proyecto se encuentra a 3 km de la ciudad de Esmeraldas y a 2 km del Aeropuerto Internacional Coronel Carlos Concha Torres. La parroquia rural Tachina está pasando de ser una parroquia rural a un área de expansión urbana de la ciudad de Esmeraldas desde la construcción del puente sobre el estuario del Río Esmeraldas generando una inmigración inducida. No parece que la presencia de la planta acelere los cambios de uso del suelo porque ya están definiéndose con la lotización de terrenos, la proliferación de urbanizaciones y una presencia de actividades mineras de extracción de materiales pétreos, presente desde hace una década que ha ido disminuyendo.

La población del AID ubicada al sur del proyecto puede verse afectada por una reasentamiento voluntario, acordado con SUDAVESA. Este reasentamiento ser daría por la necesidad de SUDAVESA de contar un área de amortiguamiento para sus actividades, que permita reducir la probabilidad de ocurrencia de posibles incidentes con potencial de afectar a las actividades agropecuarias que los residentes actuales del AID llevan a cabo, en zonas junto a la planta y así evitar que haya alteraciones en el clima social.

Ocho (8) hectáreas de terreno que antiguamente habían sido utilizadas para actividades mineras, existen dentro del AID social, al norte de SUDAVESA, pero se encuentran actualmente sin un uso específico; aunque con planes de desarrollar un proyecto urbanístico.

Los impactos acumulativos durante la fase de construcción y de operación son altos ya que la presencia de SUDAVESA generará una presión sobre la población ubicada dentro del AID social.

Inmigración Inducida - La construcción del puente sobre el estuario del río Esmeraldas que une la ciudad de Esmeraldas con la parroquia rural Tachina desde mediados del 2010, está transformando a la parroquia en un área de expansión urbana de la ciudad de Esmeraldas a través del desarrollo de urbanizaciones en los alrededores del AID. El desarrollo de estas urbanizaciones atraerán a nueva población que necesitará nuevas infraestructuras públicas así como servicios básicos.

El aumento de la población puede ejercer una presión territorial sobre las actividades industriales de la parroquia generando impactos acumulativos altos durante la fase de operación, por lo que es necesario una buena comunicación con la comunidad. Es preciso llevar a cabo un monitoreo constante de la posición de la población respecto al proyecto, un programa de quejas y sugerencias para paliar cualquier futuro conflicto así como disponer de un área de amortiguamiento alrededor del proyecto.

Tráfico – El volumen de tráfico en la actualidad es moderado en la vía de acceso al proyecto. La construcción de la planta incrementará el volumen de tráfico y el tamaño de los vehículos que circularán por la vía existente. La vía es actualmente de uso múltiple que incluye: automóviles, camiones medianos, motos, bicicletas, ganado, peatones entre otros. El tráfico provoca la generación de polvo, ruido y accidentes.

Los impactos acumulativos serán negativos por el aumento de tráfico (vehículos en movimiento directamente desde/hacia la planta, la ampliación de los usos del suelo a mixtos (residencial, industrial, agrícola, minería), y el aumento del ruido. La presencia de la planta SUDAVESA aumentará el tráfico de vehículos pesados en el AID. La vía de dos carriles, uno en cada sentido, verá también aumentado el tráfico de vehículos livianos con el incremento de población en la parroquia debido al desarrollo de urbanizaciones y nuevos comercios por lo que es esencial que se planteen alternativas para evitar el colapso y accidentes en la vía en los próximos años.

Invasiones de Tierras - Al este de la planta de SUDAVESA, a 500 m aproximadamente fuera del AID social, existe un caso de ocupación de hecho de tierras ubicadas en un área de actividad minera (extracción de materiales pétreos). Es preciso que SUDAVESA mantenga un monitoreo en el AID social de la población más vulnerable para evitar que este tipo de conflicto aumente y afecte a las actividades de la planta.

La probabilidad que la presencia de la planta de refinación genere impactos acumulativos por ocupaciones de hecho de tierras es baja, ya que el perímetro del área del proyecto estará cercado. Sin embargo es importante que, al existir terrenos sin usos al norte del sitio proyecto, se realice un monitoreo, al menos anual de las condiciones socioeconómicas del AID social, se mantengan canales de diálogo y cooperación con los residentes y que se articulen esfuerzos con las autoridades locales pertinentes para evitar una replica de los problemas existentes al momento al este de la planta de refinación.

11 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

11.1 INTRODUCCIÓN

Se evaluaron los riesgos del ambiente natural y social a la ejecución del proyecto (riesgos exógenos de tipo natural/antrópico), así como los riesgos que las fases de construcción, operación y abandono de la planta de refinación puedan tener sobre el ambiente natural y social (riesgos endógenos).

La evaluación de riesgos dio las pautas para el diseño del Plan de Contingencias, que forma parte del PMA.

El propósito principal de la evaluación de riesgos fue determinar los peligros naturales o antrópicos que podrían afectar la ejecución de las actividades del proyecto; y éstas a su vez al medio ambiente. Los riesgos serán identificados en relación a su naturaleza y gravedad.

El análisis de la sensibilidad social (ver Sección 8.2.4) incluyó la determinación del grado de vulnerabilidad social, el cual sirvió para definir el capital social y económico con el que cuenta una unidad social, es decir cada elemento del AID, para su reproducción y existencia. Para establecer los rangos de riesgo se puso en relieve el riesgo que enfrentan los elementos del AID por el desarrollo del proyecto.

La evaluación de riesgos se tomó en cuenta tanto para las consecuencias potenciales de un peligro, como para la probabilidad de que esa consecuencia se materialice. La matriz de evaluación de riesgos, que se presenta en el siguiente cuadro, muestra el proceso utilizado para identificar los riesgos significativos y las probabilidades de ocurrencia de éstos. Los riesgos significativos están indicados en las áreas de color naranja y rojo.

Cuadro 11-1-1 Matriz de Evaluación de Riesgos							
Severidad	Personas	Ambiente	Probabilidad de Ocurrencia en Aumento				
			Nunca Sucede en la Industria	Se ha escuchado de estos Riesgos en la Industria	Han Ocurrido en el Ecuador	Han Ocurrido varias veces al Año en el Ecuador	Ocurren Frecuentemente en el Ecuador
Baja	Efectos Leves a la Salud/Heridas	Efectos Leves	Manejo para mejoramiento continuo				
Media	Efectos Graves a la Salud/Heridas	Efectos Localizados	Manejo para mejoramiento continuo		Se incorporan medidas para reducción de riesgos		

Cuadro 11-1-1 Matriz de Evaluación de Riesgos						
Severidad	Personas	Ambiente	Probabilidad de Ocurrencia en Aumento			
			Nunca Sucede en la Industria	Se ha escuchado de estos Riesgos en la Industria	Han Ocurrido en el Ecuador	Han Ocurrido varias veces al Año en el Ecuador
Alta	Muertes	Efectos Regionales	Manejo para mejoramiento continuo	Se incorporan medidas para reducción de riesgos	Riesgos intorcerables	

Fuente: HSE Aspects in Contracting Environment, 2001

11.2 RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO

El propósito principal de la evaluación de riesgos fue determinar los peligros del ambiente que podrían afectar al proyecto de construcción y operación de la planta de refinación y determinar su naturaleza y gravedad.

Tres aspectos o componentes que presentan riesgos o peligros en términos del proyecto propuesto se identificaron con base en la información adquirida en la línea base. Estos componentes son: físico, biológico y social. Estos componentes fueron descritos en detalle y están presentados en la Línea Base (Sección 5) de este estudio.

Los riesgos del ambiente al proyecto (riesgos exógenos) se presentan en la Figura 11.2-1.

11.2.1 Riesgos Físicos

La evaluación del riesgo, en lo referente a los aspectos físicos, incluye los peligros naturales que amenazan al proyecto. Los peligros físicos analizados y que se describen a continuación son: sismicidad, inestabilidad geomorfológica, inestabilidad de suelos, clima e inundaciones

Sismicidad - La actividad tectónica amenaza directamente a la integridad estructural de las obras civiles, maquinaria y construcciones para la planta de refinación y sus respectivas instalaciones auxiliares. El carácter sísmico del Ecuador se discute en detalle en la Sección 5.1.3 de este informe.

El sitio del proyecto y la ciudad de Esmeraldas se encuentran dentro de la Zona de Riesgo Sísmico VI (amenaza sísmica muy alta – aceleración mayor a 0.5 g).⁸⁹ El diseño de las facilidades de la planta de refinación debe considerar esta amenaza.

⁸⁹ Mapa para Diseño Sísmico, Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 11, 2011.

Inestabilidad Geomorfológica - El proyecto está ubicado en la cima de una loma de la unidad Colinas (C) formada sobre depósitos de la unidad Plo, los cuales están cubiertos por Qhl. Estas formaciones han experimentado erosión por los drenajes sub-paralelos y déndricos para formar colinas bajas a una elevación máxima de apenas debajo de los 50 m.s.n.m. No hubo evidencia de grandes deslizamientos rotacionales, pero se pudo observar algunos pequeños deslizamientos planos, justo por encima del nivel del río Esmeraldas, abajo del área de implantación del proyecto, causados probablemente por cortes bajos en los bancos del río y por deforestación en el pasado (ver Sección 5.1.5: Geomorfolología).

El río Esmeraldas erosiona la base de esta unidad en la línea costera, provocando deslizamientos poco profundos; pero la colina, donde se está construyendo la planta de refinación es resistente a la erosión debido a su altura (hasta 40 m sobre el río).

No hay terrenos geomorfológicamente inestables que puedan representar una amenaza para la planta de refinación propuesta.

Inestabilidad de Suelos - Las condiciones de suelos inestables pueden generar asentamientos diferenciales en las cimentaciones de las construcciones, erosión e inestabilidades geomorfológicas. Los suelos inestables también podrían perjudicar la integridad de la infraestructura de la planta de refinación, produciendo impactos, tales como derrames de hidrocarburos con la consecuente contaminación del ambiente.

Este riesgo es más significativo al lado oeste de la planta de refinación, cerca de la pendiente empinada (en la unidad Plo) hacia el río Esmeraldas; y, en áreas de la planta de refinación con equipos y facilidades que deban soportar pesos elevados (e.g. área de la unidad de refinación; área de la torre de fraccionamiento; área de almacenamiento de insumos y químicos; área de tanques de almacenamiento de combustibles y de tanques de almacenamiento de productos terminados, etc.).

Clima - Las condiciones climáticas extremas, particularmente la precipitación y viento, representan una amenaza potencial para el proyecto. En particular, las condiciones de lluvias extremas pueden producir inundaciones y sobresaturación de los suelos, especialmente durante un evento recurrente y con la magnitud del Fenómeno de El Niño (ver Sección 5.1.8). Usualmente, las lluvias extremas desaceleran las actividades del proyecto.

Inundaciones - Inundaciones en el área del proyecto no representan una gran amenaza para las actividades productivas en la planta de refinación, dado que el área de implantación del proyecto esta ubicada en la cima de la unidad geomorfológica Colinas (C), que por su altura es poco susceptible a inundaciones.

Es importante señalar que desde hace unos 40 - 45 años, toda la red de drenaje natural de la ciudad de Esmeraldas ha sido profundamente modificada. Las quebradas que atravesaban la ciudad han sido rellenas poco a poco y reemplazadas por una red de drenaje subterráneo muy deficiente. A ello se deben las inundaciones periódicas que afectan la urbe, como aquella que se pudo observar el abril 30 de 1998, luego de varias horas de continua lluvia (ver Sección 5.1.8: Climatología). Sin embargo, debido a la topografía general de la ciudad (situada entre 8 y 10 msnm de altitud), las inundaciones obstaculizan la circulación tan sólo por algunas horas.

Se recomienda, para el proyecto de la planta de refinación, la construcción de un sistema de drenaje eficaz con canales abiertos para agua de escorrentía alrededor del sitio; zanjas abiertas y con revestimiento que descarguen pendiente abajo, hacia el río Esmeraldas. Estos canales deberían estar perfectamente cuidados (de manera que se garantice un funcionamiento óptimo) y en ningún caso deberían servir como depósito de basura de la planta de refinación.

Lahares - La planta de refinación se está construyendo sobre depósitos de Lahares (Qlh), probablemente de la era del Holoceno. Estos depósitos fueron causados por erupciones y/o colapsos de uno de los siguientes volcanes dentro de la cuenca del río Esmeraldas: Cuicocha, Cayambe, Pululahua, Guagua Pichincha, Ninahuilca, Cotopaxi o Quilatoa; o por un gran deslizamiento en la Sierra, que después se transformó en un mega-lahar. Existe un bajo riesgo de que un evento similar ocurra dentro de los próximos 50 años, pero si ocurriese, es probable que destruya completamente las instalaciones junto con la mayoría del cantón Esmeraldas.

Tsunamis - La Figura 5.1.3-2: Mapa de Amenazas por Inundaciones, presenta el riesgo de inundaciones, producto de un evento sísmico, para el área que rodea el proyecto. El proyecto está ubicado sobre una colina con una altura de aproximadamente 35 msnm, por lo que tiene un riesgo muy bajo de impactos directos de un tsunami. Los impactos indirectos de un tsunami al proyecto podrían ser severos debido a la destrucción de todas las áreas bajas de Esmeraldas y Tachina - causando la pérdida de viviendas de los trabajadores, cierres de carreteras e interrupción de los servicios públicos (agua, electricidad, teléfonos, internet, etc.).

La Figura 11.2-1: Mapa de Riesgos del Proyecto al Ambiente, muestra que el sitio propuesto para la implantación de la planta de refinación no se encuentra dentro de una zona propensa a inundaciones temporales (por desbordamiento de ríos o fuertes eventos de precipitaciones). El riesgo de inundación es máximo cuando se presentan eventos con precipitaciones fuertes e intensas y por extensos periodos de tiempo (Fenómeno del Niño), los que ocasionan inundaciones en las áreas bajas cerca del proyecto; y, a lo largo de toda la región litoral del Ecuador.

La planta de refinación se está construyendo sobre una colina con una altura de aproximadamente 40 msnm, la que está bien drenada, de manera que una inundación de las áreas circundantes (río Esmeraldas y Terrazas Aluviales) no impactaría directamente el área del proyecto, pero sí podría bloquear y cerrar carreteras de acceso y generar la interrupción de los servicios públicos (agua, electricidad, teléfonos, internet, etc.).

Las mediciones de las tasas de precipitación de la estación La Concordia fueron hasta 366% más altas que lo normal, durante el evento de El Niño de 1997-1998.⁹⁰ Las precipitaciones en Esmeraldas durante el primer semestre del 2016 (enero-junio) fueron significativamente más altas: 1039,2 mm en este periodo, comparadas con la precipitación normal promedio para los mismo meses de otros años: 675,6 mm. Esto representa un aumento del 54%. Los datos de estas tasas extremas de precipitación

⁹⁰ Impacto del Fenómeno El Niño en la Infraestructura de Agua y Alcantarillado. La experiencia del Ecuador en 1997-1998 (OPS, 2003)

durante El Niño, así como eventos de tormentas individuales, son importantes para diseñar sistemas de drenaje adecuadamente dimensionados para el sitio del proyecto.⁹¹

La evaluación cualitativo de los riesgos físicos exógenos (del ambiente al proyecto) se presenta en el Cuadro 11.2.1-1.

Cuadro 11.2.1-1 Evaluación Cualitativa de Riesgos Físicos									
Riesgos Físicos	Actividades del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Refinación de SUDAVESA								
	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Construcción de Obras Civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento	Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo	Operación del Proceso de Refinación	Operación del Proceso de Fraccionamiento	Almacenamiento de Productos Terminados	Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Total
Sismicidad	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Inestabilidad Geomorfológica	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Inestabilidad de Suelos	B	B	B	M	M	M	M	M	M
Clima	M	B	B	B	B	B	B	M	B
Inundaciones	M	B	B	B	B	B	B	M	B
Lahares	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Tsunamis	B	B	B	B	M	M	M	M	B-M

Categorías: A = Alto, M = Moderado y B = Bajo
Fuente: WALSH 2017

- Los riesgos sísmicos son altos, esta evaluación está basada en la revisión del Mapa Sismotectónico del Ecuador (Defensa Civil, 1992), del Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismos (USGS, 2003) y de la clasificación del área del proyecto en Zona de Riesgo Sísmico VI (amenaza sísmica muy alta – aceleración mayor a 0.5 g), según la NEC.

⁹¹ Boletín Climatológico Semestral 2016, INAMHI

- El terreno donde se está construyendo la planta de refinación es plano, por lo que los riesgos por inestabilidad geomorfológica también son bajos, con excepción de la ladera al lado oeste del predio, que desciende con empinada pendiente hacia el río Esmeraldas.
- Los suelos del área del proyecto son Suelos de Colinas (Sc) que se han originado *in situ*, a partir de materiales sedimentarios y heterogéneos formando un ambiente por erosión en las Colinas (C). Los suelos de las capas A y B tienen capas heterogéneas de arena, grava y guijarros (unidad Qlh) y están formados sobre la capa C, en una unidad meteorizada compuesta de lutitas y limonitas (Plo), la que podría además contribuir con arcillas a los suelos suprayacentes. El suelo del sitio de la planta de refinación, en condiciones secas presenta polígonos de grietas de contracción. Tales fisuras sirven de drenajes preferenciales durante las primeras lluvias y forman las futuras líneas de fractura de los suelos. En condiciones húmedas, las grietas se vuelven a cerrar, pero el exceso de material en el interior de ellas, provoca rupturas locales por cizallamiento que engendra planos de deslizamiento con un ángulo de alrededor de 45° respecto a la vertical. Consecuentemente, los suelos tienen una baja capacidad de expansión y contracción, por lo que presentan una amenaza baja para las actividades del proyecto.
- El clima de la provincia de Esmeraldas, del cantón Esmeraldas y la parroquia rural Tachina es generalmente húmedo, pero también es variable, por lo que, dependiendo de la época del año (seca o lluviosa), el clima presenta un riesgo bajo a medio para la infraestructura que está siendo construida en el sitio del proyecto; e incluso alto para las áreas circundantes y las actividades asociadas al proyecto que se desarrollan en esos lugares: transporte de insumos, productos terminados y personal, prestación de bienes y servicios, etc. Condiciones climatológicas extremas (e.g. Fenómeno de El Niño), a menudo podrían causar demoras en el itinerario productivo y de gestión de insumos y productos terminados proyecto.
- Los riesgos por inundación varían de bajo a moderado, ya que el área del proyecto propuesto se encuentra generalmente en suelos de colinas (Sc) con una elevación aproximada de 40 msnm; por lo cual la infraestructura en sitio está fuera de zonas inundables. Sin embargo, las inundaciones son una amenaza muy seria y recurrente para actividades asociadas al proyecto (e.g. transporte de insumos, productos terminado y personal) especialmente durante eventos de lluvias extremas el Fenómeno de El Niño. Esta amenaza deberá considerarse para todas las actividades y fases del proyecto.
- Lahares de tamaño pequeño a moderado no alcanzarían la altura de la planta de refinación, sólo un mega-lahar fluiría hasta la altura de la planta.
- El riesgo de un tsunami es probable en los próximos 100 años debido al sismos que ocurran en la Fosa Oceánica, justo al lado de la costa de la provincia de Esmeraldas. Este evento probablemente destruiría parte de Esmeraldas pero no llegaría hasta la altura de la planta de refinación. Por lo tanto, el acceso al sitio así como la provisión de servicios básicos serían afectados, pero no la planta misma.

11.2.2 Riesgos Biológicos

La evaluación del riesgo de los aspectos biológicos, incluye aquellos peligros que amenazan al proyecto en lo referente a la flora y la fauna del sector, como son: animales peligrosos (mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de insectos portadores de enfermedades), plantas peligrosas (que producen heridas y reacciones alérgicas) y caída de árboles y ramas grandes. Estos peligros se describen a continuación y el análisis de los riesgos biológicos se presenta en el Cuadro 11.2.2-1.

Animales Peligrosos - Los animales de la zona que representan algún peligro en el área son las serpientes venenosas y especies introducidas como: *Rattus rattus*. También constituyen un riesgo los insectos portadores de enfermedades graves como los mosquitos: de la malaria (*Anopheles* sp.), de la leishmaniasis (*Phlebotomus* sp., y *Lutzomyia wellcomei*), del dengue (*Aedes aegypti*), de la fiebre amarilla (*Haemagogus* sp. y *Sabethes* sp.), e insectos que causan dermatitis dolorosa, tales como: (*Paederus irritans*) entre otros, los mismos que amenazan a las personas que viven en la zona y a las que trabajarán en el proyecto.

Plantas Peligrosas - Las plantas de la zona pueden producir reacciones alérgicas a los trabajadores del proyecto y generar pequeñas heridas, que representan una amenaza. Los trabajadores del proyecto, a menudo son personas que desconocen la flora del lugar y pueden ser afectados por plantas que producen este tipo de reacciones. Además, hay el peligro latente de que toquen o caigan sobre ramas o troncos espinosos.

Cuadro 11.2.2-1 Evaluación Cualitativa de Riesgos Biológicos									
Riesgos Biológicos	Actividades del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Refinación de SUDAVESA								
	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Construcción de Obras Civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento	Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo	Operación del Proceso de Refinación	Operación del Proceso de Fraccionamiento	Almacenamiento de Productos Terminados	Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Total
Animales Peligrosos	B - M	B - M	B - M	B - M	B - M	B - M	B - M	B - M	B - M
Plantas Peligrosas	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Categorías: A = Alto, M = Moderado y B = Bajo Fuente: WALSH 2017									

- El riesgo de animales peligrosos en el área del proyecto es bajo a moderado porque, a pesar de los cuidados y vacunas con las que contarían los trabajadores, en el área existen algunos vectores de enfermedades tropicales (paludismo, dengue, etc.). Estos vectores son mosquitos y moscas del sector. Además, existen algunas especies de serpientes venenosas en la zona. El personal de SUDAVESA será a entrenado con respecto a su comportamiento y respuesta ante un animal peligroso. El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo incluye medidas de manejo y mitigación, tales como la disponibilidad de un botiquín con suero antiofídico.
- El riesgo de plantas peligrosas es bajo, porque el área del proyecto se encuentra en áreas previamente intervenidas y desbrozadas, por las actividades previas en la cantera de materiales pétreos. Las especies registradas en el AIR biológica (franja de Bsi al O del sitio del proyecto) no presentan peligro para los trabajadores durante las actividades del proyecto.

11.2.3 Riesgos Sociales

La presente sección describe y valora la naturaleza de los principales riesgos de carácter social identificados en las áreas de influencia directa y referencial del proyecto propuesto de construcción y operación de la planta de refinación, los mismos que serán evaluados en el Plan de Relaciones Comunitarias dentro del PMA, con el fin de determinar opciones y tomar decisiones para su reducción o eliminación.

Los riesgos potenciales que se definen en esta sección son aquellos conflictos sociales que, debido a su naturaleza impredecible y errática, podrían afectar las actividades del proyecto. Éstos no se podrán negociar o solucionar necesariamente con los programas propuestos, sino que tendrán que solucionarse a través de medidas de prevención y mitigación. Estas medidas se presentarán en el PMA.

La evaluación del riesgo de los peligros sociales incluye las particularidades que amenazan al proyecto relacionado al componente social como son: delincuencia común, paralización de actividades por parte de pobladores de las comunidades cercanas al proyecto, asaltos, robos y vandalismo, huelgas de trabajadores del proyecto. Estos aspectos se describen a continuación y el análisis de los riesgos sociales se presenta en el Cuadro 11.2.3-1.

Paralización de Actividades por Pobladores - Los pobladores de las comunidades cercanas al área del proyecto, podrían llevar a cabo paralizaciones de actividades con medidas de hecho tales como impedimento del paso de personal, equipos y maquinaria. Esas acciones podrían darse por diferentes motivos como: desacuerdos con las autoridades locales y nacionales, desacuerdos entre actores de la región, crisis económicas o por expectativas insatisfechas sobre compensaciones sociales por parte de SUDAVESA. Esto podría amenazar el desenvolvimiento normal de las actividades del proyecto.

Asaltos, Robos y Vandalismo - El personal del proyecto puede ser asaltado o robado por delincuentes comunes. Esto representa una grave amenaza para la integridad y la vida de los trabajadores, particularmente durante el tránsito por la vía de acceso existente. De igual manera, delincuentes comunes pueden robar insumos, equipos o maquinarias del proyecto, lo cual también se convierte en una amenaza grave para el desenvolvimiento normal de las actividades del desarrollo propuesto.

Huelgas de Trabajadores del Proyecto - Existe la probabilidad de que un grupo de trabajadores del proyecto propuesto decidan realizar una huelga durante las actividades del proyecto. En primera instancia, esto podría retrasar las actividades de construcción y operación de la planta industrial de SUDAVESA. En caso de que el problema pase a mayores, incluso puede haber personas heridas o daños a maquinaria, equipos y facilidades de SUDAVESA.

Ocupaciones de Hecho - Existe la probabilidad de que grupos organizados puedan ocupar de hecho, parte de las áreas no usadas para la implantación de la infraestructura de la planta de refinación en el sitio del proyecto; o en los terrenos adyacentes, ubicados al norte, en la cantera abandonada y que actualmente no están siendo utilizados.

**Cuadro 11.2.3-1
Evaluación Cualitativa de Riesgos Sociales**

Riesgos Físicos	Actividades del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Refinación de SUDAVESA						
	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal (Fase de Construcción)	Construcción de Obras Civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento	Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo	Operación y Mantenimiento de la Planta de Refinación y Fraccionamiento	Almacenamiento de Productos Terminados	Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Total
Paralización de Actividades por Pobladores	B	B	B	B	B	B	B
Asaltos, Robos y Vandalismo	B	B	B	B	B	B	B
Huelgas de Trabajadores del Proyecto	B	B	B	B	B	B	B
Ocupaciones de Hecho	M	M	M	M	M	M	M

Categorías: A = Alto, M = Moderado y B = Bajo
Fuente: WALSH 2017

- El riesgo de paralizaciones de las actividades por parte de los pobladores es considerado de bajo, ya que las razones por las que pueda suceder son coyunturales y, por tanto, prevenibles y manejables.
- El riesgo de que ocurran asaltos y robos al personal y equipos del proyecto ha sido considerado bajo, debido a la existencia de medidas para el manejo de las actividades de transporte de insumos, equipos, maquinarias y productos terminados, que ayudarán a prevenir estos riesgos. Esto podría tener lugar, principalmente, durante el tránsito por la red vial pública existente. Se tomarán además medidas de manejo adecuadas para evitar que delincuentes comunes pueden robar insumos, equipos o maquinarias de las instalaciones del proyecto, como por ejemplo un estricto control del ingreso de personas a la planta de refinación.
- El riesgo de huelgas provocadas por trabajadores del proyecto es considerado bajo, dado que las razones por las que se inicie una huelga son coyunturales y, por tanto, prevenibles y manejables.
- El riesgo de que una ocupación de hecho ocurra en el terreno adyacente al norte de la planta de refinación es moderado, ya que actualmente ya hay una ocupación de hecho en la cantera al este del sitio del proyecto y también un crecimiento

significativo de las viviendas, debido a la construcción del puente que atraviesa el río Esmeraldas y que proporciona un rápido acceso a la ciudad.

11.3 RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE

El propósito principal de esta evaluación fue determinar los riesgos asociados a las actividades del proyecto de construcción, operación y abandono de la planta de refinación de SUDAVESA que podrían afectar al ambiente en las AID y AIR; y, determinar su naturaleza y gravedad. Los incidentes/accidentes con mayor potencial de afectación al ambiente son: accidentes de vehículos durante el transporte de insumos, productos terminados y personal (construcción y operación); incendios en áreas productivas y administrativas de la planta de refinación (construcción y operación), explosiones, fugas y derrames en las áreas de almacenamiento de químicos, combustibles y productos terminados; contaminación resultante de inundaciones en áreas sensibles dentro de la planta de refinación, conflictos socio-económicos entre la planta de refinación y la comunidad de las AID y AIR (social). Todos los riesgos del proyecto al ambiente, se califican como peligros con severidad alta y con una probabilidad de ocurrencia que está en un rango de bajo a medio debido a las medidas de prevención y mitigación de impactos, que están descritos en la Sección 12.3 del PMA.

El siguiente Cuadro muestra una evaluación cualitativa de los riesgos endógenos analizados.

Cuadro 11.3-1									
Evaluación Cualitativa de Riesgos del Proyecto al Ambiente									
Actividades del Proyecto de Construcción, Operación y Abandono de la Planta de Refinación de SUDAVESA									
Riesgos	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Construcción de Obras Civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento	Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo	Operación del Proceso de Refinación	Operación del Proceso de Fraccionamiento	Almacenamiento de Productos Terminados	Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Total
Accidentes de Vehículos durante el Transporte de Insumos, Productos Terminados y Personal (Construcción y Operación)	M	B	M	M	M	M	M	M	M
Incendios en Áreas Productivas y Administrativas de la Planta de Refinación	M	B	B	M	M	M	M	M	M

Cuadro 11.3-1									
Evaluación Cualitativa de Riesgos del Proyecto al Ambiente									
Actividades del Proyecto de Construcción, Operación y Abandono de la Planta de Refinación de SUDAVESA									
Riesgos	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal para Construcción	Movimiento de Tierra, Nivelación y Compactación del Terreno	Construcción de Obras Civiles para la Planta Refinación y Fraccionamiento	Compra, Transporte, Recepción y Almacenamiento de Aceite Crudo	Operación del Proceso de Refinación	Operación del Proceso de Fraccionamiento	Almacenamiento de Productos Terminados	Transporte de Productos Terminados hasta el Terminal de Exportación de Ciecopalma	Total
(Construcción y Operación)									
Explosiones, Fugas y Derrames en las Áreas de Almacenamiento de Químicos, Combustibles y Productos Terminados	B	B	B	M	M	M	M	M	B-M
Contaminación Resultante de Inundaciones en Áreas Sensibles dentro de la Planta de Refinación	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Conflictos Socio-Económicos entre la Planta de Refinación y la Comunidad de las AID y AIR (Social)	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Categorías: A = Alto, M = Moderado y B = Bajo
Fuente: WALSH 2017

11.3.1 Accidentes de Vehículos durante el Transporte de Insumos, Productos Terminados y Personal (Construcción y Operación)

La principal forma de transporte de insumos, equipos y maquinarias, productos terminados y personal desde y hacia el área de la planta de refinación, en la fase de construcción así como en la fase de operación, será por vía terrestres utilizando las vías existentes en la parroquia rural Tachina y la provincia de Esmeraldas, tanto para el transporte pesado como para el tráfico de vehículos y camionetas. Varios vehículos de SUDAVESA y sus contratistas utilizarán estas vías durante la construcción y vida

útil del proyecto. Las vías existentes aumentarán el volumen de su tráfico actual, i.e. antes de la implementación del proyecto.

