

**Estudio de Impacto y Plan de Manejo
Ambiental para la Construcción y
Operación de la Planta Industrial de
Fundición y Laminación de Acero,
Milagro - Adelca del Litoral S.A.**

ADELCA DEL LITORAL

WALSH Número de Proyecto: EC153-11

Noviembre 28 de 2014

Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero, Milagro - Adelca del Litoral S.A.

Noviembre 28 de 2014

Preparado para:

Carlos Avellán Arteta
Representante Legal
Adelca del Litoral S.A.
Quito, Ecuador

Preparado por: _____

Mark Thurber
Gerente General

Alexander Morales
Gerente de Proyecto

Entregado Por:

WALSH ENVIRONMENTAL SCIENTISTS AND ENGINEERS

Miravalle N24-798 y Julio Zaldumbide

Quito, Ecuador

WALSH Número de Proyecto EC153-11

RESUMEN EJECUTIVO:

El resumen ejecutivo se presenta como documento independiente (Anexo J)

TABLA DE CONTENIDO

1 FICHA TÉCNICA	1
2 INTRODUCCIÓN	1
2.1 OBJETIVOS.....	5
2.1.1 <i>Objetivos Generales</i>	5
2.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	5
2.2 METODOLOGÍA.....	6
2.3 ORGANIZACIÓN DEL INFORME.....	12
2.4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	15
2.4.1 <i>Marco Legal</i>	15
2.4.2 <i>Marco Institucional</i>	35
2.4.3 <i>Lineamientos del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)</i>	40
2.4.4 <i>Estándares Ambientales Específicos para el Proyecto</i>	62
3 CARACTERIZACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL ÁREA REFERENCIAL (LINEA BASE)	1
3.1 COMPONENTE FÍSICO.....	1
3.1.1 <i>Geología</i>	1
3.1.2 <i>Volcanismo</i>	2
3.1.3 <i>Sismología</i>	4
3.1.4 <i>Hidrogeología</i>	9
3.1.5 <i>Geomorfología</i>	24
3.1.6 <i>Suelos</i>	27
3.1.7 <i>Climatología</i>	57
3.1.8 <i>Cambio Climático</i>	70
3.1.9 <i>Calidad del Aire</i>	74
3.1.10 <i>Ruido Ambiental y Vibraciones</i>	80
3.1.11 <i>Hidrología y Calidad de Agua Superficial</i>	91
3.1.12 <i>Sedimentos</i>	114
3.1.13 <i>Paisaje Natural</i>	123
3.2 COMPONENTE BIÓTICO.....	1
3.2.1 <i>Flora</i>	1
3.2.2 <i>Fauna</i>	9
3.2.3 <i>Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos</i>	60
3.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL DE LA POBLACIÓN.....	68
3.3.1 <i>Introducción</i>	68
3.3.2 <i>Objetivos</i>	68
3.3.3 <i>Metodología</i>	69
3.3.4 <i>Divulgación de Información</i>	75
3.3.5 <i>Áreas de Influencia Social del Proyecto</i>	78
3.3.6 <i>Ubicación Político-Administrativa del Proyecto</i>	79
3.3.7 <i>Área de Influencia Referencial (AIR)</i>	80
3.3.8 <i>Área de Influencia Directa (AID) Social</i>	87
3.3.9 <i>Terrenos Adquiridos para el Proyecto (AID)</i>	95
3.3.10 <i>Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos para el Proyecto (AID)</i>	103
3.3.11 <i>Medios de Subsistencia de Ex Propietarios y Ex Trabajadores</i>	103
3.3.12 <i>Perfil demográfico</i>	110
3.3.13 <i>Alimentación y nutrición</i>	118
3.3.14 <i>Salud Pública</i>	120
3.3.15 <i>Educación</i>	128
3.3.16 <i>Vivienda</i>	132
3.3.17 <i>Empleo, Actividades Productivas, Ingresos y Medios de Subsistencia</i>	140

3.3.18	<i>Estratificación Socio-Económica</i>	150
3.3.19	<i>Infraestructura Física</i>	151
3.3.20	<i>Línea de Transmisión desde Subestación Milagro a Planta de Adelca del Litoral</i> 156	
3.3.21	<i>El Fenómeno de El Niño y sus Efectos</i>	164
3.3.22	<i>Vulnerabilidad Social</i>	166
3.3.23	<i>Modelo de Desarrollo del Cantón San Francisco de Milagro</i>	167
3.3.24	<i>Turismo</i>	170
3.3.25	<i>Transporte</i>	170
3.3.26	<i>Condiciones Actuales de la Infraestructura Vial</i>	171
3.3.27	<i>Actores Sociales y Grupos de Interés</i>	177
3.3.28	<i>Conclusiones</i>	183
3.4	COMPONENTE ARQUEOLÓGICO	1
3.4.1	<i>Introducción</i>	1
3.4.2	<i>Objetivos</i>	1
3.4.3	<i>Antecedentes Arqueológicos</i>	1
3.4.4	<i>Metodología</i>	3
3.4.5	<i>Campaña de campo</i>	3
3.4.6	<i>Resultados</i>	5
3.5	INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA POR LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL.....	1
3.5.1	<i>Inventario Forestal</i>	1
3.5.2	<i>Valoración Económica por la Remoción de la Cobertura Vegetal</i>	1
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
4.1	INTRODUCCIÓN.....	1
4.1.1	<i>Planta de Fundición</i>	2
4.1.2	<i>Planta de Laminación</i>	2
4.1.3	<i>Ubicación</i>	3
4.1.4	<i>Capacidad de Producción</i>	4
4.1.5	<i>Costos de Inversión</i>	4
4.2	FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	4
4.2.1	<i>Equipos y Maquinaria de Construcción</i>	4
4.2.2	<i>Limpieza y Desbroce de la Capa Superficial</i>	4
4.2.3	<i>Movimiento de Tierra</i>	5
4.2.4	<i>Nivelación y Compactación del Terreno</i>	5
4.2.5	<i>Emisiones Atmosféricas - Fase de Construcción</i>	6
4.2.6	<i>Ruido y Vibraciones – Fase de Construcción</i>	6
4.2.7	<i>Sistemas de Drenaje y Manejo de Aguas Residuales en la Fase de Construcción</i>	6
4.2.8	<i>Construcción de Obras Civiles</i>	7
4.3	FASE DE OPERACIÓN – DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	9
4.3.1	<i>Proceso de Fundición</i>	9
4.3.2	<i>Proceso de Laminación</i>	19
4.3.3	<i>Emisiones de Fuentes Fijas de Contaminantes Atmosféricos</i>	23
4.3.4	<i>Emisiones de Fuentes Móviles</i>	26
4.3.5	<i>Ruido y Vibraciones en la Fase de Operación</i>	27
4.4	FUERZA LABORAL	28
4.5	INSTALACIONES AUXILIARES	29
4.5.1	<i>Oficinas Administrativas</i>	29
4.5.2	<i>Laboratorio de Control de Calidad</i>	29
4.5.3	<i>Suministro de Oxígeno</i>	29
4.5.4	<i>Sistema de Manejo de Combustibles</i>	30
4.5.5	<i>Suministro de Energía Eléctrica</i>	31

4.5.6	<i>Compresores y Generadores de Emergencia</i>	32
4.5.7	<i>Planta de Tratamiento de Agua Cruda</i>	33
4.5.8	<i>Sistemas de Drenaje</i>	33
4.5.9	<i>Taller de Mantenimiento</i>	37
4.5.10	<i>Almacenamiento de Aceites, Lubricantes y Químicos</i>	37
4.5.11	<i>Sala de Capacitación y Comedor</i>	38
4.5.12	<i>Áreas Recreativas</i>	38
4.5.13	<i>Enfermería</i>	39
4.5.14	<i>Bodega de Equipos de Contingencia</i>	39
4.5.15	<i>Área de Almacenamiento de Desechos</i>	40
4.6	FASE DE ABANDONO	41
5	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	1
5.1	INTRODUCCIÓN	1
5.2	METODOLOGÍA	2
5.3	ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	3
5.3.1	<i>Alternativas para el Sitio de Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral 3</i>	
5.3.2	<i>Alternativas para el Proceso de Fundición</i>	5
5.3.3	<i>Alternativas para el Proceso de Laminación</i>	8
5.3.4	<i>Alternativas para el Transporte de Chatarra y de Productos Terminados</i>	9
6	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	1
6.1	INTRODUCCIÓN	1
6.2	METODOLOGÍA	1
6.2.1	<i>Identificación de Impactos</i>	3
6.2.2	<i>Evaluación</i>	4
6.3	IMPACTOS PREVIOS	8
6.4	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES	9
6.4.1	<i>Geomorfología</i>	38
6.4.2	<i>Suelos</i>	38
6.4.3	<i>Geohidrología y Calidad de Agua Subterránea</i>	41
6.4.4	<i>Calidad de Aguas y Sedimentos</i>	42
6.4.5	<i>Aire</i>	44
6.4.6	<i>Flora</i>	49
6.4.7	<i>Fauna</i>	51
6.4.8	<i>Componente Social</i>	53
6.4.9	<i>Componente Arqueológico</i>	59
6.5	IMPACTOS RESIDUALES	59
6.5.1	<i>Geomorfología</i>	59
6.5.2	<i>Suelos</i>	60
6.5.3	<i>Geohidrología y Calidad de Agua Subterránea</i>	61
6.5.4	<i>Calidad de Aguas y Sedimentos</i>	61
6.5.5	<i>Flora</i>	62
6.5.6	<i>Fauna</i>	63
6.5.7	<i>Componente Social</i>	64
6.5.8	<i>Componente Arqueológico</i>	66
6.6	IMPACTOS ASOCIADOS AL PROYECTO	66
6.6.1	<i>Nueva Subestación Adelca Línea de Transmisión (LT)</i>	66
6.7	IMPACTOS ACUMULATIVOS	68
6.7.1	<i>Introducción</i>	68
6.7.2	<i>Calidad de Aire</i>	68
6.7.3	<i>Disponibilidad de Agua</i>	70

6.7.4	Tenencia de Tierra	71
6.7.5	Cambios en Uso de Tierra.....	72
6.7.6	Suelo y Agua	73
6.7.7	Tráfico.....	74
6.7.8	Gases de Efecto Invernadero (GEI)	74
7	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	1
7.1	INTRODUCCIÓN.....	1
7.2	RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO	2
7.2.1	Riesgos Físicos	2
7.2.2	Riesgos Biológicos.....	5
7.2.3	Riesgos Sociales	6
7.3	RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE	9
7.3.1	Accidentes de Vehículos	9
7.3.2	Incendios en los Patios de Almacenamiento de Chatarra.....	9
7.3.3	Explosiones en el Área de los Tanques de Almacenamiento de Oxígeno.....	10
7.3.4	Fugas y Derrames	10
7.3.5	Contaminación Resultante de Inundaciones de la Planta	10
7.3.6	Incendios en las Áreas de Producción.....	11
8	DETERMINACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN.....	1
8.1	ÁREAS DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN.....	1
8.1.1	Introducción.....	1
8.2	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA Y ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL.....	1
8.3	ÁREAS SENSIBLES	7
8.3.1	Metodología.....	7
8.3.2	Sensibilidad del Componente Físico	7
8.3.3	Sensibilidad del Componente Biótico.....	12
8.3.4	Sensibilidad del Componente Social.....	18
8.3.5	Sensibilidad del Componente Arqueológico	23
9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	1
9.1	INTRODUCCIÓN.....	1
9.2	OBJETIVOS.....	1
9.3	ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1
9.4	POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL	2
9.5	PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN	3
9.5.1	Introducción.....	3
9.5.2	Objetivos.....	3
9.5.3	Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto.....	5
9.5.4	Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente.....	11
9.6	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	15
9.6.1	Introducción.....	15
9.6.2	Objetivos.....	15
9.6.3	Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial.....	16
9.6.4	Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados.....	30
9.6.5	Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial.....	34
9.6.6	Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Calentamiento Global.....	52
9.7	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	54
9.7.1	Introducción.....	54
9.7.2	Objetivos.....	54

9.7.3	Alcance.....	54
9.7.4	Lineamientos.....	54
9.7.5	Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes.....	57
9.7.6	Programa de Manejo de Desechos Líquidos.....	63
9.7.7	Programa de Manejo de Desechos Peligrosos	67
9.7.8	Seguimiento y Verificación.....	69
9.8	PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	70
9.8.1	Programa de Conservación de Flora.....	71
9.8.2	Programa de Monitoreo de Fauna Terrestre.....	76
9.8.3	Programa de Conservación de Fauna Acuática.....	80
9.9	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	82
9.9.1	Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno.....	82
9.9.2	Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario	87
9.10	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	93
9.10.1	Objetivos.....	96
9.10.2	Política.....	96
9.10.3	Lineamientos	96
9.10.4	Responsables.....	97
9.10.5	Monitoreo, Seguimiento y Reporte.....	97
9.10.6	Programa de Información y Comunicación.....	98
9.10.7	Programa de Atención a Quejas y Sugerencias.....	100
9.10.8	Programa de Desarrollo Comunitario.....	104
9.10.9	Programa Club de Recicladores.....	109
9.10.10	Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia.....	110
9.10.11	Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre	114
9.10.12	Programa de Contratación de Mano de Obra Local.....	120
9.10.13	Programa de Manejo de Tráfico.....	124
9.10.14	Programa de Migración Inducida.....	125
9.10.15	Programa de Educación Ambiental.....	126
9.10.16	Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local.....	127
9.10.17	Programa de Recursos Culturales y Arqueología.....	129
9.11	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	131
9.11.1	Objetivos.....	131
9.11.2	Plano de Evacuación.....	131
9.11.3	Programa para Contingencias por Incendios.....	132
9.11.4	Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos	135
9.11.5	Programa para Contingencias por Eventos Naturales.....	141
9.11.6	Programa para Contingencias por Inundaciones.....	143
9.11.7	Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos.....	148
9.11.8	Programa para Contingencias por Asaltos y Robos.....	152
9.11.9	Programa para Contingencias por Atentados y Vandalismo	154
9.11.10	Programa para Contingencias por Huelgas.....	155
9.11.11	Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos.....	157
9.12	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	159
9.12.1	Compromiso de la Empresa con la Seguridad y Salud Laboral	159
9.12.2	Programa de Medidas Generales	160
9.12.3	Programa de Seguridad Laboral.....	162
9.12.4	Programa de Salud Ocupacional.....	174
9.13	PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y REPORTE	177

9.13.1	<i>Alcance del Plan de Monitoreo Seguimiento y Reporte</i>	177
9.13.2	<i>Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental</i>	178
9.14	PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA	188
9.14.1	<i>Objetivos</i>	188
9.14.2	<i>Programa de Actividades Previas</i>	189
9.14.3	<i>Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos</i>	191
9.14.4	<i>Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil del Proyecto</i>	193
9.15	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	195
9.15.1	<i>Programa de Revegetación Natural</i>	196
9.15.2	<i>Programa de Control de Erosión</i>	201
9.15.3	<i>Programa de Reparación de Suelos Contaminados</i>	205
10	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1

Listado de Figuras

Figura 2.1-1	Mapa de Ubicación General
Figura 2.1-2	Mapa de Ubicación General - Imagen Satelital
Figura 3.1-1	Mapa Geológico
Figura 3.1-2	Mapa de Geología Regional
Figura 3.1-3	Estratigrafía Regional
Figura 3.1-4	Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismicidad
Figura 3.1-5	Mapa Hidrogeológico
Figura 3.1-6a	Mapa Modelo de Superficie Freática y Calidad de Agua Subterránea
Figura 3.1-6b	Mapa de Pozos de Agua Subterránea en el AID
Figura 3.1-7	Estratigrafía del Pozo de la Hacienda Santa Ana
Figura 3.1-8	Mapa Geomorfológico
Figura 3.1-9	Mapa de Suelos
Figura 3.1-10	Mapa Climatológico
Figura 3.1-11	Mapa de Isoyetas
Figura 3.1-12	Mapa de Isotermas
Figura 3.1-13a	Mapa de Mediciones de Calidad de Aire y Ruido Ambiental
Figura 3.1-13b	Mapa de Mediciones de Vibraciones
Figura 3.1-14	Mapa Hidrológico de la Cuenca del Estero de Los Monos
Figura 3.1-15	Mapa de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos
Figura 3.1-16	Mapa de Paisaje Natural
Figura 3.2-1	Mapa de Flora y Uso del Suelo
Figura 3.2-2	Mapa de Ecosistemas
Figura 3.2-3	Mapa de Fauna y Transectos de Muestreo
Figura 3.2-3	Mapa de Fauna y Transectos de Muestreo
Figura 3.3-1	Mapa de Recopilación de Información Socio-Económica
Figura 3.3-2	Mapa Político-Administrativa del Proyecto-Nivel Cantonal
Figura 3.3-3	Mapa Político-Administrativa del Proyecto-Nivel Parroquial
Figura 3.3-4	Mapa de Recintos Aledaños al Proyecto
Figura 3.3-5	Mapa de Estrategia de Adquisición de Tierras
Figura 3.3-6	Mapa de Estructuras en Área de 1 Km Alrededor del Proyecto
Figura 3.3-7	Mapa de Equipamiento Social
Figura 3.3-8	Mapa de Tipología de Estructuras en AID del Proyecto
Figura 3.3-9	Mapa de Materiales y Estado de Estructuras
Figura 3.3-10	Mapa de Negocios y Comercios en la Vía de Acceso al Proyecto
Figura 3.3-11	Mapa de Uso de Suelo en Línea de Transmisión
Figura 3.3-12	Mapa de Área de Estudio de Infraestructura Vial
Figura 3.3-13	Mapeo de Actores Sociales y Grupos de Interés
Figura 4.2-1	Mapa de Ubicación y Vías de Acceso.
Figura 4.2-2	Detalle de las Instalaciones Propuestas en la Planta Industrial.
Figura 5.1-1	Alternativas del Proyecto
Figura 6.4-1	Mapa de MP 24 Horas
Figura 6.4-2	Mapa de MP Anual
Figura 6.4-3	Mapa de NOx 24 Horas
Figura 6.4-4	Mapa de NOx Anual
Figura 6.4-5	Mapa de SO ₂ 24 Horas
Figura 6.4-6	Mapa de SO ₂ Anual

Figura 7.2-1	Mapa de Riesgos del Ambiente al Proyecto
Figura 7.3-1	Mapa de Riesgos del Proyecto al Ambiente
Figura 8.2-1a	Mapa de Áreas de Influencia Componente Físico
Figura 8.2-1b	Mapa de Áreas de Influencia Componente Biótico
Figura 8.2-1c	Mapa de Áreas de Influencia Componente Social
Figura 8.2-1d	Mapa de Áreas de Influencia Componente Arqueológico
Figura 8.2-2	Mapa de Áreas Protegidas
Figura 8.3-1	Mapa de Áreas Ambientalmente Sensibles - Componente Físico
Figura 8.3-2	Mapa de Áreas Ambientales Sensibles - Componente Biótico
Figura 8.3-3	Mapa de Áreas Ambientales Sensibles - Componente Social
Figura 8.3-4	Mapa de Áreas Ambientales Sensibles - Componente Arqueológico

Listado de Cuadros

Cuadro 2.1-1	Proceso de Socialización y Licenciamiento Ambiental del Proyecto
Cuadro 2.2-1	Número de Días de Muestreo en el Campo por Componente Ambiental
Cuadro 2.2-2	Análisis de Muestras
Cuadro 2.4-1	Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental
Cuadro 2.4-2	Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Cuadro 2.4-3	Aplicabilidad de Lineamientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID en el Contexto de las Fases del Proyecto
Cuadro 2.4-4	Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (IFC)
Cuadro 2.4-5	Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social de la IFC
Cuadro 2.4-6	Políticas de la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)
Cuadro 3.1-1	Volcanes Principales que Afectan a la Costa con Caída de Ceniza
Cuadro 3.1-2	Fallas Activas Principales que pueden Alterar el Área de Estudio
Cuadro 3.1-3	Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador
Cuadro 3.1-4	Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular
Cuadro 3.1-5	Niveles Freáticos Medidos en las Perforaciones
Cuadro 3.1-6	Resultados de los Análisis de Calidad de Agua Subterránea en el Campo (in-situ)
Cuadro 3.1-7	Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea
Cuadro 3.1-8	Unidades Geomorfológicas
Cuadro 3.1-9	Muestras de Suelos
Cuadro 3.1-10	Métodos Analíticos para Suelos
Cuadro 3.1-11	Resultados Agronómicos de los Suelos
Cuadro 3.1-12	Descripciones de las Unidades del Mapa de Suelos
Cuadro 3.1-13	Clasificación de los Suelos en el Área de Estudio
Cuadro 3.1-14	Resultados Químicos de las Muestras de Suelos
Cuadro 3.1-15	Aplicación Aérea de Agroquímicos - Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana (2013)
Cuadro 3.1-16	Clasificación de la OMS de la Toxicidad de Agroquímicos de Aplicación Aérea Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana

- Cuadro 3.1-17a Resumen de los Ensayos Geotécnicos en Calicatas (Hasta 2 m de Profundidad)
- Cuadro 3.1-17b Resumen de los Ensayos Geotécnicos en 20 Perforaciones (Promedios de Ensayos de 5 m, 11 m, 14 m, 20 m de Profundidad)
- Cuadro 3.1-17c Resumen de los Ensayos Geotécnicos en 3 Perforaciones (Hasta 9,5 m de Profundidad)
- Cuadro 3.1-18 Zonificación Geotécnica
- Cuadro 3.1-19 Resumen del Análisis Geotécnico
- Cuadro 3.1-20 Criterio de las Limitaciones del Suelo para la Construcción
- Cuadro 3.1-21 Limitaciones de los Suelos para la Construcción
- Cuadro 3.1-22 Criterio de la Limitación del Suelo para la Recuperación Vegetal
- Cuadro 3.1-23 Limitaciones del Suelo para la Recuperación Vegetal
- Cuadro 3.1-24a Estaciones Meteorológicas
- Cuadro 3.1-24b Precipitación Promedios Mensuales (mm)
- Cuadro 3.1-24c Temperatura (°C) Promedios Anuales
- Cuadro 3.1-24d Heliofanía Promedios Mensuales (horas/sol)
- Cuadro 3.1-24e Velocidad y Dirección del Viento en Milagro (Ingenio Valdez (M037) (1990-2010)
- Cuadro 3.1-24f Velocidad del Viento (m/s)
- Cuadro 3.1-24g Humedad Relativa Promedios Mensuales
- Cuadro 3.1-25 ENOS - El Niño Oscilación del Sur (1950-2014)
- Cuadro 3.1-26 Límites Máximos Permisibles
- Cuadro 3.1-27 Resultados del Muestreo de Calidad de Aire
- Cuadro 3.1-28a Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1)
- Cuadro 3.1-28b Resultados del Muestreo de Ruido Ambiente de Adelca del Litoral
- Cuadro 3.1-28c Resultados del Muestreo de Ruido Ambiente de Adelca del Litoral (48 Horas)
- Cuadro 3.1-29a Vibraciones en Edificaciones (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 4)
- Cuadro 3.1-29b Reacciones del Bienestar a Entornos de Vibración (ISO 2631-1)1
- Cuadro 3.1-29e Resultados del Muestreo de Vibraciones de Adelca del Litoral
- Cuadro 3.1-30 Métodos Analíticos para la Colección de Muestras de Agua
- Cuadro 3.1-31 Testimonios sobre Inundaciones en el Área del Proyecto
- Cuadro 3.1-32 Caudales del Estero de Los Monos (in situ)
- Cuadro 3.1-33a Datos Disponibles de Precipitación Máxima de 24 hora – Estación Milagro- Ingenio Valdez
- Cuadro 3.1-33b Parámetros Estadísticos de la Serie de Precipitaciones Máximas de 24 Horas
- Cuadro 3.1-33c Longitudes de Registro Necesarias para Estimación de Cuantiles de Precipitación de Un Determinado Período de Retorno y Error Aceptable
- Cuadro 3.1-33d Cuantiles de Precipitación Obtenidos para las Distintas Leyes de Distribución
- Cuadro 3.1-33e Parámetros de Entrada Considerados para la Estimación de la Crecida De Diseño
- Cuadro 3.1-33f Cuadro Comparativo de Resultados de Caudales Máximos
- Cuadro 3.1-34 Resultados de los Análisis de Calidad de Agua en el Campo (in-situ) Julio del 2014
- Cuadro 3.1-35 Resultados Químicos de las Muestras de Agua (2 de Julio, 2014)
- Cuadro 3.1-36 Ubicación de las Muestras de Sedimentos

Cuadro 3.1-37	Resultados Químicos de las Muestras de Suelos (2 de Julio, 2014)
Cuadro 3.1-38	Estructuras Afectadas Visualmente por el Proyecto
Cuadro 3.1-39	Calidad de los Atractivos Visuales Importantes del Paisaje Natural
Cuadro 3.2-1	Ubicación de las Muestras de Flora
Cuadro 3.2-2	Esfuerzo de Muestreo
Cuadro 3.2-3	Ubicación de los Transectos de Avifauna
Cuadro 3.2-4	Ubicación de los Transectos de Mastofauna
Cuadro 3.2-5	Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna
Cuadro 3.2-6	Gremios Tróficos
Cuadro 3.2-7	Estado de Conservación de las Especies de Mamíferos
Cuadro 3.2-8	Ubicación de los Transectos de Herpetofauna
Cuadro 3.2-9	Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna
Cuadro 3.2-10	Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registrada en el Área
Cuadro 3.2-11	Estado de Conservación y Endemismo de las Especies de Herpetofauna
Cuadro 3.2-12	Ubicación de las Estaciones de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos
Cuadro 3.2-13	Índices de Diversidad de Macroinvertebrados Acuáticos
Cuadro 3.2-14	Calidad de Agua según el Índice ASTP-BMWP
Cuadro 3.2-15	Ubicación de las Estaciones de Muestreo de Ictiofauna
Cuadro 3.2-16	Esfuerzo y Técnicas Utilizadas para el Estudio de Ictiofauna
Cuadro 3.2-17	Índice de Shannon, Simpson e Interpretación de Resultados
Cuadro 3.1-1	Indicadores en la Encuesta Socio-Económica
Cuadro 3.1-2	Cronología de Acercamientos a Actores Sociales y Divulgación de Información
Cuadro 3.3-3	Recintos en el AID del Proyecto
Cuadro 3.3-4	Categorías de Uso de Suelo Cultivado en el Cantón Milagro
Cuadro 3.3-5	Principales Cultivos en el Cantón Milagro
Cuadro 3.3-6	Características y Funciones de Centros Poblados Cantón Milagro
Cuadro 3.3-7	Terrenos Adquiridos en el Marco de la Estrategia de Adquisición de Tierras
Cuadro 3.3-8	Proceso de Adquisición de Tierras para el Proyecto Adelca del Litoral
Cuadro 3.3-9	Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos por Adelca para Proyecto
Cuadro 3.3-10	Población por Área Demográfica
Cuadro 3.3-11	Familias Estimadas por Recinto
Cuadro 3.3-12	Estructuras en Área de 1 Km Alrededor del Proyecto
Cuadro 3.3-13	Sexo de la Población en Recintos Aledaños al Proyecto
Cuadro 3.3-14	Emigración de la Parroquia Milagro
Cuadro 3.3-15	Lugar de Nacimiento del Jefe de Familia en los Recintos Aledaños al Proyecto
Cuadro 3.3-16	Desnutrición crónica (Talla para edad)
Cuadro 3.3-17	Aporte o Afiliación a la Seguridad Social en la Parroquia Milagro
Cuadro 3.3-18	Plaguicidas Usados en las Bananeras
Cuadro 3.3-19	Información Epidemiológica de la Provincia de Guayas
Cuadro 3.3-20	Recurso Humano en Salud por cada 10 mil Habitantes Provincia Guayas
Cuadro 3.3-21	Infraestructura de Salud Cantón San Francisco de Milagro
Cuadro 3.3-22	Unidades Educativas en los Recintos Aledaños al Proyecto
Cuadro 3.3-23	Cobertura Educativa en el Cantón San Francisco de Milagro
Cuadro 3.3-24	Medios de Comunicación en la Parroquia Milagro

- Cuadro 3.3-25 Categorías de Ocupación de las Mujeres en el AID del Proyecto
- Cuadro 3.3-26 Categorías de Ocupación de los Hombres en el AID del Proyecto
- Cuadro 3.3-27 Pago por Jornal de Trabajo en los Plantaciones Aledañas al Proyecto
- Cuadro 3.3-28 Negocios y Comercios en la Vía Barcelona
- Cuadro 3.3-29 Uso de Suelo en el Trazado Propuesto para la Línea de Transmisión
- Cuadro 3.3-30 Uso de Suelo Actual en las Ubicaciones Propuestas de las Torres de la Línea de Transmisión
- Cuadro 3.3-31 Porcentaje de Usos de Suelo dentro de la Zona de Amortiguamiento Propuesta de la Línea de Transmisión
- Cuadro 3.3-32 Restricciones de Uso de Suelo en los Predios por Construcción de las Torres de la LT
- Cuadro 3.3-33 Restricciones de Construcción en la Servidumbre (15m cada Lado de Eje Central)
- Cuadro 3.3-34a Hogares dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Línea de Transmisión
- Cuadro 3.3-34b Hogares dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Línea de Transmisión
- Cuadro 3.3-35 Zonificación rural y tipo de tratamiento
- Cuadro 3.3-36 Aforo en Tramo Km. 4 – El Ceibo
- Cuadro 3.3-37 Aforo en Tramo Av. Alfredo Adoum – Y La Pila/El Ceibo
- Cuadro 3.3-38 Aforo en Sector: El Ceibo
- Cuadro 3.3-39 Sector Km 5
- Cuadro 3.3-40 Volúmenes de Tráfico Máximos Diarios y Hora Pico
- Cuadro 3.3-41 Volúmenes de Tráfico Clasificados por Tramo
- Cuadro 3.3-42 Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés
- Cuadro 4.1-1 Coordenadas de Ubicación del Proyecto
- Cuadro 4.5-1 Características Técnicas Principales de la LT
- Cuadro 4.5-2 Lista de Productos Químicos Utilizados en el Proceso de Fundición
- Cuadro 4.5-3 Lista de Productos Químicos Utilizados en el Proceso de Laminación
- Cuadro 4.5-4 Listado de Materiales y Equipos para Primera Respuesta a Contingencias
- Cuadro 4.5-5 Generación Anual Estimada de Desechos Peligrosos
- Cuadro 5.3-1 Impactos Potenciales de las Alternativas para la Construcción de la Planta industrial de Adelca del Litoral (Valoración 0 – 5)
- Cuadro 5.3-2 Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Fundición (Valoración 0 – 5)
- Cuadro 5.3-3 Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Laminación (Valoración 0 – 5)
- Cuadro 5.3-4 Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Fundición (Valoración 0 – 5)
- Cuadro 6.2-1 Concepto de una Matriz de la Estructura Socio-ambiental
- Cuadro 6.2-2 Determinación de la Magnitud
- Cuadro 6.2-3 Determinación de la Incidencia
- Cuadro 6.2-4 Categorización de la Incidencia
- Cuadro 6.2-5 Matriz de Severidad de Impactos
- Cuadro 6.3-1 Impactos Previos en los Componentes Socioambientales en el Área de Estudio
- Cuadro 6.4-1 Impactos Potenciales Identificados para el Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral

Cuadro 6.4-2	Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos
Cuadro 6.4-3	Cálculo de las Emisiones Promedio de las Fuentes Operativas
Cuadro 6.4-4	Cumplimiento con la Legislación Ambiental Ecuatoriana
Cuadro 7.1-1	Matriz de Evaluación de Riesgos
Cuadro 7.2-1	Evaluación de Riesgos Físicos
Cuadro 7.2-2	Evaluación de Riesgos Biológicos
Cuadro 7.2-3	Evaluación de Riesgos Sociales
Cuadro 8.2-1	Áreas de Influencia
Cuadro 8.2-2	Determinación de Áreas de Influencia por Componente
Cuadro 8.3-1	Sensibilidad de las Unidades Geomorfológicas
Cuadro 8.3-2	Sensibilidad de las Unidades de Suelos
Cuadro 8.3-3	Sensibilidad Hídrica
Cuadro 8.3-4	Sensibilidad Florística
Cuadro 8.3-5	Sensibilidad Faunística
Cuadro 8.3-6	Sensibilidad Social
Cuadro 8.3-7	Sensibilidad Social en las Áreas y Estructuras del AID del Proyecto
Cuadro 8.3-8	Sensibilidad Arqueológica
Cuadro 9.5-1	Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto
Cuadro 9.5-2	Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente
Cuadro 9.7-1	Fuentes de Generación de Desechos y Prácticas de Manejo
Cuadro 9.7-2	Plan de Manejo de Desechos y Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes
Cuadro 9.7-3	Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos
Cuadro 9.7-4	Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Peligrosos
Cuadro 9.8-1	Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Flora
Cuadro 9.8-2	Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre
Cuadro 9.8-3	Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación Fauna Acuática
Cuadro 9.9-1	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno
Cuadro 9.9-2	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario
Cuadro 9.10-1	Programas del Plan de Relaciones Comunitarias de Adelca en Alóag
Cuadro 9.10-2	Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Información y Comunicación
Cuadro 9.10-3	Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Atención a Quejas y Sugerencias
Cuadro 9.10-4	Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Desarrollo Comunitario
Cuadro 9.10-5	Plan de Relaciones Comunitarias Programa Club de Recicladores
Cuadro 9.10-6	Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia
Cuadro 9.10-7	Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

- Cuadro 9.10-8 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local
- Cuadro 9.10-9 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Manejo de Tráfico
- Cuadro 9.10-10 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Migración Inducida
- Cuadro 9.10-11 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Educación Ambiental
- Cuadro 9.10-12 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Recursos Culturales y Arqueología
- Cuadro 9.11-2 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Incendios
- Cuadro 9.11-3 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Tierra
- Cuadro 9.11-4 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Agua
- Cuadro 9.11-5a Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales
- Cuadro 9.11.5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones
- Cuadro 9.11-6 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos
- Cuadro 9.11.7 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Asaltos y Robos
- Cuadro 9.11-8 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Atentados y Vandalismo
- Cuadro 9.11-9 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Huelgas
- Cuadro 9.11-10 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos
- Cuadro 9.12-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Medidas Generales
- Cuadro 9.12-2 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral
- Cuadro 9.12-3 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Salud Ocupacional
- Cuadro 9.13-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socioambiental
- Cuadro 9.15-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural
- Cuadro 9.15-2 Cronograma de Actividades para el Plan de Revegetación
- Cuadro 9.15-3 Especies de Plantas para Revegetar a Usarse en la Planta Industrial
- Cuadro 9.15-4 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión
- Cuadro 9.15-5 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Reparación de Suelos Contaminados

Listado de Gráficos

- Gráfico 3.1-1 Triángulo de Textura de Suelo
- Gráfico 3.1-2a Precipitación Promedios Mensuales
- Gráfico 3.1-2b Precipitación Promedios Anuales
- Gráfico 3.1-2c Temperatura Mensual de Milagro (Ingenio Valdez (M037))
- Gráfico 3.1-2d Temperatura Mensual de Guayaquil-Radio Sonda (MA2V)
- Gráfico 3.1-2e Temperatura Mensual de Ingenio San Carlos (M218)
- Gráfico 3.1-2f Temperatura Promedios Anuales
- Gráfico 3.1-2g Heliofanía Promedios Mensuales
- Gráfico 3.1-2h Rosa de los Vientos Milagro (Ingenio Valdez (M037) (1990-2010))
- Gráfico 3.1-2i Rosa de los Vientos Guayaquil-Radio Sonda (MA2V) (1992-2010)
- Gráfico 3.1-2j Rosa de los Vientos Ingenio San Carlos (M218) (1991-2000, 2007-2010)
- Gráfico 3.1-2k Humedad Relativa Promedios Mensuales
- Gráfico 3.1-3 Proyecciones del Modelo Climático Global para el Ecuador
- Gráfico 3.1-4 Caudales Medios Mensuales de la Estación Hidrológica en el Río Chimbo (CHIMBO AJ MILAGRO INAMHI (H390) 2006-2010)
- Gráfico 3.2-1 Riqueza de Especies por Transecto de Muestreo
- Gráfico 3.2-2 Riqueza por Familias de la Avifauna Registrada en el Área
- Gráfico 3.2-3 Riqueza de la Avifauna en los Transectos de Muestreo
- Gráfico 3.2-4 Riqueza de Mamíferos Registrados en el Área
- Gráfico 3.2-5 Abundancia Relativa de Mamíferos Registrados en el Área
- Gráfico 3.2-6 Riqueza y Abundancia Registrada en los Transectos de Muestreo
- Gráfico 3.2-7 Dendograma de Similaridad de Jaccard
- Gráfico 3.2-8 Riqueza de la Herpetofauna Registrada en el Área
- Gráfico 3.2-9 Abundancia Relativa de la Herpetofauna
- Gráfico 3.2-10 Composición de los Anfibios Registrados en los Transectos de Muestreo de Julio de 2014
- Gráfico 3.2-11 Composición de los Reptiles Registrados en los Transectos de Muestreo de Julio de 2014
- Gráfico 3.2-12 Análisis Clúster de los Transectos de Muestreo
- Gráfico 3.2-13 Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos
- Gráfico 3.2-14 Dominancia de Géneros de Macroinvertebrados Acuáticos
- Gráfico 3.2-15 Dominancia de Géneros de Macroinvertebrados Acuáticos en la Estación de Muestreo AMMI1
- Gráfico 3.2-16 Dominancia de Géneros de Macroinvertebrados Acuáticos en la Estación de Muestreo AMMI2
- Gráfico 3.2-17 Análisis de Similitud Estaciones de Muestreo AMMI1 y AMMI2
- Gráfico 3.2-18 Índice de Chao 2
- Gráfico 3.2-19 Comparación de la Riqueza de Especies de Peces por Estación de Muestreo
- Gráfico 3.2-20 Cálculo de Índice de Chao 1-para las dos Estación de Muestreo
- Gráfico 3.3-1 Crecimiento Demográfico
- Gráfico 3.3-2 Estructuras en Área de 1 Km Alrededor del Proyecto
- Gráfico 3.3-3 Tenencia de la Tierra en el AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-4 Pirámide Poblacional de la Parroquia Milagro
- Gráfico 3.3-5 Edades de la Población del AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-6 Auto-identificación Según Cultura y Costumbres de la Población del

AID

- Gráfico 3.3-7 Alimentación de la Población del AID
- Gráfico 3.3-8 Afiliación a Seguridad Social en el AID
- Gráfico 3.3-9 Tipo de Atención en Último Parto en los en el AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-10 Lugar de Atención en Último Parto en el AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-11 Enfermedades más Frecuentes en la Población del AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-12 Ocupación de Niños, Niñas y Adolescentes en el AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-13 Nivel de Educación de la Población del AID al Proyecto
- Gráfico 3.3-14 Condición de Ocupación de las Viviendas en el AID al Proyecto
- Gráfico 3.3-15 Extensión de los Terrenos en el AID al Proyecto
- Gráfico 3.3-16 Tenencia de los Terrenos en el AID al Proyecto
- Gráfico 3.3-17 Tipos y Tamaños de las Viviendas en el AID al Proyecto
- Gráfico 3.3-18 Condición Física de las Estructuras en la Vía Barcelona
- Gráfico 3.3-19 Vía de Acceso Principal a la Vivienda en la Parroquia Milagro
- Gráfico 3.3-20 Eliminación de Basura en el AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-21 Eliminación de Aguas Servidas en la Parroquia Milagro
- Gráfico 3.3-22 Energía Eléctrica en la Parroquia Milagro
- Gráfico 3.3-23 Categorías de Ocupación de las Mujeres en el AID del Proyecto
- Gráfico 3.3-24 Categorías de Ocupación de los Hombres en el AID del Proyecto
- Grafico 4.3-1 Portal de Detección de Sustancias Radioactivas
- Gráfico 4.3-2 Recepción, Pesaje y Descarga de Chatarra
- Grafico 4.3-3 Vista en Corte Transversal de un EAF
- Grafico 4.3-4 Vista en Planta de un EAF
- Grafico 4.3-5 Colada Excéntrica por el Fondo
- Grafico 4.3-6 Elaboración de Palanquillas de Acero
- Grafico 4.3-7 Proceso de Laminación de Varillas y Perfiles
- Grafico 4.3-8 Proceso de Laminación
- Grafico 4.3-9 Proceso de Laminación de Alambrón
- Gráfico 4.3-10 Diagrama de Flujo de los Procesos de Manufactura de la Planta Industrial de Adelca del Litoral
- Grafico 4.5-1 Esquema y Procesos Unitarios de la PTARI
- Grafico 4.5-2 Diagrama de Flujo de la PTARI
- Gráfico 6.4-1 Porcentaje de la Dirección y la Velocidad del Viento en el AID de la Planta de Adelca del Litoral en Milagro (2012-2013)

Listado de Fotografías

Fotografía 3.1-1	Tanques para mezclar agroquímicos al lado del pozo.
Fotografía 3.1-2	Recipientes de agroquímicos vacíos al lado del pozo
Fotografía 3.1-3	Muestra de Suelo AMS1, Canal de Drenaje de la Empacadora
Fotografía 3.1-4	Muestra de Suelo AMS2, Perfil de una calicata en el área de las nuevas instalaciones de Adelca del Litoral
Fotografía 3.1-5	Muestra de Suelo AMS3, Perfil de una calicata en el área de las nuevas instalaciones de Adelca del Litoral
Fotografía 3.1-6	Muestra de Suelo AMS4, Perfil de una Calicata cerca del Estero de Los Monos
Fotografía 3.1-7	Equipos de Calidad de Aire al lado de la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce, Muestra AMCA1
Fotografía 3.1-8	Equipos de Calidad de Aire en el terreno de la casa de la Sra. Ana Pérez, Muestra AMCA2
Fotografía 3.1-9	Equipos de Calidad de Aire en el terreno de la casa de la Fla. Pazmiño, Muestra AMCA3
Fotografía 3.1-10	Equipos de Ruido, Muestra AMR4
Fotografía 3.1-11	Equipos de Ruido, Muestra AMR6
Fotografía 3.1-12	Equipos de Ruido, Muestra AMR8
Fotografía 3.1-13	Equipos de Ruido, Muestra AMR9
Fotografía 3.1-14	Equipos de Ruido, Muestra AMR10
Fotografía 3.1-15	Equipos de Ruido, Muestra AMR11
Fotografía 3.1-16	Equipos de Ruido, Muestra AMR12
Fotografía 3.1-17	Equipos de Ruido, Muestra AMR13
Fotografía 3.1-18	Equipos de Vibraciones, Muestra AMV1
Fotografía 3.1-19	Equipos de Vibraciones, Muestra AMV2
Fotografía 3.1-20	Equipos de Vibraciones, Muestra AMV3
Fotografía 3.1-21	Equipos de Vibraciones, Muestra AMV4
Fotografía 3.1-22	Equipos de Vibraciones, Muestra AMV5
Fotografía 3.1-23	Muestra de Agua AMA1, Estero de Los Monos Aguas Arriba del Proyecto
Fotografía 3.1-24	Muestra de Agua AMA2, Estero de Los Monos Aguas Arriba del Proyecto
Fotografía 3.1-25	Muestra de Agua AMA3, Estero de Los Monos Aguas al Oeste del Proyecto
Fotografía 3.1-26	Muestra de Agua AMA3, Estero de Los Monos Aguas del Arriba Proyecto
Fotografía 3.1-27	Muestra de Agua AMA4, Piscina de Tilapia
Fotografía 3.1-28	Muestra de Sedimento AMSE1, Estero de Los Monos Aguas Arriba del Proyecto
Fotografía 3.1-29	Muestra de Sedimento AMSE1, Estero de Los Monos Aguas Abajo del Proyecto
Fotografía 3.1-30	Área de quema de basura (desechos de la plantación de banano) pendiente arriba del sitio de muestreo de sedimentos en el estero de Los Monos (Muestra AMSE1)
Fotografía 3.1-31	Área de quema de basura (desechos de la plantación de banano) pendiente arriba del sitio de muestreo de sedimentos en el estero de Los Monos (Muestra AMSE1)

Fotografía 3.1-32	Madre e hijo nadando en el sitio de muestreo de sedimentos en el estero de Los Monos (Muestra AMSE2).
Fotografía 3.1-33	Receptor: Iglesia del Recinto El Edén
Fotografía 3.1-34	Receptor: Billar en Recinto El Ceibo
Fotografía 3.1-35	Receptor: Bañadero del Estero de Los Monos
Fotografía 3.1-36	Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce
Fotografía 3.1-37	Atractivo Visual: Vía La Pila
Fotografía 3.1-38	Atractivo Visual: Camino Rural al Norte del Proyecto
Fotografía 3.1-39	Atractivo Visual: Vegetación Agrícola Alta – Banano, pared de verde pero restringe la vista.
Fotografía 3.1-40	Atractivo Visual: Vegetación Agrícola Baja (Tabaco), proporciona una extensa vista de 1-2 km.
Fotografía 3.2-1	Nombre Científico: <i>Clitoria ternatea</i>
Fotografía 3.2-2	Nombre Científico: <i>Verbena litoralis</i>
Fotografía 3.2-3	Nombre Científico: <i>Musa x paradisiaca</i>
Fotografía 3.2-4	Nombre Científico: <i>Heliconia latispatha</i>
Fotografía 3.2-5	Nombre Científico: <i>Amazilia tzacatl</i>
Fotografía 3.2-6	Nombre Científico: <i>Ardea alba</i>
Fotografía 3.2-7	Nombre Científico: <i>Buteo magnirostris</i>
Fotografía 3.2-8	Nombre Científico: <i>Coereba flaveola</i>
Fotografía 3.2-9	Nombre Científico: <i>Didelphis marsupialis</i>
Fotografía 3.2-10	Nombre Científico: <i>Cuniculus paca</i>
Fotografía 3.2-11	Nombre Científico: <i>D. punctata</i>
Fotografía 3.2-12	Nombre Científico: <i>Rattus rattus</i>
Fotografía 3.2-13	Nombre Científico: <i>Engystomops guayaco</i>
Fotografía 3.2-14	Nombre Científico: <i>Rhinella marina</i>
Fotografía 3.2-15	Nombre Científico: <i>Stenocercus iridiscens</i>
Fotografía 3.2-16	Nombre Científico: <i>Epipedobates machalilla</i>
Fotografía 3.2-17	Estación de Muestreo AMMI2, Estero de los Monos
Fotografía 3.2-18	Nombre Científico: <i>Donacia sp.</i>
Fotografía 3.2-19	Nombre Científico: <i>Pelonomus sp.</i>
Fotografía 3.2-20	Nombre Científico: <i>Parochlus sp.</i>
Fotografía 3.2-21	Nombre Científico: <i>Pecoltia sp.</i>
Fotografía 3.2-22	Nombre Científico: <i>Ancistrus sp.</i>
Fotografía 3.2-23	Nombre Científico: <i>Moenkausia oliglepis</i>
Fotografía 3.2-24	Nombre Científico: <i>Astianax cf. Abramix</i>
Fotografía 3.3-1	Recinto El Progreso/Vía Barcelona Vivero
Fotografía 3.3-2	Recinto El Ceibo/Vía Barcelona Carbonera
Fotografía 3.3-3	Recinto El Progreso/Vía Barcelona Comedor de Fin de Semana
Fotografía 3.3-4	Recinto El Progreso/Vía Barcelona Uso de la Vía
Fotografía 3.3-5	Recinto El Ceibo Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce
Fotografía 3.3-6	Recinto El Ceibo Consultorio del Dr. Wilson Herrera
Fotografía 3.3-7	Recinto El Ceibo Villar al lado del Estero de los Monos
Fotografía 3.3-8	Recinto El Ceibo/Manabí Chico Vía de Comunicación Recintos
Fotografía 3.3-9	Recinto Manabí Chico Iglesia del Nazareno
Fotografía 3.3-10	Recinto El Edén Iglesia Católica Capilla Señor de los Milagros
Fotografía 3.3-11	Recinto Paraíso Iglesia Pentecostal
Fotografía 3.3-12	Recinto Progreso Vivienda de Fin de Semana
Fotografía 3.3-13	Recinto Agua Santa Vivienda de Fin de Semana

Fotografía 3.3-14	Recinto El Ceibo Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce
Fotografía 3.3-15	Recinto Agua Santa Vivienda de Fin de Semana
Fotografía 3.3-16	Recinto El Edén Vivienda Tipo
Fotografía 3.3-17	Recinto Manabí Chico Vivienda Tipo
Fotografía 3.3-18	Recinto El Progreso Uso de la Vía Barcelona
Fotografía 3.3-19	Recinto El Progreso Eliminación de Basura
Fotografía 3.3-20	Recinto Manabí Chico Plantación de Banano
Fotografía 3.3-21	Recinto El Progreso Plantación de Cacao
Fotografía 3.3-22	Recinto El Progreso Criadero de Cerdos para el Pequeño Comercio
Fotografía 3.3-23	Recinto El Edén Tienda de Abastos en la Vía Barcelona
Fotografía 3.3-24	Recinto El Progreso Vivero y Jardines Paute en la Vía Barcelona
Fotografía 3.3-25	Recinto El Ceibo Redes de solidaridad Familiares
Fotografía 3.3-26	Recinto Agua Santa Plantación Grande de Cacao en Vía Barcelona
Fotografía 3.3-27	Recinto El Progreso Medios de Subsistencia de Familia en Vía Barcelona
Fotografía 3.3-28	Recinto El Ceibo Carbonera Pérez en Vía Barcelona
Fotografía 3.3-29	Recinto El Edén Trabajo en Empacadora Bananera San Germán #3
Fotografía 3.3-30	Recinto Paraíso Criadero de Chachos
Fotografía 3.3-31	Recinto El Ceibo Plantación de Maíz
Fotografía 3.3-32	Recinto Manabí Chico Plantación de Tabaco
Fotografía 3.3-33	Recinto Paraíso Vía de Tierra
Fotografía 3.3-34	Recinto El Ceibo Vía Barcelona
Fotografía 3.3-35	Recinto El Progreso Uso de Vía Barcelona
Fotografía 3.3-36	Recinto El Progreso Uso de Vía Barcelona
Fotografía 3.3-37	Recinto El Progreso Uso de Vía Barcelona
Fotografía 3.3-38	Recinto El Progreso Uso de Vía Barcelona
Fotografía 3.3-39	Recinto El Progreso Infraestructura
Fotografía 3.3-40	Recinto El Progreso Uso de Vía Barcelona

Listado de Anexos

Anexo A:	Glosario de Términos
Anexo B1:	Listado de Técnicos Participantes
Anexo B2:	Referencia Bibliográficas
Anexo C1:	Informes de Laboratorio del Componente Físico y Listados de Sismología
Anexo C2	Metodología y Listados del Componente Biótico
Anexo C3	Metodología y Listados y del Componente Socioeconómico y Arqueológico
Anexo D:	Fotografías
Anexo E:	Información Técnica Complementaria
Anexo F:	Comparación de la Normativa Ecuatoriana y los Estándares de la IFC
Anexo G:	Documentación Oficial
Anexo H:	Cronograma de Construcción y Operación
Anexo I:	Documentación del Proceso de Participación Social (PPS)
Anexo J:	Resumen Ejecutivo

Listado de Siglas y Acrónimos

AAAr	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable
AAE	Áreas de Aves Endémicas
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AB	Área basal
Adelca	Acería del Ecuador C.A.
Adelca del Litoral	Adelca del Litoral S.A.
Af	Árboles Frutales
AICA	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves
AID	Área de Influencia Directa
AIR	Área de Influencia Referencial
ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i>
AM	Acuerdo Ministerial
AMD	Área de manejo de desechos
AME	Asociación de Municipalidades del Ecuador
ANT	Agencia Nacional de Tránsito
API	Instituto Americano del Petróleo (<i>American Petroleum Institute</i> , por sus siglas en inglés)
BASILEA	Convenio sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación
BID	Banco Interamericano del Desarrollo
cc	Centímetro cúbico
Ccc	Cultivos de Ciclo Corto
CdR	Club de Recicladores de Adelca
CE	Conductividad eléctrica
CH4	Gas natural
CI	Certificado de Intersección
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna
CO	Monóxido de carbono
CO2	Dióxido de carbono
CONDEPMOC	Consejo de Desarrollo del Pueblo Montubio de la Costa Ecuatoriana y Zonas Subtropicales de la Región Litoral
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
COP	Contaminantes orgánicos persistentes
COV	Compuestos orgánicos volátiles
CPE	Constitución Política de la República del Ecuador
CPV	Censo de Población y Vivienda
DAP	Diámetro a la altura del pecho
dB	Decibeles
DBO	Demanda biológica de oxígeno
DD	Datos insuficientes
DE	Decreto Ejecutivo
DQO	Demanda química de oxígeno
Dr.	Doctor
E	Este
EAE	Evaluaciones Ambientales Estratégicas