Se estima que en la fase de construcción el volumen diario de camiones que ingresen al sitio de construcción estará en un rango de uno (1) a dos (2) camiones diarios. Las actividades que requieren un mayor número de viajes son las asociadas al transporte de material de las estructuras metálicas para los dos edificios de la planta de refinación, los tanques de almacenamiento y los equipos; y, los equipos y maquinarias para los procesos de refinación y fraccionamiento.

Se estima que un total de uno (1) a cinco (5) camiones con insumos y equipos ingresarán a la planta de refinación de SUDAVESA al inicio de las actividades productivas. Este número de vehículos se incrementará hasta alcanzar un pico de aproximadamente 20 vehículos al día.

Todos los conductores del proyecto cumplirán las normas de seguridad de SUDAVESA y las leyes de tránsito del Ecuador. Se realizarán charlas periódicas de capacitación y entrenamiento, basadas en las medidas del Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados (Sección 12.2-2). Se pondrá especial énfasis en el control de la implementación de estas medidas por parte de los conductores que conduzcan automóviles, camionetas y camiones en el AID y AIR, por actividades asociadas al desarrollo del proyecto.

A pesar de esto; y, por las razones expuestas en los párrafos que anteceden, la ocurrencia de un accidente vehicular es un peligro latente, con severidad media y con una probabilidad de ocurrencia media, por lo tanto el riesgo está considerado como moderado.

11.3.2 Incendios en Áreas Productivas y Administrativas de la Planta de Refinación (Construcción y Operación)

Un incendio podría ocurrir en cualquier momento, dentro de las facilidades de la planta de refinación de SUDAVESA. Los lugares más susceptibles de incendiarse son: área de apilamiento al aire libre de chatarra y las zonas de almacenamiento de combustibles y químicos. A pesar de todos los cuidados, normas y procedimientos de seguridad que serán implementados, en conformidad con la normativa nacional, las mejores prácticas de la industria de elaboración de acero, y los manuales de procedimiento específicos de SUDAVESA, ningún lugar de la planta industrial está exento del riesgo de un incendio. Por lo tanto, este riesgo está considerado como moderado.

Un incendio podría ocurrir en cualquier momento, dentro de las facilidades de la planta de refinación de SUDAVESA ubicadas dentro de los galpones de producción (áreas de fundición y laminación). Las altas temperaturas a las que operan los hornos y la heterogeneidad de las sustancias extrañas que se pueden encontrar en la chatarra (incluso después de la clasificación (ferrosa/no ferrosa) y el proceso de trituración, implican que este peligro sea considerado con una severidad media, mientras que la probabilidad de ocurrencia es baja, por lo tanto el riesgo se califica como moderado.

La ocurrencia de un incendio en las instalaciones de la planta de refinación son un peligro latente, con severidad media y con una probabilidad de ocurrencia media, por lo tanto el riesgo se considera moderado.

11.3.3 Explosiones, Fugas y Derrames en las Áreas de Almacenamiento de Químicos, Combustibles y Productos Terminados

Los tanques de almacenamiento de combustibles y producto terminado de la planta de refinación de SUDAVESA serán construidos conforme a los estándares de la industria y en cumplimiento de la normativa ecuatoriana aplicable. Se implementarán las medidas especificadas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (Sección 12.2). Sin embargo, esta área de la planta de refinación representa un peligro con severidad alta y con una probabilidad de ocurrencia baja, por lo tanto el riesgo es moderado.

Fugas y derrames de hidrocarburos (combustibles para vehículos, maquinaria y equipos, aceites y lubricantes), otros químicos persistentes y peligrosos pueden ocurrir en el área del proyecto. Las fugas y derrames pueden producirse al momento de aprovisionamiento de combustible en maquinaria y equipos, en las áreas de almacenamiento de combustible y en las actividades que requieren el uso de químicos, o por causa de accidentes de tráfico, especialmente en las vías de acceso a la planta de refinación de SUDAVESA.

Por lo tanto, el piso de las áreas que representan un mayor riesgo dentro de la planta de refinación estará recubierto con un *liner* para evitar derrames de combustibles y químicos y su llegada al suelo y posterior migración potencial hacia los acuíferos en el AID. Se contará además, un buen sistema de drenaje que incluya trampas de grasa y la construcción de cunetas perimetrales alrededor de toda el área de la planta de refinación para prevenir la salida de combustibles o químicos derramados hacia el exterior del perímetro de la planta. De esta manera, también se previene la contaminación por fugas y derrames al suelo, cuerpos de agua, vegetación y fauna en zonas fuera de la AID, la huella del proyecto.

La ocurrencia de explosiones, fugas y derrames en las instalaciones de la planta de refinación son un peligro latente, con severidad media y con una probabilidad de ocurrencia de baja a media, por lo tanto el riesgo se considera de bajo a moderado.

11.3.4 Contaminación Resultante de Inundaciones en Áreas Sensibles dentro de la Planta de Refinación

Los fuertes eventos de inundaciones que se presentan con recurrencia de aproximadamente 10 años en el área del proyecto podrían amenazar actividades asociadas a la planta de refinación, e.g. transporte de insumos, equipos y maquinarias, productos terminados, personal, etc.; las que se realizan en la Terrazas Aluviales en el AIR de la planta de refinación. Las instalaciones de SUDAVESA están siendo construidas en la unidad geomorfológicas plana y elevada (C), por lo que no son susceptibles a inundaciones.

En el caso de que una inundación afecte las actividades de transporte, se podría producir la migración de contaminantes, tales como combustibles y químicos hacia el ambiente, en especial los cuerpos de agua. El impacto podría alcanzar a receptores sensibles en el AIR. Se implementarán medidas prevención y mitigación (ver Sección 12.2), para reducir al máximo la probabilidad de ocurrencia de migración de contaminantes.

Las inundaciones en el AIR del proyecto son un peligro latente, una migración de contaminantes durante las actividades de transporte, inducido por una inundación, tendría una severidad media. La probabilidad de ocurrencia de esta incidente es baja, por lo tanto el riesgo de contaminación por inundaciones se considera bajo.

11.3.5 Conflictos Socio-Económicos entre la Planta de Refinación y la Comunidad de las AID y AIR (Social)

El área donde se construirá la infraestructura de la planta de refinación tiene características rurales, con un alto porcentaje de población afro-ecuatoriana residente en las comunidades e Tabule y Tachina, que se dedica actualmente a actividades agrícolas, pequeños comercios y otras actividades de subsistencia. Las relaciones sociales en el AID social son predominantemente familiares, de cooperación y solidaridad vecinales.

El proyecto incrementará la demanda de servicios básicos; utilizará la vía asfaltada de dos carriles entre Tachina y San Mateo y otras vías principales en la provincia de Esmeraldas, las cuales serán requeridas para transporte de insumos, equipos, maquinaria, productos terminados, trabajadores y personal, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación del proyecto. En ambas fases del proyecto se contará con la presencia de personas ajenas a las comunidades.

La presencia de la planta de refinación en las AID y AIR suscitará entusiasmos por la dinamización de la economía y oferta de puestos de trabajo; pero también podrían generarse conflictos y descontentos entre la población local, principalmente porque no tienen experiencia previa con una facilidad industrial, diferente a la antigua cantera. Esto podría ser motivo de temor y/o desconfianza para los habitantes de estas comunidades, especialmente durante la fase inicial del proyecto; ya que estas personas están acostumbrados a una dinámica rural sin la presencia constante de tráfico y afectaciones industriales, tales como ruido, emisiones atmosféricas, descargas de efluentes tratados, etc.

La ocurrencia de conflictos socioeconómicos entre la planta de refinación y los residentes del AID son un peligro latente, con severidad media y con una probabilidad de ocurrencia media, por lo tanto el riesgo se considera moderado.

12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

12.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye normas y políticas de manejo ambiental de SUDAVESA, las normas más recientes y actualizadas requeridas por la legislación ecuatoriana; así como también las recomendaciones de las guías ambientales de los organismos internacionales de crédito.

La implementación de estas medidas de protección ambiental y las estipulaciones ambientales se logrará mediante guías y charlas de entrenamiento enfocadas en la mitigación de los impactos potenciales del proyecto, las que serán elaboradas e impartidas por los empleados de SUDAVESA. Estas guías deberán ser observadas e implementadas por cualquier empresa contratista de SUDAVESA y visitantes de la planta de refinación.

El PMA sigue un método que permita a SUDAVESA rastrear y documentar el nivel de cumplimiento de sus empleados y los de sus contratistas con respecto a las estipulaciones y compromisos ambientales definidos dentro del PMA. El monitoreo continuo del cumplimiento de las medidas del PMA y correcciones oportunas, cuando se detecte un incumplimiento, constituyen una parte necesaria de cualquier compromiso hacia la consecución de políticas o metas ambientales. La revisión del cumplimiento de las políticas y estipulaciones ambientales establecidas es comparable a una garantía de calidad/control de calidad de la planta de refinación.

Una vez que se identifiquen, y evalúen los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto, se deberán considerar los siguientes aspectos para la preparación del Plan de Manejo Ambiental:

- Analizar las acciones factibles para evitar, mitigar o controlar aquellos impactos calificados como adversos.
- Identificar responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no sean de responsabilidad directa de SUDAVESA y diseñar los mecanismos de coordinación.
- Describir los procesos, tecnologías, diseño, operación y otros factores que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.

El PMA se diseñó en base a la evaluación de los impactos ambientales, que generarán o podrían generar las actividades de construcción y operación de la planta de refinación. El objetivo de este PMA será prevenir, minimizar y compensar los impactos que afecten al ambiente y a las comunidades de las AID y AIR, del sitio propuesto donde se ejecutarán las operaciones de las diferentes fases del proyecto.

Los subplanes y programas que forman parte del PMA incluyen los objetivos, alcance, contenido, se definen indicadores, medios de verificación y responsables de su ejecución y seguimiento.

12.1.1 OBJETIVOS

El PMA para la planta de refinación de SUDAVESA se ha desarrollado basado en los siguientes objetivos:

- Asegurar el cumplimiento de las operaciones de SUDAVESA con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador.
- Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que las operaciones de SUDAVESA puedan generar.
- Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos sociales negativos, así como resaltar o promover aquellos impactos positivos en el ámbito socioeconómico y tecnológico, asegurando así una buena relación con la comunidad.

12.1.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Sobre la base de las consideraciones de la sección anterior, el PMA propone los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas y medidas de implementación:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPMI)
- Plan de Manejo de Desechos (PMD)
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCCEA)
- Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)
- Plan de Contingencias (PDC)
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST)
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA)
- Plan de Abandono y Entrega del Área (PAEA)
- Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte (PMSR)

Las medidas descritas en la sección 12.2.2 Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción de SUDAVESA aplican exclusivamente para las actividades de la fase de construcción del proyecto; mientras que las medidas descritas en la sección 12.2.3 Programa para Actividades de Operación y Mantenimiento de SUDAVESA aplican exclusivamente para la fase de operación y mantenimiento.

Las medidas descritas en los demás programas del PMA aplican en ciertos casos para las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto; en otros para construcción y operación, etc. La diferenciación se puede verificar mediante la columna al lado derecho de cada matriz. La letra C significa Construcción, la letra O significa Operación y la letra A significa Abandono, tal como se describe en las notas al final de cada Cuadro.

12.1.3 POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La responsabilidad ambiental será incorporada en el Sistema de Gestión Ambiental y Social de SUDAVESA para asegurar que las actividades constructivas, operacionales y de mantenimiento se ejecuten en una forma responsable y garantizando el

cumplimiento con la legislación ambiental. La protección ambiental es responsabilidad de todos los participantes en el proyecto, y se reflejará en cada uno de los niveles de control, supervisión y ejecución del mismo. Sobre la base de este concepto se establecen los siguientes lineamientos de gestión ambiental:

- Se establecerán líneas claras de responsabilidad para los diversos aspectos ambientales considerados como significativos en este EIA, de manera que éstos puedan ser previstos y controlados, con el respaldo de inspecciones/reportes periódicos que transmitan la información a los niveles administrativos y gerenciales de SUDAVESA.
- Se proveerá las políticas de administración que aseguren la implementación del PMA y la ejecución de buenas prácticas operacionales.
- Las medidas del PMA deberán considerarse como requerimientos mínimos durante las fases de construcción, operación y abandono del proyecto. SUDAVESA, para cada una de las fases del proyecto, implementará aquellas precauciones adicionales que las circunstancias demanden.
- SUDAVESA deberá instruir a todos sus empleados acerca de estas guías y deberá asegurar el cumplimiento de las mismas, por parte de su personal y contratistas para cada una de las fases del proyecto.
- La responsabilidad del cumplimiento del PMA recae sobre SUDAVESA, quien deberá supervisar y verificar en el campo que las actividades de sus contratistas se realicen según lo estipulado en este PMA.

12.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PPMI)

12.2.1 Introducción

Este capítulo presenta el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPMI) que será implementado por SUDAVESA en las fases de construcción, operación y abandono de su planta de refinación. El PPMI considera los impactos identificados del proyecto sobre los componentes socioambientales en las AID y AIR, con una probabilidad de ocurrencia más alta; y que han sido evaluados y valorados (Sección 10.7) con severidad significativa (media o alta). Dichos posibles impactos tienen por tanto un mayor potencial de afectación al ambiente, la salud y seguridad laboral y de poner en riesgo las relaciones comunitarias de SUDAVESA con residentes y comunidades en el AID.

El PPMI presenta las correspondientes medidas de prevención y mitigación para evitar, cuando sea posible, o para minimizar y mitigar los efectos adversos sobre los componentes socioambientales, que puedan generarse en el futuro por el desarrollo de las actividades del proyecto, en cada una de sus fases.

El objetivo es establecer prácticas, procedimientos y/o actividades que deberán ser implementadas para cumplir con la legislación ambiental nacional (leyes, reglamentos, ordenanzas y normas) aplicable a las actividades que SUDAVESA realizará en su nueva planta de refinación, tanto en la fase de construcción de las facilidades como en la fase de operación de la planta y su posterior abandono al final del ciclo de vida útil de la infraestructura.

Las medidas de mitigación son aplicables a las operaciones que se desarrollarán en las nuevas instalaciones de la planta de refinación. Ciertas medidas específicas propuestas abarcarán actividades desarrolladas por terceros, incluso fuera de las instalaciones de SUDAVESA; e.g. el manejo de desechos, transporte de insumos hacia la planta de refinación, etc.

12.2.2 Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción

Cuadro 12.2.2-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción		
Objetivos: Prevenir y mitigar los probables impactos del proyecto en general.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.2.2-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
Diagnóstico, Rescate y Monitoreo Arqueológico								
1	Arqueología	Potencial afectación de material arqueológico	<p>Ninguna investigación o monitoreo arqueológico es necesario para la construcción de la planta de refinación, debido a que el área ha sido intervenida previamente por las actividades de explotación de material pétreo, lo que implica la remoción de la capas superficiales de suelo y de la Formación Qlh (fuente de lastre) con maquinaria pesada hasta llegar a roca madre (Formación Plo).</p> <p>Cualquier intervención futura, asociada con el proyecto de SUDAVESA y que requiera movimiento de suelo fértil en los costados de la plataforma del proyecto, hasta el barranco del río Esmeraldas requerirá por lo menos una evaluación temprana del potencial arqueológico (Diagnóstico o Prospección Arqueológica) y el respectivo monitoreo (Monitoreo Arqueológico) en el caso se ejecute remoción de suelo. El estudio de diagnóstico arqueológico del sitio del proyecto deberá concluir antes del inicio de las actividades constructivas.</p> <p>Contar con Visto Bueno para Rescate y Monitoreo de</p>	<p>Permiso de INPC</p> <p>Informes de Rescates (permanente)</p> <p>Reporte de Incidentes (permanente).</p>	<p>Existencia de Autorización y Visto Bueno</p> <p>Número de hallazgos inventariados (cada año).</p> <p>Número de incidentes relacionados con artefactos arqueológicos (cada año).</p>			

Cuadro 12.2.2-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).</p> <p>Rescate de sitios arqueológicos identificados en las áreas, antes del inicio de movimiento de tierra.</p> <p>Monitoreo de arqueología durante movimiento de tierra.</p> <p>Todo los hallazgos arqueológicos deben ser notificados inmediatamente al INPC.</p> <p>Todo el material recuperado de las prospecciones y excavaciones arqueológicas o en cualquier otra clase de trabajo de campo, será debidamente inventariado por los funcionarios del Departamento Nacional de Inventario de Bienes Culturales del INPC.</p>					
Inventario y Rescate de Flora y Fauna								
2	Flora	Pérdida o alteración vegetación	<p>No es necesario remover la capa de suelo vegetal para la construcción de la planta de refinación, debido a que el área ha sido intervenida previamente por las actividades de explotación de material pétreo, lo que implicó la remoción de dichas capa.</p> <p>Sin embargo, cualquier intervención futura, asociada con el proyecto de SUDAVESA, que se realice en áreas de Vapc o Bsi requerirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un inventario florístico de plantas de especies de interés, antes del inicio de las actividades de desbroce y movimiento de tierra, el cual deberá ser realizada por un botánico calificado. Se prestará especial atención a hierbas, arbustos, pequeños tallos y epifitas. - En áreas de Vapc y Bsi se realizará rescate, 	<p>Inventario Florístico</p> <p>Plan de Manejo de Viveros</p>	<p>Existencia de inventario</p> <p>Número de viveros instalados/número de viveros planificados</p> <p>Número de especies de interés (Árboles nativos, así como especies herbáceas, epífitas, lianas y otras plantas más pequeñas) cultivadas en los viveros</p>			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>repique y cuidado de plántulas e instalación de viveros volantes o temporales para el rescate y cuidado de plántulas de especies de interés, tales como orquídeas y bromelias para luego reinsertarlas en las áreas de restauración ecológica temprana o para usarlas en la rehabilitación de áreas intervenidas (ver más detalles en Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas, Sección 12.9).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se deberá construir y mantener viveros fijos, antes de las actividades de movimiento de tierra, en número y tamaño suficientes y en las ubicaciones adecuadas para las futuras actividades de revegetación. 					
3	Fauna	Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	<p>No es necesario intervenir el hábitat natural de la fauna del AID para la construcción de la planta de refinación, debido a que el área ha sido intervenida previamente por las actividades de explotación de material pétreo, lo que implicó la remoción de dichas capa.</p> <p>Sin embargo, cualquier intervención futura, asociada con el proyecto de SUDAVESA, que se realice en áreas de Vapc o Bsi requerirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar identificación de ABS (Áreas Biológicamente Sensibles), tales como áreas de anidación, árboles frutales, bebederos, saladeros, etc.: la cual deberá ser realizada por biólogos calificados. - Marcaje de estas áreas en campo, para facilitar su conservación o el rescate de los animales antes del desbroce, cuando la conservación de estas no sea técnicamente posible. 	<p>Lista de Áreas Biológicamente Sensibles (ABSs)</p> <p>Informes de reubicación de fauna</p>	<p>Existencia de listas de ABSs</p> <p>Número de incidentes por reubicación de fauna (cada año).</p>			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
			- Reubicación de la fauna en áreas adecuadas o preestablecidas, dentro del AID biótica.					
Desbroce de Flora Nativa, Movimiento de Tierra, Estabilización de Suelos, Control de Erosión y Relleno								
4	Paisaje Suelo Flora	Modificación del paisaje Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad) Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Cambio de uso de suelo Pérdida de fertilidad, Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	No es necesario remover la capa de suelo vegetal para la construcción de la planta de refinación, debido a que el área ha sido intervenida previamente por las actividades de explotación de material pétreo, lo que implicó la remoción de dichas capa. Cualquier intervención futura, asociada con el proyecto de SUDAVESA, que se realice en áreas de Bsi requerirá: - Que el área designada para desbroce y limpieza sea claramente definidas en campo y que las actividades sean estrictamente limitadas a esta área de construcción para minimizar los impactos. - Que el desbroce se realice manualmente con apoyo de motosierras, antes de uso de maquinaria pesada (retro-excavadores) y que la vegetación sea talada en una manera que permita la caída hacia dentro del área a intervenir. La madera de valor se recuperará para posibles usos internos. La madera rolliza, e.g. ramas se utilizara para hacer obras de control de escorrentía y estabilización de taludes, la vegetación sobrante se picara y se incorporará al suelo de áreas intervenidas dentro del AID, previa aplicación de aceleradores orgánicos de descomposición de material vegetal. - Que no se colocará material vegetal en rellenos.	Procedimientos de Desbroce (durante construcción). Registros de Monitoreo de Desbroce (permanente). Reportes de Incidentes (durante construcción).	Área efectiva desbrozada (m ²) (cada año) Número de incidentes por malas prácticas/año			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
5	Geomorfología	Remoción de geofomas naturales y creación de geofomas artificiales	El proceso de corte de vegetación arbórea (desbroce) y nivelación de terreno será realizado en fases para que sea posible preservar la materia orgánica, suelo vegetal y suelo de corte (subsuelo) en áreas de apilamiento dentro del perímetro del proyecto. Estos materiales serán utilizados en procesos de rehabilitación de áreas afectadas, después de la construcción. Se los manejará por separado y no se los mezclará, en la medida de lo posible.	Procedimientos de cortes de vegetación (durante construcción). Reportes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por malas prácticas/año			
	Paisaje	Modificación del paisaje	Se seguirá la siguiente secuencia de actividades: 1) los árboles serán cortados manualmente 2) el suelo vegetal y el material orgánico será removido con maquinaria liviana y luego apilado en las áreas pre-establecidas, 3) El suelo de corte (subsuelo) será removido con maquinaria pesada y usado como relleno o apilado para su uso posterior. Las áreas de apilamiento deben ser sitios planos o relativamente planos, alejados de cuerpos de agua y libres de escorrentía,					
	Suelo	Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)	La capa orgánica se recuperara mecánicamente con maquinaria liviana. Se ubicará en áreas pre-definidas (áreas de apilamiento) para su protección y manejo, mediante el uso de zanjas y materiales de cubierta que prevengan que la capa orgánica sea afectada por la lluvia.					
		Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
		Cambio de uso de suelo						
	Flora	Pérdida o alteración de vegetación	El suelo de corte (sub suelo) será removido con maquinaria pesada, únicamente después de que el desbroce y la remoción de la capa vegetal haya concluido. Se utilizará para los rellenos y					
		Cambios en la						

Cuadro 12.2.2-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	conformación de los muros de contención; se evitará en lo posible formar escombreras que produzcan impactos paisajísticos y deslizamientos. La quema de los materiales orgánicos removidos no será permitida.					
6	Agua Fauna	Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación) Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del	Los pasos de agua se construirán sin perturbar el cauce natural del cuerpo de agua y con diseños de ingeniería , de forma que los pasos de agua no impidan u obstruyan la libre circulación de la fauna acuática. El control de escorrentía se realizará a la par o anticipadamente a la intervención del área para evitar erosión de áreas expuestas, socavamiento de cunetas de vía o posibles deslizamientos de taludes.	Registros de Monitoreo (durante construcción). Reportes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por construcción inadecuada de pasos de agua (cada año).			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						
7	Suelo Agua	Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad) Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	Toda pendiente construida será protegida de la erosión asegurando que el drenaje de agua desde o hacia ellas sea controlado. Se determinarán caminos de acceso para la entrada y salida de vehículos que transportan material de construcción. Todos los caminos de acceso a la construcción serán señalizados adecuadamente. Implementar controles específicos para el control de la erosión y sedimentación, cuando y donde sea necesario, como por ejemplo: en los bancos del los ríos. Construir canaletas para manejo de agua lluvia, tales como trampas de sedimentación. Crear canales temporales que conduzcan el agua superficial hacia sedimentadores. Mantener controles de sedimentación hasta que el agua lluvia se haya estabilizado suficientemente para prevenir el transporte del sedimento y remover cualquier sedimento acumulado en canales de drenaje, cuando sea necesario. En el caso de apertura de accesos en terrenos inclinados, y donde se anticipe erosión por agua o retiro de vegetación, se deberán colocar sistemas de	Estudios geotécnicos (antes de construcción). Registros de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidentes (durante construcción).	Existencia de un estudio geotécnico. Número de reportes de incidentes por erosión/sedimentación (cada año). Número de reportes de incidentes por inundación (cada año).			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Flora	de fertilidad) Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Pérdida o alteración de vegetación	seguridad y control (guardias, sistemas de control, etc.). El área de construcción contará con señalización temporal de seguridad industrial apropiada, particularmente en cuanto al uso de EPP y advertencia de riesgos. El área de los parqueaderos temporales para la fase de construcción será diseñado para automóviles, camiones ligeros, camiones de carga pesada y buses. Esta área será marcada claramente en el campo. El estacionamiento de vehículos fuera del área de parqueaderos no será permitido.		Número de quejas de las comunidades relacionadas con impactos (cada año). Volumen de desechos generados (cada año).			
	Fauna	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	Los desechos generados en los campamentos de construcción temporales deberán ser manejados de conformidad al Plan de Manejo de Desechos (Sección 12.3) del presente PMA.					

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social						
		Circulación de trabajadores locales						
	Ruido	Cambio en el nivel de ruido						
	Vibraciones	Cambio en el nivel de vibraciones						
Control de Generación de Polvo								
10	Social	Afectación a la población por polvo Alteración del clima social Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	La secuencia de las actividades de construcción será planificada de manera que se reduzca el tiempo en que el suelo esté expuesto al ambiente para minimizar la erosión y la producción de polvo. El control de polvo y erosión deberá ser llevado a cabo por SUDAVESA y sus contratistas, durante la fase de construcción, usando prácticas estandarizadas tales como: regar agua y colocar recubrimientos temporales de suelos. Cuando la construcción se termine las superficies, de acuerdo con su uso, podrán ser cubiertas de acuerdo a lo señalado por el proyecto paisajístico respectivo.	Registros de Monitoreo (durante construcción). Reportes de Incidentes (durante construcción). Monitoreo de PM ₁₀ y PM _{2.5} (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por polvo (cada año). Número de quejas de las comunidades por polvo (cada año). Número de muestras fuera de los límites de TULSMA (cada año).			

Cuadro 12.2.2-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			Los camiones que ingresen al área de construcción para transporte de insumos, equipos, maquinaria deberán contar con implementos para control de generación de polvo, tales como lonas para cubrir materiales sueltos.					
Control de Emisiones Gaseosas de Fuentes Fijas y Móviles de Combustión								
11	Aire Social	Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	Las actividades asociadas al transporte de material deberán coordinarse y limitarse a las horas con menor tráfico; y, de preferencia en horario diurno. Se verificará que los camiones propios y de contratistas reciban el mantenimiento y servicio técnico requerido conforme a las especificaciones de los fabricantes y a los requerimientos de las autoridades locales y nacionales competentes. No se permitirá la realización de adecuaciones y/o reparaciones a equipos o maquinarias que no estén especificadas por los fabricantes, de manera que no se aumente los niveles de emisión de estas fuentes fijas/móviles de combustión	Registros de Monitoreo de Tráfico (durante construcción). Reportes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por tráfico (cada año). Número de quejas de las comunidades por calidad de aire (cada año).			
Control de Ruido y Vibraciones en Área de Construcción y en sus Linderos								
12	Ruido Social	Cambio en el nivel de ruido Alteración del clima social Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	Durante la fase de construcción, se evaluarán los niveles de ruido en los límites del área de construcción a partir de los resultados se identificará la necesidad de medidas adicionales para amortiguamiento del ruido. SUDAVESA es responsable de garantizar el cumplimiento de los niveles de exposición a ruido, mediante la supervisión periódica de las actividades de los contratistas; quienes son responsables directos del cumplimiento de las medidas.	Reportes de Incidentes (durante construcción). Monitoreo de ruido (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por ruido (cada año). Número de quejas de las comunidades por ruido (cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>En caso de que las medidas técnicas no permitan el cumplimiento de los límites de ruido dentro del área de construcción, el personal expuesto utilizará dispositivos de protección personal para lograr la atenuación requerida para su cumplimiento. Los dispositivos para protección usados normalmente son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tapones o dispositivos de inserción: Se utilizan en ambientes con presión sonora entre 110 y 115 dB[A]. Si son usados correctamente, estos dispositivos pueden reducir el ruido entre 25 y 30 dB[A]. - Orejeras: Se utilizan en ambientes con presión sonora entre 115 y 130 dB[A]. Estos dispositivos pueden reducir el ruido de 10 a 15 dB[A] más que los tapones. El uso combinado de tapones y orejeras permite una protección adicional entre 3 y 5 dB[A]. 		año).			
Control de Escorrentía de Agua Lluvia y Aguas Residuales Domésticas e Industriales								
13	Agua	<p>Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)</p> <p>Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)</p>	<p>El área de construcción contará con un sistema de drenaje temporal que funcionará durante toda la fase de construcción y que incluirá: cunetas temporales con desarenadores y trampas de grasas. Estos separadores API deberán ser impermeables para evitar filtración. El sistema de drenaje temporal debe ser diseñado para acomodar flujos eventos de tormenta extremos.</p> <p>Las aguas residuales contaminadas con sustancias peligrosas, tales como residuos de combustibles, químicos, desechos de construcción, etc., serán recolectadas en recipientes con características físicas y volúmenes adecuados para la cantidad generada y</p>	<p>Registros de Monitoreo (durante construcción).</p> <p>Reportes de Incidentes (durante construcción).</p>	<p>Número de reportes de incidentes relacionados con el drenaje temporal del campamento de construcción (cada año).</p> <p>Volumen de aguas residuales generado (cada año).</p> <p>Volumen de aguas</p>			

Cuadro 12.2.2-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Hidrogeología	Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea	entregadas a un gestor ambiental. No se permitirá la descarga de efluentes no tratados a los cuerpos de agua cercanos al área de construcción Las aguas negras y grises que se generen durante la fase de construcción podrán ser dispuestas en baterías sanitarias móviles o en pozos sépticos, construidos conforme a los estándares de la legislación ecuatoriana. En el caso de que se utilicen baterías sanitarias móviles, las aguas negras y grises se entregarán a un gestor ambiental calificado por el MAE para su tratamiento, el cual garantizará una adecuada disposición final.		residuales entregado o tratado (cada año).			
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.2.3 Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA	
Objetivos: Prevenir y mitigar los probables impactos del proyecto asociados a las actividades de operación de SUDAVESA, áreas de instalaciones auxiliares y administrativas, vías internas.	
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.	
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.	