EAF	Horno de Arco Eléctrico (<i>Electric Arc Furnace</i> , por sus siglas en inglés)
EER	Evaluación Ecológica Rápida
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EPN	Escuela Politécnica Nacional
EPP	Equipo de Protección Personal
ESP	Iones intercambiables de sodio en el suelo
FeO	Óxido de hierro
FeS	Sulfuro de hierro
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FSLA	Fundación Suiza Liechtenstein para las Investigaciones Arqueológicas en el Extranjero
g/cc	Gramo por centímetro cúbico
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
Gal	Galón
GCM	Modelo Climático Global (<i>Global Climate Model</i> , por sus siglas en inglés)
GEI	Gases de efecto invernadero
GLP	Gas licuado de petróleo
gpm	Galones por minuto
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora
ha	Hectárea
HAE	Hornos de arco eléctrico
HAP	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
(I)	Incierto
IERAC	Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IFC	Corporación Financiera Internacional, (<i>International Finance Corporation</i> , por sus siglas en inglés)
IGM	Instituto Geográfico Militar
IIC	Corporación Interamericana de Inversiones, (<i>Inter-American Investment Corporation</i> , por sus siglas en inglés)
IIE	Índice de Incidencia Estandarizada
ILAFA	Instituto Latinoamericano de Fierro y Acero
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INDA	Instituto Nacional de Desarrollo Agrario
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
Ing	Ingeniero
INP	Instituto Nacional de Preinversión
INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
IP	Índice de plasticidad
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo (<i>Institut de Recherche Pour le Development</i> , por sus siglas en Francés)
ISO	Organización Internacional de Estándares (<i>International Organization for Standardization</i> , por sus siglas en Inglés)
IVI	Índice del valor de importancia
kcal	Kilocaloría

kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km/h	Kilómetros por hora
KW	Kilovatio
lb	Libra
LB	Línea Base
LC	Especie de preocupación menor
LG	Por sus letras en inglés Horno de Afino
LGA	Ley de Gestión Ambiental
LMPs	Límites máximos permisibles
LT	Línea de Transmisión
m	Metro
m²	Metros cuadrados
m³/s	Metros cúbicos por segundo
MAE	Ministerio del Ambiente
mg/kg	Miligramos por kilogramo
mg/l	Miligramos por litro
mm	Milímetro
MnO	Óxido de manganeso
MSDS	Hoja de datos de seguridad del material (<i>Material data safety sheet</i> , por sus siglas en Inglés)
MSP	Ministerio de Salud Pública
(N)	Negativo
N	Norte
ND	No detectada
NE	No evaluado/a
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción
NER	No especificado en el Reglamento
NM	No medido en el campo
NMP/100ml	Número más probable de colonias de coliformes fecales por cada 100ml
NO_x	Óxidos de nitrógeno
NT	Especie casi amenazada
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
O	Oeste
OH	Arcillas orgánicas
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OPGW	Cable de guardia de fibra óptica (Optical Ground Wire, por sus siglas en Inglés)
Org	Orgánico
ORSTROM	<i>Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre - Mer</i>
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
(P)	Positivo
PAAC	Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua
PANE	Patrimonio de Áreas Naturales del Estado
Pb	Plantación de Banano
PCB	Policloruro de bifenilo

PCC	Concreto de cemento Portland
PCCEAC	Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario
PCCEAI	Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno
PdC	Plan de Contingencias
PDOT	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PE	Polietileno
PEA	Población Económicamente Activa
PET	Población en Edad de Trabajada
pH	Potencial hidrógeno
PIB	Permiso de Investigación Biótica
plg.	Pulgada
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PMD	Plan de Manejo de Desechos
PMSR	Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
PP	Polipropileno
POE	Personal Ocupacionalmente Expuesto
ppm	Partes por millón
PPMI	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
PPS	Proceso de Participación Social
PRC	Plan de Relaciones Comunitarias
PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización Agraria
PSST	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
PST	Partículas suspendidas totales
PTAR	Planta De Tratamiento de Aguas Residuales
PVC	Polivinil-cloruro
PYMES	Pequeñas Y Medianas Empresas
QCNE	Herbario Nacional del Ecuador (Quito Ciencias Naturales Ecuador)
QTB	Por sus siglas en inglés Quenching Tempering Bar
R.O.	Registro Oficial
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
RCM	Modelos Climáticos Regionales (<i>Regional Climate Models</i> , por sus siglas en inglés),
REV	Transectos de Registro de Encuentros Visuales
S	Sur
S.A.	Sociedad Anónima
s/d	Sin datos
S/P	Sin preservantes
SART	Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo
SCIAN	Subsecretaría de Control Investigación y Aplicaciones Nucleares
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales

SiO₂	Sílice
SIR	Sistema Integrado de Gestión de Riesgos
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
SO₂	Dióxido de azufre
SUMA	Sistema Único de Manejo Ambiental
t/h	Toneladas por hora
t/m	Toneladas por mes
t/a	Toneladas por año
TDR	Términos de Referencia
TPH	Total de hidrocarburos de petróleo
TRT	Turbina Superior de Recuperación de Presión de Gas (por sus siglas en inglés)
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
UCE	Universidad Central del Ecuador
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UTM	Universal Transversa de Mercator (Proyección)
US EPA	Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (<i>United States Environmental Protection Agency</i> , por sus siglas en inglés)
VB	Visto Bueno
Vr	Vegetación Riparia
VU	Especie vulnerable
w	Vatio
WALSH	Consultora Ambiental a Cargo de la Elaboración del EIA/PMA

1 FICHA TÉCNICA

Proyecto: Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero (Milagro, Guayas) de Adelca del Litoral S.A.
Numero de Proyecto: EC153-11
Ubicación Cartográfica: Ver Figura 2.1-1
Fases: Construcción y Operación
Superficie Total del Terreno de Adelca del Litoral: 63,7 ha Área de implementación de la infraestructura del proyecto: 29,00 ha
Razón Social: Adelca del Litoral S.A.
Dirección: Recinto El Edén, km 6 de la vía La Pila
Teléfono: 02-3968100 ext. 6060
Correo Electrónico: Marco Oleas <moleas@adelca.com>
Representante Legal: Carlos Avellán
Consultora Ambiental: WALSH Environmental Scientists and Engineers

Coordenadas de Ubicación del Proyecto: Proyección UTM, Datum WGS84, ZONA 17S		
Vértices	X	Y
1	660114	9757917
2	660094	9757919
3	660085	9757913
4	659798	9757757
5	659743	9757704
6	659664	9757608
7	659644	9757605
8	659641	9757613
9	659629	9757608
10	659620	9757599
11	659612	9757587
12	659613	9757574
13	659620	9757568
14	659628	9757565
15	659629	9757564
16	659642	9757555
17	659652	9757547
18	659653	9757523
19	659636	9757478
20	659621	9757444
21	659604	9757422
22	659567	9757384
23	659533	9757361
24	659521	9757360

25	659508	9757350
26	659502	9757351
27	659496	9757355
28	659488	9757367
29	659477	9757386
30	659475	9757392
31	659392	9757426
32	659327	9757468
33	659177	9757755
34	659160	9757800
35	658981	9758001
36	658981	9758001
37	659288	9758210
38	659822	9758469

Técnicos Principales	Profesión	Firma	Fecha
Mark Thurber, M.S.	Geólogo		
Peter Ayarza	Ingeniero Civil		
Alexander Morales	Ingeniero Ambiental		
Cyana Zambrano	Abogada		
Antonio Semanate	Geógrafo		
Valeria Rivera	Geógrafa		
Karla Vásquez	Zoóloga		
Mark Thurber, M.S.	Geólogo		
Mercy Eras	Geologa		
Segundo Chimbolema	Botánico		
Byron Calero	Biólogo		
María Palíz	Bióloga		
Alexis Barahona	Biólogo		
Eduardo Arias	Sociólogo		
Michelle Jaramillo	Socióloga		
Marcelo Santillán	Sociólogo		
Gerardo Castro	Arqueólogo		
Plazo de Ejecución del Estudio: 60 días			

2 INTRODUCCIÓN

Adelca del Litoral S.A. (Adelca del Litoral) es una empresa ecuatoriana constituida en el país, el 17 de febrero de 2014 con la finalidad de construir y operar una planta industrial de fundición y laminación de acero.

Adelca del Litoral es una empresa subsidiaria de propiedad de Acería del Ecuador C.A. (Adelca), una empresa ecuatoriana fundada en 1963 y que se dedica a la manufacturación de productos de acero. Las actividades principales de Adelca incluyen la elaboración y venta de productos de acero, a través del reciclaje de chatarra (compra, recepción y almacenamiento) y su procesamiento en su planta industrial de fundición, laminación y trefilado de acero ubicada en la ciudad de Alóag, así como la planta de desguace de barcos y acopio de chatarra abierta en la ciudad de Durán en el año 2013. La matriz administrativa de Adelca tiene sus oficinas en Cumbayá, cerca de Quito.

Los principales productos que produce Adelca en su planta de Alóag incluyen palanquillas de acero (un producto intermedio de la manufactura de acero), varillas de acero laminado y alambres. El principal mercado para el acero producido es la industria nacional de la construcción. La empresa comenzó sus operaciones en 1963 con un tren de laminación manual con una capacidad de 250 toneladas por mes (t/m). La primera producción de varilla laminada en caliente se la realiza en 1966. Adelca se caracteriza por la renovación continua de sus procesos y la inversión en tecnología, por lo que en 1977 el tren manual es reemplazado por uno semi-automatizado, en el año 1981 se disponía de dos trenes semi-automatizados, uno para varilla delgada con una capacidad de producción aproximada de 8.000 toneladas por mes (t/m) y el otro para varilla gruesa con una capacidad de producción aproximada de 4.000 t/m así como un tren manual recuperador.

El crecimiento de las actividades de Adelca incluyó la apertura de una red oficinas regionales para la ventas de sus productos terminados, que cuenta actualmente con 11 sucursales regionales. En el año 2003 se inaugura la primera sucursal regional en Cuenca, en el año 2005 se abren las sucursales regionales en Portoviejo y Santo Domingo y en el año 2008 se da la apertura de la sucursal regional en Ambato. A partir del 2009 se realiza un nuevo proceso de expansión con la implementación de una bodega satélite en la ciudad de Loja y una nueva sucursal regional en Machala.

Adelca cuenta con un centro de acopio de chatarra, ubicado en San Alfonso, el cual fue requerido durante la fase de construcción de la actual planta de fundición. Actualmente se lo utiliza para el almacenamiento de las refrigeradoras recicladas dentro del Plan Renova, implementado por el Gobierno Nacional. En el año 2008, Adelca inició las operaciones de su planta de fundición. En el año 2011 Adelca inició la venta de palanquillas de acero y la compra de chatarra en América Central. En 2012 Adelca amplió y mejoró sus operaciones de laminación; y un año después Adelca inauguró su planta industrial de desguace de barcos, la cual suministra chatarra metálica para la planta industrial de Adelca. En el año 2013, Adelca inicia el proceso para la construcción y operación de una nueva planta en Milagro, la cual será construida y operada por su subsidiaria directa, Adelca del Litoral.

Adelca del Litoral implementará tecnología acorde con el desarrollo actual de la industria, la misma que minimizará los impactos ambientales asociados a la construcción y operación de la planta industrial y contará con personal técnico calificado y operando de manera amigable con el ambiente y socialmente responsable.

La materia prima (palanquilla) que será utilizada en el área de laminación por Adelca del Litoral para la elaboración de productos de acero, se obtendrá de la fundición de chatarra ferrosa (materia prima secundaria); esto es, material metálico de hierro o acero que ha sido descartado en industrias, establecimientos, comunidad en general o determinadas actividades generadoras del residuo.

Adelca del Litoral tendrá como actividades principales el reciclaje de chatarra (compra, recepción y almacenamiento) y la fabricación de productos de acero, utilizados ampliamente en actividades de la construcción en el Ecuador. La cadena de suministro de la chatarra para la planta industrial de Adelca del Litoral, adoptará el modelo del Club de Recicladores (CdR) que ha sido implementado con éxito por Adelca en su planta de Alóag. El CdR es una iniciativa de apoyo principalmente a los miembros de la comunidad en el área cercana inmediata a la planta, para fomentar una alianza estratégica para el desarrollo de la comunidad y para mejorar los procesos internos de Adelca, fue creada con el fin de otorgar beneficios e incentivos a los integrantes del CdR, creando fidelización con los proveedores de chatarra. El CdR permite a los proveedores satisfacer sus necesidades e incrementar las toneladas de chatarra reciclada. Adelca del Litoral realizará un constante seguimiento a los representantes de las bodegas que pertenecen al CdR, conforme a las prácticas de la empresa madre Adelca y se establecerán políticas dentro del CdR, con el fin de tener un mejor manejo y control. El CdR cuenta con diferentes niveles de beneficios para los proveedores de chatarra, lo que contribuye a aumentar la fidelidad de los integrantes de la cadena de suministro.

Las principales instalaciones productivas estarán constituidas por una planta industrial de fundición y laminación de acero; adicionalmente se contará con vías internas, patios para el almacenamiento de chatarra, una subestación eléctrica, un área de almacenamiento de oxígeno (construida y operada por Indura), cada una de estas áreas con sus respectivas instalaciones auxiliares.

Adelca del Litoral con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tiene planificado ejecutar inversiones para el desarrollo de esta planta industrial bajo las directrices del BID. Para tal efecto, el proyecto ha sido socializado en campo a la población del área de influencia del proyecto y se ha identificado los actores sociales locales, teniendo como resultado una buena aceptación del proyecto, centrado en oportunidades de trabajo y mejoras a la comunidad.

La planta industrial estará ubicada en la provincia del Guayas, cantón San Francisco de Milagro, parroquia Milagro, Recinto El Edén, km 6 de la vía La Pila. El terreno donde se implantará la planta industrial es propiedad de Adelca del Litoral y su área es de aproximadamente 64 hectáreas.

El abastecimiento de energía eléctrica para el proyecto se hará a través de una Subestación Eléctrica, a ser construida por el ente gubernamental competente (CELEC-Transelctric), en el sitio de implantación del proyecto; y, que se conectará con el Sistema Nacional

Interconectado a través de una Línea de Transmisión (LT) de 230 kv. La Subestación Eléctrica y la Línea de Transmisión constituyen facilidades asociadas del proyecto. Una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto de “Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,46 km, desde la Subestacion Milagro existente hasta la Nueva Subestación Adelca” ha sido elaborada como documento independiente por la empresa Glironia Consulting & Services Cia. Ltda., en agosto de 2014.

Como parte del levantamiento de información primaria para la Línea Base del proyecto “Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental (EIA/PMA) del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral”; la descripción del proyecto (sección 4 de este documento) incluye una descripción resumida de la Nueva Subestación Adelca propuesta y su correspondiente LT. Los impactos asociados a la construcción, operación y retiro de este proyecto se describen como impactos asociados al proyecto en la sección 6.5 de este documento. El Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte – Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental (sección 9.13.2) incluye medios de verificación que serán implementadas por Adelca para constatar que el proponente del proyecto de “Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,46 km, desde la Subestacion Milagro existente hasta la Nueva Subestación Adelca” cuenta con un Programa de Control y Mitigación de Reasentamiento Involuntario (incluyendo desplazamiento físico y/o económico) que pudiera presentarse a lo largo del trazado propuesto para el tendido de la LT.

La Figura 2.1-1 muestra el mapa con la ubicación de la planta industrial propuesta. La Figura 2.1-2 muestra el mapa de ubicación general de las facilidades en una imagen satelital. La Figura 2.1-3 muestra la ubicación de las facilidades de Adelca en el Ecuador.

WALSH ha sido contratada por Adelca del Litoral para la elaboración del EIA/PMA del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral.

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

Cuadro 2.1-1		
Proceso de Socialización y Licenciamiento Ambiental del Proyecto		
Actividad	Resultados	Fecha (Rangos)
Scoping	WALSH realizó una visita preliminar a la zona del proyecto para valorar, de una manera general, las condiciones socio-ambientales del proyecto.	Enero, 2014
Categorización del Proyecto	El proponente del Proyecto categorizó el estudio ante la autoridad de control. Esta actividad identificó que la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) encargada de valorar el EIA/PMA sería Ministerio del Ambiente, Regional Guayas.	Marzo, 2014
Certificado de Intersección (CI)	El proponente del proyecto obtuvo el CI que indica que la planta industrial propuesta de Adelca del Litoral se encuentra fuera de las	Marzo, 2014

	áreas protegidas.	
Permiso de Investigación Biótica (PIB)	WALSH obtuvo el PIB, el mismo que permite el ingreso al campo para la colección de muestras bióticas.	Mayo, 2014
Visto Bueno (VB) arqueológico	El proponente del proyecto obtuvo el VB, a través de un arqueólogo certificado por el INPC. El VB muestra que no hay material arqueológico relevante	Abril-Mayo, 2014
Preparación de Términos de Referencia (TDRs)	WALSH preparó y entregó los TDRs al cliente para la presentación al Ministerio del Ambiente, Regional Guayas.	Abril-Julio, 2014
Mapeo de Actores Sociales	WALSH realizó una visita de campo para identificar a los actores sociales y políticos y grupos de interés.	Junio, 2014
Socialización del Proyecto	WALSH entregó información del proyecto a moradores de recintos aledaños y realizó una Reunión de Descripción del Proyecto.	Junio, 2014
Levantamiento de información socio-económica específica	WALSH realizó encuestas sociales para obtener una base socioeconómica de la zona.	Junio, 2014
Permiso de Movilización	Este permiso permite movilizar las muestras bióticas colectadas en campo.	Julio, 2014
Campañas de Campo para la Línea Base	WALSH realizó una campaña de campo para valorar las condiciones físicas y bióticas de la zona.	Julio-Agosto, 2014
Socialización y difusión de Proyecto	WALSH visitó poblaciones cercanas al proyecto con el objetivo de invitarles a una reunión explicativa de los TDRs y el alcance del proyecto.	Agosto, 2014
Presentación y Socialización de los TDRs del Proyecto	WALSH y el proponente del proyecto socializaron los TDRs. El proponente expuso las ventajas laborales que tendría el proyecto para los pobladores cercanos a la Acería.	Agosto, 2014
Campaña de Campo para Complementación de la Línea Base	WALSH realizó una campaña de campo para complementar la valoración de las condiciones físicas, bióticas y sociales del AID y AIR del proyecto.	Octubre 2014

Fuente: WALSH, 2014

Las entrevistas que se realizaron en el marco del proceso de Mapeo de Actores Sociales permitieron obtener la percepción que tienen los residentes del área de influencia del proyecto sobre el mismo. Se pudo trazar un mapa de la dinámica social de los actores y grupos interesados y afectados alrededor del proyecto, basado en los resultados de dichas entrevistas. Esta información permitió planificar y realizar dos (2) procesos de Socialización y Difusión del Proyecto, así como el proceso de Presentación y Socialización de los Términos de Referencia (TDRs) del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental (EIA/PMA) del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral.

Estos procesos han convocado a actores sociales y políticos y grupos interesados de las áreas de influencia del proyecto, para dar a conocer información más detallada sobre el proyecto y al mismo tiempo resolver, de manera clara y sencilla, las dudas e inquietudes de los habitantes de los recintos aledaños al sitio de implantación de la planta industrial, en las áreas de influencia del proyecto. La reunión de Presentación y Socialización de los TDRs del EIA/PMA del proyecto fue otro espacio importante para socializar el alcance del proyecto y atender preguntas específicas de los residentes. En este proceso se recopilaron comentarios y criterios que han servido para abordar y direccionar los planes y programas de manejo ambiental del presente estudio.

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivos Generales

- Diagnosticar y evaluar la situación ambiental y socioeconómica del área de influencia directa y referencial del área de implantación de la planta.
- Identificar y evaluar los potenciales impactos sobre los diferentes componentes socioambientales y la salud pública que podrían causar las actividades relacionadas a la construcción, operación y cierre de las actividades de la planta.
- Diseñar las medidas de ingeniería asociadas al manejo ambiental para eliminar, minimizar y/o mitigar impactos ambientales y sociales.
- Identificar y establecer, en la forma de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), las medidas y acciones que permitan al proyecto, desde el punto de vista ambiental y social, prevenir, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos adversos que se podrían presentar, o maximizar aquellos impactos positivos, en las etapas de construcción, operación y cierre de las instalaciones de la planta industrial de fundición y laminación de acero.
- Dar cumplimiento a la legislación local y nacional.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Describir el diseño del proyecto y las actividades propuestas en las fases de construcción y operación.
- Compilar información de línea base en el área de influencia directa del proyecto y en áreas inmediatamente aledañas (de influencia indirecta). Se pondrá atención especial a los receptores sensibles.
- Obtener el Certificado de Intersección de Áreas Protegidas para determinar si el proyecto interseca con alguna unidad del PANE (Patrimonio de Áreas Naturales del Estado) y del SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas).
- Coordinar con el facilitador asignado por la Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente (MAE) en la provincia del Guayas la aplicación y ejecución el Proceso de Participación Social (PPS).
- Cumplir con todos los requerimientos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) concernientes a la investigación de recursos arqueológicos.
- Verificar que la operación de la planta sea compatible con prácticas de manejo ambiental aceptadas, con los requerimientos ambiente establecidos en la legislación local, nacional y los estándares ambientales propuestos por Adelca del Litoral.
- Presentar medidas económicas y técnicamente factibles para prevenir, mitigar, eliminar y compensar efectos ambientales adversos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

- Establecer un programa de monitoreo para asegurar el cumplimiento del PMA, y de las regulaciones ambientales vigentes en el Ecuador.
- Proporcionar la información necesaria para obtener la aprobación de las autoridades apropiadas.

2.2 Metodología

La metodología empleada en la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y su correspondiente PMA, incluyó la revisión de la literatura publicada como información secundaria; y, de estudios previos realizados en el área del proyecto.

Además, se utilizó la interpretación de la siguiente información espacial, la misma que se presenta como compilación de WALSH en los mapas de este Estudio:

- Mosaico de Imágenes Satelitales: WorldView 2 - 2014.
- Cartografía IGM escala 1:250.000.
- Ríos interpretados en las imágenes satelitales WorldView2 con comprobación de campo.
- Cartografía temática realizada en base a las imagen satelital WorldView 2 - y al trabajo de campo.
- Toponimia Hídrica actualizada en base a la campaña de campo para el presente EIA/PMA.
- Inspección de los cuerpos de agua pequeños que no consten en los mapas topográficos, y que también sean seleccionados para el muestreo durante la visita al campo.

Luego del análisis de la información existente (secundaria) se diseñó el alcance de los trabajos de campo a realizarse por el grupo consultor, conformado por expertos profesionales en cada disciplina ambiental.

En las visitas de campo específicas se recorrió el área de influencia del proyecto propuesto, y se tomaron muestras de suelos, ruido, agua, calidad de aire ambiente, flora, fauna y de los recursos arqueológicos. Además se mantuvieron entrevistas con actores sociales y políticos clave y residentes de los alrededores del área del proyecto para la caracterización del componente socio-económico. Las campañas de campo para cada componente socio-ambiental se señalan a continuación:

Componente Físico

- 05 y 06 de junio de 2014: Muestreo de calidad de aire y ruido;
- 02 de julio de 2014: Se colectaron muestras de agua y suelo.
- 03 a 07 de octubre de 2014: Muestreo complementario de calidad de aire, ruido, vibraciones, agua superficial y agua subterránea.

Componente Biótico

- 18 al 20 de julio de 2014, trabajo de campo durante un período de 3 días de muestreo.

- 03 a 05 de octubre, recorrido de verificación para constatar la presencia de presencia de dos (2) especies de herpetofauna (*Epipedobates machalilla* y *Alopoglossus festae*) reportadas en el estudio Línea Base realizado en julio de 2014.

Componente socio-económico y cultural

- 14 de enero de 2014: Se realizó un recorrido de reconocimiento donde se identificaron las características generales de los recintos aledaños al proyecto y en general del área de influencia del proyecto.
- 02 al 05 de junio de 2014:
 - Entrega del Resumen de Descripción del Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminado de Acero de Adelca del Litoral a la comunidad;
 - Entrevistas a actores sociales y políticos y grupos de interés alrededor del proyecto;
 - Levantamiento de información específica de residentes en el área de influencia del proyecto por medio de encuestas socio-económicas.
- 16 al 17 de agosto de 2014:
 - Entrega de convocatorias para la Reunión de Participación, Información y Recepción de Criterios sobre el Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminado de Acero de Adelca del Litoral y su Proceso de Evaluación Ambiental con resúmenes de descripción del proyecto.
- 21 de agosto de 2014:
 - Se realiza la Reunión de Participación, Información y Recepción de Criterios sobre el Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral y su Proceso de Evaluación Ambiental;
 - Entrevistas a ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral.
- 02 al 8 de octubre de 2014:
 - Entrevistas a antiguos propietarios de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral;
 - Entrevistas a ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral;
 - Recorrido Línea de Transmisión (LT) que conectará la Subestación Milagro con la Nueva Subestación Adelca del Litoral y Entrevistas a propietarios de viviendas que tendrán impactos por la construcción de la nueva LT;
 - Recorrido de la vía de acceso al proyecto (Vía Barcelona) para Levantamiento de información específica por medio de encuestas socio-económicas, reconocimiento de Actores Clave, e identificación de Negocios y Comercios.
 - Inventario de estructuras y pozos (incluye usos comunitarios del agua) en las áreas de influencia directa social del proyecto.
 - Entrevistas a actores institucionales de la ciudad de Milagro.

Arqueología

El estudio de prospección arqueológica se realizó en abril de 2014. (ver Cuadro 2.2-1).

Estudios cualitativos y cuantitativos se realizaron para cada componente socioambiental: físico, biótico, socio-económico, cultural y arqueológico. El detalle de los muestreos para cada disciplina evaluada, se presenta en el Capítulo 3 de Línea Base del presente informe.

Cuadro 2.2-1 Número de Días de Muestreo en el Campo por Componente Ambiental												
Tiempo de Muestreo	Componente Ambiental											
	Suelos	Calidad de Aire	Niveles de Ruido	Agua	Flora	Avifauna	Mastofauna	Herpetofauna	Ictiofauna	Macroinvertebrados Acuáticos	Socio-económico	Arqueológico
Días de Muestreo*	1	5	6	3	3	3	3	5	1	1	15	1
Total de Días en el Campo**	1	6	8	3	3	3	3	5	3	3	16	1

* Días de muestreo: considera solamente los días en los cuales se realizó el proceso de investigación
 ** Total de días en el campo, considera tanto los días de investigación como los días utilizados en transporte y logística.
 Fuente: WALSH, 2014

Esta información fue analizada por los representantes de Adelca del Litoral y por el grupo consultor socio-ambiental de WALSH, quienes evaluaron las diferentes alternativas de ejecución del proyecto. El Anexo B1 presenta un listado de todos los participantes del proyecto.

Las muestras obtenidas durante la campaña de campo fueron llevadas a los laboratorios e instituciones listadas en el Cuadro 2.2-2, para realizar los análisis, descripción y catalogación apropiados.

Las metodologías específicas empleadas para evaluar cada componente ambiental estudiado se presentan y son detalladas en cada subcapítulo de la Línea Base.

Cuadro 2.2-2 Análisis de Muestras			
Muestras	Laboratorio/Institución	Tipo de Análisis	Acreditación OAE
Suelos	Grüntec - Quito, Ecuador	TPH, Metales.	OAE LE 2C 05-008, desde 20-12-2005. Última actualización vigente desde 29-04-2014
	Agrobiolab, Grupo Clínica Agrícola - Quito, Ecuador	Propiedades agronómicas.	--
	González Consultores – Quito, Ecuador Borleti S.A., Quito - Ecuador	Consolidación de Suelos, Límites de Atterberg, Densidad por Volumen, Porosidad.	--
Agua/Agua Subterránea	Grüntec - Quito, Ecuador	TPH, Inorgánicos, Bacteriológicos y Metales.	OAE LE 2C 05-008, desde 20-12-2005. Última actualización

Cuadro 2.2-2 Análisis de Muestras			
Muestras	Laboratorio/Institución	Tipo de Análisis	Acreditación OAE
			vigente desde 29-04-2014
Aire/Ruido	AFH -Services	Calidad Aire Ambiente, Ruido	OAE LE 2C 04-001, desde 27-01-2006. Última actualización vigente desde 15-01-2014
Vibraciones	IPSOMARY	Vibraciones	OAE LE C 10-012, desde 08-07-2010. Última actualización vigente desde 22-02-2012
Flora	Herbario Nacional de Ecuador - Quito, Ecuador	Catalogación, clasificación y almacenamiento de muestras	--
Fauna	Escuela Politécnica Nacional - Quito, Ecuador Universidad Católica del Ecuador –Quito-Ecuador	Catalogación, clasificación y almacenamiento de muestras	--
Arqueología	Gerardo Castro Espinoza	Prospección Arqueológica Catalogación y clasificación de muestras.	--
Fuente: WALSH, 2014			

El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental (EIA/PMA) del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y laminación de acero de Adelca del Litoral ha sido elaborado tomando en consideración el Certificado de Intersección del área; y en conformidad con los Términos de Referencia (TDRs) aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional (AAN), el Ministerio del Ambiente (MAE), con fecha 17 de septiembre de 2014 mediante oficio MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-20145-01905.

Adicionalmente el EIA/PMA considera los lineamientos/parámetros estipulados en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), el Acuerdo Ministerial (AM) 068 del 18 de junio de 2013 que reforma al TULSMA, Libro VI Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), el AM 006 del 18 de febrero de 2014 que reforma el Título I y IV del Libro VI del TULSMA y la Ley de Gestión Ambiental (LGA). Este marco legal constituye la herramienta fundamental para la preparación del presente informe y para la ejecución del proyecto.

La Línea Base Ambiental recoge, sistematiza y analiza la información primaria y secundaria de cada componente socio-ambiental y cultural. La descripción del proyecto de construcción y operación de la planta industrial presenta cada una de las actividades y los procesos involucrados en la ejecución del mismo.

La línea base ambiental y la descripción del proyecto son las herramientas para la elaboración del análisis de la sensibilidad de los componentes ambientales estudiados (físico, biótico, socio-económico y arqueológico).

Con esta información, se procede a identificar y evaluar los impactos potenciales del proyecto, mediante el uso de una matriz de Identificación y Evaluación de Impactos. Esta matriz utiliza una escala de valoración numérica, en la que se considera la importancia relativa de los impactos, su situación actual y el alcance de la gestión.

Cada uno de estos pasos constituye una herramienta para la formulación posterior del PMA, el cual es un instrumento elaborado para prevenir, eliminar, minimizar y mitigar los impactos que afecten al ambiente, así como también, brindar protección a las áreas de interés humano y ecológico ubicadas dentro de las áreas de influencia del proyecto.

Las visitas de campo específicas para la recopilación de información socio-económica y cultural han sido de importancia fundamental para conocer y evaluar la dinámica social alrededor del proyecto, la percepción de los actores sociales y políticos y grupos de interés y prever los posibles conflictos socio-ambientales que pudiesen presentarse en el desarrollo del proyecto. En general, no se percibe oposición al proyecto, sino una aceptación del mismo, debido a que se lo asocia con desarrollo y mejora de los recintos aledaños, la parroquia, la ciudad y todo el cantón Milagro. Estos acercamientos han dado a conocer el proyecto de manera amplia y sencilla a los residentes de recintos aledaños; y también a actores sociales y políticos y grupos de interés. Se han abierto espacios de diálogo entre las personas interesadas, el proponente del proyecto y el equipo de WALSH.

Los resultados del levantamiento de línea base física y biótica, así como las preguntas, comentarios y criterios de cada entrada de campo para la recopilación de información socio-económica, cultural y arqueológica, son considerados en la elaboración de los planes y programas de manejo socio-ambiental del presente estudio.

La metodología de este estudio incluyó también la revisión de la literatura publicada (información secundaria, ver Anexo B2 Referencias Bibliográficas) y la información de estudios previos realizados en la zona. Entre éstos cabe mencionar los siguientes:

- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto de “Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,46 km, desde la Subestacion Milagro existente hasta la Nueva Subestación Adelca”, Glironia, 2014.
- Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental de la Operación y Mantenimiento del Relleno Sanitario del Cantón Milagro. Consultat, 2011.
- Plan de Contingencias por Inundaciones, Municipio de Milagro, Ordenanza Municipal No. 68-09. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipio del Cantón Milagro; Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2009.
- Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Milagro. Gypam, 2012.

2.3 Organización del Informe

Este documento fue preparado en las oficinas de la Compañía Consultora WALSH en Quito, con la información ambiental adquirida durante la campaña de campo e información proveniente de estudios realizados con anterioridad en la zona. A continuación se presenta un resumen general del informe el EIA/PMA, su alcance y estructura:

Resumen Ejecutivo – Se presenta un resumen de cada capítulo del EIA/PMA que permite al lector una revisión 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 - Se expresa el marco conceptual que rige el presente estudio, el contenido general y las partes que lo integran, el marco legal e institucional y además se hace una referencia a otros estudios realizados en la zona.

Capítulo 3 – Caracterización y Diagnóstico del Área Referencial (Línea Base) - Describe las particularidades de las áreas de influencia del proyecto propuesto. Tiene como característica fundamental que, luego de ser establecida, es única para todas las fases operativas del proyecto.

El propósito de este capítulo es caracterizar y diagnosticar la situación actual de conservación, intervención humana, fragilidad e importancia en la que se encuentran los componentes: físico, biótico, socio-económico y arqueológico, en las áreas de influencia del proyecto.

El diagnóstico se basa principalmente en el estudio comparativo de diferentes imágenes satelitales, en los datos obtenidos de los estudios previos de la zona del proyecto y, especialmente, en la información obtenida durante el trabajo de campo.

Para el componente socio-económico y cultural, interesa describir los aspectos señalados así como analizar la organización social local, su dinámica y especialmente las formas de utilización de los recursos naturales.

Capítulo 4 - Descripción de las Actividades del Proyecto – Este capítulo describe las actividades a realizar durante la construcción y operación de la planta industrial, con sus respectivas vías de acceso, en base a la información proporcionada por el proponente del proyecto, Adelca del Litoral.

Capítulo 5 – 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 6 - Identificación y Evaluación 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 7 - 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 8 - Determinación del Área de Influencia o de Gestión – Este capítulo, a partir de la información obtenida en la Línea Base Ambiental, incluye la identificación de las áreas de influencia del proyecto, además de la sensibilidad de los diferentes componentes socio-ambientales y culturales: físico, biótico, socio-económico y arqueológico.

Se presenta una matriz que define las áreas de influencia directa, indirecta y regional para cada elemento ambiental y cada fase del proyecto. Estas interacciones reflejan los criterios utilizados en la evaluación de los posibles impactos. Socioambientales del proyecto.

Capítulo 9 - 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 Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Acción para la Biodiversidad
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo
- Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Capítulo 10 - Cronograma Valorado - Contiene un cronograma valorado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Anexos - Esta sección presenta: un listado de todos los participantes del proyecto, bibliografía, anexos de análisis de suelos y aguas, listados de sismología, flora, fauna y componente socio-económico, fotografías, información técnica complementaria, resumen ejecutivo del estudio, documentación oficial, glosario de términos, y proceso de participación y consulta a la comunidad.

2.4 Marco Legal e Institucional

2.4.1 Marco Legal

A continuación se presenta el marco legal e institución en el cual se enmarcará el presente estudio.

Constitución de la República del Ecuador¹

La Constitución recoge los preceptos más importantes que rigen la legislación del país. La constitución recientemente promulgada incluye en la Sección Segunda un capítulo destinado a la protección del ambiente.

Recursos no Renovables

La propiedad del Estado sobre los bienes no renovables son normados en el Art. 408 que indica que estos bienes podrán ser explotados por empresas privadas bajo la figura de concesión.

Patrimonio Natural y Cultural

El Art. 3 numeral 7 considera como deberes primordiales del Estado “proteger el patrimonio natural y cultural del país”, lo complementa el Art. 14 y 66 inciso 27 que reconoce “*el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado libre de contaminación y en armonía con la naturaleza*”. El Art 14 expresa:

“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”

El Art. 15 promueve, a través del Estado, la implementación de tecnologías ambientales limpias, tanto en el sector público como privado.

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:

“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 dependen de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas

¹ R.O. No. 449 Octubre 20 de 2008

adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.”

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.

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.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.*
- 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.*
- 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.*
- 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.*

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

- 1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.*
- 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.*
- 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.*
- 4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.*
- 5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.*

Tratados Internacionales

Cuadro 2.4-1			
Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental			
Acuerdo o Tratado	Objeto	Estatus para el Ecuador	Entrada en Vigor
Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación	Combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía a través de programas de acción que incorporen estrategias de largo plazo apoyadas por cooperación internacional y arreglos asociativos.	Firmado	26-Dec-1996
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	12/21/1975
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	12/29/1993
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
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	Ratificado	01/Ene/1989

Cuadro 2.4-1
Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental

Acuerdo o Tratado	Objeto	Estatus para el Ecuador	Entrada en Vigor
	tener un mejor entendimiento de los procesos atmosféricos a nivel mundial		
Convenio sobre Biodiversidad Biológica	Desarrollar estrategias nacionales para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.	Firmado y Ratificado	Vigente 12/29/1993
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 5/5/1992
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 objetivo de porcentaje de reducción de las emisiones de los países desarrollados.	Firmado pero no ratificado	Aún no está vigente
Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono	Proteger la capa de ozono controlando las emisiones de sustancias que la destruyen o agotan.	Firmado y Ratificado	1-Ene-1989
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	Firmado	1-Jan-97

Cuadro 2.4-1 Principales Acuerdos Internacionales Firmados por el Ecuador en Materia Ambiental			
Acuerdo o Tratado	Objeto	Estatus para el Ecuador	Entrada en Vigor
	sosteniblemente; establecer un fondo para ayudar a los productores de madera tropical en la obtención de los recursos necesarios para alcanzar este objetivo.		
Fuente: http://www.interopp.org/html/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			

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental²

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.

El Capítulo 1 contiene las medidas de prevención y control de la contaminación del aire, a continuación los artículos asociados.

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 2.- “Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire: a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y, b) Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.”

Capítulo II incluye las normas de prevención y control de la contaminación del agua. El artículo 6 indica las normas específicas. *“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.”*

Respecto a la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos la Ley expresa:

“Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad

² R.O. Suplemento 418 Septiembre 10 de 2004. Codificación 20

del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes. “

“Art. 12.- Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán , regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.”

“Art. 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará.

En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.”

“Art. 15.- El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.”

“Art. 17 .- Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.”

Ley de Gestión Ambiental³

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.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre⁴

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.

Ley que Protege la Biodiversidad en El Ecuador⁵

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

³ Codificación 19 R.O Suplemento 418 Septiembre 10 de 2004

⁴ Codificación 2004-017 R.O. No. 418 Septiembre 10 de 2004

⁵ R.O. 418 Suplemento 10 de septiembre de 2004

reglamentación especial contenida en la legislación ecuatoriana.

Ley de Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales⁶

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.

Ley Orgánica del Sistema de Salud⁷

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.

Ley Orgánica de Salud⁸

La Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud, consagrado en la Constitución Política de la República y la Ley. 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.

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.

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.

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.

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

⁶ Codificación 2004 - 018

⁷ R.O No. 670, Septiembre 25 de 2002

⁸ R.O. No. Suplemento 423 Diciembre 22 de 2006

residuales en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente.

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.

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 prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

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.

Ley de Aguas⁹

Esta Ley regula el aprovechamiento de aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas dentro del territorio nacional. El estado ecuatoriano, a través de sus instituciones de control es el dueño y administrador del agua. Sin embargo el mismo Estado garantiza a los particulares el uso del agua con las limitaciones necesarias para su eficiente aprovechamiento a favor de la producción.

Según el Art. 35 de la Ley de Aguas indica que el aprovechamiento de este recurso está supeditado a la existencia mismo, a las necesidades de la población fundo o industria y a las prioridades que señale la Ley. De manera complementaria el Art. 36 expresa que las concesiones del derechos de aprovechamiento del agua se efectuaran en el siguiente orden:

- a) *Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales,*
- b) *Para agricultura y ganadería*
- c) *Para usos energéticos, industriales y mineros, y*
- d) *Para otros usos.*

En caso de emergencia social y mientras dure ésta, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos podrá variar el orden antes mencionado, con excepción del señalado en el literal a)

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. Finalmente, la Ley de

⁹ Codificación 16, R.O 339 Mayo 20 de 2004

Aguas determina una serie de disposiciones generales respecto a los registros de aprovechamientos de agua, la posibilidad de almacenar, sin aprobación previa, aguas lluvias en aljibes, cisternas o en pequeños embalses, para fines domésticos, de riego, industriales y otros, siempre que no perjudique a terceros y que no excedan los 200 metros cúbicos de capacidad. Si es este el caso, se requerirá de planificación, que debe ser previamente aprobada por la SENAGUA.

Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial¹⁰

La ley de Tránsito fue creada para regularizar y controlar el transportes terrestre y la seguridad vial, procura también proteger la integridad física de los transeúntes, dictando normas de uso vial para los mismos.

Este ley define los organismos que regulan y aplican las normas de tránsito y la estructura de dichos organismos.

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.

Ley de Defensa Contra Incendios¹¹

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. La finalidad de esta Ley es garantizar que cualquier lugar reúna las condiciones de seguridad y de evacuación en caso de pánico, incendio o sismos.

Ley de Patrimonio Cultural¹²

La Ley de Patrimonio Cultural fue creada para conservar y preservar los bienes arqueológicos y las “creaciones notables del arte contemporáneo”. El cumplimiento de esta ley y su Reglamento están a cargo del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, (INPC).

El literal a) del Artículo 7 de la Ley de Patrimonio Cultural considera bienes pertenecientes al patrimonio cultural a: “*Los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas*”. En su artículo 22, dicha ley establece que: “*los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural que corrieren algún*

¹⁰ R.O. No 398 Agosto 7 de 2008

¹¹ R.O No. 815 Abril 19 de 1979

¹² Codificación 27 R.O. No 465 Noviembre 19 de 2004

peligro podrán ser retirados de su lugar habitual, temporalmente por resolución del Instituto, mientras subsista el riesgo”.

El Artículo 9 establece que: *“A partir de la fecha de vigencia de la presente Ley, son patrimonio del Estado los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a las épocas prehispánica y colonial, incluyéndose restos humanos o de la flora y de la fauna relacionados con las mismas épocas, no obstante el dominio que tuvieran las instituciones públicas o privadas, comprendiendo a las sociedades de toda naturaleza o particulares, sobre la superficie de la tierra donde estuvieren o hubieren sido encontrados deliberadamente o casualmente”.*

El Art. 28 de la Ley de Patrimonio Cultural prevé que: *“Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. La Fuerza Pública y las autoridades aduaneras harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos”.*

Código Orgánico Integral Penal¹³

El código penal en el capítulo cuarto contiene los delitos contra la naturaleza o Pacha Mama. A continuación los artículos relacionados.

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.

Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:

1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.

Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con en gaño o falsas promesas.

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

Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio.

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.

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.

¹³ RO Suplemento 180 Feb 10-2014

Artículo 247. Delitos contra la flora y fauna silvestres. La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

- 1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.*
- 2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. 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.*

- **Código del Trabajo¹⁴**

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.

El título IV contienen las definiciones asociadas a los riesgos del trabajo. A continuación los artículos que las definen.

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.

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.

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.

14 R.O. Suplemento No. 167, Diciembre 16 de 2005. Codificación al 26-Sep-2012

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)¹⁵

El Texto Unificado, es un documento que agrupa disposiciones legales para facilitar y viabilizar la practica ambiental. Uno de los aspectos más relevantes de este documento es la inclusión de la participación ciudadana en la gestión ambiental.

Respecto al Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria

Descargas de efluentes: Satisfacer con el numeral 4.2 del Anexo 1, Criterios generales para la descarga de efluentes, Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes, del Libro VI del TULSMA.

IFC propone la optimización y preservación del recurso agua en todas las fases de producción de una acería, indicándose como medidas preventivas generales las siguientes:

- Elaborar un plan de reciclaje del agua en toda la planta para maximizar la eficiencia del uso del agua. Normalmente, es posible reciclar más del 95 por ciento del agua.
- Siempre que sea posible, utilizar técnicas secas para eliminar el polvo en los equipos y locales de la planta, y recoger y tratar el agua de aclarado antes de su descarga o reutilización
- Recoger vertidos y filtraciones (por ejemplo, utilizando fosas de seguridad y sistemas de drenaje).

Las técnicas específicas sobre en manejo de aguas residuales están consideradas en las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC.

Suelo: Satisfacer con el numeral 4.1 y de ser el caso el numeral 4.2 del Anexo 2, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados del Libro VI del TULSMA.

IFC propone que las instalaciones de almacenamiento de productos y materiales utilizados en la generación de acero deberán estar debidamente pavimentadas o aisladas con la finalidad de evitar contacto con el suelo. Los materiales manipulados en las acerías podrían contener asbestos, hidrocarburos, aceites, grasas u otros elementos contaminantes, cuyo derrame podría ocasionar la contaminación del suelo y la filtración a cuerpos de aguas superficiales o subterráneos. Las aguas pluviales también podría contaminar los suelos por arrastre de estos y otros elementos.

Fuentes Fijas: Satisfacer con el numeral 4.1 del Anexo 3, De los Límites Permisibles de Emisiones al Aire para Fuentes Fijas de Combustión, del Libro VI del TULSMA.

Adicionalmente se deberán contemplara las guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad

Acerías Integradas, promulgadas por la Corporación Financiera Internacional, IFC por sus siglas en Inglés.

¹⁵ DE 3516 Ambiente R.O No. 725 Diciembre 16 de 2002 ratificación Suplemento R.O. del 31 de marzo del 2003

Los hornos de arco eléctrico (HAE) general material particulado durante la fusión. Las medidas de prevención y control utilizadas, dependerán de las fuentes fijas de emisión y los gases generados en el proceso industrial, para la cual se deberá cumplir con lo dispuesto en las normas IFC.

Calidad Aire: Satisfacer con el numeral 4.1 del Anexo 4, Norma de calidad de aire ambiente, del Libro VI del TULSMA.

Las normas IFC proponen tener especial cuidado en la prevención de gases de efecto invernadero (GEI). Las acerías son importantes generadoras de dióxido de carbono (CO₂), ante lo cual se proponen aplicar al menos las medidas abajo citadas.

Minimizar el consumo de energía y aumentar la eficiencia energética mediante medidas básicas que incluyan entre otras:

- Un adecuado aislamiento de las superficies para limitar la dispersión del calor
- Controlar el coeficiente de aire / combustible para reducir el flujo de gases
- Implementar sistemas de recuperación de calor
- Utilizar los gases residuales mediante un intercambiador de calor para recuperar la energía térmica del gas y como gas de combustión destinado a producir agua y aire caliente y / o vapor y electricidad
- Implementar buenas prácticas de combustión, como son la sobre-oxigenación o el precalentamiento de aire forzado y el control automático de los parámetros de combustión
- Precalentar los desechos limpios
- Reducir el consumo de combustible durante la calefacción y tratamiento térmico mediante la recuperación de gas y / o la adopción de buenos controles de combustión
- Seleccionar combustibles con un menor coeficiente de contenido en carbono y valor calorífico, como por ejemplo gas natural (CH₄). Las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de CH₄ son aproximadamente un 60 por ciento menores que las emisiones procedentes del carbón o coque de petróleo.
- Recuperar energía siempre que sea posible, utilizar todos los gases de proceso (por ejemplo, gas de coque, gas de altos hornos, gas de horno básico de oxígeno) e instalar una turbina superior de recuperación de presión de gas (TRT, por sus siglas en inglés) en los altos hornos
- Optimizar la logística de almacenamiento intermedio para facilitar una tasa máxima de carga en caliente, carga directa o laminado directo, reduciendo así las necesidades de recalentamiento
- Emplear los procesos de moldeo semifinal y de desbastes finos siempre que sea posible.

Ruido y Vibraciones: Satisfacer con el numeral 4.1 del Anexo 5, Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para vibraciones. La normas IFC sugieren, de manera mínima, aplicar las siguientes medidas de prevención para mitigar y controlar la contaminación por ruido:

- Cerrar los edificios y/o aislar las estructuras donde se lleve a cabo el proceso
- Cubrir y cerrar las zonas de almacenamiento y manejo de desechos y placas / desbastes
- Cerrar los ventiladores, aislar los conductos de ventilación y emplear reguladores de tiro
- Adoptar prácticas de escoria espumosa en los HAE
- Limitar la manipulación y el transporte de desechos al horario nocturno cuando sea necesario

Forestal: Reforma al Artículo 96 del Libro III y Artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo del 2003; Acuerdo Ministerial No. 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 2010¹⁶

En función de este decreto se realizará el estudio forestal valorando el 1% del área afectada del proyecto. El Acuerdo Ministerial 134 de 25 de septiembre de 2012 incluye la metodología para valorar económicamente los bienes y servicios eco sistémicos de los bosques y vegetación nativa en los casos a ser removida.¹⁷

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo¹⁸

Este Reglamento recoge disposiciones de salud, seguridad e higiene que garanticen un adecuado ambiente laboral para los trabajadores ecuatorianos. El mismo tiene un carácter preventivo y persigue reducir los riesgos de trabajo y daños profesionales que pudieren ocasionarse por un lugar de trabajo inseguro y deficiente.

El Art. 11 del presente Reglamento recoge las principales obligaciones de los empleadores y expresa:

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

- “1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.*
- 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.*
- 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.*
- 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.*
- 6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades*

¹⁶ R.O. No. 766 Acuerdo Ministerial No. 076, que expide la

¹⁷ R.O. No. 812 Octubre 18 de 2012 Suplemento

¹⁸ R.O. No. 565 Noviembre 19 de 1986

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.

7. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos

12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.

14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

Además de las que se señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.

2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlo. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.”

El Art. 14 avala la creación de los Comités de Seguridad del Trabajo y dice: “En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus

funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el período para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario”.

Las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC proponente que se debe considerar las medidas de seguridad para los trabajadores en los siguientes campos:

- Riesgos físicos
- Calor y líquidos calientes
- Radiación
- Riesgos para el aparato respiratorio
- Riesgos de origen químico
- Riesgos de electrocución
- Ruido
- Riesgos de atrapamiento
- Incendios y explosiones

Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo – SART

Este reglamento tiene como objetivo normar los procesos de auditoría a los empleadores y trabajadores sujetos al seguro social.

El artículo 2 expresa los objetivos de la Auditoría de Riesgos del Trabajo. Los mismos que se citan a continuación:

1. *Verificar el cumplimiento técnico legal en materia de seguridad y salud en el trabajo por las empresas u organizaciones de acuerdo a sus características específicas*
2. *Verificar el diagnóstico del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización, analizar sus resultados y comprobarlos de requerirlo, de acuerdo a su actividad y especialización;*
3. *Verificar que la planificación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización se ajuste al diagnóstico, así como a la normativa técnica legal vigente;*
4. *Verificar la integración-implantación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de gestión de la empresa u organización; y,*
5. *Verificar el sistema de comprobación y control interno de su sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en el que se incluirán empresas u organizaciones contratistas.*

El procedimiento para una auditoría del riesgos de trabajo está contenido en el Título II, Capítulo I, artículo 8 del SART.

Reglamento de Aplicación de la Ley de Aguas¹⁹

Este Reglamento establece los procedimientos y la forma de ejecutar las acciones relacionadas con el uso del recurso agua, en este caso particular, por la operación de las infraestructuras mineras y actividades relacionadas que ejecuta LA COMPAÑÍA. Respecto a disposiciones ambientales, este reglamento establece varias disposiciones legales relacionadas directamente con el recurso agua, las mismas que tienen relación con acciones que se deben ejecutar para evitar la contaminación del agua.

Reglamento para el Funcionamiento del Servicio Médico en Empresas²⁰

Este Reglamento tendrá como objetivo la prevención y fomento de la salud de sus trabajadores dentro de los locales laborales, aplicando de manera práctica y efectiva la Medicina Laboral.

Procurará el mantenimiento de la salud integral del trabajador logrando su bienestar físico mental y social.

Las empresas deberán cuidar del bienestar de sus empleados y trabajadores, a través de las buenas prácticas sanitarias, que estarán lideradas por un profesional de la salud. Así se refleja en el Art. 11 del Reglamento de Servicios Médicos de Empresas literal d) que cita que la entre las responsabilidades de los médicos empresariales está la “*Promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo.*”

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental²¹

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. Tiene como objetivo principal salvaguardar los derechos individuales y colectivos de los ciudadanos y su entorno, a través de proceso de difusión mucho más participativo y democrático.

Este reglamento viabiliza la aplicación del artículo 28 de la ley de Gestión Ambiental que dice: *Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.*

¹⁹ R.O. No. 233, Enero 26 de 1973

²⁰ R.O. No. 698 Octubre 25 de 1978

²¹ R.O. No. 332 Mayo 08 de 2008 (DE 1040)

Los mecanismos de participación están considerados en el Art. 8, citándose a continuación:

- a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;
- b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;
- c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;
- d) Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;
- e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;
- f) Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;
- g) Mecanismos de información pública;
- h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
- i) Página web;
- j) Centro de información pública; y,
- k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Los actores sociales identificados en la visita previa realizada por un facilitador acreditado por el MAE recibirán las convocatorias e invitaciones por cualquiera de los mecanismos descritos en el art. 18. Las oficinas informativas estarán disponibles para atender al público por un periodo mínimo de 15 días incluyendo la presentación pública. En estos espacios se receptorá los criterios de los asistentes sobre el proyecto al amparo de lo dispuesto en el Art. 19.