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
Manejo General de la Planta de Refinación								
1	Suelo Agua Hidrogeología	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles) Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea	El área de la planta se delimitará. Para tal fin se contará durante la fase operación con una cerca y una pantalla natural, que otorgará seguridad permanente alrededor de toda la facilidad para prevenir el ingreso de personas no autorizadas y animales. Todas las áreas utilizadas para el almacenamiento de combustible deben estar situadas para evitar riesgos potenciales para la salud, la seguridad y el ambiente: - Lejos de las áreas donde el personal se mueve o se congrega. - Lejos de las vías internas/externas o áreas de maniobra del vehículo. - Lejos de otras zonas peligrosas, tales como talleres y generadores. - En terreno firme donde no haya riesgo de deslizamiento o derrumbe. Los equipos e infraestructura, que puedan contaminar el suelo con combustibles, grasas, aceites, hidrocarburos, solventes, pinturas, químicos	Registros de Monitoreo (durante operación). Reportes de Incidentes (durante operación).	Numero de sitios en la cerca y/o pantalla de vegetación con problemas de integridad o efectividad (cada dos años). Número de incidentes por malas prácticas (cada año) Número de contenedores y tanques no señalizados y etiquetados (cada año).			

Cuadro 12.2.3-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹			
						C	O	A	
			<p>Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea</p> <p>Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles) peligrosos, etc., se instalarán dentro de un cubeto con geo-membrana especial para la ubicación de los productos antes mencionados, dando cumplimiento a lo establecido en la Norma INEN 2266.</p> <p>La recepción del combustible o químicos peligrosos se realizará junto al área de los tanques de almacenamiento, hasta donde deberán llegar los camiones. Los camiones cisterna ejecutarán la transferencia del combustible mediante bombeo. O los combustibles serán transferidos dentro de sus contenedores apropiados, según el tipo de combustible.</p> <p>Los tanques para almacenamiento de combustible (gasolina, diesel) estarán claramente marcados con su contenido y volumen; y protegidos por diques que tendrán una capacidad de retención igual al 110% de la capacidad del tanque mayor. Las paredes de los diques y el suelo debajo de los tanques serán impermeabilizadas para evitar filtración hacia el suelo en caso de una contingencia.</p> <p>Se empleará la señalización adecuada que permita indicar determinadas zonas que requieran de protección especial. Por ejemplo, se señalizarán las áreas según: requerimientos de equipo de protección personal específico, zonas donde exista alto riesgo de inflamabilidad (zonas de almacenamiento de</p>						

Cuadro 12.2.3-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			combustibles y químicos) y áreas de alto voltaje, entre otras; conforme a lo indicado en la sección 12.8.3. Signos de "NO FUMAR" y "NO ENCENDER FUEGO" serán claros y visibles.					
2	Fauna Social	Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana) Alteración del clima social	Se mantendrán un sistema de alumbrado interno de la planta de refinación que solamente iluminará hacia adentro y hacia abajo; con el objetivo de prevenir impactos sobre la población de insectos nocturnos, excepto en aquellos casos en que se requiera la iluminación de sitios fuera de la facilidad por motivos de seguridad. El nivel de iluminación deberá cumplir con las normas ecuatorianas aplicables.	Registros de Monitoreo (durante operación). Reportes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes relacionados con la iluminación inadecuada de la facilidad (cada año).			
3	Agua Social	Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación) Alteración del clima social	La Ley de Aguas determina el procedimiento a seguir, por parte de cualquier legítimo interesado en acceder a una concesión de un derecho de agua, tanto superficial como subterránea. SUDAVESA tomará en cuenta las disposiciones generales de la SENAGUA, como entidad de control, para el otorgamiento del permiso correspondiente. SUDAVESA preparará un informe independiente al EIA/PMA, para obtener el Permiso de Uso de Agua Subterránea. Este informe deberá contemplar y cumplir con todos los requerimientos de la SENAGUA para obtener el permiso de uso de agua subterránea,	Registros de Monitoreo (durante operación). Reportes de Incidentes (durante operación).	Volumen de agua cruda tratada (cada año).			

Cuadro 12.2.3-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 86 y 87 de la Ley de Aguas.					
4	Suelo Agua	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	El manejo de los desechos tanto comunes como peligrosos se realizará conforme a los lineamientos del Plan de Manejo de Desechos (Sección 12.3).	Registros de Monitoreo (durante operación). Reportes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
5	Suelo Agua	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales) Alteración a la calidad del agua (contaminación	Todas las áreas pavimentadas serán construidas con concreto de cemento Portland (PCC) sobre una base compactada de agregados. Este pavimento será el adecuado para cada área de la planta, en función del tráfico estimado diario y del número de vehículos a ser estacionados en dichas áreas. El pavimento de los parqueaderos será diseñado para automóviles, camiones ligeros, camiones de carga pesada y buses.	Registros de Monitoreo (durante operación). Reportes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
Control de Emisiones Gaseosas de Fuentes Fijas de Combustión								
5	Aire	Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	Se verificará que la planta de refinación estará en capacidad de mantener el nivel de sus emisiones al aire (especialmente material particulado y monóxidos de carbono), dentro de los rangos establecidos por la normativa ambiental ecuatoriana para emisiones al aire (Anexo 3 del Libro VI del TULSMA).	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
	Social	Afectación a la población por polvo	Al interior del área de producción se contará con sistemas de extracción tipo campana, los cuales extraerán las emisiones evaporativas originadas en esos sitios. SUDAVESA realizará mantenimiento preventivo a sus sistemas y equipos de combustión. Se deberán registrar los mantenimientos, revisiones, chequeos y mejoras con el fin de que se obtengan registros para la mejora de la eficiencia térmica de los sistemas. SUDAVESA garantizará el cumplimiento con lo dispuesto en la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, Numeral 4.1.2 del Anexo 3 del Libro VI del TULSMA (versión modificada por el AM 097-A). Para tal fin; y, una vez que se cuente con los planos de ingeniería de detalle, SUDAVESA efectuará un análisis y modelamiento detallado de las emisiones previstas para su planta de refinación, de tal manera que se puedan determinar las máximas concentraciones de dióxido de azufre y otros contaminantes de la calidad de aire		Número de horas de mantenimiento (cada año). Variación de niveles de emisiones (cada año).			

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>ambiental en los alrededores de las facilidades de SUDAVESA.</p> <p>Se requerirá un análisis la meteorología disponible para las AID y AIR de al menos de 3 años consecutivos así como la topografía del sector.</p> <p>El modelamiento que se realizará será de tipo detallado (e.g. AERMOD-ISC, recomendado por la US EPA) y se evaluarán los efectos de las fuentes fijas de emisiones de la planta de refinación en las AID y AIR.</p>					
Control de Emisiones de Fuentes Móviles								
6	Aire Social	<p>Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos</p> <p>Afectación a la población por polvo</p>	<p>Se realizará mantenimiento preventivo de todos los automóviles, camionetas, buses y camiones de transporte que se utilicen en las operaciones de SUDAVESA (incluyendo contratistas) conforme a las recomendaciones de los fabricantes y a lo que ordene la autoridad ambiental y de tráfico competente.</p> <p>Se llevará un registro de la flota de buses y camiones que ingresa a SUDAVESA y se implementará programas de manejo de tráfico y de respuesta ante accidentes de vehículos. Los horarios de entrada y salida de los vehículos pesados serán definidos y se verificará su cumplimiento.</p>	<p>Reportes de mantenimiento (durante operación).</p> <p>Registro de ingreso de vehículos (durante operación).</p> <p>Reportes de Incidentes (durante operación).</p>	Número de incidentes por malas prácticas (cada año)			
Control de Generación de Polvo								
7	Aire	Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	El control de polvo y erosión deberá ser llevado a cabo por SUDAVESA y sus contratistas, durante la fase de operación, usando prácticas estandarizadas tales como: regar agua y colocar recubrimientos temporales sobre suelos desnudos. Se dará mantenimiento adecuado a las superficies que fueron	<p>Registros de Monitoreo (durante operación).</p> <p>Reportes de Incidentes</p>	Número de incidentes por malas prácticas (cada año)			

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Afectación a la población por polvo	cubiertas con concreto, material de grava, agregados decorativos, semillas de césped, celulosa o aserrín, al finalizar la fase constructiva.	(durante operación).				
Control de Niveles de Ruido y Vibraciones								
8	Ruido Social	Cambio en el nivel de ruido Alteración del clima social	SUDAVESA tiene como medida principal la mitigación del nivel de ruido en la fuente, posterior a esto evitará en lo posible la propagación de los ruidos desde la fuente hacia los linderos de sus instalaciones. Se colocaran pantallas para aislar sonidos de la planta de refinación. Éstas se mantendrán en buenas condiciones para disminuir la afectación por los niveles de ruido producido por bombas, generadores y otros equipos con niveles altos de ruido en las áreas de refinación y fraccionamiento Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar las buenas condiciones operativas de equipos y maquinarias que se utilizarán para el proyecto; el cumplimiento de los límites referentes a niveles de ruido, establecidos en la legislación ambiental ecuatoriana. No se deberán practicar modificaciones a equipos y maquinarias para evitar un incremento de los niveles de ruidos, definidos por los fabricantes.	Registros de monitoreo de ruido (permanente). Reportes de Incidentes (durante operación).	Número de quejas de las comunidades por ruido (cada año).			
Control de Niveles de Ruido en Ambiente de Trabajo								
9	Ruido	Cambio en el nivel de ruido	Se deberán respetar los límites permisibles de exposición al ruido y vibraciones en el sitio de trabajo,	Registros de monitoreo auditivo ocupacional	Número de trabajadores con			

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social	<p>establecidos en el Art. 55 del DE 2393 durante la fase de operación de SUDAVESA.</p> <p>Todo el personal que labore dentro y en las inmediaciones áreas de trabajo donde las medidas técnicas no permitan el cumplimiento de los límites y se produzcan niveles de presión sonora equivalente superiores o iguales a 85 dB[A] deberá portar equipos de protección auditiva, tales como tapones u orejeras para lograr la atenuación requerida para su cumplimiento, en conformidad con el Reglamento de Seguridad Social del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.</p> <p>No se deberá modificar o hacer adaptaciones mecánicas a un equipo si dicha alteración resulta en un incremento de las emisiones al medio ambiente o aumenta los niveles de ruido.</p>	<p>(permanente).</p> <p>Registros de monitoreo de ruido industrial (permanente).</p>	problemas auditivos ocupacionales (cada año).			
Control de Aguas Residuales Generadas								
10	Agua Hidrogeología	<p>Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)</p> <p>Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea</p>	<p>SUDAVESA procederá a la separación de las aguas lluvias y servidas (negras y grises) y de las aguas residuales de tipo industrial. Lo anterior dará cumplimiento a lo establecido en la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Agua, Numeral 4.2.1.9 “<i>Los sistemas de drenaje para las aguas lluvias, domésticas e industriales que se generen en la industria, deberán encontrarse separados en sus respectivos sistemas o colectores.</i>”</p> <p>SUDAVESA implementará un sistema de tratamiento de sus aguas residuales, por medio de un florentino (trampa de grasa tipo API de tres cámaras), cuyas características y procesos unitarios se indican en el</p>	<p>Existencia de planos <i>Asbuilt</i> del florentino y las trampas de grasa (permanente).</p> <p>Reporte de monitoreo de descargas (permanente).</p>	<p>Numero de incidentes con el florentino y las trampas de grasa (cada año).</p> <p>Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).</p>			

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	Capítulo 6, Descripción del Proyecto. El funcionamiento del sistema se revisará y monitoreará periódicamente					
	Social	Alteración del clima social	Las aguas residuales domésticas se tratarán en un pozo séptico. SUDAVESA instaurará como medida de prevención de la contaminación el uso de detergentes biodegradables cuando sea posible, lo que permitirá obtener un tratamiento más efectivo de las aguas residuales. Se verificará que las descargas cumpla con los valores establecidos en la legislación ambiental aplicable.					
Control del Sistema de Drenaje y Manejo de la Escorrentía de Agua Lluvia								
11	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	El sistema de aguas lluvias funcionará por gravedad mediante tuberías, canales a cielo abierto y cerrados, las cuales confluirán hacia un canal perimetral cerrado alrededor de las facilidades de la planta de refinación	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> del sistema de captación de escorrentía de aguas lluvias (permanente).	Número de incidentes relacionados con el funcionamiento del sistema de captación de escorrentía y los APIs de aguas lluvias (cada año).			
	Hidrogeología	Contaminación de los acuíferos, cambio en la hidrogeología y en la calidad de agua subterránea	Las aguas lluvias no afectadas podrían ser direccionadas para uso interno, por ejemplo riego de vías y áreas verdes. Las medidas de mitigación que SUDAVESA deberá adoptar para garantizar la correcta operación de los sistemas internos de aguas lluvias son: - Implementación de un sedimentador y trampa de grasas en la descarga final del sistema de aguas lluvias para evitar la descarga de aguas lluvias con residuos o trazas de grasas.					
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo						

Cuadro 12.2.3-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	(contaminación) Alteración del clima social	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección, limpieza y mantenimiento de los canales de drenaje de aguas lluvias, ubicados en toda la planta, para evitar la acumulación de residuos. - Descarga a través de un canal de concreto desde el punto de salida de la trampa de grasa hasta el punto de descarga en el río Esmeraldas 					
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.2.4 Programa para Actividades de Transporte de Personal, Insumos, Equipos y Maquinaria

Cuadro 12.2.4-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Transporte de Personal, Insumos, Equipos y Maquinaria		
Objetivos: Prevenir y mitigar los probables impactos del proyecto asociados a las actividades de transporte de trabajadores, personal administrativo, insumos, equipos y maquinaria desde y hacia la planta de refinación.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.2.4-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos, Equipos y Maquinaria								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social Flora Fauna	Alteración del clima social Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico Afectación a la población por polvo Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte	La circulación de vehículos hacia/desde las facilidades de SUDAVESA se hará por la vía Tachina - San Mateo, (tráfico pesado y liviano). Se deberá cumplir con los reglamentos de transporte de la Agencia Nacional de Transporte (ANT) del Ecuador. El medio de transporte que se utilizará para este proyecto será terrestre y se ajustarán a los requerimientos de las Guías de Salud, Seguridad Laboral y Ambiente de SUDAVESA. Estas guías incluyen, entre otros temas, lo siguiente: - Requisitos de inspecciones e identificación de vehículos - Informe de accidentes - Reglas de aprovisionamiento de combustible - Límites de velocidad - Procedimientos generales de conducción segura. Los conductores no podrán realizar paradas no autorizadas en las comunidades del AID y del AIR, excepto en caso de problema mecánico.	Registros de Capacitación acerca de los reglamentos de transporte de la Agencia Nacional de Transporte (ANT) del Ecuador (permanente). Registros de capacitación en temas de las Guías de Salud, Seguridad Laboral y Ambiente de SUDAVESA, asociados a las actividades de transporte (permanente).	Número de faltas contra los límites de velocidad (cada año). Número de personas capacitadas en manejo seguro (cada año). Número de incidentes por malas prácticas (cada año)			

Cuadro 12.2.4-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos, Equipos y Maquinaria								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
	Aire	<p>pesado</p> <p>Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna</p> <p>Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos</p> <p>Reducción del consumo de combustible y de las emisiones por transporte de insumos y producto terminado</p>	<p>Se debe capacitar a los actores del proyecto (trabajadores, contratistas) y a miembros de la comunidad e temas relacionados con la seguridad en el transporte terrestre.</p> <p>Los puntos de cruce de peatones en el AID serán claramente identificados en las áreas construidas a lo largo de la vía de acceso a la planta de refinación, especialmente junto a receptores sensibles, tales como escuelas, iglesias, etc. Las señales serán ubicadas en áreas con un campo de visión sin obstrucciones de por lo menos 100 m.</p> <p>En el caso de que ocurra un accidente, el tráfico será interrumpido para evitar que la situación empeore y se informará a la policía. Si fuese necesario, serán dados los primeros auxilios y se solicitará auxilio y atención médica. En el caso de que haya personas con heridas graves y riesgo de vida, una ambulancia será llamada al sitio del accidente.</p>					
Medidas Específicas para Transporte Pesado								
2	Social	<p>Alteración del clima social</p> <p>Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico</p> <p>Afectación a la</p>	<p>Se coordinará con las autoridades el uso de las vías de acceso públicas existentes para reducir al mínimo el aumento de tráfico pesado en horas pico. Se crearán incentivos para la entrega de insumos, equipos y maquinaria en el día.</p> <p>El transporte de buses con trabajadores, personal administrativo, camiones con insumos, equipos y maquinaria hacia/desde las facilidades de</p>	Horarios de transporte de carga pesada (permanente).	Registros de incidentes por uso de vías fuera de horario permitido (cada año).			

Cuadro 12.2.4-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos, Equipos y Maquinaria								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Flora	población por polvo Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	SUDAVESA se realizará de manera preferente durante el día (presencia de luz natural), para reducir el volumen de tráfico y ruido en la noche.					
	Fauna	Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
	Aire	Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos						
		Reducción del consumo de combustible y de las emisiones por						

Cuadro 12.2.4-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos, Equipos y Maquinaria								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Ruido	transporte de insumos y producto terminado Cambio en el nivel de ruido						
	Vibraciones	Cambio en el nivel de vibraciones						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.2.5 Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima

Cuadro 12.2.5-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima		
Objetivos: Medir y reducir los Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHG).		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluido instalaciones administrativas, auxiliares, vías internas, y vías externas.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.2.5-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Aire	Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	Realizar un análisis de los efectos de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se espera se produzcan durante las diferentes fases del proyecto de la planta de refinación de SUDAVESA. Calcular la huella de las emisiones de GEI.	Existencia de un informe de análisis de los efectos de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) (después de la construcción).	Existe un informe de análisis de los efectos de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) (cada tres años).			
		Reducción del consumo de combustible y de las emisiones por transporte de insumos y producto terminado			Tendencias de emisiones de GEI en total y por proceso (cada tres años).			
	Clima	Aporte al cambio de clima						
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo						

Cuadro 12.2.5-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Agua	(contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
	Social	Alteración del clima social Afectación a la población por polvo						
2	Aire	Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos Reducción del consumo de combustible y de las emisiones por transporte de insumos y producto terminado	Elaborar una guía interna con recomendaciones para reducir la huella de emisiones de GEI. Dar seguimiento a la implementación de estas recomendaciones	Informe de análisis de los efectos de los GEI (después de la construcción). Targets anuales para reducir emisiones de GEI.	Existen recomendaciones para reducir la huella de emisiones de GEI (cada dos años). Porcentaje de cumplimiento con los targets de emisiones de GEI (cada dos años).			

Cuadro 12.2.5-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Cambio del Clima

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Clima	Aporte al cambio de clima						
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
	Social	Alteración del clima social						
		Afectación a la población por polvo						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.

1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.3 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS (PMD)

12.3.1 Introducción

Los desechos comunes y peligrosos, dispuestos inadecuadamente pueden ocasionar la contaminación del suelo, agua y/o aire. El presente plan de manejo de desechos presenta las prácticas y procedimientos requeridos durante las actividades de almacenamiento y manipulación de los desechos generados en la planta de refinación de SUDAVESA.

Para el manejo de residuos se considerará las estipulaciones aplicables de los del Libro VI de la Calidad Ambiental del TULSMA (AM 061 RO Edición Especial No. 316 Mayo 04 de 2015), el Acuerdo Ministerial 026, Acuerdo Ministerial 142 entre otra normativa ambiental vigente y aplicable.

Este Plan fue diseñado considerando los tipos de desechos, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las facilidades que serán construidas para la planta de refinación.

12.3.2 Objetivos

Los objetivos del plan son:

- Identificar tipos de desechos presentes en el proyecto.
- Determinar los programas adecuados para una buena gestión de desechos.
- Cumplir la normativa ambiental vigente.

12.3.3 Alcance

El alcance del presente plan incluye las instalaciones de la planta de refinación, esto es áreas de refinación y fraccionamiento, áreas de almacenamiento, oficinas administrativas, vías internas, instalaciones auxiliares, baños, duchas y otros.

12.3.4 Lineamientos

Las prácticas más comunes para tratar los desechos son:

Reducción en la Fuente - Eliminación o minimización del volumen de los desechos.

Reciclaje - Esta práctica incluye la conversión de los desechos en materiales que se pueden volver a usar, por ejemplo: materiales de construcción, metales, plásticos, vidrio, etc., que pueden ser reciclados.

Tratamiento - Se puede lograr a través de varios procesos, entre los cuales se incluyen: degradación de materiales orgánicos, incineración, filtración y estabilización con el uso de nutrientes y otros materiales.

Disposición - Una vez que se hayan considerado las prácticas de reducción, reciclaje y tratamiento, el próximo paso es la disposición final de los desechos. El primer paso es el almacenamiento temporal de los desechos en una zona de la planta de refinación

destinada exclusivamente para tal fin y el segundo paso consiste en la entrega a un gestor autorizado por el MAE para su disposición final, confinamiento o incineración.

SUDAVESA contará con órdenes de servicio específicas para el tratamiento y disposición final de los desechos generados en sus instalaciones. Las empresas que sean contratadas deberán estar registradas en el MAE como gestores de desechos y tener una Licencia Ambiental para cada tipo de desecho que se gestionará.

Se ha preparado un listado de todos los posibles desechos a ser generados durante las actividades del proyecto. Durante las actividades de construcción y operación se desarrollará un inventario detallado que permitirá identificar las fuentes generadoras de desechos y monitorear el correcto manejo de estos desechos, hasta su tratamiento y disposición final, cuando se requiera. El siguiente cuadro incluye las posibles fuentes generadoras de desechos y las prácticas a ser implementadas para su adecuado manejo durante la ejecución de este proyecto.

Cuadro 12.3.4-1					
Fuentes de Generación de Desechos y Posibles Prácticas de Manejo					
Desechos	Reducción/ Reciclaje¹	Incineración²	Tratamiento	Área de Almacenamiento Temporal de Desechos³	Descarga⁴
Desechos Sólidos					
Recipientes vacíos	X			X	
Residuos de chatarra no ferrosa	X			X	
Residuos de papel/cartón	X	X		X	
Madera	X	X		X	
Trapos grasosos		X		X	
Plásticos, restos de geo-membrana	X			X	
Saquillos de nylon/yute	X			X	
Desechos comunes y desechos peligrosos generados en la fase de construcción	X	X		X	
Suelos contaminados por derrames de combustibles			X	X	
Solventes y lubricantes no utilizados	X			X	
Aceites (usados)	X	X		X	
Desechos sanitarios		X		X	
Desechos Líquidos					
Aguas residuales industriales (fase de operación)	X		X		X
Aguas negras y grises (fases de construcción y operación)			X		X
Escorrentía de agua lluvia (fases de construcción y operación)			X		X
1. Incluyendo devolución al proveedor 2. Entrega de las cenizas calificadas como no peligrosas a un relleno sanitario 3. Ubicada dentro de la planta de refinación. Los desechos se entregarán a un gestor ambiental calificado por el MAE. 4. Descarga al ambiente después de tratamiento y de comprobación de que se cumple con los parámetros de descarga establecidos en la normativa ecuatoriana aplicable, y que por tanto no se causará daños a los cuerpos de agua de la zona Fuente: WALSH, Boulder, CO., 2003					

12.3.5 Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes

La producción de desechos sólidos en este proyecto se manejará y controlará mediante la aplicación de un programa que incluirá las siguientes consideraciones: métodos apropiados de clasificación en el origen, recolección, transporte y almacenamiento temporal, así como entrega a un gestor ambiental calificado para su disposición final conforme a la normativa vigente. Los desechos sólidos se clasifican como sigue:

Desechos orgánicos: cualquier desperdicio que se descompone o que proviene de algún animal o planta (sin contar el papel)

Desechos inorgánicos: cualquier desperdicio que haya sido hecho por el hombre, como papel, cartón, metal, vidrio, o plástico.

Desechos peligrosos: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radioactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos, que pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente

Las medidas específicas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 12.3.5-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes	
Objetivos: Prevención de contaminación por manejo inadecuado de desechos sólidos, capacitar a empleados y contratistas en las normas para adecuado manejo de desechos sólidos comunes.	
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluido instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.	
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.	

Cuadro 12.3.5-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	Se implementarán provisiones para la separación en la fuente de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en recipientes separados. La separación en la fuente de los desechos será de acuerdo a su clase en la fuente generadora (comunes y peligrosos). Para esto se deberá proveer de recipientes apropiados para cada una de clases de desechos con sus respectivos colores. Las contratistas serán responsables de la custodia y disposición final de todos los recipientes vacíos de su propiedad. El almacenamiento temporal se hará en recipientes separados y su entrega para disposición final se realizará en recipientes claramente señalados e identificados; para lo cual se tomará en cuenta los procedimientos establecidos por el gestor ambiental. El almacenamiento temporal de residuos sólidos se realizará únicamente en el área destinada para tal fin dentro de las instalaciones de SUDAVESA. Los recipientes para almacenamiento de desechos contarán con un soporte para evitar el contacto	Existencia de Plan de Manejo de Desechos (permanente). Registros de inspección (permanente). Reportes de Incidentes (permanente).	Existe un Plan de Manejo de Desechos (cada año). Volumen de desechos generados y entregados (cada año).			
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación)						
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)						
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						

Cuadro 12.3.5-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social Afectación a la población por polvo Presencia de vectores de enfermedades	<p>directo con el suelo y un techo para evitar el ingreso de agua lluvia.</p> <p>Para reducir la cantidad de desechos sólidos inorgánicos, los desechos no biodegradables como: plástico, cartón, papel, vidrio, deberán ser clasificados y pesados para finalmente ser reciclados o ser entregados a un gestor de desechos calificado por el MAE.</p> <p>No se permitirá quemar los desechos a cielo abierto.</p> <p>Los desechos orgánicos serán entregados para ser convertidos en compost o donados a la comunidad para alimento de sus animales.</p> <p>Se llevarán registros desde el sitio de generación hasta su disposición final para todos los desechos generados y de cada entrega a los gestores ambientales calificados por el MAE, las que serán cuantificadas.</p> <p>Se llenará un registro cada vez que los desechos comunes sean entregados a gestores ambientales que los transportarán a sus facilidades autorizadas para su disposición final. El medio de transporte deberá estar limpio y libre de residuos.</p>					
2	Suelo Agua	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua	<p>Todos los químicos u otras sustancias no utilizadas serán llevadas al sitio de almacenamiento o devueltas al proveedor.</p> <p>Todos los químicos utilizados para las actividades de producción de la planta de refinación serán identificados y catalogados, para evitar su</p>	Reportes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.3.5-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Flora	(contaminación) Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)	desperdicio y la generación de desechos. Las hojas de información o de seguridad (MSDS) de todos los químicos, estarán a disposición del personal.					
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
	Social	Alteración del clima social Afectación a la población por polvo Presencia de vectores de enfermedades						
3	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	El cumplimiento del Programa de Manejo de Desechos Sólidos es de responsabilidad de SUDAVESA y sus contratistas	Registros de capacitación (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
	Agua	Alteración a la calidad del agua	Se deberá capacitar a todo el personal en todas las medidas de manejo de desechos y estrategias para su cumplimiento en cada actividad a ser desarrollada	Reportes de Incidentes (permanente).				

Cuadro 12.3.5-1
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		(contaminación)	en las instalaciones de SUDAVESA.					
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)						
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
	Social	Alteración del clima social						
		Afectación a la población por polvo						
		Presencia de vectores de enfermedades						
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.3.6 Programa de Manejo de Desechos Líquidos

El río Esmeraldas, colindante con la planta de refinación, tiene un caudal suficiente para cubrir la demanda de agua para las actividades del proyecto. Sin embargo, el agua requerida para los procesos productivos y para consumo humanos se obtendrá de un pozo de agua subterránea ubicado en el área de implantación del proyecto.

El río Esmeraldas será el principal cuerpo receptor de descargas de aguas residuales tratadas, generadas por las actividades del proyecto.

Se prevé el tratamiento de agua negras y grises en un pozo séptico.

Las aguas residuales de los procesos industriales se tratarán en un florentino, que consiste de un separador de aceites y grasas, tipo API, de tres (3) cámaras; en el cual, por medio de procesos físicos de sedimentación, flotación y retención, se logra la separación del material sólido.

La escorrentía de agua lluvia de áreas no críticas (sin procesos industriales) será dirigida a un canal perimetral y posteriormente a un sedimentador y una trampa de grasas, para evitar la descarga de aguas lluvias con residuos o trazas de grasas.

Se garantizará que la descarga de los efluentes tratados cumpla con los límites permisibles estipulados en la Tabla 9 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA (versión actualizada mediante el AM 097-A).

Se utilizará un sistema de bombeo (o por gravedad, si es posible) y un canal abierto, construido en concreto y con disipadores de energía en el sitio de descarga, para enviar los efluentes tratados al sitio de descarga, de manera que se evite la afectación (contaminación/erosión) de la franja remanente de Bsi en la pendiente empinada al oeste sitio del proyecto; así como la distorsión de los sedimentos en eses sitio del río Esmeraldas.

Las medidas específicas para el adecuado manejo y disposición de los desechos líquidos a ser generados por la actividades de construcción y operación del proyecto propuesto se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 12.3.6-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos	
Objetivos: Prevención de contaminación por manejo inadecuado de desechos líquidos, capacitar a empleados y contratistas en las normas para adecuado manejo de desechos líquidos.	
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluido instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.	
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.	

Cuadro 12.3.6-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Suelo Agua Flora Fauna	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación) Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	Las aguas lluvias contaminadas serán recolectadas por un sistema de drenaje dotado de separadores API para separar los aceites y combustibles. Los hidrocarburos sobrenadantes que eventualmente se produzcan serán confinados temporalmente, hasta que exista un volumen importante y serán entregados a un gestor ambiental calificado para su tratamiento y disposición final.	Registros de inspección (permanente). Reportes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.3.6-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social Afectación a la población por polvo Presencia de vectores de enfermedades						
2	Suelo Agua Flora Fauna	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación) Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	Las aguas grises (grasosas y jabonosas) serán conducidas por tubería a un separador API para que, por medio de procesos físicos de sedimentación, flotación y retención, se logre la separación del material sólido. El separador API es una unidad conformada por un captador y un sedimentador. Los productos finales que se obtienen después de la separación son sólidos tales como: celulosas, grasas y humus. Estos productos deben ser retirados de manera frecuente utilizando una pala y depositados conjuntamente con los desechos orgánicos. Después de esta separación, este efluente deberá ser conducido hacia el sistema de tratamiento. Las aguas negras serán tratadas en un pozo séptico. No se conectará al pozo séptico los canales de los techos u otras estructuras que conduzcan aguas lluvias; se efectuará una inspección periódica del sistema y se retirará con frecuencia las grasas que flotan en la superficie.	Registros de inspección (permanente). Reportes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.3.6-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social Afectación a la población por polvo Presencia de vectores de enfermedades						
3	Suelo Agua Flora Fauna	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación) Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	La contratista a cargo de la construcción deberá entregar al Departamento de SSA de SUDAVESA una copia de los análisis de laboratorio de los efluentes que se requiera descargar durante la fase constructiva. Esta información será entregada con la frecuencia que determina la normativa legal aplicable, desde la iniciación de las actividades constructivas por parte de la Contratista hasta su finalización.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.3.6-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social Afectación a la población por polvo Presencia de vectores de enfermedades						
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.3.7 Programa de Manejo de Desechos Peligrosos

El manejo de los desechos peligrosos del proyecto considerará los procedimientos establecidos en el Acuerdo Ministerial 026, Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo del 2008. Las medidas específicas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 12.3.7-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Peligrosos		
Objetivos: Prevención de contaminación por manejo inadecuado de desechos líquidos, capacitar a empleados y contratistas en las normas para adecuado manejo de desechos líquidos.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluido instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.3.7-1 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Peligrosos								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	SUDAVESA se registrará como Generador de Desechos Peligrosos.	Registros de inspección (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación)	Se entregará a la Dirección Provincial de Control y Prevención de la Contaminación del Ministerio del Ambiente o a la Autoridad Ambiental de Aplicación Acreditada, una declaración anual de los movimientos que se hubiere efectuado con los desechos peligrosos generados en las actividades del proyecto, mediante el formato que ésta misma disponga, la cual deberá contener al menos: registros sobre el origen de los desechos, cantidades producidas, transporte utilizado y destino de los desechos; los mismos que deberán entregarlos debidamente llenados con fecha límite, diciembre de cada año.	Reportes de Incidentes (permanente).				
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)						
	Fauna	Contaminación	Se deberá citar el número de registro como generador de desechos peligrosos, número de					

Cuadro 12.3.7-1
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	<p>por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna</p> <p>Alteración del clima social</p> <p>Afectación a la población por polvo</p> <p>Presencia de vectores de enfermedades</p>	licencia ambiental, código de declaración anual y el número de libro de registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos en su área de almacenamiento temporal.					
2	<p>Suelo</p> <p>Agua</p> <p>Flora</p> <p>Fauna</p>	<p>Cambio en la calidad del suelo (contaminación)</p> <p>Alteración a la calidad del agua (contaminación)</p> <p>Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)</p> <p>Contaminación</p>	<p>Los desechos peligrosos se manejarán en conformidad con el Capítulo VI del AM 061 (RO Edición Especial No. 316 Mayo 04 de 2015) que establece las disposiciones legales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos y Desechos Peligrosos y/o Especiales.</p> <p>Los desechos aceitosos, incluyendo lubricantes serán recolectados en tambores sellados y enviados para su reciclaje a través de gestores ambientales y será totalmente prohibido almacenarlos en fosas abiertas o su descarga en cuerpos de agua.</p> <p>Los objetos corto-punzantes, inmediatamente después de utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro o metal con tapa, con una abertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. El contenedor debe tener una capacidad no</p>	<p>Registros de inspección (permanente).</p> <p>Reportes de Incidentes (permanente).</p>	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.3.7-1
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	<p>por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna</p> <p>Alteración del clima social</p> <p>Afectación a la población por polvo</p> <p>Presencia de vectores de enfermedades</p>	<p>mayor de dos (2) litros. Preferentemente transparentes para que pueda determinarse fácilmente si ya están llenos en sus 3/4 partes. Los contenedores se identificarán con la leyenda: Peligro Desechos Corto-Punzantes.</p>					
3	<p>Suelo</p> <p>Agua</p> <p>Flora</p> <p>Fauna</p>	<p>Cambio en la calidad del suelo (contaminación)</p> <p>Alteración a la calidad del agua (contaminación)</p> <p>Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)</p> <p>Contaminación</p>	<p>Se llenará el registro de entrada y salida de desechos peligrosos al ser entregados a un gestor ambiental calificado. Este registro se encontrará en el área de almacenamiento temporal.</p> <p>El vehículo de transporte de desechos peligrosos deberá estar rotulado y adecuado en base al norma NTE-INEN 2288.</p> <p>Los desechos peligrosos serán cuantificados según su peso aproximado o por unidades, en cada entrega.</p> <p>Los desechos peligrosos se transportarán en vehículos de empresas que cuenten con licencia ambiental.</p>	<p>Registros de inspección (permanente).</p> <p>Reportes de Incidentes (permanente).</p>	<p>Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).</p>			

**Cuadro 12.3.7-1
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Alteración del clima social Afectación a la población por polvo Presencia de vectores de enfermedades						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.4 PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (PCB)

El Plan de Conservación de la Biodiversidad está compuesto de tres programas, el Programa de Conservación de la Flora, el Programa de Conservación de Fauna Terrestre y el Programa de Conservación de Fauna Acuática. Tiene por objeto proporcionar estrategias generales y acciones específicas que puedan ser utilizadas para realizar un seguimiento de los potenciales efectos adversos que la implementación del proyecto podría tener sobre la biodiversidad de las AID y AIR. Por otra parte, el PCB, tiene el propósito de contribuir con los esfuerzos de protección y conservación del componente biótico de la zona, en el marco de la política de ambiente, salud, seguridad laboral y responsabilidad social de SUDAVESA, articulando sus acciones con aquellas que se desarrollan por iniciativa de las autoridades locales y nacionales.

Las medidas de estos programas se fundamentan en el análisis de los resultados del levantamiento de la Línea Base Biótica (ver sección 5.2), la interpretación de la sensibilidad del componente biótico (Sección 8.2.3), la identificación, evaluación, valoración y jerarquización de los impactos ambientales del proyecto (ver capítulo 10, secciones específicas para el componente biótico); y, finalmente la definición y evaluación de los riesgos del proyecto al ambiente con potencial de afectación al componente biótico (ver sección 11.3).

12.4.1 Programa de Conservación de Flora

La ejecución de la fase de construcción del proyecto no requiere la remoción de la flora natural (hábitat) en la zona de implantación del proyecto; debido al alto grado de intervención por las actividades de explotación de materiales pétreo, que han ocasionado impactos previos al proyecto sobre la flora (cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde). Las actividades constructivas requerirán movimiento de tierras y compactación del suelo, lo que añadirá pérdida de fertilidad a los impactos ya existentes sobre la flora. La ubicación de las instalaciones en el predio se han optimizado para minimizar estas nuevas afectaciones a la flora. No existen áreas naturales protegidas en el área del proyecto. Sin embargo en la pendiente empinada entre el río Esmeraldas y el sitio de implantación del proyecto se ubica una franja remanente de Bsi, con un hábitat similar al del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE), que está ubicado a 1,5 km del sitio del proyecto, en la desembocadura del río Esmeraldas en el océano Pacífico, entre la ciudad de Esmeraldas y la parroquia rural Tachina, con una extensión de 242 ha. Esta área está en proceso de recuperación de las áreas deforestadas en años anteriores, por lo que es importante su conservación y cuidado ambiental.⁹²

Cuadro 12.4.1-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Flora		
Objetivos: Minimizar los impactos a la flora por las actividades del proyecto.		
Lugar de Aplicación: Áreas de construcción y facilidades operacionales de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo vías de acceso en las AID y AIR del proyecto.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.4.1-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Flora								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Flora	Pérdida o alteración de la vegetación Cambios en la	Apoyar las medidas implementadas en la RVSMERE, aguas abajo del sitio del proyecto, en coordinación con el Municipio de la ciudad de Esmeraldas, la Junta Parroquial de la parroquia rural Tachina y demás autoridades locales competentes, para reducir la	Acuerdos de coordinación establecidos con el Municipio de la ciudad de Esmeraldas, la Junta	Número de acuerdos exitosos			

⁹² <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-norte/1/el-manglar-se-conserva-en-el-rio-esmeraldas>

**Cuadro 12.4.1-1
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Flora**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	concentración actual de los contaminantes hídricos con potencial de afectación a la flora nativa remanente y asociados a las actividades antropogénicas en las AID y AIR.	Parroquial de la parroquia rural Tachina y demás autoridades locales competentes.				
2	Flora	Pérdida o alteración de vegetación Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	Desarrollar una política integral de manejo del tramo de la cuenca hidrográfica del río Esmeraldas, frente al sitio del proyecto, con medidas específicas para la conservación de la flora remanente y para la revegetación del área riparia con especies nativas de la zona.	Política Integral de Manejo de las cuencas.	Área remanente conservada (m ²). Área recuperada (m ²)			
3	Flora	Pérdida o alteración de vegetación Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	Recuperar el hábitat del área riparia con plantas nativas, tales como: "junco" <i>Scirpus californicus</i> , "caña brava" <i>Gynerium sagittatum</i> , "guarumo" <i>Cecropia litoralis</i> , "niguito", <i>Muntingia calabura</i> , "muyuyo" <i>Cordia lutea</i> , "borrachera" <i>Ipomoea carnea</i> , "cascol" <i>Caesalpinia glabrata</i> , "bototillo" <i>Cochlospermum vitifolium</i> , y "malacapa" <i>Prestonia mollis</i> . Coordinar con el Municipio de la ciudad de Esmeraldas, la Junta Parroquial de la parroquia rural Tachina y demás autoridades locales competentes la posibilidad de replicar el proyecto en otras áreas de la microcuenca hidrográfica del río Esmeraldas.	Listado de plantas nativas Viveros de plantas nativas Acuerdos para replica del proyecto de viveros en otras áreas.	Número de plantas nativas utilizadas para recuperación del hábitat. Número de proyectos réplica ejecutados			
4	Flora	Pérdida o alteración de vegetación	Los incendios forestales fortuitos y/o provocados accidentalmente o intencionalmente por terceros en zonas próximas a la planta con remanentes de Bsi,	Reporte de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente	Área quemada (m ²) (después construcción).			

**Cuadro 12.4.1-1
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Flora**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	dentro del AID de la planta de refinación, serán registrados por SUDAVESA y reportados a la Autoridad Ambiental a través de informes anuales.	(durante construcción).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas.			
5	Flora	Pérdida o alteración de vegetación Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	Evitar, en la medida de lo posible, el uso de plaguicidas, insecticidas, herbicidas o fertilizantes para el control de plagas, vectores y vegetación. Su uso restringido será autorizado únicamente por el Jefe del Área de Ambiente	Reporte de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).			
6	Flora	Pérdida o alteración de vegetación Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida de fertilidad	Conservar 30 m de retiro, desde el río Esmeraldas (cuando sea posible), hasta cualquier actividad relacionada con el proyecto. No se realizarán actividades constructivas relacionadas con el proyecto en la zona riparia; con excepción de las obras civiles para descarga de aguas residuales y actividades de uso recreativo de los cuerpos de agua.	Reporte de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidentes (durante construcción).	Área conservada (m ²) (después de la construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas.			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.4.2 Programa de Conservación de Fauna Terrestre

La alteración del hábitat (principalmente vegetación) y perturbación de la fauna se producirán durante la fase de construcción de la planta de refinación; y, en menor grado, en la fase de operación del proyecto. La recuperación del hábitat será posible a través de programas de restauración ecológica, educación comunitaria y programas de desarrollo que incorporen medidas para la protección de la fauna.

Cuadro 12.4.2-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre		
Objetivos: Minimizar los impactos a la fauna terrestre por las actividades del proyecto.		
Lugar de Aplicación: Áreas de construcción y facilidades operacionales de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo vías de acceso en las AID y AIR del proyecto.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.4.2-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Fauna Terrestre	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	Recuperación de las condiciones ecológicas del hábitat mediante: - Reducción del desbroce excesivo de vegetación, que impida la penetración de la luz solar o que produzca eutrofización. - Creación de refugios, para evitar la depredación de los anfibios, a base de acumulaciones de piedras en las laderas y en el fondo. - Plantación de especies nativas de flora en la zona riparia del río Esmeraldas.	Plan de Recuperación de las Condiciones Ecológicas del Hábitat	Número de medidas exitosas implementadas (cada año)			

Cuadro 12.4.2-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
2	Fauna Terrestre	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	La caza, consumo, transporte y comercialización de especies de fauna silvestre o de derivados de animales silvestres está prohibido. El personal que labore en el proyecto estará informado sobre esta prohibición. Se podría implementar un control de plagas, tales como roedores e insectos, mediante el uso de métodos mecánicos y no tóxicos.	Reporte de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente). Folletos de información (permanente). Reportes de proveedores de control de plagas.	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año). Número de muertes accidentales de animales domésticos o de las especies de fauna de las AID y AIR.			
3	Fauna Terrestre	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	La biodiversidad de los hábitats adyacentes a las facilidades se monitoreará según lo descrito en el Plan de Monitoreo Sección (12.11)	Reporte de Monitoreo Biótico	Existe un Reporte de Monitoreo Biótico (cada año).			

Cuadro 12.4.2-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
4	Fauna Terrestre	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	En las áreas a ser intervenidas en remanentes de Bsi se debe rescatar la mayor cantidad posible de animales (respeto a la vida) y estos deben ser ubicados en lugares con ecosistemas similares, en el menor tiempo posible.	Reporte de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año). Especies rescatadas (cada año).			
5	Fauna Terrestre	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	La fauna nativa que ingrese a las instalaciones será devuelta a su hábitat de manera segura. Ningún animal será sacrificado intencionalmente.	Reporte de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.4.2-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
6	Fauna Terrestre	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	No se tumbarán árboles o cortará vegetación cuando se escuche u observe mamíferos o aves (incluyendo nidos con huevos o pichones). Se procederá a ahuyentarlos si la situación lo exige, a recogerlos y reubicarlos en otras zonas del bosque de similares características. La manipulación de cualquier animal deberá ser realizada por un biólogo capacitado.	Reporte de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.4.3 Programa de Conservación de Fauna Acuática

La alteración del hábitat (principalmente vegetación) y perturbación de la fauna se producirán durante la fase de construcción de la planta de refinación; y, en menor grado, en la fase de operación del proyecto. La recuperación del hábitat será posible a través de programas de restauración ecológica, educación comunitaria y programas de desarrollo que incorporen medidas para la protección de la fauna.

Cuadro 12.4.3-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Acuática		
Objetivos: Minimizar los impactos a la fauna terrestre por las actividades del proyecto.		
Lugar de Aplicación: Áreas de construcción y facilidades operacionales de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo vías de acceso en las AID y AIR del proyecto.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.4.3-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Acuática								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Fauna Acuática	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	Implementar medidas aguas abajo del sitio del proyecto, en coordinación el Municipio de la ciudad de Esmeraldas, la Junta Parroquial de la parroquia rural Tachina y demás autoridades locales competentes, para reducir la concentración actual de los contaminantes hídricos con potencial de afectación a la fauna acuática, y asociados a las actividades antropogénicas en las AID y AIR del proyecto.	Acuerdos de coordinación establecidos con el Municipio de la ciudad de Esmeraldas, la Junta Parroquial de la parroquia rural Tachina y demás autoridades locales competentes.	Número de propuestas de acuerdos presentadas a las autoridades locales competentes (cada año)			

Cuadro 12.4.3-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Acuática								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
2	Fauna Acuática	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	Desarrollar una política integral de manejo para el tramo del río Esmeraldas frente al sitio del proyecto, con medidas específicas para la conservación de fauna acuática.	Política Integral de Manejo de las cuencas.	Existencia de una política integral de manejo de cuencas.			
3	Fauna Acuática	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	Manejo adecuado de los efluentes en la gestión de aguas residuales negras y grises, industriales y de escorrentía de agua lluvia.	Reporte de Monitoreo de calidad de agua y descarga de efluentes (permanente). Reportes de incidente (permanente). Control y monitoreo de las especies bentónicas (permanente).	Número de reportes de incidentes por exceder los límites de calidad de agua (cada año). Disminución de las especies bentónicas (cada dos años).			

Cuadro 12.4.3-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Acuática								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
4	Fauna Acuática							

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.5 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCCEA)

La comunicación es un aspecto fundamental para el desarrollo del proyecto de construcción, operación y abandono de la planta de refinación de SUDAVESA.

Las dinámicas que atraerá la planta de refinación serán extrañas a las dinámicas socio-económicas, culturales, de vivienda, etc., presentes en la zona, antes de la implementación del proyecto.

Una comunicación efectiva y pertinente de los temas del proyecto que sean de interés de la comunidad es imprescindible para su éxito. Mala comunicación y desconocimiento podrían causar malestar, desaprobación e incluso desconfianza entre la población local y otros actores.

Un buen manejo de la comunicación también permitirá proteger al ambiente, garantizar la salud y seguridad laboral de los trabajadores, contratistas, clientes y realizar las operaciones del proyecto con un alto grado de responsabilidad social. La comunicación y la difusión de los planes de manejo ambiental y social se manejarán como eje transversal de todas las actividades de SUDAVESA al interior del proyecto y hacia la comunidad de las AID y AIR.

SUDAVESA contará con un Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno (PCCEAI), que es parte de este PCCE, el cual será aplicable para trabajadores en la fase de construcción y para personal administrativo/trabajadores en la fase operación. Este PCCEAI se aplicará también a contratistas y subcontratistas.

Adicionalmente se contará con un Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (PCCEAC), que es parte del Plan de Relaciones Comunitarias (ver sección 12.6.1) será implementado en los recintos de las áreas de las AID y AIR.

12.5.1 Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno

La ejecución del PCCEAI permitirá generar competencias específicas en los empleados, contratistas, subcontratistas y personal de prestación de servicios complementarios, sobre la importancia y sensibilidad ambiental y social del área donde se desarrollarán las actividades del proyecto.

La capacitación se realizará en actividades y procedimientos específicos para el desarrollo de las funciones de cada trabajador. La educación del personal será específica para los aspectos ambientales y sociales intrínsecos a las actividades de cada trabajador y de acuerdo con su nivel de responsabilidad.

Los empleados de los contratistas y subcontratistas deberán recibir una inducción general como requisito para iniciar trabajos en el área del proyecto. Los contenidos de esta inducción incluirán las políticas de ambiente, salud, seguridad laboral y de relaciones comunitarias de SUDAVESA.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo del PCCEAI es desarrollar capacidades y procedimientos internos por medio de la comunicación, capacitación y educación ambiental y social para la gestión y ejecución de procesos de prevención y mitigación de impactos ambientales y socio-económicos generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud, seguridad laboral y buenas relaciones de convivencia al interior de SUDAVESA.

Objetivos Específicos

- Cumplir con lo establecido en la normativa legal aplicable.
- Establecer lineamientos de capacitación y educación ambiental y social para los trabajadores, trabajadores de contratistas, subcontratistas, prestadores de bienes y/o servicios, alumnos, personal académico, institucional y auxiliar de acuerdo a los roles, funciones y responsabilidades de cada caso.
- Supervisar el cumplimiento de los lineamientos del PCCEAI.

Alcance

El PCCEAI considera trabajadores, trabajadores de contratistas, subcontratistas, prestadores de bienes y/o servicios, personal administrativo/auxiliar que utilice o preste servicios en las instalaciones de SUDAVESA.

La dimensión y los contenidos de la capacitación estarán ligados a la identificación de riesgos en las diferentes actividades de trabajo y desempeño y se manejará por niveles de necesidad de capacitación establecidos de la siguiente manera:

- Nivel 1: Personal directamente involucrado en las actividades operativas del proyecto (trabajadores en las fases de construcción y operación);
- Nivel 2: Personal técnico de mandos medios (supervisores de área y personal administrativo/auxiliar);
- Nivel 3: Gerencia general y personal directivo (jefes y gerentes de áreas).

El siguiente Cuadro presenta las medidas específicas que se manejarán para comunicación, capacitación y educación ambiental/social de los empleados y trabajadores de SUDAVESA y sus contratistas en las diferentes fases del proyecto.

Cuadro 12.5.1-1 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno	
Objetivos: Desarrollar capacidades internas y externas por medio de la comunicación, capacitación y educación ambiental para la gestión y ejecución de procesos de prevención y mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto; crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de SUDAVESA.	
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.	
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.	

Cuadro 12.5.1-1 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Se establecerán mecanismos y medios de comunicación interna para el personal de SUDAVESA, contratistas y subcontratistas. Se comunicará de manera clara, transparente y oportuna al personal de SUDAVESA, contratistas y subcontratistas sobre aspectos importantes en el cambio o modificación de las actividades del proyecto.	Registros de comunicación interna de SUDAVESA al personal administrativo/auxiliar, contratistas y subcontratistas, alumnos y personal académico, institucional y auxiliar (permanente).	Personal informado de SUDAVESA, contratistas y subcontratistas (cada año). Número de comunicaciones emitidas (cada año)			
2	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Se realizarán sesiones de capacitación y educación ambiental para el personal de SUDAVESA y contratistas, según el nivel de necesidad de capacitación, en los temas que sean pertinentes y necesarios para el desarrollo de las labores del personal, según sea el caso: - Manifiesto y aclaratoria de las políticas ambientales; - Legislación ambiental; - PMA; - Importancia de conservar los recursos naturales; - Procedimientos para el tratamiento y eliminación de desechos; - Restricciones y procedimientos para las operaciones;	Noticias de SUDAVESA Registros de comunicación interna de SUDAVESA al personal administrativo/auxiliar, contratistas y subcontratistas, alumnos y personal académico, institucional y auxiliar (permanente). Actas de asistencia a capacitaciones	Existe Material de Capacitación (cada año). Temas de capacitación impartidos (cada año). Número de talleres de capacitación y educación ambiental y social según necesidad de capacitación (cada			

Cuadro 12.5.1-1 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>- Control y supervisión ambiental.</p> <p>Se delimitarán los temas específicos y la frecuencia de capacitación y educación ambiental y social según los niveles de necesidad de capacitación (nivel 1, nivel 2 y nivel 3) para el personal de SUDAVESA, contratistas y subcontratistas.</p> <p>Se comunicará de procesos de capacitación y educación ambiental y social por mecanismos y medios de comunicación interna establecidos por SUDAVESA.</p>	(permanente).	año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

SUDAVESA es una empresa que reproducirá su política de compromiso y de responsabilidad social con la comunidad en el AID y el AIR del proyecto de construcción y operación de una planta de refinación.

El presente PRC de SUDAVESA comprende el diseño de actividades tendientes a lograr un adecuado relacionamiento con la comunidad de las AID y AIR, con los actores y grupos de interés, privilegiando el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo local sostenible y el cuidado del ambiente.

El PRC incluye procedimientos para propiciar el respeto a los derechos de la comunidad a estar informada de manera clara, transparente y oportuna sobre las actividades del proyecto.

El PRC cumplirá con las leyes, regulaciones y normas nacionales e internacionales aplicables y vigentes.

El PRC se implementará principalmente en el AID del proyecto; pero su aplicación también tendrá impacto en el AIR, a nivel parroquial, cantonal y provincial como resultado de actividades que se desarrollan conjuntamente con organizaciones e instituciones de dichos ámbitos.

12.6.1 Objetivos

- Establecer nexos de buena vecindad a corto, mediano y largo plazo entre SUDAVESA y la comunidad el área de influencia, basados en el respeto a la dinámica social, cultural, política y el contexto de una comunicación abierta y positiva.
- Promover el establecimiento de alianzas estratégicas, interinstitucionales e intersectoriales para fomentar la inversión pública y privada optimizando recursos y esfuerzos en beneficio de la población del área de influencia.
- Informar a la comunidad de manera clara, efectiva y transparente sobre las actividades que ejecuta SUDAVESA en sus instalaciones.
- Lograr el reconocimiento de SUDAVESA, por parte de los principales actores y los grupos de interés, como una empresa socialmente responsable.
- Difundir y promocionar la importancia que tiene para el país, la industria de la palma africana así como también los impactos ambientales y económicos positivos que su funcionamiento conlleva.
- Lograr una participación activa de la población del área de influencia en la identificación de posibles acciones a realizar en beneficio de la comunidad.

12.6.2 Política

La política del presente plan se basa en cuatro elementos conceptuales que permitirán la co-gestión y administración de los recursos:

- **Planificación Participativa:** El involucramiento de la comunidad en el AIR es determinante en la medida en que ellas constituyen, el actor principal del plan.
- **Modelo Sustentable de Relaciones Comunitarias:** Se buscará estimular y apoyar procesos de construcción de modelos sustentables, acordes a las condiciones del área.
- **Colaboración Interinstitucional:** El PRC buscará mantener y fortalecer las relaciones con los grupos de interés del proyecto, que permitan establecer alianzas estratégicas y, sinergias en apoyo a las comunidades locales..
- **Comunicación e Información:** La base para una buena relación es la transparencia de la información y la comunicación. El PRC plantea una interacción continua con las comunidades que permitan un flujo apropiado de la información sobre el proyecto y sobre las acciones que se ejecutan en beneficio de las comunidades.

12.6.3 Lineamientos

- La cordialidad y el respeto son factores clave para mantener buenas relaciones con la comunidad.
- SUDAVESA y sus Contratistas deberán dar preferencia a la contratación de mano de obra y servicios locales para aquellos trabajos no calificados. La contratación de mano de obra local deberá contener principios de equidad, y se resolverá bajo los esquemas generales de la contratación vigente del país.
- SUDAVESA y sus Contratistas asumen la responsabilidad de capacitar al personal local contratado, en aquellos aspectos básicos necesarios para el desempeño de sus funciones y en los aspectos de relacionamiento comunitario que sean necesarios y pertinentes a su actividad.
- La ley del Ecuador prohíbe la comercialización de objetos arqueológicos. SUDAVESA y sus Contratistas; en caso de encontrar dichos objetos, no deberán manipularlos, transportarlos y bajo ninguna circunstancia intentarán rescatarlos. El personal de SUDAVESA o sus Contratistas deben informar de su descubrimiento al supervisor, quien a su vez notificará del hallazgo a SUDAVESA
- En el caso de un incidente, en el cual personal de SUDAVESA o sus Contratistas, accidentalmente hiera o mate un animal, dicho personal debe asumir su responsabilidad directamente con el dueño y solicitar la ayuda a SUDAVESA para actuar como mediador entre las partes.
- Se pagarán las indemnizaciones necesarias de acuerdo a la legislación vigente, en caso de afectación de tierras de personas naturales o jurídicas.
- La circulación de vehículos en el área se realizará por la vía de acceso establecida y en cumplimiento de las medidas pertinentes del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (sección 12.8) y el Programa para Actividades de Transporte (sección 12.2.4) de este EIA.

12.6.4 Responsables

El Departamento de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social de SUDAVESA contará con profesionales especializados en el manejo de relaciones comunitarias, los que desarrollarán, implementarán, monitorearán y actualizarán el presente PRC en coordinación con otros departamentos de SUDAVESA, autoridades, actores sociales y grupos de interés y la población del área de influencia del proyecto.

12.6.5 Monitoreo, Seguimiento y Reporte

Los mecanismos de monitoreo, seguimiento y reporte de este PRC serán definidos por SUDAVESA y podrían incluir: bases de datos, registros, documentos de seguimiento, acuerdos y/o convenios, memorias de reuniones, entre otros. Los tiempos de monitoreo, seguimiento y reporte de este PRC se definirán de acuerdo al Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte (sección 12.11) de este PMA.

12.6.6 Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario

El Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario incluye a los residentes dentro del AID del proyecto del recinto Tabule y otros residentes de la parroquia rural Tachina, especialmente aquellos que habitan cerca de las vías que se encuentran cercanas al proyecto. Este PCCEAC también considera pero no se limita a residentes en otras comunidades de la ciudad de Esmeraldas, la provincia de Esmeraldas y de todo el Ecuador; donde se necesitare comunicar de las actividades del proyecto e implementar acciones de capacitación y educación ambiental y social.

La dimensión de la comunicación y capacitación estará ligada a la socialización de información acerca del desarrollo del proyecto, potenciales impactos ambientales y sociales e identificación de riesgos en las diferentes actividades del proyecto. La educación ambiental y social para la población será sobre los aspectos ambientales y sociales asociados a las actividades de la planta de refinación que puedan ser de su interés y que tengan interacción directa con su vida cotidiana, su salud y su seguridad.