El Art. 22 de este reglamento reconoce la opción de la comunidad de oponerse a un proyecto, ante lo cual una “*instancia superior*” resolverá el desacuerdo. La no aplicación de del proceso de participación social conllevará a procesos y sanciones establecidos en la Ley de Gestión Ambiental y demás leyes aplicables.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas de Desechos Peligrosos y Especiales

Este reglamento inicialmente publicado dentro de los libros del VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria ha sido reformado mediante acuerdo No. 161 del 31 de agosto de 2011. Este mismo regula los mecanismos de prevención y control de la contaminación de sustancias químicas peligrosas. El Ministerio del Ambiente publicará el listado nacional de sustancias químicas peligrosas.

Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural²²

Este reglamento recoge las responsabilidades a las que esta sujeto una persona que ocasione un daño a un bien considerador patrimonial. El artículo 37 indica que cuando se ejecuten obras sin autorización del INPC, este ordenará la suspensión de la restauración o reconstrucción del bien, según sea el caso, en el plazo que determine y sin

²² R.O. No. 787, Julio 16 de 1984

perjuicio de las sanciones pertinentes. El artículo 38 complementa este artículo responsabilizando del daño de manera solidaria al propietario del bien, a quienes hayan autorizado y ordenado la ejecución de la obra, y a los contratistas y encargados de ejecutarlas.

Reglamento para la Concesión de Permisos de Investigación Arqueológica Terrestre²³

El Reglamento regula las actividades para realizar investigaciones arqueológicas, debiendo los profesionales encargados de realizar los trabajos de figurar en el Registro Nacional de Antropólogos, elaborado por el Departamento de Arqueología e Historia del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Acuerdo Ministerial 050, Ministerio del Ambiente²⁴

Es una norma técnica dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Establece los objetivos de calidad del aire ambiente, los límites permisibles de los contaminantes criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente y los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental²⁵

Este instrumento legal fue modificado mediante Decreto 066. El acuerdo 066 regula el Proceso de Participación Social (PPS). El promotor de un proyecto deberá solicitar al MAE la asignación de un facilitador, quien será un “profesional en libre ejercicio, sin relación de dependencia con institución pública o privada alguna” así lo indica el Art. 5. Complementando esta disposición, el Art. 7 indica expresa:

“El facilitador socio-ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y proponente del proyecto durante la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación del Proceso de Participación Social (PPS). Por tanto para que un Facilitador socio-ambiental pueda ser designado para un Proceso de Participación social, no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental motivo del Proceso de Participación social (PPS), ni mantener relación laboral alguna con el promotor o ejecutor del proyecto y tampoco contar con vínculo profesional, económico, financiero o personal alguno con el promotor del proyecto.”

El Art. 3 dispone que será el MA la entidad encargada de calificar y designar a él o los facilitadores que participaran en el PPS. El facilitador asignado realizará una visita previa al área de ejecución del estudio, visita que le permitirá cumplir con lo dispuesto en el Art. 9, éstos es:

²³ Aprobación INPC, Febrero 20 de 1992

²⁴ R.O. No. 464, Junio 2011

²⁵ DE 066 18 de Junio de 2013

- Hacer una verificación en campo de los actores sociales y organizaciones del área de influencia
- Identificar temáticas y conflictos socio-ambientales asociados al proyecto
- Identificar organizaciones sociales y de género
- Identificar los medios de comunicación utilizados para las convocatorias al PP
- Poner en conocimiento de los líderes o representantes comunitarios la fecha, hora, lugar de la PPS

El PPS y la difusión del EIA-PMA o su equivalente están contemplado en los artículos 12 al 15.

Este instructivo regula las actividades del facilitador innovando la posibilidad de que el facilitador sea reemplazado en caso de no cumplir a cabalidad con lo dispuesto en este instructivo.

- *Acuerdo 026 de “Procedimientos para: Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos”.*

Este instrumento jurídico tiene como finalidad la obligatoria de registro para toda empresa jurídica, pública o privada que generen desechos peligrosos. El registro deberá realizarse ante el Ministerio del Ambiente o ante la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable AAAR. El instructivo contiene tres anexos con sus respectivos formularios, los mismos que contienen los procedimientos para los registros abajo citados:

- Procedimiento de Registro de Generadores de Desechos Peligrosos
- Procedimiento previo al Licenciamiento Ambiental para la Gestión de Desechos Peligrosos
- Procedimiento previo para el Licenciamiento Ambiental de Transporte de Materiales Peligrosos
- Peligrosos

Normas Técnicas

Varias normas técnicas aplicables emitidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) se aplicaron para la presente auditoría:

- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 439:84 “Colores, señales y símbolos de seguridad”
- NTE INEN 2266:00 “Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos Peligrosos.”
- NTE INEN 2216:00 “Explosivos. Uso, almacenamiento, manejo y transporte.”
- NTE INEN 2288:00 “Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos”

2.4.2 Marco Institucional

- *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 (CII) 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.

- *Ministerio del Ambiente*

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.

- *Ministerio del Cultura*

El Ministerio de Cultura del Ecuador, a través del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), es el organismo encargado de vigilar el manejo de yacimientos arqueológicos, objetos etnográficos y 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.

- *Ministerio de Recursos Naturales No Renovables*

El Ministerio de Recursos Naturales no Renovables es el órgano rector y planificador del sector minero. A dicho órgano le corresponde la aplicación de políticas, directrices y planes aplicables en las áreas correspondientes para el desarrollo del sector, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución, las leyes aplicables, sus reglamentos y los planes de desarrollo que se establezcan a nivel nacional.

La Agencia de Regulación y Control Minero 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 iniciativa privada, la pequeña minería y minería artesanal y de sustento, de conformidad con las regulaciones de esta ley y sus reglamentos.

- *Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*

El Ministerio de **Electricidad y Energía Renovable** tiene a su cargo la formulación de la política nacional del sector eléctrico y la gestión de proyectos. Además, promoverá la adecuada gestión sectorial y la sustentabilidad energética.

Mediante Decreto N°. 475; del 9 de julio del 2007, se dividió el Ministerio de Energía y Minas en el Ministerio de Minas y Petróleos y, el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.

- *Secretaría Nacional del Agua*

La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) tiene la finalidad de conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas. 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 Relaciones Laborales*

El Ministerio de Relaciones Laborales es la entidad encargada de regular las relaciones entre empleadores y trabajadores en las diversas modalidades y condiciones de trabajo. El Ministerio estará 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*

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas 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, 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 Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo 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.

- *Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial*

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales tienen entre sus responsabilidades los ítems abajo citados. El proyecto se desarrollará en la Provincia de Guayas, provincia que tiene como objetivo ambiental promover la sustentabilidad y conservación de los recursos naturales, a través del fomento y la participación ciudadana.

1. *Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.*
2. *Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.*
3. *Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.*
4. *La gestión ambiental provincial.*
5. *Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.*
6. *Fomentar la actividad agropecuaria.*
7. *Fomentar las actividades productivas provinciales.*
8. *Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.*

- *Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal*

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. El proyecto se desarrolla en el cantón Milagro. Entre las responsabilidades de los gobierno autónomo descentralizado municipal se cita:

1. *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.*
2. *Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.*
3. *Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.*
4. *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.*
5. *Crear, modificar o suprimir mediante ordenanzas, tasas y contribuciones especiales de mejoras.*
6. *Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.*
7. *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.*
8. *Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.*
9. *Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales.*
10. *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.*

11. *Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas.*
 12. *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.*
 13. *Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios.*
 14. *Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.*
- *Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquiales Rurales*

El proyecto se encuentra la parroquia rural de Milagro. Las competencias de los gobiernos autónomos rurales son:

1. *Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.*
2. *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.*
3. *Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.*
4. *Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.*
5. *Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno.*
6. *Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales, con el carácter de organizaciones territoriales de base.*
7. *Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.*
8. *Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos.*

2.4.3 Lineamientos del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El proyecto materia de este estudio se regirá por 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.”*²⁶

Las guías la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) también se han considerado por su pertinencia y apoyo a la implementación del proyecto dentro de los lineamientos del Grupo del BID.

Estas políticas coadyuvan al cumplimiento de las normas socio-ambientales 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. A continuación se describen las políticas del Grupo del BID y la IFC, así como su aplicabilidad en el presente proyecto.

El Grupo del BID financiará únicamente las operaciones y actividades que cumplan con las directrices del banco y la legislación aplicable. En caso de presentarse daños inevitables de las operaciones financiadas por el Grupo del BID, éstas requerirán de medidas de mitigación de riesgos, si no es posible la mitigación, se implementarán medidas de compensación o reposición. El Grupo del BID trabajará conjuntamente con el prestatario para *“apoyar con efectividad la gestión de riesgos socio-ambientales y ayudar a fortalecer las capacidades, según se acuerde”*.

²⁶ En la web: <http://www.iadb.org/es/temas/sostenibilidad/sostenibilidad-y-salvaguardias,8621.html>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Las Políticas de BID se resumen en el Cuadro 2.4-2.

Cuadro 2.4-2			
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 	<p>Aplica 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 2.4-2
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> • B.12. Proyectos en construcción • 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 	
<p>Política de Acceso a la Información</p>	<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. 	<p>Aplica</p>
<p>Política de Gestión del Riesgo de Desastres</p>	<p>La política del Banco sobre gestión del riesgo de desastres tiene por propósito orientar la acción de la institución para</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del riesgo por medio de la programación y las operaciones 	<p>Aplica</p>

**Cuadro 2.4-2
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos 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"> ○ Programación ○ Riesgo y viabilidad de los proyectos • Operaciones después de desastres <ul style="list-style-type: none"> ○ Reformulación de préstamos ○ Reconstrucción ○ Asistencia humanitaria 	
<p>Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo</p>	<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 	<p>Aplica</p>
<p>Política Operativa de Reasentamiento Involuntario</p>	<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</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. 	<p>No Aplica. Ver más abajo.</p>

**Cuadro 2.4-2
Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Política	Enfoque y Objetivos	Directivas/Principios	Aplicabilidad en el proyecto
	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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Política Operativa sobre Pueblos Indígenas	<p>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:</p> <p>(a) Apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, incluyendo el fortalecimiento de sus capacidades de gestión.</p> <p>(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.</p>	<p>La política se basa en las siguientes directivas:</p> <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 (mainstreaming). • 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

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2014

El siguiente Cuadro resume la Aplicabilidad de los Lineamientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias en el contexto de las fases del proyecto desde su diseño conceptual hasta sus fases de ejecución del proyecto (construcción y operación).

Cuadro 2.4-3			
Aplicación de Lineamientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID 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 2.4-3			
Aplicación de Lineamientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID en el Contexto de las Fases del Proyecto			
Fase del proyecto	Directivas		Aplicabilidad en este Proyecto
	Directiva B.17. Adquisiciones	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 B.7. Supervisión y cumplimiento.	Se aplica a los requerimientos de seguimiento y supervisión durante la ejecución del proyecto.	Aplica
	Directiva B.17. Adquisiciones	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			

Corporación Financiera Internacional (IFC)

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

Cuadro 2.4-4				
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 <ul style="list-style-type: none"> • Calidad general de efluentes líquidos 	La presente guía es de aplicación a proyectos en los que existen vertidos directos o indirectos al medio ambiente de	Aplica

Cuadro 2.4-4
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"> • Manejo de aguas residuales • Seguimiento 	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.	
	1.4.	Conservación del agua <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 	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.	Aplica
	1.5.	Manejo de materiales peligrosos <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 	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 inflamables; sólidos inflamables; material radioactivo; y	Aplica

Cuadro 2.4-4
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
			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 concentraciones de aceites o materiales peligrosos por encima	Aplica

Cuadro 2.4-4
Guías Generales Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad
de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

Aspecto	Número	Tema	Enfoque	Aplicabilidad en el Proyecto
			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 • Riesgos para los ojos 		

Cuadro 2.4-4
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"> 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. Estas cuestiones pueden plantearse en cualquier momento del ciclo de vida de un proyecto y pueden tener consecuencias incluso después de finalizado este ciclo.	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 Requisitos específicos para edificios existentes 		

Cuadro 2.4-4
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"> 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), 2014

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 siguiente Cuadro.

Cuadro 2.4-5			
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social			
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	<p>La Norma de Desempeño 1 establece la importancia de:</p> <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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Evaluación y Gestión Ambiental y Social SGAS • Política • Identificación de riesgos e impactos • Programas de gestión • Capacidad y competencia organizativas • Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia • Seguimiento y evaluación • 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 	Aplica
Norma de Desempeño 2 y Nota de Orientación 2: Trabajo y	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 esta Norma de	<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 humano 	Aplica

Cuadro 2.4-5			
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social			
Corporación Financiera Internacional (IFC)			
Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
Condiciones Laborales	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"> ○ 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. La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece	<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 2.4-5 Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social Corporación Financiera Internacional (IFC)			
Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	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.		
Norma de Desempeño 4 y Nota de Orientación 4: Salud y seguridad de la comunidad	<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 	Aplica
Norma de Desempeño 5 y Nota de Orientación 5: Adquisición de tierras	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 y las personas que usan dichas tierras. El reasentamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos generales <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño del proyecto ○ Indemnización y beneficios para las personas desplazadas 	Aplica. Ver más abajo.

Cuadro 2.4-5
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
Corporación Financiera Internacional (IFC)

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
y reasentamiento involuntario	<p>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>	<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 • 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	<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 ecosistemas”.</p> <p>La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece</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 2.4-5			
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social			
Corporación Financiera Internacional (IFC)			
Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>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 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</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 cuestiones relacionadas con los Pueblos Indígenas 	No Aplica

Cuadro 2.4-5 Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social Corporación Financiera Internacional (IFC)			
Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>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>		
Norma de Desempeño 8 y Nota de Orientación 8: Patrimonio Cultural	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 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	<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 ○ Acceso de la comunidad ○ Remoción de patrimonio cultural reproducible 	Aplica

Cuadro 2.4-5
Normas de Desempeño de la Política de Sostenibilidad Ambiental y Social
Corporación Financiera Internacional (IFC)

Norma de Desempeño / Nota de Orientación	Enfoque	Requisitos	Aplicabilidad en el proyecto
	<p>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"> ○ Remoción de patrimonio cultural irreproducible ○ Patrimonio cultural crítico ● Uso del patrimonio cultural por parte del proyecto 	

Fuente: Corporación Financiera Internacional (IFC), 2014

Aplicabilidad de 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 Adelca del Litoral, todas las propiedades donde se desarrollará el proyecto fueron compradas en el marco de una Estrategia de Adquisición de Tierras y por medio de acuerdos de compra-venta con cada propietario (ver sección 3.3. 8).

Adicionalmente, para el desarrollo del proyecto y como facilidad asociada al mismo, se construirá una Línea de Transmisión (LT) desde una subestación eléctrica existente en el cantón San Francisco de Milagro cercana a la cabecera del cantón rural Roberto Astudillo, la cual servirá para abastecer a la planta industrial de Adelca del Litoral con la energía eléctrica requerida para su operación. Esta Línea de Transmisión está sujeta a un proceso de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) independiente de este EIA/PMA.

El diseño del trazado y tendido de la LT ha sido dispuesto de manera que no afecte a viviendas y edificaciones del área y que el impacto sobre los usos actuales de suelo de la zona sea el menor posible. Los propietarios de los terrenos por donde pase la LT deberán otorgar permisos de servidumbre para la LT. CELEC-Transelectric, ente gubernamental encargado de la ejecución del proyecto de construcción y operación de la LT, deberá conducir un proceso de compensación y/o indemnización con cada propietario, tanto para las tierras que se adquieran para construcción e instalación de las torres de la LT, como también para los permisos de servidumbre requeridos para el Derecho de Vía (DDV).

Esta política aplica para la construcción de la LT en la medida que se establecerán algunas restricciones permanentes sobre el uso actual del suelo por donde pase la LT. No habrá desplazamiento físico de familias ni de viviendas o edificaciones.

Se recomienda que Adelca del Litoral acompañe el proceso de obtención 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.

Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)

Las Políticas de la IIC se resumen en el Cuadro 2.4-6.

Cuadro 2.4-6		
Políticas de la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC)		
Política	Enfoque	Aplicabilidad en el proyecto
Política de Sostenibilidad Ambiental y Social	<p>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.</p> <p>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 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.</p>	Aplica
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), 2014

2.4.4 Estándares Ambientales Específicos para el Proyecto

La sección 2.4.2 Marco Legal presenta un resumen de la normativa ambiental aplicable para el proyecto, tanto a nivel nacional como internacional. A continuación se presenta la información de forma mas detallada.

El TULSMA es un documento que agrupa disposiciones legales para facilitar y viabilizar la practica ambiental.²⁷ 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 serán consideradas para el proyecto de la planta industrial de Adelca en Milagro, siempre que el componente ambiental sea afectado.

El proyecto considerará también 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 2.4-3.
- Esta guía general debe usarse en conjunto con las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para Fundiciones, que incluyen información relevante para los proyectos e instalaciones de fundición de aluminio ferroso (hierro y acero) y no ferroso (principalmente aluminio, cobre, cinc, plomo, estaño, níquel, magnesio y titanio). El documento se divide en tres partes: a) Sección 1.0: Manejo de impactos específicos de la industria; b) Sección 2.0: Indicadores y seguimiento del desempeño; y, c) Sección 3.0: Referencias y fuentes adicionales. Los estándares contenidos en el Cuadro 1. Niveles de efluentes para las fundiciones, y en el Cuadro 2. Niveles de emisiones a la atmósfera para las fundiciones, 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. Adelca del Litoral 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 la planta industrial, sus equipos y maquinarias.

En el Anexo F se presenta un documento titulado “*Common Terms Agreement Monitoring and Compliance Guidelines*”, el cual resume los límites máximos permisibles (LMPs) para los diferentes componentes ambientales a nivel nacional e internacional, así

²⁷ Expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el Registro Oficial E-2 del 31 de marzo del 2003

como la norma aplicable para el proyecto, la cual constituye el compromiso de desempeño ambiental de Adelca del Litoral para las diferentes fases del proyecto.

El Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte, descrito en la sección 9.13 de este documento, se implementará usando los estándares aplicables definidos en este documento.

Los estándares aplicables se describen a continuación:

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, Cuadro 1. Niveles de efluentes para las fundiciones de las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para Fundiciones.

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.

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. Niveles de emisiones a la atmósfera para las fundiciones de las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para Fundiciones.

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.²⁸

²⁸ Reformado mediante el AM 050 del 7 de junio de 2011

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

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.

Manejo de Desechos

El Anexo 6 del Libro VI del TULSMA 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 el barrido y limpieza de vías y áreas públicas; g) 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; i) las normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos; normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos; j) las normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual; k) las normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado; y, l) las normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

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

Químicos Peligrosos

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.²⁹

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.

²⁹ Reformado mediante el AM 161 del 31 de agosto de 2011 y el AM 142 de 21 de diciembre de 2012

3 CARACTERIZACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL ÁREA REFERENCIAL (LINEA BASE)

El presente capítulo contiene la descripción de las condiciones generales actuales de las áreas de influencia directa (AID) y referencial (AIR) para la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral en Milagro, provincia de Guayas. La información presentada fue obtenida a través de investigación de campo, literatura publicada (información secundaria) y de estudios anteriores realizados.

3.1 Componente Físico

3.1.1 Geología

Introducción

El propósito del análisis geológico fue proveer una descripción detallada de la geología que aflora en el área del presente proyecto de desarrollo y producción. La información recopilada en este subtema se utilizó como base para el análisis de algunos de los aspectos físicos tales como: geomorfología, suelos, geotecnia e hidrogeología.

Metodología

El estudio geológico se realizó como parte de la fase de gabinete con información secundaria de datos existentes y estudios geológicos del Ecuador. Los estudios principales que se utilizaron incluyen:

- Mapa Geológico Guayas (escala 1:100.000), IGM y la Dirección General de Geología y Minas, 1981
- Mapa Geológico de la Margen Costera del Ecuador, PetroEcuador, 2013
- Mapa Geológico de la República del Ecuador, INIGEMM (escala 1:1'000.000), 1993
- *Geology of Ecuador*, Baldock, 1982

La información recopilada para el estudio fue corroborada en el campo en una forma general y utilizada para la preparación del mapa geológico del área de estudio, el mismo se presenta en la Figura 3.1-1 Mapa Geológico.

Geología del Área

Ecuador está ubicado en los bordes de placas en convergencia. Existe un proceso tectónico activo de subducción de la Placa Nazca bajo la Placa sudamericana. La Costa o parte Litoral del Ecuador forma una serie de cuencas ante arco (*fore arc*) de edad terciaria con espesores que sobrepasan los 4 km (Baldock, 1982).

Estas cuencas consisten de un basamento ígneo toleítico (antiguo piso oceánico) que tiene una edad cretácica, Aptiano Superior-Cenomaniano (Formación Piñón). Esta formación está superpuesta por una gruesa secuencia de sedimentos volcánico detríticos (brachas volcánicas, areniscas tobáceas y vaques en la parte inferior y media; argilitas y pedemales hacia el tope) de edad cretácica superior-Senoniano (Formación Cayo). Existen afloramientos típicos de la Formación Cayo en la cordillera de Chongón-Colonche y en

las estribaciones de la Cordillera Occidental.

Estas formaciones están superpuestas regionalmente por depósitos terciarios y cuaternarios de material detrítico no consolidados – gravas, arenas, limos y arcillas en la Cuenca del Progreso. Una transgresión marina invadió la región en el Medio Eoceno, lo cual depositó calizas arrecifales en la formación San Eduardo. La cuenca se rellenó con sedimentos y formó el Complejo Olistostrómico Santa Elena a fines del Eoceno Medio y en el Eoceno Superior. Los cerros de Chongón y Colonche se levantaron al fin del Eoceno e inicios del Oligoceno Inferior. Un ciclo de sedimentación comenzó en el Mioceno en la Cuenca del Progreso el cual continúa hasta el presente. Clásticos gruesos se depositaron en aguas poco profundas al borde del margen de la cuenca para formar el Miembro Zapotal de la Formación Tosagua al fin del Oligoceno. Una gran cantidad de material detrítico fue acarreada desde los cerros de Chongón y Colonche y desde la Cordillera Occidental hacia las partes planas durante el Cuaternario, formando gruesos depósitos aluviales y coluviales.

La Cuenca del Guayas se originó durante la época del Plioceno junto con la formación de la Cordillera de la Costa. El levantamiento de esta cordillera restringió el drenaje al pie de los Andes lo cual provocó que la red de ríos fluya hacia el sur, al Golfo de Guayaquil (Dumont et al., 2006). La Geología Regional se muestra en la Figura 3.1-2 Mapa Geológico Regional.

La Figura 3.1-3 presenta la columna estratigráfica de la región (DINAGE, 1979).

El área del proyecto y todo el cantón Milagro solo tienen afloramientos de depósitos cuaternarios (de abanicos aluviales (QPAb). La parte oriental del cantón está cubierta por depósitos del cono de esparcimiento de la Cordillera Occidental. Las partes sur y occidental del cantón están cubiertas por depósitos aluviales recientes (banco y diques) de la misma unidad.

3.1.2 Volcanismo

Introducción

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 ubicado en una pequeña cuenca autógena de la Costa, el estero de Los Monos, que no tiene conexión con volcanes activos, por lo cual no existe riesgo de lahares. Todos los volcanes activos tienen el potencial de afectar el sitio con una leve caída de ceniza.

Metodología

El estudio de volcanismo se realizó como parte de la fase de gabinete con información secundaria de datos existentes de estudios previos así como reportes de monitoreo de los principales volcanes en Ecuador que podrían afectar al proyecto.

Los estudios principales revisados fueron consultados en la página web del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) (<http://www.igepn.edu.ec/>). Esta

página incluye: información general, geología, historia volcánica, informes de actividad (diarios, semanales o periódicos), publicaciones técnicas y mapas de peligro para cada volcán ubicado cerca del proyecto o en las cuencas que podrían afectar el proyecto. La información recopilada para esta sección de volcanismo fue corroborada en el campo mediante observaciones geomorfológicas y observaciones de los suelos.

Descripción 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 placas se ponen en contacto. Este fenómeno causa volcanismo por subducción de placas en los Andes desde el límite con Colombia hasta el norte de Cuenca.

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 filas de volcanes que son, de oeste a este, los siguientes: a) frente volcánico de la Cordillera Occidental, donde 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).

Los volcanes que son activos y tienen la mayor probabilidad de afectar al proyecto (solamente pequeñas cantidades de caída de ceniza) se presentan en el Cuadro 3.1-1.

Cuadro 3.1-1 Volcanes Principales que Afectan a la Costa con Caída de Ceniza		
Volcán	Actividad Histórica (1534 a Presente)	Distancia del Proyecto (km)
Sangay	Erupciones importantes ocurrieron en 1728, 1738-1744, 1842-1843, 1849, 1854-1859, 1867-1874, 1872, 1903, 1934-1937, 1941-1942, 1975-1976 y 1995-Presente. Activo.	140 km (Este)
Tungurahua	Erupciones importantes ocurrieron en 1640, 1773, 1886, 1916-1918, 1999-Presente. Activo.	150 km (Noreste)

**Cuadro 3.1-1
Volcanes Principales que Afectan a la Costa con Caída de Ceniza**

Volcán	Actividad Histórica (1534 a Presente)	Distancia del Proyecto (km)
Cotopaxi	Erupciones desde 1534, importantes, en 1742, 1744, 1768 y 1877. No hay actividad al presente.	205 km (Noreste)
Guagua Pichincha	Erupciones importantes ocurrieron en 1560-1582, 1660, 1843, 1868-1869, 1999-Presente. Activo.	240 km (Nor-Noreste)
Reventador	Erupciones importantes ocurrieron en 1590-1591?, 1797?, 1743?, 1844?, 1856?, 1871?, 1894?, 1898-1906, 1926, 1944, 1958, 1960, 1972-1976, 2002-Presente. Activo.	310 km (Noreste)
Sumaco	Probable actividad desde 1534. No hay actividad al presente.	310 km (Noreste)
Antisana	Erupciones en 1802.	240 km (Noreste)
Cayambe	Erupciones en 1785-1786?	300 km (Noreste)

Fuente: WALSH, 2014, Instituto Geofísico, E.P.N., 2014, Terremotos y las Erupciones Volcánicas en El Ecuador, Espinosa, 2000
?: Eventos Históricos No Confirmados.

3.1.3 Sismología

Introducción

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 ha causado eventos secundarios, tales como deslizamientos de tierra, flujo 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.

Los eventos sísmicos históricamente más dañinos han ocurrido en la Sierra, donde existen más fallas activas y pendientes pronunciadas, donde los procesos de remoción de masas son más intensos y peligrosos. El área del proyecto es plana y se encuentra en terreno estable, por lo que el movimiento causado por un evento sísmico probablemente no causaría eventos secundarios. Los sedimentos en el área del proyecto son depósitos cuaternarios no consolidados (limos y arenas) que podrían experimentar licuefacción durante un evento sísmico.