Cuadro 12.6.6-1		
Plan de Relaciones Comunitarias		
Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario		
Objetivos: Establecer lineamientos y mecanismos de comunicación que promuevan nexos de buena vecindad, intercambio de información y experiencias y respeto de las lógicas y dinámicas sociales, culturales y políticas propias de cada entorno; Promover y promocionar medios para una adecuada comunicación con las comunidades del área del proyecto; Divulgar y difundir oportunamente información ambiental y social del proyecto y relevante a la población que podría ser afectadas; Mantener un proceso continuo de comunicación; y evitar crear falsas expectativas de empleo y desarrollo social y económico.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.6-1								
Plan de Relaciones Comunitarias								
Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Alteración del clima social Cambio en la demanda de bienes y servicios	Ejecutar las medidas correspondientes del Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (sección 12.5) de este PMA. Se establecerán canales de comunicación e interacción de doble vía entre SUDAVESA y los	Registros de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (permanente)	Número de registros de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (cada año)			

Cuadro 12.6.6-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
		<p>Dinamización de la economía local</p> <p>Relaciones inter-comunitarias (conflicto)</p>	<p>residentes de las AID y AIR del proyecto para dar a conocer sobre las actividades y eventos del proyecto, informar sobre posibles riesgos, brindar capacitación ambiental y social y en general establecer buenos lazos de vecindad.</p> <p>Se informará a la población de manera clara, transparente y oportuna sobre las actividades, los avances, los propósitos y los riesgos de las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto y sobre los contenidos del PMA.</p> <p>Se establecerán mecanismos y procedimientos de asistencia mutua en caso de una contingencia de relevancia que puedan afectar a la comunidad.</p> <p>Asistir a asambleas de recintos aledaños al proyecto para comunicar actividades del proyecto cuando sean convocados.</p>	<p>Memorias de reuniones (permanente)</p> <p>Afiches informativos (permanente)</p> <p>Cartelera informativa (permanente)</p> <p>Página web (permanente)</p> <p>Fotografías (permanente)</p> <p>Existencia de Plan de Contingencias (permanente).</p>	<p>Número de reuniones realizadas para informar sobre el proyecto (cada año)</p> <p>Número de folletos informativos entregados (cada año)</p> <p>Número de afiches entregados a la comunidad (cada año)</p>			
2	Social	<p>Dinamización de la economía local</p> <p>Potencial de empleo</p> <p>Relaciones inter-comunitarias (conflicto)</p>	<p>Informar sobre Programa de Contratación de Mano de Obra Local.</p> <p>Publicar y comunicar a miembros de los recintos sobre teléfono informativo y página web manejado por SUDAVESA</p>	<p>Afiches informativos (permanente).</p> <p>Documento de memoria de la reunión (permanente)</p> <p>Acta de asistencia (permanente).</p>	<p>Número de afiches informativos distribuidos</p> <p>Número de publicaciones realizadas (cada año).</p>			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.7 Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Cuadro 12.6.7-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Atención a Quejas y Sugerencias		
Objetivos: Identificar de manera temprana quejas de personas afectadas por el proyecto para darles pronta respuesta y remediación de manera apropiada; Recibir sugerencias que se formulen para contribuir con el mejoramiento de la gestión SUDAVESA; Establecer un canal de comunicación entre la comunidad y SUDAVESA.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.7-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Atención a Quejas y Sugerencias								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Alteración del clima social Cambio en la demanda de bienes y servicios Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Desarrollar Formulario de recepción de quejas y sugerencias. Instalar y habilitar un Buzón de Quejas y Sugerencias en la puerta de ingreso a las instalaciones del proyecto. Colocar formularios de recepción de quejas y sugerencias cerca al Buzón de Quejas y Sugerencias Proveer información a miembros de recintos sobre cómo registrar una queja o sugerencia	Buzón de Quejas y Sugerencias en la puerta de ingreso a las instalaciones (permanente). Formulario de recepción de quejas y sugerencias que debe contener (permanente) que incluya lo siguiente: Nombre, Dirección, Número de teléfono, Fecha, Correo electrónico, Cédula de Identidad, Un resumen de la naturaleza del asunto, La fecha en la cual la preocupación o motivo de queja empezó (si aplica), El lugar en el cual la preocupación o motivo de queja sucedió	Número de quejas y sugerencias receptadas (cada año)			

Cuadro 12.6.7-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
				(si aplica), Cualquier otra información sobre la preocupación o motivo de queja pertinente (si aplica) y Sugerencia (si aplica).				
2	Social	Alteración del clima social Cambio en la demanda de bienes y servicios Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Identificar de manera temprana afecciones a miembros de los recintos	Formulario de recepción de quejas y sugerencias (permanente).	Número de quejas y sugerencias receptadas (cada año)			
3	Social	Alteración del clima social Cambio en la demanda de bienes y servicios Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Habilitar línea telefónica con horario definido para recepción de quejas y sugerencias	Registro de llamadas recibidas (permanente).	Número de llamadas recibidas Personas atendidas (cada año)			
4	Social	Alteración del clima social Cambio en la demanda de bienes y servicios Relaciones inter-	Llevar una base de datos para quejas registradas Investigar quejas receptadas Dar seguimiento y cierre a quejas remediadas	Base de datos para quejas registradas que deberá contener (permanente): detalles del actor en cuestión (nombre, información de contacto, etc.), fecha en que la queja o	Número de quejas o sugerencias receptadas (cada año). Número y tipo de medios por los que			

Cuadro 12.6.7-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
		comunitarias (conflicto)		<p>sugerencia fue registrada</p> <p>Un resumen de la naturaleza de la queja o sugerencia, la fecha en la cual la preocupación o motivo de queja empezó (si aplica), el lugar en el cual la preocupación o motivo de queja sucedió (si aplica), cualquier otra información sobre la preocupación o motivo de queja pertinente (si aplica), fecha de remediación de la queja propuesta por SUDAVESA (si aplica) Actividad de remediación propuesta por SUDAVESA (si aplica) Diálogo subsecuente con los actores en cuestión (si aplica), Conclusión de la queja (respuesta de los actores en cuestión) (si aplica)</p>	<p>se registraron las quejas (cada año).</p> <p>Número de personas atendidas (cada año).</p> <p>Número de quejas que se han remediado (cada año).</p>			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.

1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.8 Programa de Desarrollo Comunitario

Cuadro 12.6.8-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Desarrollo Comunitario		
Objetivos: Apoyar al desarrollo y fortalecimiento de las condiciones de vida de la comunidad del área de influencia del proyecto con especial atención a grupos vulnerables (niños, jóvenes y mujeres y adulto mayor)		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.8-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Desarrollo Comunitario								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Dinamización de la economía local Cambio en la demanda de bienes y servicios Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Desarrollar estrategias de acción según fortalezas, oportunidades y desafíos de los miembros de los recintos aledaños al proyecto reconocidos en la línea base social de este EIA/PMA (sección 5.3): Identificar fortalezas y oportunidades de actividades productivas de los residentes de los recintos aledaños al proyecto para canalizar apoyo, asesoría y posibilidades de alianzas estratégicas con el fin de evitar formas de dependencia económica con el proyecto y alteración de la dinámica agrícola y rural en los alrededores del proyecto	Existencia de un documento de identificación de necesidades de los miembros de los recintos aledaños al proyecto (permanente).	Número de necesidades identificadas (cada año). Número de áreas de acción para satisfacción de necesidades (cada año). Recintos beneficiarios (cada año). Personas beneficiarias (cada año).			
2	Social	Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Habilitar Dispensario Médico para atención primaria y preventiva y atención de emergencias médicas	Registros de un Dispensario Médico (permanente).	Personas beneficiarias del Dispensario Médico (cada año). Recintos beneficiarios Número de personas atendidas (cada año). Número de emergencias médicas			

Cuadro 12.6.8-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Desarrollo Comunitario

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
					atendidas (cada año).			
3	Social	Dinamización de la economía local Cambio en la demanda de bienes y servicios Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Apoyar el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de miembros de los recintos aledaños al proyecto Recibir jóvenes de instituciones educativas que soliciten realizar prácticas estudiantiles o profesionales en las instalaciones de SUDAVESA	Acuerdos y/o convenios para mejoramiento de servicios educativos (permanente). Registro de prácticas estudiantiles o profesionales de jóvenes estudiantes (permanente).	Número de establecimientos educativos apoyados (cada año). Número de solicitudes de prácticas (cada año). Número de Profesionales Receptadas (cada año). Número de practicantes aceptados (cada año).			
4	Social	Dinamización de la economía local Cambio en la demanda de bienes y servicios Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Implementar Programa de Reciclaje y Emprendimiento en instituciones educativas del AID y AIR	Existencia de un documento descriptivo de Programa de Reciclaje y Emprendimiento (permanente).	Número de instituciones educativas beneficiarias (cada año).			
5	Social	Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias	Promover el voluntariado de los empleados de SUDAVESA de todos los niveles en las actividades de Responsabilidad Social	Documento descriptivo de programas de voluntariado	Número de programas de voluntariado Número de empleados de SUDAVESA			

**Cuadro 12.6.8-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Desarrollo Comunitario**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
		(conflicto)			participantes (cada año).			
6	Social	Dinamización de la economía local Cambio en la demanda de bienes y servicios Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Apoyar emprendimientos de PYMES de mujeres de recintos aledaños al proyecto. Apoyar a negocios, comercios y emprendimientos locales para el abastecimiento de bienes y servicios a SUDAVESA	Existencia de acuerdos y/o Convenios de apoyo a emprendimientos de PYMES (permanente). Lista de personas beneficiarias (permanente).	Número de recintos beneficiarios (cada año). Número de personas beneficiarias (cada año).			
7	Social	Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Implementar programas de información y prevención de VIH SIDA, enfermedades de transmisión sexual, dengue, chagas y otras enfermedades para los miembros de los recintos aledaños al proyecto y empleados del proyecto (incluyendo contratistas y subcontratistas) Apoyar proyectos de mejoramiento de infraestructura básica (vial, salud, educación, etc.) en coordinación con entidades estatales y no gubernamentales. Ejecutar campañas de control de vectores (ratas, serpientes, mosquito del dengue entre otros)	Existencia de documentos descriptivos de programas de información y prevención (permanente). Acta de asistencia (permanente).	Número de programas de información y prevención llevados a cabo (cada año). Número de asistentes a programas de información y prevención (cada año). Número de campañas realizadas (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.9 Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia

Cuadro 12.6.9-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia		
Objetivos: Beneficiar a los miembros de los recintos compensando e indemnizando por el uso de bienes, servicios y recursos de la comunidad; Implementar medidas de restitución de medios de subsistencia para ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos por SUDAVESA para el proyecto.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.9-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Alteración del clima social	Identificar a los recintos que van a ser afectados por el proyecto	Existencia de documentos aprobados de EIA.	Recintos afectados por el proyecto (cada dos años).			
		Expectativas de la población	Notificar oficialmente a miembros y/o dirigentes de recintos afectados por el proyecto con información del valor del bien, servicio o recurso afectado	Proceso de Participación Social (permanente).	Documentos de notificación suscritos (cada año).			
		Expectativas de la población		Existencia de documentos de notificación suscrito por ambas partes(permanente).				
2	Social	Alteración del clima social	Mantener reuniones con miembros de recintos para establecer forma de compensación y/o indemnización	Existencia de documentos de memoria de las reuniones (permanente).	Reuniones realizadas (cada año).			
		Expectativas de la población	Firmar acuerdos y/o convenios de compensación y/o indemnización con los miembros de los recintos aledaños afectados por el proyecto.	Existencia de actas de asistencia (permanente).	Miembros y/o dirigentes de recintos asistentes (cada año).			
		Expectativas de la población	Entregar compensación y/o indemnización	Documentos de adjudicación de indemnización y/o	Acuerdos y/o convenios suscritos. (cada año).			
		Relaciones inter-comunitarias (conflicto)						

Cuadro 12.6.9-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
						C	O	A
				compensación suscrito por ambas partes (permanente). Comprobantes de recepción de compensación indemnización (permanente).	Número de documentos de adjudicación suscritos (cada año). Número de miembros de recintos beneficiarios (cada año). Gastos a beneficiarios (cada año).			
3	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Asumir responsabilidad con el propietario en caso de lesión o muerte de un animal	Reportes de incidente (permanente). Documento de adjudicación de compensación y/o indemnización suscrito por ambas partes (permanente). Comprobantes de recepción de compensación y/o indemnización (depósitos bancarios) (permanente).	Número de incidentes por lesión o muerte de un animal Incidentes resueltos (cada año). Número de personas compensadas y/o indemnizadas (cada año). Gastos para compensaciones y/o indemnizaciones (cada año).			
4	Social	Alteración del clima social	Privilegiar en la medida de lo posible la contratación de mano de obra de ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos por SUDAVESA para el	Contratos laborales (permanente).	Número de ex propietarios y/o ex trabajadores			

Cuadro 12.6.9-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
		Expectativas de la población Expectativas de la población Potencial de empleo Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	proyecto, siempre y cuando cumpla con los requisitos básicos para la contratación.		contratados (cada año).			
5	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Beneficiar en la medida de lo posible a ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos por SUDAVESA para el proyecto con las medidas del Programa de Desarrollo Comunitario (sección 12.6.8) de este PRC	Existencia de medidas del Programa de Desarrollo Comunitario que beneficien a ex propietarios y ex trabajadores (permanente). Acta de asistencia Lista de personas inscritas (permanente).	Número de ex propietarios y/o ex trabajadores beneficiarios de medidas del Programa de Desarrollo Comunitario (cada año).			
6	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población	Monitorear medios de subsistencia de ex propietarios y ex trabajadores y establecer medidas compensatorias y de asesoría y acompañamiento social en los casos donde medios de subsistencia se hayan visto afectados de manera severa	Registro de entrevistas a ex propietarios y ex trabajadores sobre medidas compensatorias y de asesoría y acompañamiento social (permanente).	Número de ex propietarios y ex trabajadores a los que se monitorea sus medios de subsistencia (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.

1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.10 Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Cuadro 12.6.10-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre		
Objetivos: Establecer parámetros para la adquisición de terrenos y solicitud de permisos de servidumbre evitando conflictos con la comunidad y/o alterando el clima social.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.10-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Desarrollar Estrategia de Adquisición de Terrenos previo el inicio de las negociaciones con propietarios. Informar a propietarios de manera clara, transparente y oportuna el procedimiento legal para la adquisición de sus terrenos. Comunicar de manera clara, oportuna y transparente a propietarios sobre la adquisición de terrenos por SUDAVESA	Registros de Estrategia de Adquisición de Terrenos (permanente). Existencia de documentos descriptivo de procedimiento legal para adquisición de terrenos entregados (permanente). Registros de comunicación sobre la adquisición de terrenos (permanente).	Número de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez). Número de áreas de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez). Número de propietarios de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez).			
2	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población	Ofrecer a los propietarios de los terrenos a ser adquiridos por SUDAVESA las fichas de avalúo catastral de sus terrenos. Establecer con los propietarios el precio a pagar por SUDAVESA por los terrenos a ser adquiridos considerando formas de compensación (ejemplo:	Fichas de avalúo catastral (permanente). Compromisos de compra-venta (permanente).	Número de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez). Área de terrenos a ser adquirido (antes la compra, una vez). Ubicación de terrenos			

Cuadro 12.6.10-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	pagar valor por sobre el precio del avalúo catastral de los terrenos)		a ser adquirido (antes la compra, una vez). Avalúo de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez).			
3	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Identificar y evaluar impactos a los medios de subsistencia de propietarios y trabajadores de los terrenos, previa la adquisición; y apoyar o asesorar en la restitución de los mismos con medidas de salvaguarda de medios dichos medios de subsistencia de propietarios y trabajadores de los terrenos adquiridos que estén de acuerdo pero que no se limiten al Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia (sección 12.6.9) de este PRC	Entrevistas a propietarios y trabajadores (permanente). Documento descriptivo de Medidas de Salvaguarda de Medios de Subsistencia de Propietarios y Trabajadores de terrenos a ser adquiridos por SUDAVESA (permanente).	Número de propietarios y trabajadores entrevistados (después la compra, una vez). Número de propietarios y trabajadores en situación de vulnerabilidad, previa la adquisición de terrenos (después la compra, una vez). Número de propietarios y trabajadores en situación de posible vulnerabilidad asociada con la adquisición de terrenos (después la compra, una vez).			

Cuadro 12.6.10-1
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
4	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Informar de manera clara, transparente y oportuna a propietarios de terrenos sobre necesidad de acuerdos de servidumbre de sus terrenos. Identificar impactos y medidas de mitigación para terrenos que serán utilizados para servidumbre conforme al Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (sección 12.3) de este PMA. Solicitar de manera oportuna los permisos de servidumbre. Establecer de acuerdo con los propietarios de los terrenos los precios por Permisos de Servidumbre	Existencia de documento descriptivo de necesidad de servidumbre (permanente).	Número de terrenos a ser solicitados para servidumbre (después del acuerdo, una vez). Número de impactos a terrenos de servidumbre (después del acuerdo, una vez). Rubros destinados a terrenos de servidumbre (después la compra, una vez).			
5	Social	Alteración del clima social Expectativas de la población Expectativas de la población Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Documentar los procesos de Adquisición de Terrenos y Solicitudes de Permisos de Servidumbre con información de precios convenidos, fechas de negociación, formas de pago y compensaciones convenidas, adquisición o permisos otorgados y otros datos pertinentes	Registros de Terrenos Adquiridos y Permisos de Servidumbre (permanente).	Número de terrenos adquiridos (después la compra, una vez). Número de terrenos de servidumbre (después la compra, una vez). Número de recintos a los que pertenecen terrenos adquiridos y terrenos de servidumbre (después la compra, una vez).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.

1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.11 Programa de Contratación de Mano de Obra Local

Cuadro 12.6.11-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local		
Objetivos: Crear puestos de empleo de acuerdo a requerimientos técnicos y operativos de SUDAVESA; Contribuir a la generación de ingresos económicos adicionales a los hogares de los recintos aledaños al proyecto; Comunicar de manera clara, transparente y oportuna sobre demandas reales de empleo (mano de obra calificada y no calificada); Evitar falsas expectativas de empleo de parte de miembros de la comunidad.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR del Proyecto		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.10-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Potencial de empleo Dinamización de la economía local Expectativas de la población Incremento de la migración	Desarrollar Estrategia de Contratación de Mano de Obra Local privilegiando la igualdad de género. Privilegiar en la medida de lo posible la contratación de mano de obra de las comunidades en el AID del proyecto, luego el AIR y luego el resto de la provincia y el país, proyecto, para evitar de esta manera la migración inducida. Indicar que el trabajo infantil no está permitido, tampoco para las empresas contratistas de SUDAVESA.	Registros de Estrategia de Contratación de Mano de Obra Local (permanente).	Demanda de mano de obra calificada y no calificada (cada año). Número de perfiles de mano de obra calificada y no calificada demandada (cada año). Número de trabajadores (hombres/mujeres) de AID y AIR contratados (cada año).			
2	Social	Potencial de empleo Dinamización de	Anunciar en asambleas de recintos las demandas de mano de obra calificada y no calificada, las medidas de promoción y ascenso, y las condiciones laborales de SUDAVESA.	Documento de memoria de la asamblea (permanente).	Número de asambleas de recintos en los que se comunica sobre			

Cuadro 12.6.10-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
		la economía local Expectativas de la población Incremento de la migración	Publicar en la página web de SUDAVESA y/o en los periódicos locales la demanda de mano de obra calificada y no calificada, las medidas de promoción y ascenso, y las condiciones laborales de SUDAVESA	Publicaciones en página web y/o en los periódicos locales la demanda de mano de obra calificada y no calificada (permanente).	demanda de mano de obra (cada año). Demanda de mano de obra publicada en página web (cada año).			
3	Social	Potencial de empleo Dinamización de la economía local Expectativas de la población Incremento de la migración	Trabajar en conjunto con instituciones estatales y centros de estudio del AIR en programas de capacitación de mano de obra local, cuando sea apropiado y responda a los requerimientos de SUDAVESA . Llevar a cabo procesos de reclutamiento y selección de mano de obra privilegiando la igualdad de género, en la medida de lo posible.	Acuerdos y/o convenios Listado de personas inscritas Certificados (permanente). Carpetas receptadas y contratos laborales (permanente).	Número de programas de capacitación realizados (cada año). Número de personas que atienden a procesos de capacitación y de reclutamiento (cada año). Número de hombres/mujeres contratados (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.12 Programa de Manejo de Tráfico

Cuadro 12.6.12-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Manejo de Tráfico		
Objetivos: Minimizar molestias causadas por el tráfico; y Establecer normas para el manejo del tráfico.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR del Proyecto		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.12-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Manejo de Tráfico								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social Aire	Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico Afectación a la población por polvo Alteración a la calidad del aire por generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos	Ejecutar las medidas del Programa de Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos , Equipos y Maquinaria (sección 12.2.4) de este PMA	Registros del Programa de Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos , Equipos y Maquinaria	Gasto del Programa de Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos , Equipos y Maquinaria.			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.								
1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.6.13 Programa de Manejo de Migración Inducida

Cuadro 12.6.13-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Manejo de Migración Inducida		
Objetivos: Minimizar migración inducida por el Proyecto; y Mantener un proceso continuo de comunicación que evite crear falsas expectativas de empleo.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR del Proyecto		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social (RSRC) de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.13-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Migración Inducida								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Incremento de la migración Dinamización de la economía local Expectativas de la población	Apoyar las acciones de los gobiernos seccionales para el control del uso del suelo según los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT	Acciones de los gobiernos seccionales para el control del uso del suelo según PDOT	Control del uso de suelo según PDOT realizado por gobiernos seccionales (medido en imágenes satelitales cada 3 años)			
2	Social	Dinamización de la economía local Potencial de empleo	Ejecutar las medidas del Programa de Contratación de Mano de Obra Local (sección 12.6.11) de este PRC	Medidas del Programa de Contratación de Mano de Obra Local	Número del Contratación de Mano de Obra Local			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.6.14 Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local

Cuadro 12.6.14-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local		
Objetivos: Respetar la cultura montubia y afroecuatoriana; Evitar incidentes con los recintos de las AID y AIR.		
Lugar de Aplicación: AIR y AID Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.14-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	No contratar servicios sexuales con mujeres de los recintos aledaños	Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por casos de contratación de servicios sexuales (cada año).			
2	Social	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Respetar propiedad privada y/o comunitaria. No tomar frutas u otros objetos en propiedad privada y/o comunitaria aún presumiendo que están abandonados. Asumir responsabilidad con propietario en caso de lesión o muerte de un animal	Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por irrespetar la propiedad privada y/o comunitaria (cada año). Personas compensadas y/o indemnizadas (cada año). Rubro destinado a			

Cuadro 12.6.14-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
					compensaciones y/o indemnizaciones			
3	Social	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	Apoyar eventos culturales de los recintos aledaños y población local. Respetar las dinámicas festivas de cada comunidad y en el caso de ser invitado, no ingerir mucho alcohol y mantener la prudencia. Apoyar y respetar las expresiones y las dinámicas sociales, políticas, económicas y culturales de la comunidad local privilegiando el intercambio de experiencias y el diálogo inter-cultural	Acuerdos y/o convenios (permanente).	Número de eventos culturales apoyados (cada año). Recintos beneficiarios Personas beneficiarias (cada año). Número de reportes de incidentes por mal comportamiento (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.								
1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.6.15 Programa de Recursos Culturales y Arqueología

Cuadro 12.6.15-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Recursos Culturales y Arqueología		
Objetivos: Evitar la manipulación, rescate, transporte y/o comercialización de objetos arqueológicos encontrados.		
Lugar de Aplicación: AIR y AID Social		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.6.15-1 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Recursos Culturales y Arqueología								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social	Potencial afectación de material arqueológico	Notificar descubrimiento de cualquier objeto arqueológico encontrado	Reporte de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por descubrimiento de objetos arqueológicos (cada año). Número de eventos objetos arqueológicos encontrados			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.								
1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.7 PLAN DE CONTINGENCIAS (PDC)

La existencia de un Plan de Contingencias (PdC) y sus correspondientes medidas de respuesta a emergencias son de fundamental importancia. Su disponibilidad y conocimiento por parte de los trabajadores de SUDAVESA puede marcar la diferencia entre un evento menor y un evento catastrófico, ya que los efectos de una contingencia dependen casi totalmente de la planificación existente para enfrentar dicho evento.

12.7.1 Objetivos

El PdC incluye acciones y procedimientos de primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a contingencias, incidentes ambientales y/o posibles emergencias, que puedan ocurrir durante las actividades del proyecto, tales como derrames, incendios, desastres naturales. Los procedimientos preestablecidos permitirán que la respuesta sea eficiente, eficaz, responsable y con personal calificado de gorma que sea posible restaurar el normal funcionamiento de las operaciones de SUDAVESA de forma rápida y segura.

En el caso de producirse un evento de consecuencias, el PdC deberá incorporar de manera detallada las acciones a seguir, el equipamiento con el que se deberá contar, determinar la estructura organizacional y funcional para la respuesta, estableciendo y asignando las responsabilidades del personal en las tareas de respuesta.

El PdC incluye las medidas para garantizar la debida preparación del personal que labore en las diferentes facilidades de SUDAVESA.

12.7.2 Plano de Evacuación

SUDAVESA deberá elaborar un plano de evacuación, donde consten las rutas respectivas y los sitios de reunión del personal trabajadores de la planta de refinación.

A continuación se detallan estas contingencias potenciales y los programas operativos a ser tomadas en cuenta, en caso de que éstas sucedan.

12.7.3 Programa para Contingencias por Eventos Naturales

Cuadro 12.7.3-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales		
Objetivos: Prevenir contingencias por eventos naturales, capacitar al personal en medidas de auxilio inmediato		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluido instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.7.3-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Geomorfología Flora	Alteración del clima social Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales Pérdida o alteración de vegetación	Existe la posibilidad de ocurrencia de eventos naturales, tales como sismos, derrumbes, inundaciones, tsunamis. SUDAVESA identificará la vulnerabilidad de sus instalaciones ante eventos naturales para toma de decisiones en caso de que éstos ocurran y minimizar los impactos negativos ambientales, económicos y sociales. SUDAVESA implementará estándares de ingeniería para la construcción de las facilidades que aseguren la resistencia adecuada de sus facilidades ante este tipo de eventos. SUDAVESA monitoreará la presencia de inestabilidades en la pendiente empinada entre sus instalaciones y el río Esmeraldas.	Plan de Contingencia.	Número de personas afectadas por la ocurrencia de un evento natural			

Cuadro 12.7.3-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Fauna	Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						
2	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Geomorfología Flora Fauna	Alteración del clima social Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales Pérdida o alteración de vegetación Pérdida o	En caso de ocurrir un evento natural, se procederá con lo siguiente: - La evacuación de todo el personal que labore en las instalaciones de la planta. El personal reunido deberá detectar si alguien no se encuentra en el sitio de reunión. Esto se puede hacer mediante un conteo o por la nómina de trabajadores. - Se deberán detener todas las actividades operativas, a fin de minimizar el riesgo de posibles accidentes y/o eventualidades. - Posterior al evento, se deberá efectuar la evaluación de los daños que se hubiesen presentado. Además, el personal deberá estar preparado para el caso de réplicas del evento.	Plan de Contingencia.	Número de personas afectadas por la ocurrencia de un evento natural			

**Cuadro 12.7.3-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Eventos Naturales**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						
3	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Geomorfología Flora Fauna	Alteración del clima social Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales Pérdida o alteración de vegetación Pérdida o reducción/fragmentación	Como preparación para eventos fuertes de lluvias, vientos, inundaciones y aluviones se realizará lo siguiente: - Monitorear el clima regional. - Determinar niveles de inundaciones y aluviones máximos (considerando eventos con una recurrencia de 25, 50 y 100 años. - Monitorear hidrología de los ríos Esmeraldas y Teaone.	Plan de Contingencia.	Existen de datos de monitoreo de clima, inundaciones, cotas máximas e hidrología (cada año)			

Cuadro 12.7.3-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		ntación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.7.4 Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables		
Objetivos: Prevenir daños a las instalaciones de SUDAVESA y a la salud e integridad del personal administrativo, trabajadores y contratistas provocadas por derrames de combustibles o químicos peligrosos, incendios o explosiones.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Suelo Agua	Alteración del clima social Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	<p>En caso de ocurrir un evento de este tipo, en primer lugar se debe asegurar la protección de la mayor cantidad de vidas humanas posibles, y segundo, definir los métodos de control del incendio a fin de eliminar o minimizar los daños en la propiedad.</p> <p>El procedimiento para dar respuesta en caso de ocurrir un incendio deberá incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía para evaluar la magnitud del incendio. - Instrucciones para afrontar el incendio inicialmente con los propios medios que existan en las facilidades de SUDAVESA y seguir acciones destinadas a confinar o evitar la propagación del fuego. - Guías para solicitar ayuda externa si es necesario - Rutas de evacuación y acciones a seguir en caso de suscitarse incendios, tanto dentro de la las facilidades de SUDAVESA, así como a sus alrededores. 	Existencia de procedimiento	Número incendios (cada año).			

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)						
	Fauna	Pérdida o alteración de vegetación Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
2	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social	El personal de SUDAVESA, deberá conocer los medios de comunicación del peligro, tales como alarmas generales, teléfonos internos, sistema de radio, personalmente--, y acceso a números de teléfonos importantes para solicitud de auxilio (Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Esmeraldas).	Registros de capacitación y entrenamiento.	Porcentaje de personal capacitado			
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la						

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida o alteración de vegetación						
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
4	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas,	Alteración del clima social	Las facilidades de SUDAVESA deberán tener apropiados extintores vigentes y cargados. Se deberá contar con un plano, donde se localice información acerca de las características de los extintores y equipos de abastecimiento de agua, así	Planos <i>Asbuilt</i> (después construcción) Planos de Ubicación de Equipos de Emergencia	Número de extintores y fecha de recarga (cada año).			

**Cuadro 12.7.4-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)		como su ubicación en los distintos puntos de la planta de refinación. La localización de equipos de control y prevención de incendios considerará la probabilidad de ocurrencia de un incendio y la accesibilidad al equipo de prevención. Los extintores y equipos de respuesta a incendios se ubicarán cerca de en las áreas para almacenamiento o uso de combustibles, químicos u otros materiales inflamables y cerca de equipos e instalaciones eléctricas y motores de combustión. También se ubicarán extintores accesibles en áreas de uso del personal como oficinas, comedor, etc. El personal de SUDAVESA deberá conocer la ubicación de este equipo y estar capacitado para utilizarlo. Se realizará mantenimiento periódico y registrado de los equipos para combatir incendio.	(permanente). Registros de recarga de extintores (permanente).				
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida o alteración de vegetación						
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la						

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		fauna						
5	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social	Se debe realizar simulacros de incendios periódicos en las facilidades de SUDAVESA. Se asignará personal de cada área de trabajo para conformar las brigadas contra incendios. Todas estas acciones deben ser registradas en un archivo físico y digital.	Registros de Simulacros (permanente).	Número de simulacros realizados (cada año).			
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida o alteración de vegetación						

**Cuadro 12.7.4-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
6	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Suelo Agua Flora	Alteración del clima social Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles) Cambios en la calidad de la	<p>Ante una contingencia por derrames de combustible o químicos peligrosos se deberá prevenir o minimizar el potencial de causar contaminación al interior o exterior de la planta de refinación.</p> <p>Se deberá tener procedimiento en el caso de un derrame de combustibles o de una sustancia peligrosa, que incluya lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se deberá apagar las bombas y cerrar las válvulas del sistema de tuberías que transporta el combustible, y desde el cual se ha producido el derrame. - Los pisos y suelos de la planta de refinación, que sean contaminado serán limpiados. Se procederá a recoger el combustible regado con una bomba de vacío, apropiadamente conectada a tierra, y se almacenará en recipientes apropiados para su almacenamiento temporal. - Se dará prioridad a las tareas de atención al personal que hubiese resultado afectado en alguna manera por el incidente. - Se determinará hasta qué nivel ha penetrado el combustible/químico peligroso, si el derrame ocurre sobre áreas no selladas. - Si la profundidad de penetración del derrame se halla a 0,30 m o más de profundidad se 	Reportes de incidente (permanente).	Volumen de suelo afectado (cada año). Tiempo de respuesta (cada año).			

**Cuadro 12.7.4-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Fauna	vegetación (contaminación) Pérdida o alteración de vegetación Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	<p>implementará inmediatamente el trabajo de equipo de movimiento de tierras para retirar el suelo que ha sido afectado y detener la penetración (esto es fundamental).</p> <ul style="list-style-type: none"> - El combustible/químico mezclado con el suelo será confinado en un sitio donde no se cause mayor contaminación. - El material contaminado con combustibles/químicos peligrosos será enviado a un Centro de Gestión de Desechos Peligrosos manejado por un gestor ambiental calificado por la Dirección Provincial del Ambiente de Esmeraldas, donde será dispuesto sobre membranas impermeables o lugares destinados a este efecto para evitar contacto directo con el suelo y posibles filtraciones que generen lixiviados - Se considera un derrame menor a un volumen de combustibles/químicos peligrosos derramado de hasta 55 galones. Un derrame mayor es aquel cuyo volumen derramado es mayor a 55 galones. - Según la frecuencia de los derrames, estos se pueden clasificar en agudos o crónicos. Estos últimos están asociados al mal estado de mantenimiento de equipos o malos procedimientos de operación, por lo que ocurren de manera recurrente. En cambio, los derrames agudos, son de tipo accidental, su frecuencia es muy baja aunque generalmente involucran importantes volúmenes de combustibles/químicos peligrosos derramados. 					
7	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de	Alteración del clima social	Es importante determinar los drenajes naturales y los cuerpos de agua que sean sitios potenciales a ser alcanzados por un derrame de combustibles/químicos	Reporte de Incidente (permanente). Reporte de	Número de fallas de los sistemas API (cada año)			

**Cuadro 12.7.4-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
	SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)		peligrosos en las facilidades temporales y permanentes de SUDAVESA. Se efectuará una evaluación rápida de las características del derrame, evaluando principalmente el tipo, volumen, y definiéndolo como mayor o menor.	Implementación de Medidas de contención (permanente).	Volumen de contaminantes que alcanza drenajes naturales y cuerpos de agua (cada año).			
	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)						
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida o alteración de vegetación						
	Fauna	Contaminación por derrames y/o						

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		fugas y cambio en la calidad de la fauna						
8	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Suelo Agua Flora	Alteración del clima social Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles) Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación) Pérdida o	Contar con materiales para dar respuesta a derrames. incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> - Recipientes contenedores y/o fundas plásticas industriales para el material recogido. - Escobas y palas de uso industrial - Paños absorbentes. - Ropa de protección para el personal, tales como botas, mandiles plásticos, guantes, gafas de protección, mascarilla de protección - Cámara fotográfica para documentar el derrame. - Escobas y palas de uso industrial. 	Inventarios de materiales de respuesta a derrames	Consumo de materiales de respuesta a derrames (cada año).			

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Fauna	alteración de vegetación Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						
9	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas) Suelo Agua	Alteración del clima social Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	En caso de que un derrame de combustibles/químicos peligrosos llegue al agua, éstos se dispersarán debido a la energía cinética que posee el agua y por lo tanto es imperativa su inmediata contención. La dispersión también dependerá de las condiciones de precipitación y temperatura imperantes en el momento del derrame, así como de la velocidad del viento. Los obstáculos como troncos y vegetación flotante ayudan a controlar la dispersión. La respuesta inmediata a la contingencia deberá ser contención y recuperación. Los derrames en agua deberán ser controlados con el empleo de barreras flotantes y, principalmente, con un sistema de recobro de suficiente capacidad como lo son los camiones de vacío, sistemas de embudo, cuerdas y material oleofílico, entre otros.	Reportes de incidente (permanente) Registros climatológicos (permanente)	Tiempos de respuesta (cada año). Volumen de combustibles o sustancias peligrosas que alcanzan cuerpo de agua (cada año).			

Cuadro 12.7.4-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Flora	Cambios en la calidad de la vegetación (contaminación)						
		Pérdida o alteración de vegetación						
	Fauna	Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.7.5 Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia

Las contingencias por situaciones de emergencia se entienden como aquellas relacionados con la presencia de plantas y animales peligrosos en el área del proyecto y la posibilidad de que ocurran asaltos, robos, atentados, vandalismo, huelgas y accidentes vehiculares.

Cuadro 12.7.5-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia		
Objetivos: Prevenir contingencias por situaciones de emergencia, Capacitar al personal en medidas de auxilio inmediato ante este tipo de contingencias.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluido instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.7.5-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social	<p>Tener un procedimiento en caso de que una persona haya entrado en contacto con una planta peligrosa o venenosa (ortigas u otras plantas urticantes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La persona debe ser trasladada inmediatamente para una evaluación preliminar al dispensario médico de la planta de refinación, que debe contar con personal médico capacitado para dar respuesta a contingencias relacionadas con coexistencia con plantas y animales peligrosos. - Observar síntomas de alergia. En ese caso, la persona deberá tomar antihistamínicos de manera inmediata y recibir atención médica. Si una persona ha ingerido frutos, hongos u otras partes de plantas venenosas o alucinógenas, es necesario que se le induzca al vómito y necesita atención médica inmediata. 	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	<p>Número de personas afectadas por contacto/ingesta con plantas venenosas (ortigas u otras plantas urticantes) (cada año)</p> <p>Número de incidentes por contacto con plantas con espinas o alergénicas (cada año).</p>			
2	Social (Personal Administrativo y	Alteración del clima social	Tener un procedimiento en caso de que una persona haya entrado en contacto con animales peligrosos	Registros de Incidentes (permanente).	Número de incidentes por mordedura de			

Cuadro 12.7.5-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)		<p>(serpientes y picadura de insectos con aguijón)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La persona debe ser trasladada inmediatamente para una evaluación preliminar al dispensario médico de la planta de refinación, que debe contar con personal médico capacitado para dar respuesta a contingencias relacionadas con coexistencia con plantas y animales peligrosos. <p>En caso de mordeduras de serpiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se debe determinar si el animal es venenoso y posteriormente trasladar al paciente al Hospital Regional de Esmeraldas - La persona mordida debe estar calmada y no debe agitarse. - Bajo ninguna circunstancia se debe realizar torniquetes a la persona mordida. En caso de hemorragia, solamente aplicar presión a la herida con una gasa. - El veneno no debe ser succionado con la boca, sino con instrumentos adecuados específicos para ello. - En la medida de lo posible, hay que tratar de identificar al animal, para saber qué tipo de veneno ha sido inoculado (neurotóxico o necrosante). <p>En caso de picadura por insectos con aguijón como avispas, abejas, hormigas, o tiene contacto con plantas con espinas o alergénicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es necesario observar síntomas de alergia como hinchazón exagerada, falta de 	Partes (permanente). Médicos	serpientes (cada año) Número de incidentes por picadura de insectos/año.			

**Cuadro 12.7.5-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			respiración, inconciencia. - En la medida de lo posible, se debe administrar una inyección de epinefrina en caso de síntomas graves de alergia.					
3	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social	Tener un procedimiento en caso de que una persona sufra una insolación o un cuadro de deshidratación severa. - La persona debe suspender inmediatamente las actividades y ser llevada inmediatamente a un lugar con sombra y posteriormente trasladada para una evaluación preliminar al dispensario médico de la planta de refinación, que debe contar con personal médico capacitado para dar respuesta a contingencias relacionadas con insolaciones o cuadros de deshidratación severa. - La persona debe recibir hidratación oral inmediatamente; y, de ser necesario hidratación adicional mediante un suero por vía intravenosa. - Se debe facilitar a la persona un lugar de descanso hasta que los síntomas de fatiga hayan desaparecido.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por insolaciones o cuadros de deshidratación severa			
4	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales	Tener procedimiento en caso de asaltos y/o robos en la zona del proyecto - Pedir ayuda por radio de manera inmediata al personal de seguridad física de SUDAVESA y comunicar a las autoridades locales (e.g. Estación de Policía en el centro poblado de la parroquia rural Tachina o de la ciudad de Esmeraldas). - Denuncie formalmente el robo a la policía. - No se exponga si ha avistado y reconocido a las personas que han cometido el asalto o el	Reportes de incidente (permanente). Denuncias ante la policía y autoridades locales (permanente).	Número de llamadas de auxilio realizadas (cada año). Número de denuncias presentadas (cada año).			

**Cuadro 12.7.5-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			robo. - No realice actos heroicos que comprometan su integridad y su vida. Busque ayuda de personal profesional (seguridad física de SUDAVESA o de la policía antes de tomar cualquier decisión). - No se exponga tratando de recuperar dinero, equipos u objetos robados de cualquier índole. Pone en peligro su vida y la de sus compañeros.					
5	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales	Tener procedimiento en caso de atentados o actos vandálicos en contra de las personas y los equipos: - Pedir ayuda por radio de manera inmediata al personal de seguridad física de SUDAVESA y comunicar a las autoridades locales (e.g. Estación de Policía en el centro poblado de la parroquia rural Tachina). - No se exponga si ha avistado y reconocido a las personas que han cometido el atentado o acto vandálico. - No realice actos heroicos que comprometan su integridad y su vida. Busque ayuda de personal profesional (seguridad física de la SUDAVESA, policía) antes de tomar cualquier decisión.	Registros y llamadas de auxilio (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de llamadas de auxilio realizadas (cada año). Número de personas con afectaciones personales en caso de atentados o actos vandálicos al año			
6	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales	Tener procedimiento en caso de huelgas del personal en el área del proyecto, que incluya lo siguiente: - Recorra siempre al diálogo con el personal (empleados/trabajadores/contratistas) para identificar problemáticas que enfrentan en la planta de refinación. - Realizar un reporte de los incidentes con	Registros de reuniones de conciliación (permanente). Reporte de incidente (permanente).	Número de huelgas en el área del proyecto (cada año). Número de negociaciones con huelguistas (cada año)			

**Cuadro 12.7.5-1
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Externas)		<p>huelguistas para identificar causas y tener fundamentos para identificar medidas de prevención adecuadas que no hayan sido consideradas con anterioridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de que los huelguistas cometan actos vandálicos o hieran a personas, llame por radio de manera inmediata al departamento de seguridad física de la planta y/o autoridades locales (policía en el centro poblado de la parroquia rural Tachina o de la ciudad de Esmeraldas). - No se exponga directamente a personas exaltadas y tampoco intimide o amenace a un grupo exaltado de huelguistas. - No trate de negociar con los huelguistas si es que no tiene bases para hacerlo. 					
7	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas)	<p>Alteración del clima social</p> <p>Circulación de trabajadores no locales</p> <p>Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico</p>	<p>Tener procedimiento en caso de ocurrir un accidente vehicular.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir ayuda de inmediato por radio al personal de seguridad física/administrativo de SUDAVESA y autoridades locales (policía en el centro poblado de la parroquia rural Tachina o de la ciudad de Esmeraldas, Defensa Civil, bomberos, servicios médicos, servicios mecánicos). - Si es posible, mover el automóvil fuera de la carretera y colocar triángulos de seguridad o bengalas. - Llamar a personal mecánico para arreglar o transportar el automóvil para ser reparado. - En el caso de personas heridas, se debe aplicar primeros auxilios. - Llamar a personal médico para tratar y 	<p>Reportes de Incidente (permanente).</p> <p>Parte Médico (permanente).</p>	Número de vehículos dañados en accidentes vehiculares (cada año).			

Cuadro 12.7.5-1 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			transportar a los heridos al Hospital de Esmeraldas.					

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST)

La presente sección incluye el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), el cual es un complemento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo que será desarrollado por SUDAVESA, en conformidad con las leyes ecuatorianas vigentes.

12.8.1 Política e Seguridad y Salud Laboral

La seguridad y salud laboral es responsabilidad de todas las personas involucradas en las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la planta de refinación de SUDAVESA. Esto requiere de una coordinación y diferentes formas de control, de forma tal que se logre un manejo eficiente en lo que respecta a salud y seguridad de los trabajadores.

El personal técnico y administrativo de SUDAVESA deberá cumplir con las Guías de Salud y Seguridad Industrial establecidas en este plan. La implementación de estas medidas, buscará minimizar las condiciones que pongan en riesgo la integridad física y la salud del trabajador, y por ende la seguridad operacional de las actividades del proyecto en sus diferentes fases.

Las normas básicas que deberán implementarse para cumplir con los objetivos de seguridad industrial y salud ocupacional, a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, se delinean en el presente plan.

Estas normas se basan en la política interna de SUDAVESA para seguridad laboral, la cual establece procedimientos, características adecuadas para las diferentes instalaciones; así como canales de entrega de la información necesaria para minimizar los riesgos de accidentes.

12.8.2 Programa de Medidas Generales

Cuadro 12.8.2-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Medidas Generales		
Objetivos: Garantizar la salud y seguridad del personal asociado al proyecto. La implementación de estas medidas buscará minimizar las condiciones que pongan en riesgo la integridad física y la salud del trabajador, y por ende la seguridad operacional de las actividades del proyecto en sus diferentes fases.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.8.2-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Medidas Generales								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Las empresas Contratistas deberán cumplir con las Guías de Salud y Seguridad Laboral de SUDAVESA. El trabajo infantil está prohibido estrictamente. El personal a cargo de salud ocupacional y seguridad industrial de SUDAVESA, en estrecha relación con los supervisores de las compañías contratistas, enfatizarán sobre el estricto cumplimiento de los programas de salud ocupacional y seguridad industrial. La finalidad de esta interacción permanente será la de garantizar un ambiente sano y seguro de trabajo, así como trabajadores sanos y aptos en el desempeño de sus funciones. La protección de la propiedad de SUDAVESA se debe realizar con personal entrenado y acuerdo con los principios de derechos humanos y los requisitos legales del gobierno del Ecuador	Reportes de campo (permanente). Reportes de incidentes (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año). Número de personas entrenadas (cada año).			
2	Social (Trabajadores)	Alteración del clima social	SUDAVESA evaluará los programas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial que sus	Reportes de evaluación de los programas de	Número de planes de contratistas no			

**Cuadro 12.8.2-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Medidas Generales**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	de SUDAVESA, Contratistas)	Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	contratistas apliquen en el desarrollo del proyecto y determinará los ajustes o mejoras que deban implementarse, para cumplir con los estándares establecidos para los trabajadores de SUDAVESA y por la normativa nacional vigente. Cada contratista cumplirá con sus respectivos planes de salud ocupacional y seguridad industrial, dentro de sus actividades contractuales, sin que esto perjudique el cumplimiento de la Política de Seguridad Laboral, Salud Ocupacional, Control Ambiental y de Calidad de SUDAVESA.	Salud y Seguridad Industrial de los contratistas (cada año).	evaluados (cada año). Número de infracciones o incidentes por incumplimiento (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.8.3 Programa de Seguridad Laboral

Cuadro 12.8.3-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral		
Objetivos: Garantizar la salud y seguridad del personal asociado al proyecto. Prevenir accidentes por incumplimiento de normas de salud y seguridad industrial		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.8.3-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
1	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	La evaluación de riesgos que se realizará en las diferentes áreas de trabajo impulsará las acciones de prevención de riesgos laborales innecesarios para todos los trabajadores que desempeñan las diversas labores que se ejecutan en las instalaciones y para todos los equipos e instalaciones de las que se dispone. Las actividades que podrían presentar riesgos incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de combustible y trabajo con sustancias químicas que tengan características tóxicas o corrosivas. - Manejo de material biológico - Limpieza y eliminación de desechos tóxicos y peligrosos. - Desbroce manual. - Manejo y trabajo con maquinaria pesada. - Manipulación de carga pesada y cargas transportables. - Mantenimiento mecánico de vehículos - Manejo de combustibles 	Registros de evaluación de riesgos (permanente). Matriz de evaluación de riesgos (permanente). Planos de Riesgos (permanente).	Existen registros de evaluación de riesgos, Matriz de evaluación de riesgos, y Planos de Riesgos (cada año).			

Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<ul style="list-style-type: none"> - Conducción de vehículos, - Trabajos en altura - Trabajo en sitios confinados - Trabajos con electricidad - Trabajos con temperaturas - Trabajos en tuberías 					
2	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<p>El programa de seguridad industrial y salud ocupacional presentado por subcontratistas incluirá medidas para evitar accidentes asociados a los riesgos identificados, las que cubrirán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inducciones - Entrega y uso de equipo de protección personal - Respuesta ante emergencias - Procedimientos sobre incidentes y accidentes <p>SUDAVESA supervisará el cumplimiento, por parte de la contratista, de las normas de seguridad industrial establecidas en este PMA y en sus procedimientos.</p> <p>Las compañías contratistas deberán mantener reuniones regulares con su personal, para asegurar el cumplimiento de los Procedimientos del PSST y del todo el PMA del proyecto.</p>	Existencia de programas de Seguridad y Salud en el Trabajo de Contratistas (permanente).	Número de programas entregados (cada año).			
Inducciones								
3	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales	<p>Todo el personal que trabaje en el proyecto, previo a su ingreso a los sitios de trabajo asignados recibirá una inducción general y una específica sobre aspectos relativos a la Seguridad Laboral, relacionado a su sitio de trabajo. Además se verificará como requisito mínimo, que el personal cuente con el examen médico, las vacunas y el</p>	Registros de inducción (permanente). Permisos de trabajo (permanente).	Número de personas entrenadas (cada año). Número de inducciones y folletos entregados (cada			

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		Potencial de empleo	<p>equipo de protección personal respectivo.</p> <p>Se utilizarán videos, folletos u otro material audiovisual para difundir la información básica indispensable sobre salud y seguridad personal. Se realizarán charlas de seguridad laboral para capacitar al personal sobre procedimientos generales y específicos de operación para evitar incidentes mayores. Se efectuarán registros de los talleres efectuados, que incluyan la firma del participante.</p>		año).			
Equipo de Protección Personal (EPP)								
4	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	<p>Alteración del clima social</p> <p>Circulación de trabajadores locales</p> <p>Potencial de empleo</p>	<p>El uso de equipo de protección personal será obligatorio para el personal del proyecto en las actividades que así lo requieran. La selección del EPP necesario y la calidad de EPP requerido se determinará en función de los riesgos identificados para actividades específicas.</p> <p>Además, los trabajadores deberán estar capacitados para su correcto uso y mantenimiento.</p> <p>El equipo de protección personal incluirá los elementos que se mencionan a continuación.</p> <p><i>Uso de Cascos - Se los utilizará en caso de existir riesgo de que la cabeza se golpee contra un objeto fijo o móvil. Serán utilizados por el personal especialmente en:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Áreas adyacente a grúas, retroexcavadoras, montacargas, elevadores y cualquier tipo de maquinaria pesada. - Todas las áreas de construcción. - Cuando se trabaje con electricidad se utilizarán cascos clase A y B que presenten resistencia 	<p>Registros de entrega de EPP (permanente).</p> <p>Registros de inducción (permanente).</p>	<p>Número de inducciones (cada año).</p> <p>Número de incidentes de personas que no usaron equipo de protección personal con respecto al número de incidentes reportados al año.</p>			

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹			
						C	O	A	
			<p>eléctrica, de acuerdo a los voltajes con los que se trabaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los cascos de seguridad serán de plástico, fabricados de acuerdo con la norma ANSI Z89.1 <p><i>Uso de Gafas de Seguridad, Mascarillas contra el Polvo y Anteojos Anti-salpicaduras</i> - Las máscaras o escudos faciales serán utilizados en los lugares donde exista peligro de basura, polvo, chispas u otras partículas. Las gafas de seguridad cumplirán con la Norma ANSI Z87.1, ISO 4849, u otra norma nacional equivalente.</p> <p><i>Uso de Tapones o Protectores Auditivos</i> - Todos los trabajadores que estén expuestos continuamente a niveles del ruido de 85 dB o mayores, deberán estar protegidos de los efectos nocivos del ruido mediante el uso de dispositivos de protección auditiva</p> <p>Se efectuarán evaluaciones de los ambientes de ruido para determinar cuáles son los sitios con mayores niveles contaminantes, como áreas de generadores, y operación de maquinaria pesada durante las labores de construcción. Los sitios de monitoreo de ruido serán seleccionados según la ubicación de las fuentes generadoras. Los trabajadores que estén expuestos mayor tiempo a niveles elevados de ruido, deberán ser sometidos a una audiometría, en caso de detectarse alguna anomalía en su sistema auditivo.</p> <p><i>Uso de Zapatos o Botas de Seguridad</i> - Las botas de seguridad deberán tener protección de acero en la punta y con suela antideslizante. En caso de riesgo</p>						

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>eléctrico, se usarán zapatos de seguridad con aislante en la suela y el taco. Los trabajadores que usen machetes para tareas de remoción de vegetación, deberán usar canilleras para evitar cortes. Los zapatos de seguridad deberán estar fabricados de acuerdo con la norma ANSI Z41.1, DIN 4843, o cualquier norma nacional equivalente.</p> <p><i>Uso de Ropa e Implementos para la Protección Corporal, de Manos y Brazos</i> - Se deberá utilizar protección adecuada para manos y brazos durante las actividades manuales, de modo que se contrarresten o eviten los efectos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impactos, cortes, raspaduras, quemaduras e infecciones - Temperaturas extremas - Descargas de electricidad <p>A todos los trabajadores en general se les proveerá de ropa adecuada según la actividad. Los guías de camiones, grúas, retroexcavadoras y otras maquinarias deberán usar ropa fluorescente. Se deberá suministrar protección corporal específica para todas las actividades que presenten riesgos.</p>					
Respuesta ante Emergencias								
5	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<p>Todo el personal estará capacitado en los lineamientos de respuesta a emergencias.</p> <p>Se seguirán estrictamente niveles de respuesta (niveles 1, 2 y 3) los cuales establecen un sistema para controlar el manejo de la emergencia y la respuesta coordinada a la misma</p>	Registros de entrenamiento (permanente).	Número de entrenamientos (cada año).			

Cuadro 12.8.3-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral									
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹			
						C	O	A	
Procedimientos sobre Incidentes y Accidentes									
6	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	del de no de	Se manejará un mecanismo de reporte de incidentes y accidentes conforme a los formatos de SUDAVESA. Todo incidente o accidente se reportará al Departamento de Gestión Ambiental, Responsabilidad Social y Relaciones Comunitarias	Registros de entrenamiento (permanente).	Número de incidentes y accidentes (cada año)			
Permisos de Trabajo									
7	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	del de no de	El Departamento de Salud, Seguridad y Ambiente (SSA) de SUDAVESA otorgará los respectivos permisos de trabajo, previo a la realización de actividades específicas de los contratistas. Se entregarán permisos de trabajo para trabajos en frío, en caliente, en altura.	Permisos de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
Señalización									
8	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	del de no de	La señalización es una técnica operativa de seguridad industrial que indica, advierte, prohíbe y previene, acciones inseguras en las áreas de trabajo con alto riesgo para la salud de los trabajadores. Se empleará la señalización adecuada que permita indicar determinadas zonas que requieran de protección especial. Por ejemplo, se señalarán las áreas según: requerimientos de equipo de protección personal específico, zonas donde exista alto riesgo de inflamabilidad (zonas de almacenamiento de combustibles y químicos), áreas de alto voltaje, áreas de trabajos en altura, áreas confinadas, entre	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Señalización desplegada en las áreas de operación, otros (cada año).			

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>otras.</p> <p>Se utilizarán colores en las diferentes señales de seguridad conforme la normativa establecida para este fin. El objetivo de los colores es atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.</p> <p>Se colocará en lugares visibles señalización sobre: límites de velocidad, peligrosidad de equipos, productos químicos, instalaciones y equipos eléctricos, áreas de trabajo, áreas de tránsito, áreas de almacenamiento, etc.</p>					
Medidas Específicas para la Fase de Construcción								
9	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<p><i>Movimiento de equipo pesado (excavadoras, volquetas, camiones con material de construcción).</i>- Se recomienda la señalización por medio de bandas seguridad del tipo reflectoras, al igual que la utilización de chalecos reflectores al personal que se encuentre laborando en el área de construcción. El equipo pesado deberá alertar por medio de un sonido o alarma cuando se cambie de sitio de trabajo, además deberá existir una persona encargada de alertar a los trabajadores que circunden por estas áreas de riesgo.</p>	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
10	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales	<p><i>Zanjas y drenes para la evacuación de agua.</i>- El personal que circunde por estas áreas debe tener cuidado de no tropezar con material removido y fijarse en las bandas reflectoras que se deberán instalar en las orillas de estas zanjas y/o drenes. Todo el personal que labore en estos sitios o en su</p>	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		Potencial de empleo	cercanía deberá utilizar botas de caucho para suelos fangosos.					
11	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Sitios de altura y andamios (mayor a 2 metros de altura).</i> - Para el trabajo de altura todos los trabajadores deberán tener una línea de vida con arnés y/o barandas de seguridad que permitan un trabajo confiable a los trabajadores. La empresa deberá colocar señales de uso obligatorio de líneas de vida y equipos de protección personal (EPP).	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
12	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Transporte de material de construcción en las vías internas de SUDAVESA, así como en calles y carreteras.</i> - SUDAVESA deberá controlar el horario para los vehículos que lleguen a descargar material de construcción o para entrega de suministros, minimizando el tráfico asociado al proyecto y evitando una contaminación al aire localizada. En las carreteras del AID se deberá instalar señales de precaución tales como reduzca la velocidad, entrada y salida de vehículos pesados. En cambio en la vía interna la señalización de tránsito se debería referir a personal laborando en ciertos lugares de la vía, así como también la recomendación de una baja velocidad del vehículo (~15 km/hora).	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
13	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Almacenamiento de materiales de construcción.</i> - Los lugares de almacenamiento de materia prima para la construcción se encuentran distribuidas de tal forma que permite el acceso confiable tanto de vehículos como personas que laboren en el área de trabajo.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		empleo						
14	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Manejo de sustancias químicas.</i> - Se deberán tomar las medidas preventivas para cualquier sustancia química utilizada en la fase de construcción de la planta, previo a su descarga, manipulamiento, almacenamiento y uso; tomando en cuenta la información en las hojas MSDS (Material Safety Data Sheet) de las sustancias utilizadas.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
15	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Uso de herramientas manuales de corte, pulido, lijado en metales.</i> - Todas estas herramientas deberán estar en buenas condiciones y es responsabilidad de cada trabajador el buen uso de la misma. Las superficies de trabajo no deberían tener ondulaciones, hundimientos ni desgastes pronunciados. El levantamiento de pesos requerirá de entrenamiento para evitar daños a la columna vertebral o algún tipo de lesión muscular, y en lo posible se deberá utilizar ayudas mecánicas.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
16	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Trabajo con equipo móvil como compresores y generadores.</i> - Por lo general estos equipos generan un alto nivel de ruido (superior a 85 dBA) y el personal que trabaje en la cercanía de estos equipos deberá portar equipos de protección personal auditiva (tapones u orejeras).	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
17	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores	<i>Trabajo con equipo eléctrico y de soldadura.</i> - cuando se labore con algún equipo eléctrico, se deberá demarcar el área de trabajo por medio de cintas reflectoras y señales de obligación para prohibir el acceso a personas no autorizadas. Todos los	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		locales Potencial de empleo	soldadores deberán portar el equipo adecuado como máscara facial con lentes de protección para la soldadura, guantes térmicos, mandil térmico, casco y botas que protejan de cualquier salpicadura de la chispa.					
18	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Gases de Soldadura.</i> - Se deberán verificar el buen cierre de las válvulas visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas correctamente. Una vez terminadas las operaciones de soldadura eléctrica se deberán apagar correctamente las máquinas de control de amperaje y colocar los cilindros y/o máquinas de soldar en bodegas adecuadas de tal forma que minimice los riesgos de accidentes en el área de construcción.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
Medidas Específicas para la Fase de Operación								
19	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Quemaduras.</i> Toda persona que labore en estas áreas con equipos o maquinarias que trabajen a altas temperaturas deberán portar la vestimentas adecuadas para evitar cualquier tipo de quemaduras. El trabajador del área de fundición deberá poseer trajes aluminizados, especiales para resistir altas temperaturas, el deberá incluir mandil, máscaras faciales, guantes, botas tal forma que no resulte con quemaduras de ningún tipo.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
20	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<i>Peligro de explosiones.</i> Se deberá verificar el ingreso de alguna sustancia, material o herramienta al proceso de producción para evitar riesgos de explosiones. El personal que labore en áreas con riesgos de explosión deberá mantenerse a distancias seguras al momento de que se abran compuertas de tanques, bombas y otros equipos con riesgo de explosión	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
21	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<p><i>Atropellos por transporte de maquinaria.</i> Los programas de capacitación en seguridad de uso de grúas deben impartir una formación que garantice el correcto funcionamiento de la grúa y una fijación segura de las cargas. Se requerirá de una buena comunicación y utilización de las señales manuales normalizadas entre los conductores de las grúas y quienes preparan la carga, evitando algún tipo de herida provocada por movimientos inesperados de las grúas, aparejos, eslingas y ganchos.</p> <p>Es fundamental mantener una distancia de seguridad adecuada para el paso de equipos y evitar arranques y movimientos inesperados a fin de eliminar los riesgos de atropello y/o aplastamiento de los operarios de los equipos y personal que circunde el área.</p>	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
22	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<p><i>Obstáculos en las áreas de trabajo.</i> El orden y la limpieza son la clave en cualquier planta industrial. Se deben implantar programas de inspección y mantenimiento de las zonas de paso y de los aparatos de seguridad de los equipos. Ningún equipo deberá obstruir las áreas de evacuación como las vías señalizadas para el acceso a los trabajadores que laboren en las áreas de fundición y laminación.</p>	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
23	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	<p><i>Carga de materiales y equipos pesados.</i> La automatización de una gran parte de los equipos en la planta de SUDAVESA será una herramienta clave para la optimización de la producción. Además la carga de material pesado deberá ser realizada por medio de grúas o montacargas manuales dentro de las áreas de operación en la planta de refinación.</p>	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 12.8.3-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		empleo						
24	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	del no de <i>Problemas en vista y oídos.</i> La protección de la vista por medio de gafas de protección minimizará los riesgos debido a la manipulación de equipos y herramientas y que generen virutas, chispas que puedan afectar los ojos. En ciertas áreas operativas se generarían altos niveles de ruido, por ello se deberán utilizar orejeras que reduzcan la pérdida progresiva de la función del oído humano.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
25	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	del no de <i>Manejo de sustancias químicas.</i> - Se deberán tomar las medidas preventivas para cualquier sustancia química utilizada en la fase de operación de la planta, previo a su descarga, manipulamiento, almacenamiento y uso; tomando en cuenta la información en las hojas MSDS (Material Safety Data Sheet) de las sustancias utilizadas.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
26	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	del no de Se debe proteger al trabajador de exposiciones biológicas durante su trabajo en actividades de fumigación, inspecciones de limpieza de servicios higiénicos y uso de desinfectantes biodegradables para limpieza.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
27	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales	del no Procurar un entorno de trabajo saludable de modo que se prevenga el desarrollo de enfermedades psicosomáticas y estrés laboral.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 12.8.3-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		Potencial de empleo						
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.8.4 Programa de Salud Ocupacional

Cuadro 12.8.4-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Salud Ocupacional		
Objetivos: Garantizar la disponibilidad de un programa de vigilancia y prevención para la salud e identificación de las posibles patologías derivadas del trabajo.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo instalaciones temporales de construcción e instalaciones permanentes.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.8.4-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Salud Ocupacional								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
1	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Se observarán los protocolos o estándares de los exámenes médicos pre-ocupacionales y ocupacionales, al menos una vez cada año. Se solicitarán y comunicarán exámenes médicos periódicos anuales para los empleados de SUDAVESA.	Existencia de un Plan de Vigilancia de la Salud (permanente). Resultados de laboratorio (permanente). Reportes Médicos (permanente).	Cambios en la valoración médica (cada año). Números de exámenes realizados (cada año).			
2	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Se garantizará la promoción y prevención de la salud de los empleados y Trabajadores de SUDAVESA y de sus Contratistas.	Resultados de laboratorio (permanente). Reportes Médicos (permanente).	Número de personas atendidas en dispensario médico (cada año).			
3	Social (Trabajadores de SUDAVESA,	Alteración del clima social	Todo personal de SUDAVESA y contratistas, deberá cumplir con las disposiciones preventivas programadas y establecidas por el Plan de Salud	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente).	Número de charlas de entrenamiento (cada año).			