Metodología

La evaluación de la sismología se realizó como parte de la fase de gabinete con información secundaria de datos existentes de estudios previos, así como reportes de

monitoreo de Red Nacional de Sismógrafos (RENSIG) de los principales sismos en Ecuador que podrían afectar al proyecto. El Mapa Sismotectónico del Ecuador (Defensa Civil, 1992) y al Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismos (USGS, 2003) son las fuentes principales de esta información.

Una evaluación de la sismicidad del área del proyecto propuesto se realizó con el propósito de determinar el potencial peligro que ésta representa para las actividades del mismo. El análisis consistió en la evaluación de cuatro factores: a) fallas activas de la región con potencial de generar sismos fuertes; b) sismicidad histórica e instrumental; c) análisis del potencial sísmico de las fuentes de la zona; y, d) interpretación de la peligrosidad potencial sísmica de las actividades propuestas del proyecto.

Marco Tectónico Actual del Ecuador - Aspecto Sísmico

El proceso de subducción es el más importante para explicar los fenómenos sismotectónicos del país. La subducción de la placa oceánica Nazca bajo la placa continental América del Sur, es la responsable de la evolución tectónica neógena y cuaternaria de los Andes septentrionales. Los rasgos fisiográficos más importantes que resultan de este proceso en el Ecuador tienen que ver con la presencia de una fosa tectónica de dirección aproximada N-S localizada costa afuera, la formación de una cuenca de ante-arco (región costera), el desarrollo de los Andes formados por las cordilleras Occidental y Real, y la cuenca de tras-arco en la región Oriental.

Este proceso se inició hace aproximadamente 26 millones de años, cuando se generaron las placas Cocos y Nazca a expensas de la reorganización de la placa Farallón (Handschumacher, 1976; Hey, 1977; Pennington, 1981). La subducción de la placa Nazca origina una zona de alta sismicidad (Zona de Benioff) inclinada hacia el este, formando un ángulo de 35° en dirección N 35° E (Pennington, 1981), deducido a partir del estudio de mecanismos focales y la distribución de los hipocentros de los sismos. La geometría de la zona de subducción en los Andes septentrionales del Ecuador, difiere de aquella de los Andes meridionales, donde tiene un ángulo menor, una sismicidad menos intensa y una ausencia de vulcanismo cuaternario.

La porción noroccidental de Sudamérica está limitada del resto del continente por una zona de fallas activas regionales de dirección NE-SO, con movimiento esencialmente dextral. Se ha sugerido que estos accidentes constituyen el límite meridional de la placa Caribe (Aggarwal et al, 1983; Soulas, 1986; Soulas et al, 1991). Según estos autores, el límite está formado por las fallas de Guayaquil-Pallatanga-Chingual en Ecuador, prolongándose hacia Colombia con la falla dextral del Algeciras-Servita, pasando luego por los accidentes inverso-dextrales del pie de la Cordillera Oriental del norte de Colombia. Este sistema de fallas es el más cercano al área del proyecto.

Descripción de las Fallas Activas en el Área de Estudio

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. Las fallas activas principales y sismos más cercanos al área del proyecto están descritos en el Cuadro 3.1-2 y presentado en la Figura 3.1-4 Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismicidad.

Cuadro 3.1-2
Fallas Activas Principales que pueden Alterar el Área de Estudio

Número de Falla	Nombre de la Falla	Sistema	Falla/Descripción	Distancia del Proyecto (km)
16d	Zona Colonche - Sección Sur	Reversa	La zona de la falla Colonche bordean la Cordillera Chongón Colonche en el sur. Es probablemente una falla reactivada asociada con la formación de la Cuenca Terciaria Progreso, involucrando inversión tectónica. Rocas del basamento oceánico son elevadas en el norte. La zona de la falla tiene cuatro canales que se extienden por más de 100 km en dirección sureste desde cerca de la costa del Pacífico hasta Guayaquil.	40
17	Carazal	No Determinado	Esta falla constituye una vieja estructura reactivada relacionada con el desarrollo de la Cuenca Progreso. Afecta Formaciones Neógeneas, pero el movimiento del Cuaternario se sospecha desde el control linear de los drenajes. El rastro de esta falla se muestra como escondido en toda su longitud.	55
48	Montalvo	Reversa	Esta estructura parece controlar el levantamiento de la Cordillera Occidental y las fronteras de la región de antearco de Babahoyo.	42
49	Chillanes	Reversa	La falla parece relacionada con el lineamiento del río Chimbo junto a la margen oriental de la Cordillera Occidental.	42
50b	Pallatanga	Reversa, Dextral	Esta zona de falla pertenece al principal sistema dextral de fallas Chingual-Pallatanga. Se ve claramente en el valle del río Pangor. Afecta a morrenas glaciares a finales del Pleistoceno y otros depósitos cuaternarios. Existen escarpes a lo largo de esta sección de la falla y evidencias de control de drenaje. Tasa de deslizamiento 4 ± 1 mm / año.	62
50c	Pallatanga	Reversa, Dextral	Puede tener un fuerte componente de deslizamiento dextral. Velocidad de deslizamiento de falla de 4 ± 1 mm/ año.	56
51	Pancho Negra	Dextral	La falla forma escarpes a lo largo de crestas anómalas y aisladas de la región de antearco de la Cordillera Occidental.	35

Fuente: Compilación WALSH, 2014.

Historia Sísmica

Los principales eventos sísmicos históricos de la Costa, se presentan en el Cuadro 3.1-3.

**Cuadro 3.1-3
Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador**

Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia de Epicentro del Proyecto (km)
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.	App. 190km
Océano Pacífico, Frontera Ecuador-Colombia	31 Enero, 1906	Se generó un tsunami de grandes proporciones. Este sismo, por su magnitud, es el quinto (5°) 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. Trente (30) muertos reportados, pero se estima un número mucho mayor, dada la imposibilidad de realizar un conteo real, por las características geográficas de la zona y las consecuencias del tsunami, como lo ocurrido en Pinguaje. 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). 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.	App. 370km
Sur del Ecuador	23 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 pasado el día 25 del mismo mes.	App. 70km

**Cuadro 3.1-3
Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador**

Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia de Epicentro del 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.	App. 300km
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.	App. 290km
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.	App. 380km
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.	App. 190km
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 semidestruidos 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, 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.	App. 250km
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.	App. 190km

**Cuadro 3.1-3
Principales Terremotos Históricos en la Costa de Ecuador**

Ubicación del Evento	Fecha	Descripción	Distancia de Epicentro del Proyecto (km)
Fuente: WALSH, 2014, Catálogo de Terremotos del Ecuador, Intensidades. Instituto Geofísico, E.P.N., 2014, Terremotos y las Erupciones Volcánicas en El Ecuador, Espinosa, 2000			

3.1.4 Hidrogeología

Introducción

El proyecto está ubicado en la depresión central del río Guayas y de sus afluentes, que conforma el acuífero más extenso y potente del Ecuador. Este acuífero cubre aproximadamente 12.000 Km² y está dividido en dos (2) zonas aproximadamente separadas por el paralelo 10 40'S. La zona Sur es plana y está constituida por depósitos aluviales en parte alimentados por inundaciones periódicas del río Guayas y sus tributarios. La zona Norte consiste de la Formación Balzar (relieve ondulando de terrazas y depósitos antiguos).

Las condiciones geológicas son bastante propicias, además de tener una recarga natural notable procedente no solamente de las lluvias sino también, en la cuenca baja del Guayas, de la infiltración resultante de amplias superficies periódicamente inundadas durante el invierno, desempeñando los ríos en periodos secos.

Existen abanicos aluvio-coluviales a lo largo de toda la falda de la cordillera occidental, así como potentes depósitos de piedemonte, que contienen acuíferos generalizados, aunque con capacidades específicas localmente bajas. Es probable que exista un acuífero confinado a mayor profundidad, en el borde oriental de la depresión entre Ventanas y Milagro.

Altos valores de producción han sido alcanzados en los sitios actualmente explotados: ej. 5 pozos con más de 100 l/s en el Ingenio San Carlos, localizado aproximadamente a 20 km al oeste del proyecto.

El acuífero en el área del proyecto consiste de agua subterránea muy somera (1-3 m de profundidad) que se forma en arenas y limos recientemente depositados en la planicie de inundación del estero de Los Monos. Acuíferos más profundos son usados para agricultura. Los pozos en la región se extienden hasta los 100 m de profundidad.

El análisis hidrogeológico provee una descripción de las formaciones que se encuentran en el área de estudio y permite determinar las características básicas de los acuíferos potenciales de la zona. El agua subterránea dentro del área de influencia del proyecto, es utilizada por las comunidades como una fuente primaria de agua potable (pozos). La descripción de las unidades hidrogeológicas incluye datos sobre parámetros que facilitan la clasificación de las formaciones geológicas de acuerdo a su capacidad hidrogeológica y utilidad.

Metodología

Se realizó una investigación de los estudios regionales ejecutados por instituciones

públicas, información histórica de los pozos en el área de influencia, y un análisis de campo de las propiedades hidrogeológicas de las formaciones geológicas aflorantes.

La información hidrogeológica fue recopilada de las siguientes fuentes:

- Mapa Hidrogeológico del Ecuador (INAMHI), 1983
- Mapa de la Cuenca del Guayas, Hidrogeología (INAMHI), 2013
- Instituto de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre – Mer (ORSTOM) y Institut de Recherche pour le Développement (IRD).
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
- Registros de los Pozos del Área

Las características de las unidades litológicas que conforman las formaciones geológicas que afloran en la Costa, poseen diferentes grados de permeabilidad y porosidad intergranular, lo que da origen a la presencia de acuíferos de variadas características.

La Figura 3.1-5 Mapa Hidrogeológico, presenta el Mapa Hidrogeológico del área de estudio. La unidad litológica se señala en el mapa, de acuerdo con su permeabilidad, y en el Cuadro 3.1-4 se presenta las características de la unidad hidrogeológica.

Cuadro 3.1-4			
Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular			
Unidad Hidrogeológica	Unidad Litológica	Permeabilidad Q Especifico (m³/h/m)	Tipos de Acuíferos
P1	Depósitos aluviales (arenas, limos, arcillas, no consolidado)	Muy Elevado (>4)	Superficiales. Extensos. Alto rendimiento.

Fuente: WALSH, 2014; Mapa Cuenca del Guayas, Hidrogeología (INAMHI), 2013; Mapa Hidrogeológico, ORSTROM, 1984; Mapa Hidrogeológico, INAMHI, 1983.

Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular

Unidades de Permeabilidad Muy Elevada (P1) - Las unidades de alta permeabilidad son rocas clásticas no consolidadas, de edad cuaternaria, que forman los depósitos aluviales (Da). Los acuíferos aquí localizados son superficiales, de extensión limitada y de buen rendimiento. Los niveles piezométricos son superficiales no mayores a los 3 m de profundidad. Los cursos de los ríos y canales recargan a estos acuíferos superficiales. Estos acuíferos son aprovechados mediante pozos con caudales buenas para explotación, más de 4 m³/h/m.³⁰

Uso de Agua Subterránea

El agua subterránea es la principal fuente de agua para los hogares y la agricultura en el área. La población local generalmente no usa agua subterránea para consumo humano y uso doméstico, en lugar de ello, usan pozos sumeros (<15 m), medios (15 a 35 m) y profundos (>35 m).

³⁰ Mapa Hidrogeológico del Ecuador (OSTROM), 1984

Un pozo instalado en Febrero del 2010 en la antigua plantación de banano del Sr. Stephen Cabrera (Hacienda Santa Ana) donde está localizado en proyecto, describe los estratos de acuíferos dentro del Qa, los cuales son capas que contienen altos porcentajes de arena y grava. Los estratos de acuíferos están descritos en las siguientes profundidades: 15 a 20 m, 57 a 58 m, y 80 a 88 m. Estas capas están separadas por arcilla blanda. El nivel estático de este pozo fue medido durante la instalación a 5 m de profundidad. Una bomba de compresión fue instalada y el pozo produjo 138 galones por minuto (gpm) o 8.7 litros por segundo (lps). Se estimó que el pozo puede producir 1200 gpm o 76 lps con una bomba más potente.

Este pozo fue utilizado en el 2013 por aproximadamente 8 meses, con un bombeo continuo entre 630 y 1600, de lunes a sábado a una velocidad de 138 gpm o 8.7 lps. El consumo anual de agua en la plantación de banano era de aproximadamente 18.878.420 galones por año. El nivel de agua en el pozo fue el mismo durante este periodo.³¹

Se encontró agua subterránea somera en una perforación geotécnica realizada para el diseño del proyecto.³² La profundidad hasta el agua subterránea desde la superficie se presenta en el Cuadro 3.1-5.

Cuadro 3.1-5				
Niveles Freáticos Medidos en las Perforaciones				
Perforación	Nivel Freático (M)	Elevación del Nivel Freático (MSNM)	Coordenadas UTM¹	
			X	Y
1	2.1	14.749	9757942	659918
2	1.35	15.414	9757909	659862
3	1.8	14.896	9757970	659800
4	1.55	15.050	9758014	659848
5	1.55	15.458	9758106	659822
6	1.6	15.164	9758076	659762
7	1.7	15.015	9757981	659819
8	1.8	14.978	9758014	659774
9	1.3	15.419	9757889	659782
10	2.05	14.943	9757892	659761
11	2.9	14.276	9757834	659689
12	1.4	15.662	9757783	659649
13	2.3	14.747	9757824	659625
14	2.7	14.560	9757765	659573
15	1.7	16.500	9757706	659521
16	1.95	14.740	9757853	659739
17	1.9	15.375	9757736	659545
18	0.9	16.212	9757751	659517
19	2.1	14.676	9757915	659840
20	1.85	14.818	9757871	659703

Fuente: Borleti, Febrero 2014
1) WGS84, Zona 17 Sur

El nivel freático en el área de influencia directa varió entre 1,3 y 2,1 a través del sitio en febrero del 2014. Este acuífero somero está actualmente drenado por un sistema de canales de la Hacienda Santa Ana, el cual puede haber bajado niveles freáticos naturales, ya que la construcción de los canales se inició después del evento del Fenómeno de El Niño de 1997-1998.

³¹ Testimonio personal de Stephen Cabrera, Julio, 2014.

³² Borleti, 2014; Gonzales Consultores, 2013.

Un modelo de la superficie freática fue desarrollado en Arc-GIS usando esta información y está presentado en la Figura 3.1-6a Mapa de Modelo de Superficie Freática. La superficie del agua superficial varía entre 14,276 MSNM y 16,500 MSNM sin una indicación clara de la dirección del flujo. La heterogeneidad local en el subsuelo y los canales de drenaje probablemente controlan la superficie freática, lo cual explica por qué no existe una gradiente clara hacia el sur, hacia el estero de Los Monos.

Identificación de las Fuentes Posibles de Contaminación

Las potenciales fuentes de contaminación de aguas subterráneas son: infiltración a través del suelo de desechos agrícolas, incluyendo heces de animales y agroquímicos, fosas sépticas, fosas para quemar basura, y de aceite y grasa de vehículos u otra maquinaria. La ruta de los contaminantes es corta (<3 m). La parte superior de los perfiles de los suelos es generalmente material granulado muy fino (limo y arcilla) con baja conductividad hidráulica, pero el subsuelo puede variar entre material granulado fino (limo, arcilla y arena) y grava, la cual tiene una conductividad hidráulica alta. Por lo tanto, el acuífero somero es susceptible a contaminantes que migran desde la superficie. El acuífero más profundo usado como fuente de agua para agricultura está protegido por capas heterogéneas de depósitos de grano fino que tienen una conductividad hidráulica más baja.

Hay una vía adicional para los contaminantes que llegan a los acuíferos más profundos, ue está dada por los propios pozos agrícolas. Los productos agroquímicos se pueden añadir directamente en el tubo de la bomba para distribuir agroquímicas mediante el agua de riego. Los agroquímicos pueden fluir hacia el pozo, especialmente cuando las bombas están apagados. Este proceso podría contaminar efectivamente el agua en el pozo y en las áreas adyacentes del acuífero. La fotografía 3.1-1 indica el sistema de distribución de estos productos agroquímicos en el pozo de la Hacienda Santa Ana, mientras que la fotografía 3.1-2 muestra recipientes de agroquímicos vacíos próximos a un pozo poco profundo, ubicado a lo largo del trazado propuesto para la Línea de Transmisión.



Fotografía 3.1-1

Nombre del Recinto: Hacienda Santa Ana

Coordenadas: 659372/9757459

Fecha: Enero, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Tanques para mezclar agroquímicos al lado del pozo.



Fotografía 3.1-2

Nombre del Recinto: Banco del Beldaco

Coordenadas: 661882, 9758188

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Recipientes de agroquímicos vacíos al lado del pozo

Calidad de Agua Subterránea

En julio de 2014 la calidad de agua subterránea fue investigada al examinar análisis históricos de agua subterránea de pozos agrícolas y mediante la toma de una muestra de agua somera en El Ceibo. Se tomó una muestra de un pozo somero (3,76 m) de la Escuela Ana Petronila Ponce en El Ceibo (2 de Julio, 2014). Esta muestra fue tomada fijando una bomba eléctrica al pozo y purgando el agua en el pozo durante 5 minutos.

En octubre de 2014 se realiza un segundo monitoreo de aguas subterráneas de cinco (5) pozos, tres (3) someros (AMAS5, AMAS6, AMAS8) y dos (2) profundos (AMAS7, AMAS9) ubicados cerca del área de construcción de Adelca.

El agua fue extraída utilizando bombas eléctricas y las muestras de agua tomadas después de 15 minutos de bombeo para garantizar el muestreo de agua subterránea y evitar la contaminación de la muestra con escorrentía superficial.

Las muestras fueron recolectadas en botellas para ser analizadas en los Laboratorios Grüntec, Quito. También se evaluaron las muestras históricas de la Hacienda Santa Ana. Los resultados de los análisis físico-químicos del campo (*in-situ*) son presentados en el Cuadro 3.1-6. El Cuadro 3.1-7 presenta los resultados de los análisis de laboratorio. Los límites permisibles están listados en ambos cuadros, y los valores reportados que están sobre estos límites, están indicados en **negrilla**. Las localizaciones de las estaciones de las muestras están presentadas en la Figura 3.1-6a Mapa Modelo de Superficie Freática y Calidad de Agua Subterránea.

Cuadro 3.1-6
Resultados de los Análisis de Calidad de Agua Subterránea en el Campo (*in-situ*)

Ubicación	Nombre de Pozo	Fecha (m/d/a)	Hora	Coordenadas UTM ⁴		Distancia desde la Superficie al Nivel Freático (m)	Alcalinidad (mg/l)	Dureza (mg/l)	Nitritos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	pH*	Temperatura (°C)	Conductividad (µS)
				X	Y								
TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)¹							N/A	500	<1	<10	6-9	Condición Natural +/- 3C	N/A
TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)²							N/A	500	<1	<10	6-9	Condición Natural +/- 3C	N/A
TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas Subterráneas)³							N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AMAS1	Pozo de Antigua Finca de Stephen Cabrera (Cerca de Puente de Estero de Los Monos)	2/7/14	1112	659372	9757459	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
AMAS2	Pozo de Antigua Finca de Stephen Cabrera (Al Norte de AMAS1)	2/7/14	1121	659299	9757639	Appox. 3 m (Mezcla de Agua de Lluvia y Aguas Subterráneas)	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
AMAS3	Pozo de Escuela Ana Petrona Ponce	2/7/14	1135	659193	9757529	3,76 m	720	150	0	0	8,5	27,1	599
AMAS4	Pozo de Empacadora de Banano de Antigua Finca de Stephen Cabrera	2/7/14	1214	659811	9758290	Appox. 3 m (Mezcla de Agua de Lluvia y Aguas Subterráneas)	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
AMAS5	Pozo Marín Arevalo	4/10/14	0950	659412	9759007	3,91	720	720	0	0	8,5	26,7	870
AMAS6	Pozo Urbano Conde	4/10/14	1440	659365	9757398	5,22	720	1000	0	0	8,5	27,6	833
AMAS7	Pozo Hcda. San Germán	4/10/14	0828	660531	9757039	NM	720	300	0	0	8,5	26,3	
AMAS8	Pozo Cárdenas Freire	4/10/14	1255	658903	9758030	3,97	300	300	0	0	8,5	27,7	849

Cuadro 3.1-6
Resultados de los Análisis de Calidad de Agua Subterránea en el Campo (*in-situ*)

Ubicación	Nombre de Pozo	Fecha (m/d/a)	Hora	Coordenadas UTM ⁴		Distancia desde la Superficie al Nivel Freático (m)	Alcalinidad (mg/l)	Dureza (mg/l)	Nitritos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	pH*	Temperatura (°C)	Conductividad (µS)
				X	Y								
TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)¹							N/A	500	<1	<10	6-9	Condición Natural +/- 3C	N/A
TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)²							N/A	500	<1	<10	6-9	Condición Natural +/- 3C	N/A
TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas Subterráneas)³							N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
AMAS9	Pozo Hcda. Santa Ana	09/10/14	1325	659365	9757491	5,23	300	150	0	0	8,5	26,9	360,5
AG-C-792-23-08-13	Pozo de Antigua Finca de Stephen Cabrera (Cerca del Puente del Estero de Los Monos)	23/8/13	NM	659372	9757459	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
AGO-CP-014-13	Pozo de Antigua Finca de Stephen Cabrera (Cerca del Puente del Estero de Los Monos)	19/8/13	NM	659372	9757459	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM

1) TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional).
2) TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección).
3) TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25,0) % y de materia orgánica entre (0 - 10,0) %).
NM: No medida
N/A: No Aplicable
Valores en **negrilla** exceden los límites máximos permisibles.
4) WGS84, Zona 17 Sur
Fuente: WALSH, 2014

Cuadro 3.1-7
Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea

Parámetro	Unidades	TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)1	TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)2	TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas subterráneas)3	Muestras							
					AMAS3 (02/07/14)4	AG-C-792-23-08-13 (23/08/13)5	AGO-CP-014-13 (19/08/13)6	AMAS5 (02/10/14)4	AMAS6 (04/10/14)4	AMAS7 (04/10/14)4	AMAS8 (04/10/14)4	AMAS9 (04/10/14)4
pH	pH	6-9	6-9	N/A	NM	6,59	7,46	NM	NM	NM	NM	NM
Conductividad	µS	N/A	N/A	N/A	NM	475	341	NM	NM	NM	NM	316
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	1000	500	N/A	NM	330	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	N/A	N/A	N/A	NM	98	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Alcalinidad (CaCO3)	mg/l	N/A	N/A	N/A	NM	NM	272,68	NM	NM	NM	NM	NM
Dureza	mg/l	500	500	N/A	NM	179,71	243,51	NM	NM	NM	NM	NM
Amonio	mg/l	0,05	N/A	N/A	0,046	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Amonio como Amoniaco	mg/l	1,0	1,0	N/A	0,049	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Calcio	mg/l	N/A	N/A	N/A	NM	NM	57,87	NM	NM	NM	NM	NM
Cianuro Libre	mg/l	0,1	0,01	N/A	<0,001	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Cloruros	mg/l	250	250	N/A	NM	9,90	14,27	NM	NM	NM	NM	NM
Cloro Total Residual	mg/l	N/A	N/A	N/A	<0,1	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Sulfuro	mg/l	N/A	N/A	N/A	<0,013	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Sulfatos	mg/l	400	250	N/A	NM	33	25,63	NM	NM	NM	NM	NM
Sulfuro como Sulfuro de Hidrógeno	mg/l	N/A	N/A	N/A	<0,014	N/A	N/A	NM	NM	NM	NM	NM
Aceites y	mg/l	0,3	0,3	N/A	<0,3	3,50	NM	NM	NM	NM	NM	NM

**Cuadro 3.1-7
Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea**

Parámetro	Unidades	TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)1	TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)2	TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas subterráneas)3	Muestras							
					AMAS3 (02/07/14)4	AG-C-792-23-08-13 (23/08/13)5	AGO-CP-014-13 (19/08/13)6	AMAS5 (02/10/14)4	AMAS6 (04/10/14)4	AMAS7 (04/10/14)4	AMAS8 (04/10/14)4	AMAS9 (04/10/14)4
Grasas												
Fenoles	mg/l	N/A	N/A	1	<0,001	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Parámetros Orgánicos												
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	N/A	N/A	0,375	<0,3	NM	NM	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Parámetros Microbiológicos												
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	600	50	N/A	<30	<2	<1.8	<30	<30	<30	<30	<30
Metales totales												
Aluminio	mg/l	0,2	0,1	N/A	<0,05	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Arsénico	mg/l	0,05	0,05	0,035	<0,0025	NM	NM	0.0033	0.0015	0.0021	0.0009	0.0032
Bario	mg/l	1,0	1,0	0,338	<0,001	NM	NM	0.054	0.046	0.081	0.034	0.038
Berilio	mg/l	N/A	0,1	N/A	<0,001	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Boro	mg/l	N/A	0,75	N/A	<0,1	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Cadmio	mg/l	0,01	0,001	0,0032	<0,0005	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Cobalto	mg/l	N/A	0,02	0,06	<0,0005	NM	NM	<0.0001	0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001
Cromo	mg/l	0,05	0,05	0,016	<0,001	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Estaño	mg/l	N/A	2,0	N/A	<0,0025	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Hierro	mg/l	1,0	0,3	N/A	0,55	0,30	0,0	NM	NM	NM	NM	NM
Manganeso	mg/l	0,1	0,1	N/A	0,13	0,46	0,62	NM	NM	NM	NM	NM
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000018	<0,0005 ⁷	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Níquel	mg/l	N/A	0,025	0,045	<0,005	NM	NM	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plata	mg/l	0,05	0,05	N/A	<0,0005	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM

Cuadro 3.1-7
Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea

Parámetro	Unidades	TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)1	TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)2	TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas subterráneas)3	Muestras							
					AMAS3 (02/07/14)4	AG-C-792-23-08-13 (23/08/13)5	AGO-CP-014-13 (19/08/13)6	AMAS5 (02/10/14)4	AMAS6 (04/10/14)4	AMAS7 (04/10/14)4	AMAS8 (04/10/14)4	AMAS9 (04/10/14)4
Plomo	mg/l	N/A	0,05	0,045	<0,0025	NM	NM	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Selenio	mg/l	N/A	0,01	N/A	<0,005	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Zinc	mg/l	N/A	5,0	0,433	<0,025	NM	NM	0.007	0.006	<0.005	0.024	<0.005
Pesticidas Organoclorados												
a-BHC	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Alachlor	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Aldrin	mg/l	0,01	0,01	0,05	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
b-BHC	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Chlorotalonil	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.00005	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Chlrotal-dimetyl	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.00005	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
d-BHC	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Dieldrin	mg/l	0,01	0,01	0,05	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Endosulfan I	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.00005	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Endosulfan II	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Endosulfan sulfate	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Endrin	mg/l	0,01	0,01	0,05	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Endrin aldehyde	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
g-BHC	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
g-chlordane	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Heptachlor	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Heptachlor epoxide	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Cuadro 3.1-7
Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea

Parámetro	Unidades	TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)1	TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)2	TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas subterráneas)3	Muestras							
					AMAS3 (02/07/14)4	AG-C-792-23-08-13 (23/08/13)5	AGO-CP-014-13 (19/08/13)6	AMAS5 (02/10/14)4	AMAS6 (04/10/14)4	AMAS7 (04/10/14)4	AMAS8 (04/10/14)4	AMAS9 (04/10/14)4
Methoxychlor	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Metolachlor	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Oxyfluorfen	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
pp`-DDE	mg/l	0,01	0,01	0,005	<0.00005	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
pp`-DDT	mg/l	0,01	0,01	0,005	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Quintozene	mg/l	0,01	0,01	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Pesticidas Organofosforados												
Cadusafos	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Chlorpirifos	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Diazinon	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.001	NM	NM	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Diclorvos+Tri-chlorfon	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0009	0.0032
Dimethoate	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.00005	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Disulfoton	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Enthoprofos	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Etil Parathion	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM							<0.0001
Fenclorphos	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Malathion	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Methyl parathion	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Mevinphos	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Parathion	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0005	NM	NM					
Phorate	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Terbufos	mg/l	0,1	0,1	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

**Cuadro 3.1-7
Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea**

Parámetro	Unidades	TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional)1	TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección)2	TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas subterráneas)3	Muestras							
					AMAS3 (02/07/14)4	AG-C-792-23-08-13 (23/08/13)5	AGO-CP-014-13 (19/08/13)6	AMAS5 (02/10/14)4	AMAS6 (04/10/14)4	AMAS7 (04/10/14)4	AMAS8 (04/10/14)4	AMAS9 (04/10/14)4
Piretrinas												
Cyfluthrin	mg/l	0,1	N/A	0.00006	<0.00005	NM	NM	<0.00005	NM	NM	NM	<0.00005
Cyhalotrin	mg/l	0,1	N/A	0.00006	<0.00005	NM	NM	<0.00005	NM	NM	NM	<0.00005
Cypermethrin	mg/l	0,1	N/A	N/A	<0.00005	NM	NM	<0.00005	NM	NM	NM	<0.00005
Deltamethrin	mg/l	0,1	N/A	N/A	<0.00005	NM	NM	<0.0001	NM	NM	NM	<0.00005
Fenvalerate	mg/l	0,1	N/A	N/A	<0.0001	NM	NM	<0.0001	NM	NM	NM	<0.0001
Permethrin	mg/l	0,1	N/A	N/A	<0.00013	NM	NM	<0.0005	NM	NM	NM	<0.00013
Pesticidas Organonitrogenados												
Ametryn	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001
Atrazine	mg/l	0,1	0,1	0.00005	NM	NM	NM	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0004	0.0004
Benalaxyl	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Diuron+Liuron	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Hexaconazole	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00008
Metalaxyl	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Metribuzin	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Penconazole	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Pendametanol	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001
Simazine	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Terbutryn	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	0.0001	0.0007	0.0002
Thiometon	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Triadimefon	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Triadimenol	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Trifluralin	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Carbamatos												

**Cuadro 3.1-7
Resultados Químicos de las Muestras de Agua Subterránea**

Parámetro	Unidades	TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Requieren Tratamiento Convencional) ¹	TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Requieren Desinfección) ²	TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Aguas subterráneas) ³	Muestras							
					AMAS3 (02/07/14) ⁴	AG-C-792-23-08-13 (23/08/13) ⁵	AGO-CP-014-13 (19/08/13) ⁶	AMAS5 (02/10/14) ⁴	AMAS6 (04/10/14) ⁴	AMAS7 (04/10/14) ⁴	AMAS8 (04/10/14) ⁴	AMAS9 (04/10/14) ⁴
Carbaryl	mg/l	0,1	0,1	0.00006	NM	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	NM
Carbofuran	mg/l	0,1	0,1	0.00006	NM	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00011	NM
Methiocarb	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	NM
Pirimicarb	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	NM
Propoxur	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	NM
Thiobencarb	mg/l	0,1	0,1	N/A	NM	NM	NM	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	NM

N/A: No Aplicable

NM: No Medida

1) TULSMA Anexo I, Tabla 1 (Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional).

2) TULSMA Anexo I, Tabla 2 (Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección).

3) TULSMA Anexo I, Tabla 5 (Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25,0) % y de materia orgánica entre (0 - 10,0) %).

4) Laboratorios Gruentec, Quito

5) Laboratorios AVVE S.A

6) Laboratorios INSPI (Ministerio de Salud Pública) Guayaquil

7) Límite de detección excede los valores permisibles.

Valores en **negrilla** exceden los valores para Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la Flora y Fauna en Aguas Dulces.

Fuente: WALSH, 2014; Grüntec, 2014.

pH

Las mediciones de pH *in-situ* realizadas en julio se ubicaron entre 6,59 (pozo profundo) y 8,5 (pozo somero). Las mediciones de pH para pozos someros y profundos realizadas en octubre tuvieron un valor de 8,5 (*strips*). Estos valores de pH son típicos de aguas subterráneas de la Costa donde abundan materiales de carbonatos en algunos estratos. Estos valores de pH están comprendidos dentro de los criterios de calidad del TULSMA.

Conductividad

La conductividad medida *in-situ* varió en el rango de 315 a 599 μS . El rango varió entre 341 a 475 μS para las muestras analizadas en laboratorio y correspondientes al muestreo de agosto de 2013. La conductividad medida *in-situ* en las muestras de octubre de 2014 estuvo en el rango de 360,5 a 870,0 μS . La conductividad medida en laboratorio para la muestra AMAS9 fue de 316,0 μS . Estos valores de conductividad parecen deberse a una influencia significativa de los materiales con carbonatos presentes en el agua subterránea. Estos valores de conductividad están comprendidos dentro de los criterios de calidad del TULSMA.

Temperatura del Agua

La temperatura varió entre 26,3 °C y 27,7 °C en las mediciones *in-situ* en los pozos someros medidos en julio y octubre de 2014. Esta temperatura es algo más alta que aquella registrada en el Estero de Los Monos, lo cual es un resultado inesperado. El agua subterránea es típicamente más fría que el agua superficial durante periodos secos. La influencia de agua más fría de la Sierra procedente del río Chimbo por medio de canales de irrigación en las cabeceras, probablemente enfría el agua superficial a temperaturas más bajas que aquellas de las aguas subterráneas de los alrededores.

Alcalinidad

La alcalinidad medida *in situ* en octubre de 2014 fue de 720 mg/l en los pozos someros y de 300 mg/l en el pozo profundo. Estos valores son elevados e indican una influencia de materiales con carbonatos.

Dureza

La dureza registrada *in situ* varió en el rango de 150 a 1000 mg/l en los pozos someros. Estos valores indican una influencia de materiales con carbonatos o una lectura inexacta de los papeles indicadores (*strips*) utilizados en campo.

Nitritos/Nitratos

No se detectaron nitritos y nitratos en las mediciones *in-situ* en el campo en ninguna de las dos campañas de campo.

Aniones y No Metales

La concentración de los parámetros aniones y no metales se ubicó dentro de los criterios de calidad de TULSMA.

Parámetros Orgánicos

La concentración de parámetros orgánicos se ubicó por debajo de los límites de detección.

Coliformes Fecales

Las concentraciones de los parámetros de coliformes fecales están por debajo de los límites de detección y se ubicaron dentro de los criterios de calidad de TULSMA.

Metales

Los valores de los metales no superan el límite de detección o se ubican dentro de los criterios de calidad de TULSMA, excepto para el manganeso, que está ligeramente por encima de los límites del TULSMA (0,1 mg/l) en la muestra AMAS1. Este valor ligeramente elevado podría deberse a concentraciones de fondo, características de la zona. Cabe indicar que las muestras medidas en agosto de 2013 también presentan concentraciones elevadas de manganeso con concentraciones en el rango de 0,46 a 0,62 mg/l.

Pesticidas

Los valores de pesticidas registrados en algunas muestras medidas en Octubre de 2014 superaron los criterios de calidad para agua subterránea de la Tabla V del Anexo 1 del TULSMA. Los pesticidas que sobrepasan los límites son: Terbutryn en la muestra AMAS7; Butachlor, Diclorvos+Trichlorfon, Pendametanil, Terbutryn y Carbofuran en la muestra AMAS8; y Diclorvos+Trichlorfon, Atrazine, Hexaconazole, Pendametanil, y Terbutryn en la muestra AMAS9.

Conclusiones

No todos los parámetros de calidad de agua subterránea se ubican dentro de los criterios de calidad del TULSMA, como el caso de el manganeso y los pesticidas. Esta afectación a la calidad del agua subterránea puede deberse a un incorrecto uso de productos químicos agroindustriales a ser utilizados para la fumigación de las plantaciones de banano, parte de los encargados del manejo de las plantaciones bananeras, incluyendo la antigua Hacienda Santa Ana, donde se implantará la planta industrial. Cabe indicar que estas concentraciones de pesticidas registradas en las muestras de agua subterránea analizadas en octubre de 2014 son muy inferiores a las concentraciones establecidas en el TULSMA (Tabla 1 y Tabla 2) para la calidad de agua superficial a ser utilizada como agua cruda para producción de agua potable; mediante tratamiento convencional o desinfección, respectivamente.

Se recomienda no utilizar el agua subterránea proveniente de pozos con rastros de pesticidas, sin el tratamiento previo requerido para garantizar que el agua de consumo (tanto para procesos industriales y de manera especial para consumo humano) cumpla con los requerimientos de calidad para agua potable establecidos en la norma INEN 1108:2011

Fuentes y Usos de Agua Subterránea

Se realizó un inventario de los pozos de agua subterránea existentes en el área de influencia directa física del proyecto y en la Vía Barcelona, vía de acceso a la planta industrial de Adelca del Litoral, con el propósito de identificar el uso que los habitantes dan a este recurso y para conocer el nivel al que se encuentra el agua subterránea (ver Figura 3.1-6b Mapa de Pozos de Agua Subterránea en el AID).

Se realizaron entrevistas a cada propietario o residente de las viviendas en los lugares antes descritos y se averiguó las condiciones de aprovisionamiento de agua. Se utilizó un medidor de nivel de agua modelo 101 con una sonda P7 sellada. Mayor detalle de la información recopilada, se puede revisar en el Anexo C1 – Fuentes y Usos de Agua Subterránea.

Se inventariaron 95 edificaciones en el área de estudio. Las 93 edificaciones (97,9%) poseen uno (1) o dos (2) pozos de agua subterránea somera que son utilizados para cubrir las necesidades de agua de consumo tanto humano, como doméstico y agrícola. Dos (2) viviendas (2,1%) no tienen pozo propio y reciben agua de parte de vecinos aledaños.

La manera más común de extracción del agua subterránea es mediante bombas eléctricas (82,4%), pero también se utilizan bombas a gasolina (11,0%), mixtas (4,4%) y manuales (2,2%).

El nivel de agua se pudo medir en 76 de los pozos inventariados. El nivel varió entre 3,00 y 5,23 m. La profundidad de los pozos se pudo medir en 51 pozos. El promedio de profundidad es de 10,9 m.

3.1.5 Geomorfología

Introducción

La cuenca del Guayas es una fosa de hundimiento con relleno fluvio marino que se extiende de norte a sur, rodeada de conos de deyección al este que se consolidan con la Cordillera de los Andes, y al oeste por la Cordillera de la costa Chongón Colonche y los cerros Balzar y Puca, al norte por los relieves sedimentarios levantados, atravesados por la garganta antecedente del río Esmeraldas y al sur por la llanura aluvial y el delta del río Guayas (Gonzales et al., 2008).

La cuenca de Guayas presenta los siguientes tipos de relieve: 28% plano entre 0 y 40 MSNM (corresponde al área del proyecto), 41,2% ondulado entre 40 y 200 MSNM, 13,3% montañoso entre 200 y 800 MSNM, y 16,7% andino sobre 800 MSNM (ESPOL, 2000). Los relieves más susceptibles a las inundaciones son los valles y terrazas aluviales cuya pendiente es plana a ondulada, los cuales corresponden al área del proyecto.

Esta área está constituida por valles fluviales y llanuras aluviales costeras con pocas depresiones (sabanas), donde predominan los suelos aluviales recientes, producto de los aportes permanentes de los ríos que conforman la red de drenaje del río Guayas (material aluvial), cuyas características son de texturas finas diversas y estratificadas con sedimentos fluviales y arcillosos de profundidad variable, y predominan los suelos arcillosos o franco-arcillosos.

El proyecto está ubicado en las llanuras del estero de Los Monos, las cuales incluyen: depósitos aluviales del abanico de la cuenca del río Chimbo; más depósitos locales de bancos y diques, y relieve ligeramente ondulado.

Los objetivos del estudio geomorfológico específico del área de proyecto fueron: 1) conocer las unidades geomorfológicas y los procesos geomorfológicos que conforman el paisaje en el área de estudio, y 2) proporcionar una base cartográfica-temática de utilidad práctica de la cartografía y del riesgo geomorfológico relacionado al proyecto. Esta memoria técnica expone los resultados obtenidos en el estudio donde se describen las diferentes formas del terreno y se explica la información cartográfica.

Metodología

La metodología utilizada para cumplir con los objetivos propuestos incluyó lo siguiente:

- Un reconocimiento general de las estructuras geomorfológicas de la zona donde se realizará el proyecto.
- Una evaluación detallada de todas las unidades geomorfológicas en el área de influencia directa del proyecto, lo cual se muestra en el mapa geomorfológico.

Inicialmente se procedió a coleccionar información temática, tanto bibliográfica como cartográfica de las estructuras morfológicas de la zona y de las unidades geomorfológicas, la misma que fue clasificada y analizada.

El estudio imagen-geológico es el punto de partida y apoyo para el análisis geomorfológico. Este estudio permitió evaluar la información existente, usando imágenes satelitales y mapas topográficos y geológicos.

Toda la información recopilada fue enriquecida con información obtenida durante la campaña de campo, principalmente en las zonas donde las imágenes y/o fotografías no son claras o se encuentran cubiertas por vegetación. Se utilizó un sistema de jerarquías de las formas del terreno para la clasificación de las unidades geomorfológicas, las mismas que van desde regiones hasta unidades de paisaje.

Sistema de Clasificación Geomorfológica

El Figura 3.1-8 Mapa Geomorfológico presenta la información cartográfica obtenida en el presente estudio. Este mapa incluye todas las unidades y geoformas identificadas en el área de proyecto y su área de influencia. Las unidades del mapa se clasificaron en tres (3) jerarquías, las que se definen como:

- Regiones
- Sistemas
- Unidades Geomorfológicas

El Cuadro 3.1-8 incluye una breve descripción de las unidades geomorfológicas identificadas y su jerarquía.

**Cuadro 3.1-8
Unidades Geomorfológicas**

Región	Sistemas	Unidades	Símbolo	Pendiente del Terreno	Descripción
Región Litoral	Abanicos Aluviales	Cono de Esparcimiento	Ce	0-5%	Depósitos aluviales del abanico de la cuenca Chimbo. Grava, arenas, limos y arcillas no consolidadas.
	Llanuras Aluviales Recientes	Bancos y Diques Aluviales	Bda	0-5%	Depósitos aluviales recientes que forman bancos y diques.
		Relieve Ligeramente Ondulado	Río	0-5%	Depósitos aluviales recientes que son ligeramente ondulados.
		Cauce	C	0-40%	Cauces activos de esteros incluyendo los bancos y llanuras activas.

Fuente: WALSH, 2014; Sánchez, Montúfar, Lagos, Yerovi. Caracterización de la Dinámica Ambiental, a Escala Tiempo Humano, en el Cantón Milagro mediante el Uso de Herramientas Geoespaciales, 2010, XII Congreso de la Ciencia de Suelo.

Unidades del Mapa Geomorfológico

La Figura 3.1-8 (Mapa Geomorfológico) presenta la información cartográfica obtenida en el presente estudio.

Descripción de las Unidades Geomorfológicas

Región Litoral, Abanicos Aluviales y Llanuras Aluviales Recientes

El área de influencia del proyecto está ubicada en la región litoral de Ecuador. Está formada por una zona plana de llanura de esparcimiento periandina de origen hídrico con ambientes aluviales, diluviales y palustres. Estos ambientes fueron esparciendo, depositando, retrabajando, disectando y meteorizando materiales clásticos en varias etapas, formando niveles de llanuras (terrazas).

Cono de Esparcimiento (Ce) – Son depósitos del cono de esparcimiento de los Andes, los cuales fueron formados por procesos fluviales. El ambiente de deposición aluvial torrencial se ha formado, principalmente, por la influencia morfodinámica del río Chimbo, el cual depositó sedimentos provenientes de la cordillera dentro de un abanico sobre un escalonamiento de planicies aluviales. Las pendientes alcanzan el cinco (5) % y el desnivel alcanza los cinco (5) m. Esta unidad está localizada al oeste del área del proyecto.

Bancos y Diques Aluviales (Bda) - Son depósitos aluviales que eran originalmente ondulados, pero que han sido nivelados, y se han construido canales para actividades agrícolas. Las pendientes generalmente no exceden el dos (2) % con una forma plana. El desnivel no excede los 5 m. Esta unidad está localizada en la parte sur del área del proyecto.

Relieve Ligeramente Ondulado (Rli) - Son depósitos aluviales asociados con diques y cauces abandonados. El pendiente varía entre dos (2) y cinco (5) % con una forma ligeramente ondulada. El desnivel no excede los 5 m. Esta unidad está localizada en la parte noreste del área del proyecto.

Cauce (C) – Son cauces activos. La pendiente varía entre uno (1) y dos (2) %, y el canal tiene una forma sinuosa. El cauce está encañonado a tres (3) a cuatro (4) m de la llanura. El lecho consiste de grava, arena, limo y arcilla. Esta unidad está localizada a lo largo del canal y en los bancos del estero de Los Monos.

3.1.6 Suelos

El análisis del componente de suelos hace referencia a las diferentes unidades geomorfológicas identificadas en las áreas de influencia del proyecto propuesto. Los objetivos del presente estudio fueron:

- Clasificar y cartografiar las principales unidades fisiográficas que se encuentran en el área, y los diferentes tipos de suelos que se incluyen en cada unidad.
- Conocer las características físicas y químicas de los suelos, su uso y capacidad.
- Establecer información de línea base e identificar posibles áreas de contaminación en el sector.
- Realizar interpretaciones geotécnicas y de ingeniería sobre la viabilidad de los suelos para actividades de construcción.

Metodología

Los suelos presentes se caracterizaron desde el punto de vista: edafológico, ambiental y geotécnico. Hubo tres (3) estudios específicos al sitio, de campo y de escritorio, dentro del área del proyecto: Investigación de WALSH, Julio 2014; Estudio de Suelo e Informe Geotécnico, Mayo 2014; e Informe Técnico de Mecánica de Suelos, González Consultores, Septiembre 2013.

Los suelos se cartografiaron basándose en la interpretación de las imágenes satelitales, en combinación con la información de los Mapas Topográficos de la región (IGM, 50:000) y del mapa geomorfológico que se preparó para este mismo estudio. El inventario se llevó a un nivel de Orden III, de acuerdo a los estándares establecidos por el Servicio Cooperativo Nacional de Investigaciones de Suelos del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA, 2014).

El listado de las muestras de suelos se presenta en el Cuadro 3.1-9.

Cuadro 3.1-9 Muestras de Suelos							
Ubicación	Fecha (d/m/a)	UTM ¹		Análisis			
		X	Y	Descripción	Agronómico	Ambiental	Geotécnico
Calicatas de WALSH							
AMS1	2/7/14	659812	9758252	1	0	1	0
AMS2	2/7/14	659538	9757861	1	2	1	0
AMS3	2/7/14	659823	9758087	1	2	1	0
AMS4	2/7/14	659481	9757437	1	2	1	0

Cuadro 3.1-9 Muestras de Suelos							
Ubicación	Fecha (d/m/a)	UTM ¹		Análisis			
		X	Y	Descripción	Agronómico	Ambiental	Geotécnico
Perforaciones de Gonzales Consultores							
P-1	22/8/13	659734	9758249	1	0	0	2
P-2	22/8/13	659474	9757729	1	0	0	2
P-3	22/8/13	659867	9757943	1	0	0	2
Perforaciones de Borleti							
1	5/14	659918	9757942	1	0	0	12
2	5/14	659862	9757909	1	0	0	12
3	5/14	659800	9757970	1	0	0	15
4	5/14	659848	9758014	1	0	0	12
5	5/14	659822	9758106	1	0	0	13
6	5/14	659762	9758076	1	0	0	14
7	5/14	659819	9757981	1	0	0	15
8	5/14	659774	9758014	1	0	0	15
9	5/14	659782	9757889	1	0	0	12
10	5/14	659761	9757892	1	0	0	13
11	5/14	659689	9757834	1	0	0	13
12	5/14	659649	9757783	1	0	0	14
13	5/14	659625	9757824	1	0	0	11
14	5/14	659573	9757765	1	0	0	12
15	5/14	659521	9757706	1	0	0	13
16	5/14	659739	9757853	1	0	0	12
17	5/14	659545	9757736	1	0	0	14
18	5/14	659517	9757751	1	0	0	11
19	5/14	659840	9757915	1	0	0	13
20	5/14	659703	9757871	1	0	0	12
Calicatas de Borleti							
1	5/14	659589	9757698	1	0	0	1
2	5/14	659647	9757617	1	0	0	1
3	5/14	659766	9757798	1	0	0	2
4	5/14	659922	9757893	1	0	0	2
5	5/14	659901	9758016	1	0	0	2
6	5/14	659861	9758139	1	0	0	2
Total				33	6	4	274
Fuentes: WALSH, 2014; Borleti, 2014; Gonzales Consultores, 2013 1) WGS84, Zona 17 Sur							

Las investigaciones de campo consistieron en la descripción de perfiles (en total 33) en

calicatas abiertas o perforaciones en lugares representativos de cada subpaisaje, extrayéndose de cada horizonte muestras de suelos para los análisis físico-químicos, agronómicos y geotécnicos. Las campañas de campo correspondientes se realizaron en 2013 y 2014. Las ubicaciones de las perforaciones para las calicatas se ubicaron con un GPS, lo cual se presenta en el Mapa de Suelos (ver Figura 3.1-9).

Los suelos fueron clasificados en el campo de acuerdo con un libro de taxonomía (*Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition*, NRCS Soil Survey Staff, USDA, 2014) y una guía de campo (*Libro de Campaña para Descripción y Muestreo de Suelos*, NRCS Soil Survey Staff, USDA, 2010). Los suelos fueron reclasificados en base a datos de laboratorio, cuando fue necesario. La descripción de los perfiles incluyó la identificación de los diferentes horizontes según criterios edafológicos. Estos criterios incluyen: profundidad de capas, límites, color, motas, moteo, textura, granulometría, estructura, consistencia y raíces. La descripción del lugar también se documentó en las descripciones, incluyendo el código del sitio, fecha, hora, ubicación, geomorfología, pendiente, tipo de vegetación, materiales originales, erosión, drenaje externo, profundidad estimada del nivel de agua subterránea.

La información adquirida en el campo también se utilizó para evaluar la capacidad y el uso de los suelos, además de su viabilidad en referencia a las obras propuestas. La capacidad se determinó considerando las propiedades físico-químicas del suelo, e incluye una descripción de su potencial para sostener actividades agrícolas como roza y quema. La evaluación de la viabilidad se realizó considerando la construcción de plataformas, vías de acceso, líneas de flujo y los cimientos de estructuras.

Análisis de Laboratorio

WALSH y los consultores de Adelca del Litoral analizaron un total de 284 muestras en laboratorio, las mismas que se dividen en tres (3) conjuntos. Las muestras del primer conjunto (6 muestras), se utilizaron para establecer información de línea base y clasificar los suelos, por lo que fueron analizadas en cuanto a las propiedades agronómicas. Las muestras del segundo conjunto (4 muestras), fueron utilizadas para determinar posibles áreas de afectación ambiental para lo que se analizó el contenido de metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas. Una (1) muestra de un canal de drenaje, fue entregada para realizar un análisis de fungicidas comúnmente usados en las plantaciones de banano. Las muestras para estos parámetros fueron tomadas en fundas de plástico (*ziplock*) donde se recolectó material del suelo en varios horizontes.

El tercer conjunto de muestras geotécnicas (274 muestras) fue analizado para determinar la viabilidad de los suelos en cuanto a actividades de construcción. Esto se realizó con el análisis de las propiedades físicas de los suelos en combinación con los resultados agronómicos. Las muestras geotécnicas se recolectaron en varios horizontes de las perforaciones. Es necesario aclarar que el análisis geotécnico de este estudio no representa recomendaciones específicas para el diseño de la construcción, pero sí debe ser utilizado como un indicador del uso potencial y las limitaciones de los suelos.

Los parámetros agronómicos fueron analizados en el laboratorio Agrobiolab (Grupo - Clínica Agrícola). Los parámetros ambientales seleccionados de TULSMA fueron analizados en el laboratorio Grüntec. Los parámetros geotécnicos fueron analizados en los laboratorios de Borleti y González Consultores. Estos laboratorios están localizados

en Quito y Guayaquil, Ecuador. Los laboratorios y los métodos analíticos utilizados están aprobados por OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano). Los análisis se realizaron conforme a los métodos listados que se presentan en el Cuadro 3.1-10.

Cuadro 3.1-10 Métodos Analíticos para Suelos		
Determinación	Método	Resultados en
pH	Potenciometría	Adimensional
Conductividad Eléctrica (CE)	Extracto de Saturación	mmhos/cm
Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (CICE)	Calculada	meg/100mil
Materia Orgánica (MO)	Oxidación-Reducción	%
Amonio (NH ₄)	Ácido Sulfónico	ppm
Fósforo (P)	Extractante, Bicarbonato de Sodio	ppm
Potasio (K)	Absorción Atómica	meq/100ml
Textura (Arena, Limo, Arcilla)	Método del Hidrómetro de Bouyoucos	%
Bario (Ba)	EPA 6020A	mg/kg
Cadmio (Cd)	EPA 6020A	mg/kg
Cobalto (Co)	EPA 6020A	mg/kg
Cobre (Cu)	EPA 6020A	mg/kg
Cromo (Cr)	EPA 6020A	mg/kg
Níquel (Ni)	EPA 6020A	mg/kg
Plomo (Pb)	EPA 6020A	mg/kg
Vanadio (V)	EPA 6020A	mg/kg
Zinc (Zn)	EPA 6020A	mg/kg
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	EPA 8015D	mg/kg
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS)	EPA 8270D	mg/kg
Fuente: WALSH, 2014		

Análisis Agronómico de los Suelos

Los resultados de las propiedades agronómicas de los suelos se resumen en el Cuadro 3.1-11.