**Cuadro 12.8.4-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Salud Ocupacional**

Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Contratistas)	Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Laboral de SUDAVESA.					
4	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Las instalaciones de SUDAVESA deberán contar con servicios higiénicos y duchas completos, que permitan además, atender emergencias o posibles accidentes.	Existencia de servicios higiénicos completos en los Planos <i>Asbuilt</i> (después construcción). Reportes de Inspección (después construcción).	Número de instalaciones que no cumplen con este requerimiento (cada año).			
5	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	Se establecerá un horario de trabajo legalmente reconocido y que no ocasione estrés ni fatiga al trabajador.	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
6	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	El servicio de alimentación para todos los trabajadores (provisto en las instalaciones o por un restaurante en el AID) debe ser de buena calidad El personal encargado de la preparación y servicio (cocinero, mozos, ayudantes, etc.), debe ser experimentado. Su certificado sanitario deberá ser actualizado conforme a lo indicado por el Ministerio de Salud.	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente). Reportes de Inspección (permanente).	Número de incidentes reportados por alimentos en mal estado (cada año).			

Cuadro 12.8.4-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Salud Ocupacional								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
7	Social (Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales Potencial de empleo	El personal del proyecto deberá participar cumplir las siguientes normas: - Mantener las instalaciones ordenadas y limpias. - Mantener los accesos a las locaciones libres de obstáculos. - Respetar las señalizaciones de seguridad y salud.	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente). Reglamento Interno de Trabajo (permanente). Reportes de Incidentes (permanente).	Número de incidentes por malas prácticas (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.9 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (PRAA)

El Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA) por el proyecto, tiene como propósito presentar varias medidas aplicables para la mitigación de los impactos a los componentes socioambientales de las AID y AIR que serán afectadas por la ejecución del proyecto.

Los programas que forman parte de este Plan son: Programa de Revegetación Natural, Programa de Control de Erosión y Programa de Reparación de Suelos Contaminados.

12.9.1 Programa de Revegetación Natural

El Programa de Revegetación Natural está fundamentado en medidas que permitirán la regeneración natural de la vegetación nativa de la zona mediante un proceso de sucesión vegetal. Este proceso tiene que ver con la llegada de plantas pioneras al sitio (ver Línea Base Biótica, Sección 5.2). Estas especies prepararán el suelo con los nutrientes necesarios, que permitan la llegada posterior de especies vegetales propias del bosque natural del AIR.

La acción humana (en caso de ser necesaria) tendría que ver solamente con el reemplazo inicial del suelo orgánico, y el corte selectivo de plantas pioneras para permitir el crecimiento adecuado de plantas de bosques maduros.

La experiencia de WALSH indica que los árboles trasplantados tienen menores posibilidades de éxito que los de germinación natural. El concepto básico de este plan es que la mayoría de los recursos sean enfocados en la supervivencia de las especies de plantas de bosques maduros por sucesión natural, y en la aceleración de su crecimiento.

Cuadro 12.9.1-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural		
Objetivos: Implementar la revegetación natural como una alternativa viable para la reforestación de la zona. El objetivo principal de la misma es permitir el crecimiento al azar y por sucesión natural, de la vegetación propia del sector.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas. AID y AIR, incluyendo vías.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.9.1-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Flora	Pérdida o alteración de vegetación	Luego de la finalización de la etapa constructiva del proyecto, es necesario reemplazar la superficie a ser revegetada con suelo superficial o suelo orgánico.	Reportes de revegetación (permanente).	Área de superficie revegetada (después revegetación)			
		Pérdida de fertilidad						
	Fauna	Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						
	Suelo	Cambio de uso del suelo						
2	Flora	Pérdida o alteración de	Un proceso natural permitiría el crecimiento en pocas semanas de especies vegetales de bosques	Reportes de revegetación	Área de la superficie y altura de las plantas			

Cuadro 12.9.1-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Fauna	vegetación Pérdida de fertilidad	secundarios. Las especies de crecimiento secundario prepararían el suelo con nutrientes. El proceso natural de dispersión de semillas de plantas de bosques (por viento, agua, animales), permitiría el crecimiento de estas especies en la zona. Se tomará en cuenta lo siguiente: - Una vez que se tengan plántulas de especies de bosque nativo de la zona (solamente utilizar plantas nativas), de ser necesario, se podría realizar un corte selectivo de individuos de crecimiento secundario agresivo o plantas pioneras. Estas plantas pioneras podrían impedir la llegada de los rayos de sol, a las pequeñas plántulas de árboles de bosque nativo de la zona. - Cuando las especies de bosque nativo de la zona sobrepasen los 2 metros de altura, tienen mejores posibilidades de sobrevivir.	(permanente).	en áreas de revegetación (cada dos años)			
	Suelo	Cambio de uso del suelo	- Se utilizarán plántulas de los viveros temporales para la revegetación. - El trasplante directo de las plántulas, con sus raíces y pan de tierra, desde el sitio de regeneración inmediatamente al sitio de revegetación, será factible en días de baja luminosidad y presencia de lluvias frecuentes y leves. - Las plántulas deben tener un tamaño mínimo para asegurar la supervivencia durante el transporte y el sembrado, así como el éxito en el sitio de revegetación. El monitoreo de la fase inicial de la instalación de viveros no será menor a seis meses. - Cada especie tendrá requerimientos específicos					

Cuadro 12.9.1-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>para el éxito, los cuales se aprenderán sobre la base de pruebas y errores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El uso de fertilizantes o abonos inorgánicos que modifiquen las características agronómicas originales de los suelos se evitará, ya que esto podría permitir la proliferación de especies exóticas. - Estos elementos serán permitidos, únicamente, en las jardines de la planta de refinación en programas agrícolas en las comunidades del AID y AIR. - Mallas de yute, cáñamo u otro material similar serán utilizadas en los taludes para estabilizar los suelos y las plantas de manera que éstas tengan la oportunidad de desarrollar raíces. 					
<p>Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.</p> <p>1) Fase en Naranja: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.</p>								

El restablecimiento de la vegetación herbácea, arbustiva y forestal natural después de la remoción del suelo, presenta un proceso de selección natural a través del cual subsisten las especies más fuertes y mejor adaptadas al ecosistema y sus condiciones. Los procesos de polinización, dispersión de semillas por animales silvestres, el viento u otro vector, generan una repoblación vegetal espontánea y se inicia así un proceso de recuperación. Ocurre sin la injerencia del ser humano y permite mantener una gran diversidad de especies, en contraste con la reforestación, que es un proceso artificial y normalmente involucra pocas especies.

El siguiente cuadro presenta un cronograma de actividades en el que se puntualizan cada una de las actividades, su duración y las técnicas a desarrollar.

Cuadro 12.9.1-2 Cronograma de Actividades para el Plan de Revegetación						
Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
1.- Abastecimiento de Semillas						
Adquisición de semillas				x		
Adquisición de material vegetativo				x		
Adquisición de plántulas				x		
2. Instalación de camas de recría						
Preparación de galpón				x		
Preparación de camas de repique				x	x	
Preparación de cubiertas				x	x	
3. Producción						
Preparación de sustrato				x		
Llenado de bolsas o platabandas				x	x	
Repicado de plántulas				x	x	
4. Cuidados culturales						
Riego				x	x	x
Deshierbo				x	x	x
Remoción					x	x
Poda de ramas						x
Agoste					x	x
5. Plantación y siembra						
Reconocimiento de sitio a revegetar			x		x	
Acondicionamiento del terreno				x	x	
Limpieza y nivelado				x	x	
Selección y transporte de plantones					x	
Apertura de hoyos					x	x
Plantación					x	x
Descompactado del suelo					x	x
Incorporación de Materia Orgánica				x	x	x
Nivelado				x	x	
Siembra de semillas y estolones				x	x	

Cuadro 12.9.1-2 Cronograma de Actividades para el Plan de Revegetación						
Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Riego			x	x	x	
6. Mantenimiento						
Plateo						x
Abonamiento						x
Recalce						x
7. Seguimiento y Monitoreo						
Seguimiento				x	x	x
Evaluación de plantones						x
Fuente: WALSH, 2017						

Selección de Especies

Las especies seleccionadas para el proceso de revegetación se indican en el Cuadro a continuación.

Cuadro 12.9.1-3 Especies de Plantas para Revegetar a Usarse en el Área de SUDAVESA		
Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacarandá
Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i>	Cagalera
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Sapán de Paloma
Fabaceae	<i>Cynometra af. bauhiniifolia</i>	Cocobolo
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Bucaré
Fabaceae	<i>Leucaena af leucocephala</i>	Zarcilla
Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i>	Peladera
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	No tiene
Fuente: WALSH, 2017		

Medios de Verificación

Un registro fotográfico servirá como medio de verificación y seguimiento de la efectividad del proceso de revegetación a realizarse después de la construcción de la planta de refinación de SUDAVESA y de la readecuación de las vías de acceso / vías internas; el mismo que incluirá fotos similares a las que se indican a continuación, como ejemplo:

Fotografía 12.9.1-1
Abastecimiento de Semillas



Fotografía 12.9.1-2
Instalación de Camas de Recría



**Fotografía 12.9.1-3
Producción de Plántulas**



**Fotografía 12.9.1-4
Cuidado de las Plántulas**



**Fotografía 12.9.1-5
Plantación y Siembra**



Fotografía 12.9.1-6
Mantenimiento de las Plantas



Fotografía 12.9.1-7
Seguimiento y Monitoreo



12.9.2 Programa de Control de Erosión

Cuadro 12.9.2-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión		
Objetivos: Reparar los impactos y daños causados a los componentes socioambientales por erosión de suelos.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas. AID y AIR, incluyendo vías de acceso, sitio de descarga de efluentes y otras áreas que podrían haber sido directamente afectadas por las actividades de la proyecto en cada una de sus fases.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.9.2-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Geomorfología	Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	Al término de las labores constructivas, se realizará la limpieza general del entorno del área de trabajo.	Registros de monitoreo de construcción (durante construcción)	Volumen de desechos generados (después construcción)			
	Suelo	Cambio de uso del suelo Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación)						
2	Geomorfología	Remoción de geoformas	Adquirir y almacenar material de desbroce apropiado, de áreas con suelo vegetal en los alrededores del	Estudio de vegetación en los bancos y zona de	Volumen de suelo almacenado			

Cuadro 12.9.2-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Agua	<p>Cambio en la calidad del suelo (contaminación)</p> <p>Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)</p> <p>Alteración a la calidad del agua (contaminación)</p>						
4	Geomorfología Suelo	<p>Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales</p> <p>Cambio de uso del suelo</p> <p>Cambio en la calidad del suelo (contaminación)</p> <p>Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo</p>	<p>Los suelos existentes serán removidos y reemplazados por un relleno granular adecuado cuando sea necesario, de acuerdo con las recomendaciones de la evaluación geotécnica.</p> <p>Suelos o subsuelos en exceso y roca que no pueden ser usados como material de relleno serán almacenados en un área de apilamiento segura, protegida de la erosión, para ser usada posteriormente en actividades de restauración.</p> <p>Se evitarán las labores de recuperación o reposición del suelo durante eventos de lluvia fuerte, cuando sea posible.</p> <p>Realizar descompactación profunda manual o con maquinaria al suelo regenerado con problemas de compactación antes del reemplazo de la cubierta</p>	Registros de monitoreo de construcción (durante construcción)	Volumen de suelos o subsuelos en exceso y roca almacenados y utilizados en actividades de restauración (después construcción).			

Cuadro 12.9.2-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Agua	(compactación, erosión, pérdida de fertilidad) Alteración a la calidad del agua (contaminación)	vegetal y la revegetación.					
5	Geomorfología Suelo Agua	Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales Cambio de uso del suelo Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación) Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	Se mantendrán los patrones de escurrimiento natural, superficial y subterráneo. En el caso de necesidad de su desvío se deberá retornarles a su cauce natural en la menor distancia técnica posible. Se evitará bloquear o desviar los canales naturales durante construcción a menos que sea necesario para la operación de las facilidades. Monitorear el cauce del río y mantener un retiro de 30 m entre la orilla del río Esmeraldas y la infraestructura crítica actual o futura.	Registros de monitoreo de construcción (durante construcción) Chequeo de la integridad de obras civiles para protección de erosión. Realización de un estudio de cambio del cauce con imágenes satelitales (cada tres años).	Número de cauces desviado (después construcción). Longitud y duración del desvío (después construcción). Determinación de distancia de cambio de cauce al lado del proyecto (cada tres años).			
6	Geomorfología	Remoción de	La pendiente final de la línea central de las vías,	Registros de monitoreo	Número de vías que			

Cuadro 12.9.2-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Suelo	<p>geoformas naturales y creación de geoformas artificiales</p> <p>Cambio de uso del suelo</p> <p>Cambio en la calidad del suelo (contaminación)</p> <p>Remoción de capa vegetal y disturbio del suelo (compactación, erosión, pérdida de fertilidad)</p>	<p>áreas de edificios, facilidades o pilas de almacenamiento tendrá un gradiente hacia los canales de drenaje o las zanjas perimetrales y laterales.</p> <p>Los diseños de construcción de las vías internas deberán incluir áreas de relleno designadas y áreas de disposición para cortes de suelo, basadas en criterios para la estabilidad geotécnica y el control de la erosión. Los cortes de suelo deberán ser transportados a las áreas de disposición designadas.</p> <p>La práctica de disposición no controlada de cortes de suelo en las pendientes debajo de los lechos de las vías deberá ser evitada cuando sea posible, ya que esta práctica daña de forma innecesaria los hábitats sensibles.</p> <p>Las pendientes de corte transversal de las vías internas serán de mínimo 2% para facilitar el drenaje de la superficie.</p>	de construcción (durante construcción)	no cumplen con estos requisitos (después construcción).			
	Agua	<p>Alteración a la calidad del agua (contaminación)</p> <p>Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)</p>	<p>Las pendientes de corte en el frente de trabajo de la construcción de las vías deberán ser estabilizadas geotécnicamente y se instalarán cunetas de coronación en caso de ser necesario, de manera oportuna para reducir el riesgo de deslizamientos de tierra y otros eventos de remoción en masa.</p> <p>Los cortes de suelo de la construcción de las vías internas no deben ser dispuestos directamente en quebradas, ríos, pantanos, hábitats críticos, sitios arqueológicos conocidos, cementerios, áreas de uso ancestral, o en lugares donde crearán un impacto o</p>					

Cuadro 12.9.2-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
			<p>presentarán un riesgo para las comunidades, siempre que sea posible.</p> <p>Los cortes de suelo de la construcción de las vías podrán ser utilizados para un proyecto de desarrollo comunitario en una comunidad existente, tales como áreas recreativas o construcciones comunitarias, si otros receptores ambientales no son afectados negativamente.</p>					

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.9.3 Programa de Reparación de Suelos Contaminados

Cuadro 12.9.3-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Reparación de Suelos Contaminados		
Objetivos: Implementar la revegetación natural como una alternativa viable para la reforestación de la zona. El objetivo principal de la misma es permitir el crecimiento al azar y por sucesión natural, de la vegetación propia del sector.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas. AID y AIR, incluyendo vías.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.9.3-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Reparación de Suelos Contaminados								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
Etapas de Mitigación								
1	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	Cuando se produce un derrame en tierra, con el nivel freático cercano a la superficie, deben extremarse las acciones para impedir que la penetración del producto acceda a la napa (superficie).	Existencia de Plan de Contingencia (permanente).	Existe un Plan de Contingencia (cada año)			
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación) Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	Si el derrame no fuera contenido inmediatamente, luego de la penetración del combustible en el suelo, el contaminante podría alcanzar el sustrato impermeable o a la superficie del primer acuífero. Se delimitará el sector con un dique de contención para evitar que el producto líquido derramado llegue a un cuerpo de agua. El Jefe Ambiental realizará el informe del accidente ambiental.	Reportes de Incidente (permanente).	Área y volumen de suelo afectado por derrames (cada año) Número de cuerpos de agua afectados (cada año)			
2	Suelo	Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	Se deberá contar con elementos básicos (pala, recipiente, material absorbente) para evitar su propagación, así como su infiltración al subsuelo.	Registro de materiales de contingencia.	Inventario de materiales de contingencia (cada año).			

Cuadro 12.9.3-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Reparación de Suelos Contaminados								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación) Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	Se deberá recoger la totalidad del derrame producido, para su posterior disposición en tachos de color rojo. Los desechos impregnados con derivados de hidrocarburos serán transportados al área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos.		Consumo de materiales de contingencia (cada año).			
Etapa de Restauración								
3	Suelo Agua	Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación) Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	El material impregnado con combustibles o químicos (suelo, vegetación, etc.) será retirado del lugar y ubicado en los lugares asignados para el acopio temporal. Se procederá con la restauración/rehabilitación del área afectada conforme a lo indicado en la sección 12.9.1 Se tomará una muestra del suelo del área rehabilitada para confirmar que la limpieza/restauración haya tenido éxito.	Reportes de remediación (permanente).	Volumen de desechos impregnados con hidrocarburos (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. ¹								
1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.10 PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PAEA)

El Plan Abandono y Entrega del Área (PAEA) para las facilidades de SUDAVESA comprenderá el cese de las operaciones de la planta de refinación y de sus instalaciones anexas; así como el retiro de los desechos de su demolición, de ser necesario un retiro completo de la infraestructura. La vida útil de las instalaciones de SUDAVESA se estima en 50 años.

El presente PAEA provee los lineamientos básicos a seguirse durante la etapa de finalización de las actividades de producción de aceites refinados.

El PAEA puede ser aplicado total o parcialmente, en función del uso previsto para la zona después de que la planta de refinación cese sus actividades y se cierre. El área podría utilizarse para actividades comunitarias o de otro tipo que no requieran todas las actividades de remediación.

El PAEA se desarrollará, modificará y actualizará en base a una evaluación ambiental específica para esta fase del proyecto.

12.10.1 Objetivos

Objetivo general

- Proveer de un esquema general para el manejo ambientalmente adecuado del proceso de abandono.

Objetivos específicos

- Identificar los mecanismos para el manejo y transporte de materiales, maquinaria, equipos y desechos en general (domésticos, peligrosos, chatarra, entre otros), así como los mecanismos para la disposición final que se brindará a los desechos identificados como peligrosos.
- Garantizar el desempeño ambiental durante las actividades contempladas en el proceso de abandono a fin de minimizar los impactos ambientales identificados.

12.10.2 Estructura

El PAEA se conforma de tres programas. El primer programa engloba acciones inmediatas después de la finalización de actividades de operación y mantenimiento. El segundo programa se enfoca en acciones para el manejo del desmontaje, retiro y movilización de maquinaria y equipos en el marco del abandono y entrega del área, salvaguardando los componentes ambientales y sociales. Finalmente, el tercer programa se centra en acciones para el desmantelamiento y demolición de la infraestructura civil de SUDAVESA, salvaguardando los componentes ambientales y sociales.

12.10.3 Programa de Actividades Previas

Cuadro 12.10.3-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas		
Objetivos: Identificar el estado socioambiental del AID e implementar las medidas requeridas previas al abandono y entrega final del área de operación de la planta de refinación, para garantizar que los componentes ambientales y sociales no sean afectados por pasivos del tiempo de operación del proyecto.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo vías de acceso, sitio de descarga de efluentes y otras áreas que podrían haber sido directamente afectadas por las actividades de la proyecto en cada una de sus fases.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.10.3-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Geomorfología	Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	Comunicar a autoridades competentes, directivos y empleados de SUDAVESA, de la ejecución del Plan de Abandono y Entrega del Área, de manera temporal o definitiva.	Existencia de un documento de comunicación al personal del Plan de Abandono y Entrega del Área (permanente).	Se ha socializado el documento de comunicación al personal del Plan de Abandono y Entrega del Área (al momento de abandono)			
	Paisaje	Modificación del paisaje	Comunicar a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acerca del Plan de Abandono y Entrega de Área a fin de coordinar las acciones a ejecutar, de manera temporal o definitiva.	Comunicación a Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (permanente).	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable comunicada (al momento de abandono)			
	Suelo	Cambio de uso del suelo Cambio en la calidad del suelo (contaminación)						

Cuadro 12.10.3-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación)						
		Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)						
	Flora	Pérdida o alteración de vegetación						
	Fauna	Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado						
		Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						

Cuadro 12.10.3-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social Circulación de trabajadores locales						
2	Geomorfología Paisaje Suelo Agua	Remoción de geofomas naturales y creación de geofomas artificiales Modificación del paisaje Cambio de uso del suelo Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la	Determinar y evaluar la infraestructura a ser desmantelada o abandonada, de manera temporal o definitiva. Determinar y evaluar la remanencia de infraestructura que pueda ser utilizada para desarrollo local, de manera temporal o definitiva. Designar un área o bodega, temporal o definitiva. Designar y capacitar equipos y responsabilidades para cada programa del Plan de Abandono y Entrega del Área, temporal o definitiva. Entrega de Área, definitiva.	Estudios de factibilidad de abandono (permanente). Organigrama de responsables de Manuales de capacitación EIA de la Fase de Abandono, Auditoria de Abandono, y Entrega de Área	Presupuesto para remediación y restauración (al momento de abandono) Verificación de gobierno de entrega (al momento de abandono).			

Cuadro 12.10.3-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		calidad del agua (contaminación)						
		Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)						
	Flora	Pérdida o alteración de vegetación						
	Fauna	Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado						
		Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						

Cuadro 12.10.3-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas								
Ítem	Componente Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Social	Alteración del clima social Circulación de trabajadores no locales						

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

12.10.4 Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos

Cuadro 12.10.4-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos		
Objetivos: Implementar medidas para el manejo del desmontaje, retiro y movilización de maquinaria y equipos en el marco del abandono y entrega del área, salvaguardando los componentes ambientales y sociales.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo vías de acceso, sitio de descarga de efluentes y otras áreas que podrían haber sido directamente afectadas por las actividades de la proyecto en cada una de sus fases.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.10.4-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos									
Ítem	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1			
						C	O	A	
1	Geomorfología	Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	Ejecutar Programa para Actividades de Transporte de Trabajadores, Personal Administrativo, Insumos, Equipos y Maquinaria, (sección 12.2.4) de este PMA. Designar materiales, maquinaria y equipos a ser desmontados y retirados.	Registros de transporte de material retirado de la planta (permanente). Cadena de Custodia para materiales, maquinaria y equipos retirados de la planta (permanente).	Número de viajes realizados para retiro de material (hasta finalizar abandono del área) Cantidad de material retirado (hasta finalizar abandono del área)				
	Suelo	Cambio de uso del suelo Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	Designar destino de materiales, maquinaria y equipos. Designar destino de desechos comunes y peligrosos.		Número de registros de transporte de materiales, maquinaria y equipos retirados de las facilidades de SUDAVESA, sin mención del destino de disposición final (hasta finalizar abandono del área)				
	Agua	Alteración a la calidad del agua (contaminación)							
		Alteración a la calidad del agua							

Cuadro 12.10.4-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos								
Ítem	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
	Flora	(cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación) Pérdida o alteración de vegetación			Número de registros de transporte de desechos comunes y peligrosos de las facilidades de SUDAVESA, sin mención del destino de disposición final (hasta finalizar abandono del área)			
	Fauna	Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						
	Social	Alteración del clima social						
		Circulación de						

Cuadro 12.10.4-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos								
Ítem	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		trabajadores no locales						
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.10.5 Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA

Cuadro 12.10.5-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA		
Objetivos: Implementar medidas para el desmantelamiento y demolición de la infraestructura civil de SUDAVESA, salvaguardando los componentes ambientales y sociales.		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas, incluyendo vías de acceso, sitio de descarga de efluentes y otras áreas que podrían haber sido directamente afectadas por las actividades de la proyecto en cada una de sus fases.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.10.5-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA								
Ítem	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
1	Geomorfología Suelo Agua	Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales Cambio de uso del suelo Cambio en la calidad del suelo (contaminación) Alteración a la calidad del agua (contaminación) Alteración a la calidad del agua (cambios de	Desarrollar estrategia de demoliciones que incluyan cerramiento o aislamiento de áreas a ser desmanteladas o demolidas. Limpiar el sitio evitando generar pasivos ambientales. Llevar a cabo una investigación en el sitio a fin de descartar posibles contaminaciones de los componentes ambientales. Ejecutar acciones de remediación en caso de hallar componentes ambientales contaminados.	Monitoreo de demoliciones (al momento de demolición). Monitoreo de la limpieza (después de demolición). Reportes de Incidentes (al momento de demolición). Provisiones de cerramiento o aislamiento de áreas a ser desmanteladas o demolidas (al momento de demolición). Informe de proceso de desmantelamiento y demolición (al momento	Cumplimiento de las normas de TULSMA para ruido y PM ₁₀ y PM _{2.5} durante . Número de demoliciones (al momento de demolición). Quejas o acciones administrativas de gobierno por no tener cerramiento o aislamiento de áreas a ser desmanteladas o demolidas (al momento de demolición). Número de Informes de incidentes (después de			

Cuadro 12.10.5-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA								
Ítem	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase 1		
						C	O	A
		patrones de drenaje y/o sedimentación)		de demolición).	demolición).			
	Flora	Pérdida o alteración de vegetación			Número de no conformidades (después de demolición).			
	Fauna	Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado						
		Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)						
	Social	Alteración del clima social						
		Circulación de trabajadores no						

Cuadro 12.10.5-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil de SUDAVESA								
Ítem	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida de Mitigación Previstas	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
						C	O	A
		locales						
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.								

12.11 PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y REPORTE (PMSR)

El Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte (PMSR) permitirá a SUDAVESA verificar el cumplimiento de sus objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento de sus actividades educativas, administrativas y de investigación. Además, SUDAVESA podrá tomar las acciones correctivas de manera oportuna, al estar en posibilidad de evaluar la eficacia de las medidas de mitigación desarrolladas y presentadas en este PMA y que deberán ser aplicadas en el caso que se presente una afectación socio ambiental.

El PMSR será ejecutado por SUDAVESA. Se deberá establecer las responsabilidades y los recursos con que se contará para la ejecución de dicho programa. La información recabada podrá ser solicitada por la autoridad ambiental pertinente.

Las actividades que se detallan a continuación están relacionadas con prácticas operacionales que SUDAVESA deberá mantener para asegurar la ausencia de eventos que puedan causar una contaminación al ambiente. Estas prácticas pueden establecerse mediante un procedimiento escrito.

12.11.1 Alcance del PMSR

El PMSR para las facilidades de SUDAVESA involucra los siguientes aspectos:

Monitoreo y registro de aquellos puntos de descarga, emisión o inmisión relevantes, de acuerdo con el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas aplicables, o políticas internas.

- Coordinación y comunicación con la autoridad ambiental en cuanto a los resultados del monitoreo.

El primer punto considera los registros o evaluaciones que deberán efectuarse en determinadas actividades que se caracterizan por poseer riesgo significativo de afectar al entorno.

Las actividades de monitoreo que se deberán seguir al interior de las facilidades de SUDAVESA, la frecuencia de monitoreo, los medios de seguimiento y/o verificación, los indicadores y los mecanismos de reporte interno y externo se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 12.11-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental		
Objetivos: Implementar las medidas de monitoreo y seguimiento del grado de afectación de los diferentes componentes socioambientales por las actividades asociadas a las facilidades de SUDAVESA		
Lugar de Aplicación: Facilidades de SUDAVESA en la Planta de Refinación, Tachina, Esmeraldas.		
Responsable: Gerente Ejecutivo de Operaciones y Supervisor de SSA de SUDAVESA. El PMA es de estricto cumplimiento para todo el personal de SUDAVESA, Contratistas, Consultores.		

Cuadro 12.11-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental							
Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
					C	O	A
1	Aire	<p>Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente</p> <p>El monitoreo de calidad de aire ambiente se realizará trimestralmente durante la fase de construcción y semestralmente durante la fase de operación de la planta de refinación de SUDAVESA. El monitoreo durante la fase de cierre y abandono se realizará semestralmente hasta el cese de las operaciones. Los siguientes parámetros del Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 4 serán monitoreados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NOx - SO2 - PM2,5 - PM10 - CO - O3 <p>El programa de monitoreo de la calidad de aire ambiental se realizará durante la vida del proyecto. La ubicación de los puntos de monitoreo de la calidad de aire ambiental será correspondiente a los puntos de muestreo de Línea Base.</p>	Reportes de Laboratorio (con una frecuencia en conformidad con los requerimientos legales, al menos semestral)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).			

Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
					C	O	A
2	Aire	<p>Monitoreo de Emisiones</p> <p>El monitoreo de emisiones se hará conforme a lo indicado en el Anexo 3 del Libro VI del TULSMA indica que se deberán realizar las mediciones de gases de combustión y material particulado en fuentes fijas significativas, tales como generadores de energía eléctrica, bombas y compresores, etc. de manera semestral.</p> <p>Los siguientes parámetros se monitorearán de acuerdo con AM 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 3, Tabla 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NO_x - SO₂ - PM_{2,5} - PM₁₀ 	Reportes de Laboratorio (semestral)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).			
3	Ruido Ocupacional	<p>Monitoreo de Ruido Ocupacional (Seguridad Industrial)</p> <p>SUDAVESA monitoreará el ruido ocupacional cerca de fuentes de ruidos industriales tales como generadores, compresores, bombas, sitios con alto tráfico de vehículos, etc. Mapas de riesgo serán desarrollados para ruidos generados por las fuentes fijas significativas de ruido y se los colocará en un panel, para que los trabajadores estén informados sobre los tiempos de exposición y el adecuado EPP para protección auditiva.</p> <p>Los siguientes parámetros y límites de exposición serán tomados en cuenta para los trabajadores de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud de</p>	Reportes de Laboratorio (semestral)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).			

**Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental**

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹																
					C	O	A														
		Los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art 55, P. 7: Nivel de Presión Sonora Equivalente - LEQ (dB A) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel Sonoro dB (A)</th> <th>Horas/Jornada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>85</td><td>8</td></tr> <tr><td>90</td><td>4</td></tr> <tr><td>95</td><td>2</td></tr> <tr><td>100</td><td>1</td></tr> <tr><td>110</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>115</td><td>0,125</td></tr> </tbody> </table>	Nivel Sonoro dB (A)	Horas/Jornada	85	8	90	4	95	2	100	1	110	0,25	115	0,125					
Nivel Sonoro dB (A)	Horas/Jornada																				
85	8																				
90	4																				
95	2																				
100	1																				
110	0,25																				
115	0,125																				
4	Ruido Ambiental	<i>Monitoreo de Ruido Ambiental</i> Se establecerá un sistema de puntos para el monitoreo de ruido ambiental localizados en los linderos de las instalaciones de SUDAVESA. La frecuencia de monitoreo será trimestral durante las fases de construcción y operación. Durante la fase de cierre y abandono el monitoreo será anual hasta el desmontaje de la infraestructura. El siguiente parámetro se monitoreará conforme a lo indicado en la Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA (AM 097-A) que establece: Un nivel de presión sonora equivalente para zona residencial mixta de 55 dB[A] en horario de 07h00 a 21h00 y de 45 dB[A] en horario de 21h00 a 07h00. El programa de monitoreo de ruido ambiental se realizará durante la vida del proyecto.	Reportes de Laboratorio (trimestral en construcción, semestral en operación y anual en la fase de abandono)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).																	
5	Agua	<i>Monitoreo de Calidad del Agua y Descarga de</i>	Reportes de Laboratorio	Número de																	

Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
					C	O	A
		<p><u>Efluentes</u></p> <p><u>Escorrentía de Aguas Lluvias</u></p> <p>Las descargas de las aguas de escorrentía superficial serán monitoreadas a fin de detectar posibles fuentes de contaminación desde las instalaciones de SUDAVESA. Los parámetros a monitorear son principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH - Sólidos suspendidos - DQO - Metales - TPH - Aceites y grasas <p>Se recomienda realizar monitoreo mínimo cuatro veces al año, principalmente durante época de lluvias.</p> <p><u>Aguas Negras y Grises</u></p> <p>Las aguas residuales negras y grises serán manejadas en un pozo séptico.</p> <p>La limpieza y monitoreo del pozo séptico permitirá verificar si los parámetros cumplen los límites máximos permitidos, previo a la entrega a un gestor ambiental certificado; y, de ser necesario, tomar los correctivos necesarios.</p> <p>La frecuencia del monitoreo es de dos veces al año, los parámetros a monitorear son principalmente:</p>	<p>(semestral en construcción y operación, anual en la fase de abandono)</p> <p>Reportes de laboratorio (semestral en operación y anual en la fase de abandono)</p>	<p>parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).</p>			

Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹			
					C	O	A	
		<ul style="list-style-type: none"> - pH - Aceites y grasas - Sólidos suspendidos y totales - Metales - DBO - DQO 						
6	Suelo, Agua, Aire	<p>Monitoreo de Desechos</p> <p>Se llevará registros de los desechos que salen de las instalaciones de SUDAVESA. Los registros generados deberán ser guardados en archivo por un periodo no menor a cinco años como evidencia para futuras auditorias a la instalación.</p> <p>La información diaria permitirá crear reportes mensuales y estadísticas sobre la cantidad de desechos generados.</p> <p>Los residuos monitoreados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos reciclables (cartón, papel, plásticos, entre otros), que sean segregados con fines de reciclaje. - Residuos peligrosos (aceites usados, envases metálicos o plásticos que hayan contenido sustancias químicas, sólidos contaminados con hidrocarburos). 	<p>Registros de entrega a gestor ambiental</p> <p>Cadenas de custodia</p> <p>Certificados de disposición final</p>	Volumen (m ³) o cantidad (kg) de desechos entregados (cada año).				
7	Social (Miembros de la Comunidad del AID)	<p>Monitoreo del Plan de Relaciones Comunitarias en el AID</p> <p>Se realizará un monitoreo anual de los programas del PRC y se evaluarán los siguientes aspectos:</p>	Reportes de monitoreo del Plan de Relaciones Comunitarias (anual)	Número de no conformidades encontradas (cada año).				

Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹			
					C	O	A	
		<ul style="list-style-type: none"> - Incremento en la migración en el AID y el AIR asociado directamente con las actividades del proyecto. - Incremento de la demanda de servicios básicos - Éxito de los programas de desarrollo comunitario y acogida de los programas en la población del AID especialmente por la población femenina - Quejas recibidas, investigadas, remediadas y cerradas - Satisfacción y confianza de la comunidad del AID con Departamento de relaciones comunitarias - Medidas y programas que hayan sido eficaces, que necesiten ser modificados, mejorados o nuevos que necesiten ser incorporados <p>Para la evaluación se utilizarán los medios de verificación de los programas del PRC además de fotografías, noticias, publicaciones, videos, etc.</p>	<p>Reportes de inspecciones periódicas</p> <p>Registro de Novedades (incluyendo fotografías), si amerita</p>					
8	Flora, Fauna	<p>Monitoreo Biótico</p> <p>El monitoreo biótico se realizará una vez al año en las áreas sensibles determinadas en el presente estudio.</p> <p>Los sitios a monitorearse para cada uno de los componentes serán lo más próximos a los estudiados en el levantamiento de Línea Base.</p> <p>Se utilizarán metodologías de monitoreo de los componentes de flora y fauna que permitan realizar comparaciones con lo determinado en la Línea Base, permitiendo así cuantificar las variaciones de calidad del medio biótico que se presentarán durante las fases de construcción, operación y abandono del</p>	Reportes anuales de Monitoreo Biótico en la pendiente entre la planta de refinación y el río Esmeraldas; y también en el río Esmeraldas.	Porcentaje de especies de flora y fauna afectadas en comparación con la Línea Base (cada año).				

Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
					C	O	A
		proyecto.					
9	Social (Personal Administrativo y Trabajadores de SUDAVESA, Contratistas)	<p>Monitoreo de Salud Ocupacional y Seguridad Laboral</p> <p>Se verificará la implementación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), sección 12.8 de este PMA); mediante el control de los registros exámenes médicos periódicos y ocupacionales, charlas de primeros auxilios, servicio de alimentación, mantenimiento de las instalaciones, inducciones de trabajo, permisos de trabajo en frío y caliente, entrega de equipo de protección personal, realización de simulacros de respuesta ante emergencias, etc.</p>	Reportes y registros de implementación del PSST	<p>Número de no conformidades (cada año).</p> <p>Número de acciones implementadas</p>			
10	Arqueología	<p>Monitoreo Arqueológico</p> <p>Si en el futuro fuese necesario realizar actividades constructivas en áreas no intervenidas, se realizará un diagnóstico arqueológico de aquellas áreas donde se prevé actividades de movimiento de tierras, conforme a lo que determina la Ley de Patrimonio Cultural RO 865, de julio de 1979 y su reglamento.</p> <p>El objetivo es identificar la presencia de restos arqueológicos que podrían verse afectados por las actividades de movimientos de tierras, para evitar que posibles evidencias arqueológicas se pierdan. Este diagnóstico requiere de una autorización otorgada por el INPC, la que debe ser solicitada por un arqueólogo acreditado ante esta institución.</p>	Reporte de Diagnóstico Arqueológico	Número de artefactos identificados (cuando sea necesario).			
11	Suelo, Agua, Aire, Flora, Fauna, Social	<p>Auditorías Ambientales</p> <p>Auditorías Ambientales Internas</p>	Reporte de Auditoría	Número de no conformidades/cada auditoría			

Cuadro 12.11-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental

Ítem	Componente Ambiental	Medida de Monitoreo	Medios de Verificación	Indicadores de Gestión	Fase ¹		
					C	O	A
		<p>SUDAVESA establecerá los mecanismos internos necesarios a fin de ejecutar las actividades de auditoría ambiental interna. El objetivo de las auditorías internas será verificar la adecuada aplicación del plan de manejo ambiental delineado en este estudio.</p> <p><u>Auditorías Ambientales Externas</u></p> <p>Las auditorías ambientales externas poseerán un objetivo y metodología similares a los descritos para las auditorías ambientales internas.</p>					

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.

1) Fase en **Naranja**: C = Construcción, O = operación, A= abandono. La medida se implementarán de manera permanente en la fase del proyecto indicada.

13 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Cuadro 13-1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental													
Planes y Programas	Mes												Presupuesto (US\$)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
> Plan de Prevención y Mitigación de Impactos <ul style="list-style-type: none"> • Programa para Actividades de Diseño, Preparación del Área y Construcción • Programa para Operación y Mantenimiento de SUDAVESA • Programa para Actividades de Transporte de Personal, Insumos, Equipos y Maquinaria • Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Calentamiento Global 													15.000,00
> Plan de Manejo de Desechos <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo de Manejo de Desechos Sólidos Comunes • Programa de Manejo de Desechos Líquidos • Programa de Manejo de Desechos Peligrosos 													6.500,00
• Plan de Conservación de la Biodiversidad <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservación de Flora • Programa de Conservación de Fauna Terrestre • Programa de Conservación de Fauna Acuática 													5.000,00
> Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno 													5.000,00
> Plan de Relaciones Comunitarias <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Información, Comunicación y Educación Ambiental Comunitario • Programa de Atención a Quejas y Sugerencias • Programa de Desarrollo Comunitario • Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia • Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre • Programa de Contratación de Mano de Obra Local 													25.000,00

Cuadro 13-1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental												
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo de Tráfico • Programa de Manejo de Migración Inducida • Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local • Programa de Recursos Culturales y Arqueología 												
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Contingencias <ul style="list-style-type: none"> • Programa para Contingencias por Eventos Naturales • Programa para Contingencias por Manejo de Sustancias Peligrosas e Inflamables • Programa para Contingencias por Situaciones de Emergencia 												5.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Medidas Generales • Programa de Seguridad Laboral • Programa de Salud Ocupacional 												5.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Revegetación Natural • Programa de Control de Erosión • Programa de Reparación de Suelos Contaminados 												5.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Abandono y Entrega del Área <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Actividades Previas • Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos • Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil del Proyecto 												5.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental 												20.000,00
TOTAL												96.500,00

14 ANEXOS

14.1 LISTADO DE TÉCNICOS PARTICIPANTES

Técnicos Principales	Profesión
Mark Thurber, M.S.	Geólogo
Peter Ayarza	Ingeniero Civil
Alexander Morales	Ingeniero Ambiental
Karla Vásquez	Bióloga
Marta Tur	Socióloga
Antonio Semanate	Geógrafo
Santiago Maigua	Logística

14.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

A continuación se presenta un glosario de definiciones relevantes al Estudio.

Actividad o Proyecto: Toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier intervención que pueda ocasionar impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación, y abandono o retiro, sujeto a las disposiciones y procedimientos establecidos en el presente reglamento.

Actor social: Individuo o entidad que tenga una actuación en la sociedad.

Aguas negras: Aguas residuales domésticas y comerciales que contienen residuos humanos. Se diferencian de las aguas residuales industriales.

Aguas residuales: Aguas resultantes de actividades industriales que se vienen como efluentes.

Antrópico: Relativo, asociado, influido, perteneciente o contemporáneo al ser humano.

Antropogénico: Derivado u originado de fuentes humanas, relacionado con el efecto del ser humano sobre la naturaleza.

Área de influencia: Comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socio-económicos ocasionados por las actividades. Está de acuerdo a su cercanía con el proyecto y podrá ser directa o referencial.

Área de influencia directa: Comprendida dentro del área de influencia o de gestión, es la unidad espacial donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio-económicos, durante la realización de los trabajos.

Área sensible: Un área conteniendo especies, poblaciones, comunidades o grupos de recursos vivientes, artefactos o características arqueológicas, comunidades humanas densas, que son susceptibles a daños por las actividades normales de desarrollo del proyecto. Daños incluyen interferencia con actividades diarias esenciales, o relaciones ecológicas, en el caso de la biota.

Avifauna: Sector de los animales de la clase de aves que comprende más de una región.

Biodiversidad: Cantidad y variedad de especies diferentes (animales, plantas y microorganismos) en un área definida, sea un ecosistema terrestre, marino, acuático, y en el aire. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre varias especies y entre Los ecosistemas.

Biótico: De o relacionado a la vida y organismos vivientes.

Bosque: Asociación vegetal en la que predominan los árboles y otros vegetales leñosos; además contiene arbustos, hierbas, hongos, líquenes, animales y microorganismos que tienen influencia entre sí y en los caracteres y composición del grupo total o masa.

Comunidad: *Eco.* Término que se utiliza para designar, en un momento dado y un espacio determinado, el conjunto de individuos de las distintas especies presentes.

Conservación: Es la administración de la biósfera de forma tal que asegure su aprovechamiento sustentable.

Contaminación: Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

CITES: Siglas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Extinción. En inglés: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna. Fue suscrito en 1973.

Cuerpo de agua: Acumulación de agua corriente o quieta, que en su conjunto forma la hidrosfera; son los charcos temporales, esteros, manantiales, marismas, lagunas, lagos, mares, océanos, ríos, arroyos, reservas subterráneas, pantanos y cualquier otra acumulación de agua.

Cuenca: Término geológico que se refiere a zonas deprimidas, hundidas, donde se producen procesos de sedimentación.

Deforestación: Proceso mediante el cual se talan los árboles del bosque, que al caer arrastran a su vez a flora y fauna que se encuentran en los alrededores. Se lo hace con fines de explotación comercial, industrial o doméstica (leña) o para reemplazar el bosque por potreros.

Desbrozado: Limpiado, despejado.

Demografía: Estudio estadístico de una colectividad humana, referido a un determinado momento de su evolución.

Desecho: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales o basuras procedentes de las actividades humanas o bien producto que no cumple especificaciones. Sinónimo de residuo.

Ecosistema: Asociación entre un medio físico-químico específico (biotopo) y una comunidad de organismos vivos (biocenosis).

Endémico: Término que se aplica a una especie cuya área de repartición es pequeña y está perfectamente delimitada. Organismo oriundo del país o la región donde habita.

Estudio de Impacto Ambiental: Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas

Evaluación Ecológica: Es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies

Estuarios: Desembocadura en el mar, de un río amplio y profundo, e intercambia con esta agua salada y agua dulce, debido a las mareas. La desembocadura del estuario está formada por un solo brazo ancho en forma de embudo ensanchado

Efecto: Fenómeno o consecuencia de la aplicación de una actividad humana o natural en el entorno natural (agua, aire, suelo, fauna, flora) y/o en la calidad forma de vida del hombre.

Emisión: Descarga de contaminantes hacia la atmósfera.

Estratificación Socio-económica: Es la clasificación de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial (por estratos) los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones.

Fauna: Animales; la vida animal que caracteriza una región o ambiente geográfico específico.

Flora: Plantas; la vida vegetal que caracteriza una región o ambiente geográfico específico.

Formación Vegetal: Clasificación de especies vegetales caracterizada por una determinada fisonomía que, a su vez, determina un paisaje característico.

GPS: Sistema global de posicionamiento. Permite la determinación exacta de coordenadas a través de equipos y satélites.

SIG: Sistema de Información Geográfica. Son técnicas y programas de computación que permiten el almacenamiento y procesamiento de datos espaciales y la producción de mapas.

Hábitat: Un tipo específico de ambiente ocupado por un organismo, una población o una comunidad.

Hábitat sensible: Áreas específicas que son esenciales para la conservación de especies protegidas y que pueden requerir consideraciones de manejo especiales o protección.

Humedales: Zona húmeda debida a su elevada capacidad de retención de agua.

IBA: Áreas importantes para la conservación de las aves- Important Bird Area (*IBA*) en inglés.

Impacto Ambiental: Es la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en una área determinada.

Infraestructura: Las instalaciones asociadas con el desarrollo del petróleo y gas, tuberías, estaciones de bombeo, plantas de proceso.

In-situ: En el lugar.

Laderas: Declive de un monte o de cualquier lugar alto. Son sus laterales, que se extienden entre la cima y la base, lugar por el cual, al tener pendiente, por ser inestables los materiales que la integran, y por acción de la fuerza de gravedad, suelen rodar peñascos por desprendimiento, discurrir el agua del deshielo o producirse avalanchas.

Línea Base: La data recolectada antes del desarrollo de las actividades realizadas con el propósito de describir las condiciones existentes en la localización antes de su alteración.

Migración: Dispersión unidireccional de los individuos de una población con fines de alimentación, reproducción o refugio; este movimiento puede ser periódico o de tipo permanente.

Mitigación: Implementación deliberada de decisiones o actividades diseñadas para reducir los impactos indeseables de una acción propuesta sobre el ambiente afectado.

Monitoreo ambiental: Seguimiento permanente y sistemático mediante registros continuos, observaciones y/o mediciones, así como por evaluación de los datos que tengan incidencia sobre la salud y el medio ambiente, efectuado por la propia empresa.

Muestras: Parte o porción extraída de un conjunto, por métodos que permiten considerarla como representativo del mismo

Nivel freático: Altura que alcanza la capa acuífera subterránea más superficial.

Nivelación: Colocar los pozos y receptores en su posición final.

Paisaje: Unidad fisiográfica básica en el estudio de la morfología de los ecosistemas, con elementos que dependen mutuamente y que generan un conjunto único e indisoluble en permanente evolución.

Plan de Contingencias: Plan elaborado para atacar actividades tales como derrames de petróleo, incendios, desastres naturales y otras emergencias que pudieran causar agudos impactos sobre el ambiente y la salud humana.

Población: Un grupo de organismos pertenecientes a un área geográfica específica o comunidad biótica.

RVSMERE: Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas

Recursos Naturales: Son elementos de la naturaleza susceptibles de ser utilizados por el hombre para la satisfacción de sus necesidades o intereses económicos, sociales y espirituales. Los recursos renovables se pueden renovar a un nivel constante. Los recursos no renovables son aquellos que forzosamente perecen en su uso.

Revegetación: La restauración de la cobertura vegetal de un área que ha sido despejada o alterada significativamente. Conlleva ajustes del suelo que incluyen el desprendimiento del suelo por labrado, y agregar nueva materia orgánica, antes de realizar la plantación o sembrado del área con especies de plantas nativas al área, de un vivero o de áreas contiguas al área a ser restaurada.

Salud: Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de daño o enfermedad. Estado en que la persona ejerce normalmente todas las funciones con perfecto equilibrio entre sus fuerzas y las exigencias del medio circundante en el que desarrolla sus actividades.

Sedimento: El material que ha sido transportado y depositado por agua, viento, glaciación, precipitación o gravedad; una masa de material depositado.

Sensibilidad: facultad de un ser vivo de percibir estímulos externos e internos a través de los sentidos.

Taxonomía: Se encarga de ordenar, describir y clasificar a todos los seres vivos. La Taxonomía Biológica es una subdisciplina de la Biología Sistemática, que estudia las relaciones de parentesco entre los organismos y su historia evolutiva.

Transectos: Recorrido lineal imaginario sobre una parcela o terreno, sobre el cual se realiza un muestreo de algún organismo.

Trasteo: Desplazamiento del equipo de trabajo de un sitio a otro.

Valoración de riesgos: Identificación de posibles riesgos en una zona

Vegetación: Conjunto que resulta de la disposición en el espacio de los diferentes tipos de vegetales presentes en una porción cualquiera del territorio geográfico.

Vulnerable: Capaz de modificarse o eliminarse por la acción de los factores que incidan en él.

Vocalizaciones: Cantos.

Vulnerabilidad Social: Fragilidad de la población para perder total o parcialmente la vida, los bienes o servicios.

14.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

14.3.1 Componente Físico

Alexander Carrera, Cuenca Sedimentaria Esmeraldas-Borbón

Anuario Hidrológico 2014 – 2016 Estaciones Hidrológicas Automáticas, INAMHI

Boletín Climatológico Semestral 2016, INAMHI

Clases de Capacidad de Uso de USDA, Klingebiel y Montgomery, 1961

Catálogo de Terremotos del Ecuador, Intensidades. Instituto Geofísico, E.P.N., 2016,

Comisión de Muestreo de Agua y Sedimentos, Cuenca del Río Esmeraldas - Ecuador, IRD, 2001 14ta .

Chang, Estudio de Prefactibilidad para la Creación de una Fuente de Energía Mareomotriz en un Estuario del Ecuador, 15 Diciembre

Deslizamientos de Tierra, Inundaciones y Flujos de Lodo en Esmeraldas, Ostrom, 1998

El desbordamiento de los ríos causó inundaciones en la Costa”, El Comercio, 26 de enero, 2016

Hall y Beate (1991) y en Barberis, (1988).

Héctor Ayón, Grandes Rasgos Geomorfológicos de la Costa Ecuatoriana, Ministerio de Energía y Minas, 1988

Informe Técnico de Mecánica de Suelos, SUDAVESA, Triconsul, Febrero 2016

Informe Técnico de Geofísica mediante Resistividad Eléctrica. Proyecto: “Tanque de Almacenamiento CIECOPALMA” HiGGECO, Noviembre-2014.

Impacto del Fenómeno El Niño en la Infraestructura de Agua y Alcantarillado. La experiencia del Ecuador en 1997-1998 (OPS, 2003)

Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition, NRCS Soil Survey Staff, USDA, 2014

Mapa Preliminar de Amenazas por Inundaciones del Cantón Esmeraldas Provincia de Esmeraldas, Departamento Técnico de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Mayo 31, 2011

Mario A. Cruz Dehowitt; María Cristina Acosta: Nelson Eddy Vásquez “Riesgos por Tsunami en la Costa Ecuatoriana”,

Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismos (USGS, 2003)

Mapa Cuenca del Guayas, Hidrogeología (INAMHI), 2013

Mapa Hidrogeológico, ORSTROM, 1984

Mapa Hidrogeológico, INAMHI, 1983

Pourrut, Pierre et al. Los climas del Ecuador - Fundamentos Explicativos. Julio, 1983. INAMHI, ORSTOM y PRONAREG

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Parroquial Rural de Tachina, 2014-2019

Terremotos y las Erupciones Volcánicas en El Ecuador, Espinosa, 2000,

Tsunami afectó a Esmeraldas en 1906, La Hora, 10 de Enero de 2005

Tesis de Grado Diagnóstico Ambiental y Criterios para el Diseño de la Red Metropolitana de Calidad del Recurso Hídrico en el Distrito Metropolitano de Quito, EPN, 2012

Tesis de Grado Estado Ecológico de Fondos Marinos Blandos en las Inmediaciones de Esmeraldas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ángel Klever Hidalgo Vera, 2016

Tesis de Grado Estado de la Calidad del Agua del Río Teaone (Cuenca Baja) entre la Termoeléctrica y la Desembocadura del Río Esmeraldas, Sector de la Propicia 1, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Erika Vanessa Prado Villacreses, 2015

W. Buytaert et al.: *Uncertainties in climate change projections and regional downscaling in the tropical Andes: implications for water resources management*, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 14, 1247–1258, 2010.

14.3.2 Componente Biótico

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

Altamirano, M. A., J. Guzmán, M. Martín y L. Domínguez. 2003. Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. Huitzil Vol 4, N°2. México.

Barriga, R. 2012. Las Migraciones De Los Peces De Uso Alimentario En El Ecuador Continental. (Manuscrito En Preparación) Instituto De Ciencias Biológicas De La Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador

Cañadas, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito, Ecuador, MAG-PRONAREG, Banco Central del Ecuador.

Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Manglar CCONDEM. <http://www.ccondem.org.ec>

CITES. (2016). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Apéndices I, II y III, en vigor a partir del 10 de marzo de 2016. <https://cites.org/sites>

De la Torre. et al., 2908. Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto de Planta de Procesamiento de Aceites Vegetales Sudamericana de Aceites y Vegetales S.A., Terrambiente, Julio 2015

Freile, J. F. y T. Santander. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. Pp. 453 en BirdLife International y Conservation International. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife N°. 14).

Importanta Bird and Biodiversity Areas (IBAs). <http://www.birdlife.org>

León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.).2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito

Ministerio del Ambiente. 2013. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del GAD Parroquial Rural de Tachina, 2014 – 2019.

Roldán, G. 2003. Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia – Uso del método BMWP/Col. Universidad de Antioquia, Medellín – Colombia.

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

Sistema Nacional de áreas Protegidas del Ecuador.
<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec>

The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2016.2. <www.iucnredlist.org>.

Valencia, J.H., Toral, E., Morales, M., Betancourt, R. y Barahona, A. 2008.b Guía de Campo de Anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Simbioe. Quito. 208 pp.

14.3.3 Componente Socioeconómico

Bilsborrow, Richard. 1998. “Migration Surveys In Low Income Countries: Guidelines For Surveys And Questionnaire Design” . USA

Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 2013-2014. “Subsistema de Vigilancia de la Salud Pública” . Quito.

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto de Planta de Procesamiento de Aceites Vegetales Sudamericana de Aceites y Vegetales S.A., Terrambiente, Julio 2015

INEC 2001. “V Censo de Población y V Vivienda”, Quito.

INEC 2010. “VII Censo de Población y VI Vivienda”, Quito.

INEC 2010. “Anuario de Recursos y Actividades de la Salud”, Quito.

INEC 2014 “Estratificación Socio- Económica” En la web: www.inec.gob.ec y www.ecuadorencifras.com

Ministerio de Educación, 2012 “Archivo Maestro de Instituciones Educativas AMIE”, Quito.

Ministerio de Salud Pública, 2012 “Encuesta Nacional de Salud y Nutrición”, Quito

Ministerio de Educación. 2013. “Estándares de Gestión Escolar” . Quito

Ministerio de Inclusión Económica y Social. 2013. “Informe de Gestión Abril 2012- Abril 2013” . Quito.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Provincia de Esmeraldas 2015 – 2025.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Municipal del Cantón Esmeraldas, 2012 – 2022.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del GAD Parroquial Rural de Tachina, 2014 – 2019.

SIISE, 2014. “Sistema Integrado de Indicadores sociales del Ecuador” versión 2014, Quito.

Sistema Nacional de Información, “Base de Datos de Información Geográfica” . En la web: <http://sin.gob.ec/coberturas>. Acceso Enero 2017-03-10

14.3.4 Componente Arqueológico

Coba, Carlos. Literatura popular afro-ecuatoriana.

Estudios Arqueológicos para las Instalaciones Mayores del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP)

Ing. José Rodríguez, entrevista de 17 Enero de 2017

La arqueología de Esmeraldas a partir de los Trabajos realizados de la Misión Española.

Los pueblos navegantes del Ecuador prehispánico. Jorge Gabriel Marcos Pinos.

<http://soymusicaecuador.blogspot.com/2012/06/culturas-musicales-de-resistencia-los.html>

<http://www.inpc.gob.ec/direcciones-regionales/quito-r1-y-r2>

Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador.
Compilador: Segundo E.

Moreno Yáñez con la colaboración de Sophia Thyssen, (Abya Yala, 1996).

Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador.
Compilador: Segundo E.

Moreno Yáñez con la colaboración de Sophia Thyssen, (Abya Yala, 1996).

Memorias del Primer Simposio Europeo sobre Antropología del Ecuador.
Compilador: Segundo E.

Moreno Yáñez con la colaboración de Sophia Thyssen, (Abya Yala, 1996).

SIPCE, 2016

Sitio identificado por la Misión Arqueológica Española.

Sitio excavado por la Misión Arqueológica Española.

14.4 DOCUMENTACIÓN OFICIAL

Se presenta en formato digital:

- Cambio Uso de Suelo
- Licencia Ambiental
- Certificado de Intersección
- Línea de Fábrica
- Informe de PPS
- Oficio DAC

14.5 METODOLOGÍA, INFORMES DE LABORATORIO, LISTADOS, HOJAS DE CAMPO

Se presenta en formato digital:

- EIA SUDAVESA 2015 que incluye metodologías

14.5.1 Componente Físico

La metodología completa del Componente Físico se presenta en el Anexo del EIA SUDAVESA 2015.

14.5.2 Componente Biótico

La metodología completa del Componente Biótico se presenta en el Anexo del EIA SUDAVESA 2015.

14.5.3 Componente Socioeconómico

La metodología completa del Componente Socioeconómico se presenta en el Anexo del EIA SUDAVESA 2015.

14.5.4 Componente Arqueológico

La metodología completa del Componente Arqueológico se presenta en el Anexo del EIA SUDAVESA 2015.

14.6 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

Se presenta en formato digital:

- EIA Terrambiente 2015
- PDOT Cantonal y Parroquial de Tachina

14.7 MAPAS BÁSICOS Y TEMÁTICOS

Figura 2.1-1	Mapa de Ubicación General de la Planta de Refinación
Figura 2.1-2	Mapa de Ubicación General - Imagen Satelital.
Figura 5.1.1-1	Mapa Geológico
Figura 5.1.3-1	Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismicidad
Figura 5.1.3-2	Mapa de Amenazas por Inundaciones
Figura 5.1.4-1	Mapa de Hidrogeología
Figura 5.1.5-1	Mapa Geomorfológico
Figura 5.1.6-1	Mapa de Suelos
Figura 5.1.8-1	Mapa Climatológico
Figura 5.1.8-2	Mapa de Isoyetas
Figura 5.1.10-1	Mapa de Calidad de Aire y Ruido Ambiental
Figura 5.1.12-1	Mapa de Hidrología y Calidad de Agua
Figura 5.2.1-1	Mapa de Vegetación y Uso del Suelo
Figura 5.2.2-1	Mapa de Fauna
Figura 5.3.4-1	Mapa de Recopilación de Información Social
Figura 5.3.5-1	Mapa de Ubicación Político – Administrativa del Proyecto Nivel Cantonal
Figura 5.3.5-2	Mapa de Ubicación Político – Administrativa del Proyecto a Nivel Parroquial
Figura 5.4.3-1	Mapa de Recursos Arqueológicos
Figura 8.1.2-1	Mapa de Áreas Protegidas
Figura 8.1.2-1a	Mapa de Áreas de Influencia Directa y Referencial – Componente Físico
Figura 8.1.2-1b	Mapa de Áreas de Influencia Directa y Referencial – Componente Biótico
Figura 8.1.2-1c	Mapa de Áreas de Influencia Directa y Referencial – Componente Social
Figura 8.2.2-1	Mapa de Áreas Sensibles - Componente Físico
Figura 8.2.3-1	Mapa de Áreas Sensibles - Componente Biótico
Figura 8.2.4-1	Mapa de Áreas Sensibles – Componente Social
Figura 8.2.5-1	Mapa de Áreas Sensibles - Componente Arqueológico
Figura 9.1-1	Comparación de Imágenes Satelitales Históricas del Sitio del Proyecto
Figura 11.2-1	Mapa de Riesgos del Ambiente al Proyecto (Riesgos Exógenos)