**Cuadro 3.1-11
Resultados Agronómicos de los Suelos**

Muestra	Unidad de Suelo	Horizonte	Profundidad (cm)	pH	CE (mmhos/cm)	CICE meq/100 g	MO (%)	NH ⁴ (ppm)	P (meq/100ml)	K (ppm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clasificación (Textura)
AMS2A	Sfh	A	0-22	7.10	0.52	26.15	1.71	14.20	6.60	0.36	20	40	40	Fco.Arc.Li.
AMS2B1	Sfh	B1	100-130	7.20	0.14	16.65	0.28	8.90	5.80	0.10	64	30	6	Fco.As.
AMS3A/B1	Sfe	A/B1	0-40	7.20	0.12	26.53	2.26	19.50	15.20	0.38	38	28	34	Fco.Arc.
AMS3B2	Sfe	B2	100-130	7.60	0.07	14.16	0.31	23.00	12.30	0.12	40	52	8	Fco.Li.
AMS4A	Sfh	A	1-14	7.60	0.24	22.39	1.38	10.60	20.10	0.13	30	42	28	Fco.Arc.
AMS4B	Sfh	B	20-60	8.00	0.17	16.94	0.16	5.30	7.30	0.14	50	44	6	Fco.As.
Valores Promedios				7.50	0.21	20.47	1.02	13.58	11.2	0.21	40.3	39.3	20.3	--

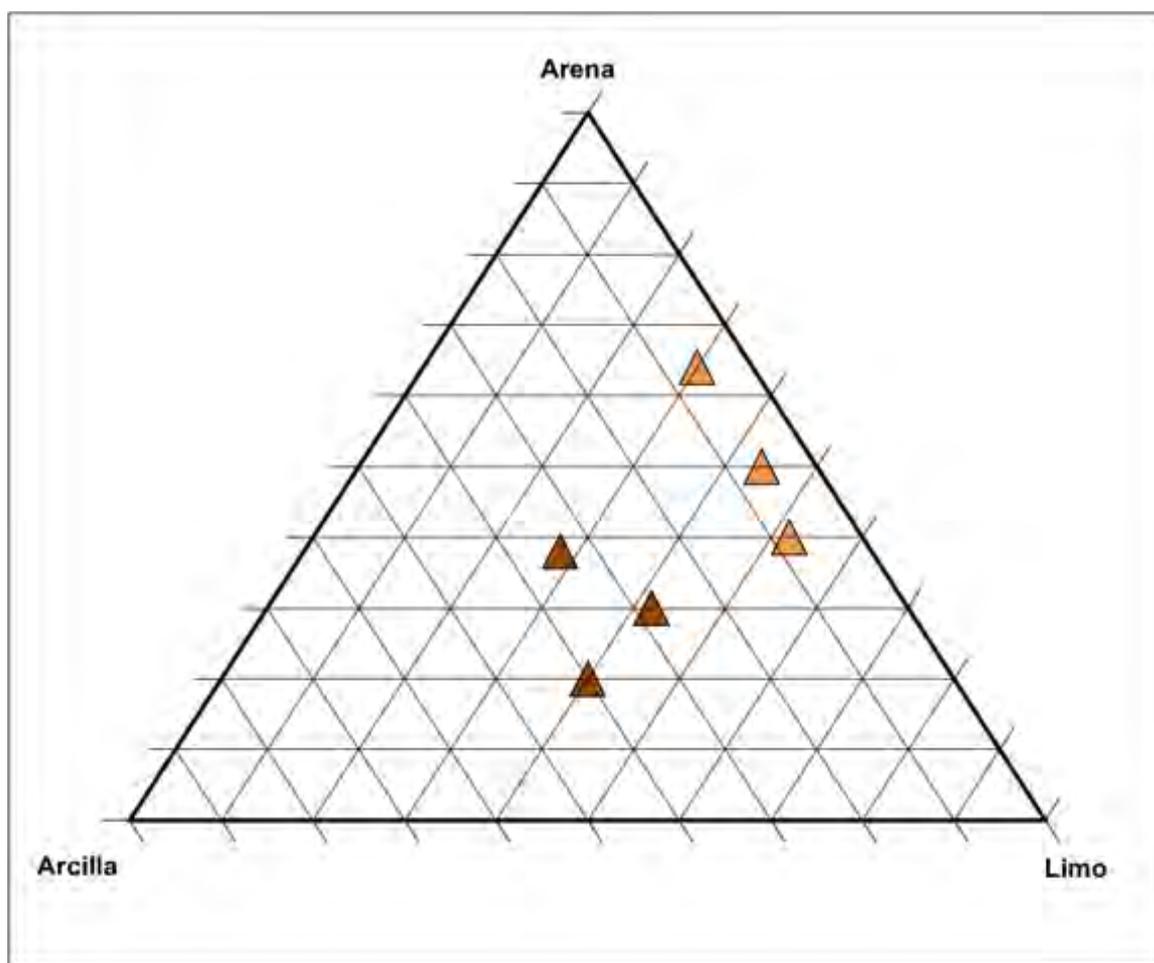
Fuente: Agrobiolab y WALSH, 2014

Fco: Franco; Arc: Arcilloso; As: Arenoso; Li: Limoso; Are: Arena

Los suelos del área de estudio, en general varían de prácticamente neutros a ligeramente alcalinos (pH 4.5- 8.0), y no se consideran salinos (< de 2 mmhos/cm). Los suelos tienen texturas variables (entre Fco.Arc y Fco.As), bajo contenido de materia orgánica (MO), y generalmente exhiben la mayor capacidad de intercambio de cationes (CICE), lo cual indica una alta capacidad de adsorción.

Las concentraciones más altas de macronutrientes (NH₄, P, K) material orgánico, y arcilla se encuentran en los suelos superficiales, horizonte A. Estas concentraciones disminuyen con la profundidad, lo cual afecta el crecimiento de las plantas. Ésta es una de las razones por las que la preservación de la capa de suelo superficial en áreas no industriales es imperativa.

Gráfico 3.1-1
Triángulo de Textura de Suelo
(Horizonte A - Café; Horizonte B - Naranja)



Fuente: WALSH, 2014

El Triángulo de Textura de Suelo localiza las muestras de suelo en el triángulo en función de su textura por peso porcentual de Arena, Limo y Arcilla. Se utilizó la textura del horizonte A y B para realizar esta clasificación. El horizonte A de todos los suelos tiene las concentraciones más altas de arcilla. Estas concentraciones de arcilla son muy bajas en el horizonte B de los suelos. Hay cantidades variables de arena y limo, tanto en los horizontes A como en los B.

Descripción de las Unidades de Suelos

Esta sección incluye la descripción de las características físicas y químicas de los suelos identificados, la clasificación de los suelos en cada unidad del mapa de suelos (Figura 3.1-9) y la fisiografía de cada unidad. Los datos de los laboratorios utilizados para estas interpretaciones, se presentan en el Anexo C1 de este informe.

Un total de tres (3) unidades de suelo se delinearon en el área del proyecto. Estas unidades se definen como:

- Stu - Typic Ustipsamments
- Sfe - Fluventic Eutrudepts
- Sfh - Fluventic Hapludolls

Las unidades de suelos se describen en el Cuadro 3.1-12. En éste se presenta: la simbología de cada unidad, los tipos de suelo (subgrupo) que se incluyen en cada una de ellas, el paisaje típico, la ocurrencia, la pendiente, el uso actual y la clasificación de la capacidad del uso (USDA). La distribución de las unidades se puede apreciar en la Figura 3.1-9 Mapa de Suelos. Los formularios con la descripción de campo de los suelos se encuentran en el Anexo C1.

Cuadro 3.1-12 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
Stu	Typic Ustipsamments	Cono de Esparcimiento.	Estos suelos están ubicados al este del área del proyecto y al norte del estero de Los Monos.	0-5%	Caña de Azúcar, Cacao, Banano, Arroz, Café, Pastos con Cultivos de Corto Ciclo, Tabaco, y Maíz.	Vías, Casas.	II – W ¹
Sfe	Fluventic Eutrudepts	Bancos y diques aluviales. Estos suelos son producto de la expansión agrícola.	Estos suelos cubren la parte norte del área del proyecto.	0-5%	Caña de Azúcar, Cacao, Banano, Arroz, Café, Pastos con Cultivos de Corto Ciclo, Tabaco, y Maíz.	Vías, Casas.	II – W ¹
Sfh	Fluventic Hapludolls	Nivel ligeramente ondulado.	Estos suelos cubren la parte sur del área del proyecto, junto al estero de Los Monos.	0-5%	Caña de Azúcar, Cacao, Banano, Arroz, Café, Pastos con Cultivos de Corto Ciclo, Tabaco, y Maíz.	Vías, Casas, Canteras de Arena.	II – W ¹

1) Clase II: Suelos con algunas limitantes que reducen la elección de plantas o requieren prácticas ligeras de conservación de suelos. Subclase W Suelos para los cuales el exceso de agua es el peligro o la limitación dominante que afecta su uso. El drenaje pobre del suelo, humedad, nivel freático alto y desbordamientos son los factores que afectan a los suelos en esta subclase.
Fuente: WALSH 2014; Clases de Capacidad de Uso de USDA, Klingebiel y Montgomery, 1961; *Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition*, NRCS Soil Survey Staff, USDA, 2014.

Clasificación de los Suelos

Los tipos de suelos identificados en el área de estudio se han clasificado a nivel de subgrupo y se presentan en orden alfabético en el Cuadro 3.1-13. Una descripción de

cada subgrupo de suelo se presenta en la descripción de las unidades de suelo.

Cuadro 3.1-13 Clasificación de los Suelos en el Área de Estudio				
Orden	Suborden	Grand Grupo	Subgrupo	Unidad del Mapa
Entisols	Psamments	Udipsamments	Typic Ustipsamments	Stu
Inceptisols	Udepts	Eutrudepts	Fluventic Eutrudepts	Sfe
Molisol	Udolls	Hapludolls	Fluventic Hapludolls	Sfh

Fuente: *Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition*, NRCS Soil Survey Staff, USDA, 2014

Typic Ustipsamments (Stu)

Orden Entisols

Los Entisols son suelos jóvenes con poco o sin ningún perfil de desarrollo, que no sea un epipedón ócrico ligeramente oscurecido (típicamente fino y/o de color claro) como una capa superficial. El material del suelo no ha estado en su lugar el tiempo suficiente para producir procesos de formación de suelos que den lugar a horizontes distintivos. Las configuraciones típicas del paisaje incluyen pendientes pronunciadas con presencia de erosión activa, llanuras de inundación que reciben nuevos depósitos aluviales en intervalos frecuentes, y dunas de arena móviles. Los Entisols están en configuraciones del paisaje, donde los procesos de erosión o depósito suceden a velocidades mayores que aquellas que forman los horizontes de los suelos.

Suborden Psamments son los Entisols arenosos con <35% de fragmentos de roca. Son arenosos en todas las capas, generalmente a 100 cm o más. Algunos están formados en arenas pobremente graduadas (bien ordenadas), en dunas en desplazamiento o estabilizadas, en arenas de cubierta, o en materiales parentales arenosos que fueron ordenados en un ciclo geológico anterior. Algunos están formados en arenas que fueron ordenadas por agua y están en llanuras no lavadas, llanuras de lagos, diques naturales o playas. El agua subterránea es típicamente más profunda que 50 cm y comúnmente es mucho más profunda. Los Psamments tienen una capacidad de retención de agua relativamente baja. Aquellos que están al descubierto y se resecan, están sujetos a tierra suelta y a la deriva, y no pueden sostener fácilmente a los vehículos con ruedas.

Gran Grupo de Udipsamments son aquellos Psamments que son de regiones húmedas. La precipitación está distribuida a lo largo del año. Se encuentran predominantemente en áreas del Pleistoceno tardío o en depósitos más recientes y son mayormente parduzcos y drenados libremente. La mayoría de los suelos han tenido vegetación de bosque, pero unos pocos han sido cultivados desde que las arenas fueron depositadas. Otros han sido cultivados por un tiempo muy largo. Los Udipsamments cubren grandes áreas, en su mayoría con regímenes de temperatura moderada a caliente, han sido limpiados y son usados como tierras del cultivo o pastizales.

Subgrupo Typic Ustipsamments – Éstos son los Psamments que tienen un régimen de humedad ústico. Aunque la humedad es limitada, está generalmente disponible durante periodos de la estación de crecimiento. Las temperaturas van de frías a calientes. Estos suelos tienen en su mayoría hierba o vegetación de sabana. Unos pocos se encuentran en

bosques tolerantes a la sequía, de árboles pequeños y dispersos. Muchos tienen tanta o más vegetación que otros suelos con un régimen de humedad ústico, tal vez porque la infiltración rápida en presencia de poca o ninguna precipitación causa que éstos se pierdan en la escorrentía.

Suelos de Fluventic Eutrudepts (Sfe)

Orden Inceptisols son suelos jóvenes con un grado débil, pero perceptible, de desarrollo del perfil. Los Inceptisols incluyen una variada colección de suelos. Los Inceptisols están comúnmente caracterizados por un perfil de suelo con un epipedón ócrico (típicamente fino y/o de color claro) y un horizonte cámbico de subsuelo (mínimo desarrollo del suelo).

Suborden Udepts son principalmente los Inceptisols más o menos libremente drenados de climas húmedos. Éstos formaron o casi nivelaron superficies con pendientes pronunciadas, en su mayoría del Pleistoceno tardío o del Holoceno. Algunos de los suelos, en áreas de precipitación muy alta, se formaron en depósitos más antiguos. La mayoría de los suelos tenían o ahora tienen vegetación de bosque, pero algunos contienen arbustos o hierbas. Unos pocos se formaron a partir de Mollisols por erosión del epipedón mólico, inducida por los humanos, en su mayoría por actividades de cultivo. La mayoría de los suelos tienen un epipedón ócrico (típicamente fino y/o de color claro) o úmbrico (rico en humus, baja saturación de bases) y un horizonte cámbico de subsuelo (mínimo desarrollo del suelo).

Gran Grupo de Eutrudepts son suelos ricos en bases, naturalmente fértiles de regiones húmedas. Muchos se han desarrollado en depósitos del Holoceno o Pleistoceno tardío. Los materiales parentales comúnmente son sedimentos calcáreos o ricas sedimentarias básicas. Estos suelos con una pendiente suave son a menudo cultivados. Tienen valor húmedo del color, húmedo de 3 o menos, y un valor seco del color de 5 o menos (muestra molida y homogeneizada) ya sea a través de los 18 cm superiores del suelo mineral (sin mezclar) o entre la superficie del suelo mineral y una profundidad de 18 cm después de mezclados; además de un contacto lítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral.

Subgrupo Fluventic Eutrudepts son generalmente bien drenados a moderadamente bien drenados (dique y terrazas). Son arenosos o esquelético-arenosos en todos los horizontes dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral. Estos suelos son el producto de la expansión agrícola y están formados por la eliminación del epipedón mólico de los Fluventic Hapludolls.

Suelos de Fluventic Hapludolls (Sfh)

Orden Mollisol

Los Mollisols son suelos con una capa gruesa, deleznable, de color muy oscuro, ricos en materia orgánica, superficiales (epipedón mólico). Adicionalmente son naturalmente muy fértiles y tienen una alta saturación de bases a través del suelo. Dependiendo de su entorno ambiental, los Mollisols pueden tener varios horizontes de subsuelo, especialmente aquellos en superficies geomorfológicas más antiguas y relativamente

estables. En ambientes húmedos, es común que éstos se formen en horizontes argílicos (acumulación de arcilla), o nátricos (altos niveles de arcilla aluvial y sodio). Unos pocos Mollisols de zonas húmedas tienen un horizonte álbico lixiviado de color claro.

Los Mollisols se han formado como resultado de entradas profundas de materia orgánica y nutrientes de raíces en descomposición, especialmente de hierbas cortas, medianas y altas, comunes de áreas de praderas y estepas donde hay una alta producción de biomasa por debajo del suelo y un profundo ciclo de nutrientes. De manera menos común, los Mollisols se han formado debajo de la vegetación del bosque, a menudo de materiales parentales calcáreos. Las actividades de microbios, lombrices de tierra, hormigas, roedores y otros organismos, contribuyen a las entradas profundas y al ciclo de materia orgánica y nutrientes. Los Mollisols tienen altos contenidos de nutrientes básicos distribuidos a lo largo de su perfil, haciéndolos naturalmente altamente fértiles. Esta característica es, en general, el resultado de su formación sobre materiales mayormente no ácidos que suministran bases al suelo, pues el clima y su entorno ambiental (sub-húmedo a semi-árido) no están sujetos a una lixiviación intensa de nutrientes del perfil.

Suborden Udolls son los Mollisols más o menos libremente drenados de climas húmedos con precipitación uniforme. Además del epipedón mólico, estos suelos pueden tener un horizonte de subsuelo cámbico (desarrollo mínimo del suelo), cálcico (acumulación de carbonato de calcio), nátrico (altos niveles de arcilla aluvial y sodio), o argílico (acumulación de arcilla). Éstos se formaron principalmente en depósitos del Pleistoceno tardío o del Holoceno o en superficies de edades comparables. Los Udolls se formaron en sedimentos y en superficies de edades variables desde el Holoceno hasta la mitad del Pleistoceno o más temprano.

Gran Grupo Hapludolls generalmente tienen un horizonte de subsuelo cámbico (desarrollo mínimo del suelo), debajo de un epipedón mólico. Podría haber una zona de acumulación de carbonato de calcio debajo del horizonte cámbico. Los Hapludolls se formaron en su mayoría en depósitos del Holoceno o Pleistoceno tardío o en superficies de esa edad. Las pendientes generalmente son suaves y la mayoría de los suelos son cultivados. Los Hapludolls tienen un contacto lítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral.

Subgrupo Fluventic Hapludolls generalmente están asociados a bancos y diques. Tienen un epipedón mólico que tiene una clase de textura más fina que la arena franca fina. Son sedimentos fluviónicos muy recientes, situados en terrazas bajas que generalmente soportan inundaciones periódicas o eventuales. Los suelos se caracterizan por ser profundos, de drenaje bueno a moderado, planos, con pendientes de 0-5%; presentan una napa freática que normalmente se encuentra a 2 a 3 m de la superficie. Tienen condiciones ácuicas por algún tiempo en años normales (o drenaje artificial). En sus estratos inferiores se advierten moteaduras de diferentes intensidades.

Capacidad del Uso de los Suelos

Los suelos descritos anteriormente fueron clasificados de acuerdo con la Capacidad de Uso del Suelo (USDA-SCS, 1961) para determinar la potencialidad y las limitaciones de los suelos en el área de influencia del proyecto.

La agrupación de suelos en clases de capacidad se basa principalmente en su capacidad para producir cultivos comunes y pastos sin deteriorar el suelo por largos periodos de tiempo. El riesgo tiene que ver con la destrucción de los suelos o que las limitaciones se incrementen progresivamente de la clase I a la clase VIII. Los suelos en las cuatro clases, bajo un buen manejo, son capaces de producir cultivos comunes y pastos. Los suelos de las clases V, VI, VII son apropiados para adaptar plantas nativas, tales como árboles de la zona. Los suelos de la clase VIII tienen limitaciones que imposibilitan su uso para actividades agrícolas.

Una (1) clase (Clase II Subclase W) está presente en el área de influencia del proyecto propuesto. La Clase II Subclase W tiene limitantes que reducen la elección de plantas o requieren prácticas ligeras de conservación de suelos. El exceso de agua es el peligro o limitación dominante que afecta su uso. El drenaje pobre del suelo, humedad, nivel freático alto y desbordamientos son los factores que afectan a los suelos en esta subclase.

Análisis Ambiental de los Suelos

El objetivo del análisis ambiental fue determinar las condiciones químicas de los suelos y la contaminación potencial. Se realizaron inspecciones directas de las ubicaciones de la infraestructura propuesta. El criterio utilizado en estas áreas para identificar una posible contaminación, se definió en base a observaciones organolépticas (olfato, visión, tacto), y otras observaciones como el estado de la vegetación natural, y de la exposición de los suelos.

Se escogieron cuatro (4) puntos de muestreo sobre la base de la información recopilada a través de las diferentes fuentes (gabinete y campo) del área de influencia del proyecto. Las muestras se tomaron con una pala de la superficie del horizonte A. Las muestras se colocaron en bolsas plásticas, donde fueron mezcladas para obtener una muestra compuesta. Todas las muestras se marcaron con una etiqueta y luego se depositaron en una nevera portátil para su transporte final a Quito.

Las muestras se tomaron con la cadena de custodia apropiada y de acuerdo con los estándares requeridos del laboratorio donde se hicieron los análisis para garantizar la validez de los datos. La ficha de campo y estas cadenas de custodia se presentan en el Anexo C1. Todas las muestras se mantuvieron refrigeradas y se transportaron a los Laboratorios de Grüntec en Quito. Los resultados analíticos de las muestras se presentan en los Cuadro 3.1-14.

Cuadro 3.1-14								
Resultados Químicos de las Muestras de Suelos								
(2 Julio, 2014)								
Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3³ (Uso Industrial)	Muestras			
					AMS1MA	AMS2MA	AMS3MA	AMS4MA
Parámetros Generales (Acuosa)⁵								

Cuadro 3.1-14
Resultados Químicos de las Muestras de Suelos
(2 Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras			
					AMS1MA	AMS2MA	AMS3MA	AMS4MA
pH	pH	6-8	N/A	6-8	7,3	7,7	7.5	7.8
Conductividad	µS/cm	2000	N/A	4000	329	62	40	32
Cianuro libre	mg/kg	0,25	N/A	8.0	<0,25	<0,25	<0.25	<0.25
Parámetros Generales								
Boro soluble en agua caliente	mg/kg	1	2-270	N/A	<1	<1	<1	<1
Humedad	%	N/A	N/A	N/A	34,5	29,5	19.3	20.7
Aniones Solubles en Agua⁶								
Fluoruro	mg/kg	200	N/A	2000	<1	<1	<1	<1
Metales⁷								
Cromo Hexavalente (1,3)	mg/kg	2,5	5-1,500	1,4	<1	<1	<1	<1
Arsénico	mg/kg	5	0.1-40	15	9.7	14	13	8.5
Azufre	mg/kg	250	--	N/A	639	<500 ⁴	<500 ⁴	<500 ⁴
Bario	mg/kg	200	100 - 3,000	2000	194	176	183	145
Cadmio	mg/kg	0,5	0,01-2	10	0,4	0,3	0,3	0,6
Cobalto	mg/kg	10	0.05-65	300	33	35	35	25
Cobre	mg/kg	30	2-250	91	141	120	129	83
Cromo	mg/kg	20	5-1,500	90	115	115	125	81
Estaño	mg/kg	N/A	1-200	300	0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercurio	mg/kg	2,5	0.01-8	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno	mg/kg	5	0.1-40	40	0.9	0.8	0.6	0.6
Níquel	mg/kg	250	2-750	100	78	80	74	57
Plomo	mg/kg	200	2-300	150	9,8	8,5	9.2	7.5
Selenio	mg/kg	0,5	0.01-12	10	<1 ⁴	<1 ⁴	<1 ⁴	<1 ⁴
Vanadio	mg/kg	10	3-500	130	154	147	160	102

Cuadro 3.1-14
Resultados Químicos de las Muestras de Suelos
(2 Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras			
					AMS1MA	AMS2MA	AMS3MA	AMS4MA
Zinc	mg/kg	30	1-900	380	193	121	134	120
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)⁷								
Acenaftaleno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴
Acenafteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴
Antraceno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴
Benzo(a)antraceno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)pireno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Criseno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fenantreno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoranteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoreno *	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴
Indeno(1,2,3 c,d)pireno (1,2,3)	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Naftaleno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴	<0,5 ⁴
Pireno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pesticidas Organoclorados⁶								
a-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0,07 ⁴	<0,07 ⁴	NM	NM
Alachlor	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Aldrin	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0,06	<0,06	NM	NM
b-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0,06 ⁴	<0,06 ⁴	NM	NM
Chlorotalonil	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Chlrotal-dimetyl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM

Cuadro 3.1-14
Resultados Químicos de las Muestras de Suelos
(2 Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras			
					AMS1MA	AMS2MA	AMS3MA	AMS4MA
d-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0,03	<0,03	NM	NM
Dieldrin	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0,2	<0,2	NM	NM
Endosulfan I *	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM
Endosulfan II	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,2	<0,2	NM	NM
Endosulfan sulfate	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0,04	<0,04	NM	NM
Endrin	mg/kg	N/A	N/A	0,01	<0,06 ⁴	<0,06 ⁴	NM	NM
Endrin aldehyde	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,07	<0,07	NM	NM
g-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0,1 ⁴	<0,1 ⁴	NM	NM
g-chlordane	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Heptachlor	mg/kg	N/A	N/A	0,01	<0,05	<0,05	NM	NM
Heptachlor epoxide	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Methoxychlor	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,007	<0,007	NM	NM
Metolachlor	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,03	<0,03	NM	NM
Oxyfluorfen	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
pp`-DDE	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
pp`-DDT	mg/kg	N/A	N/A	0,1	0,55	<0,04	NM	NM
Quintozene	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM
Pesticidas Organofosforados⁶								
Cadusafos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,1	<0,1	NM	NM
Chlorpirifos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,07	<0,07	NM	NM
Diazinon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Diclorvos+Trichlorfon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,09	<0,09	NM	NM
Dimethoate	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,2	<0,2	NM	NM
Disulfoton	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Enthoprofos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,03	<0,03	NM	NM

Cuadro 3.1-14
Resultados Químicos de las Muestras de Suelos
(2 Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras			
					AMS1MA	AMS2MA	AMS3MA	AMS4MA
Fenclorophos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Malathion	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,03	<0,03	NM	NM
Methyl parathion	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,1	<0,1	NM	NM
Mevinphos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM
Parathion	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Phorate	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM
Terbufos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Pesticidas Organonitrogenados⁶								
Ametryn	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM
Atrazine	mg/kg	N/A	N/A	0,005	<0,07 ⁴	<0,07 ⁴	NM	NM
Benalaxyl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,07	<0,07	NM	NM
Diuron+Liuron	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,2	<0,2	NM	NM
Hexaconazole	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Metalaxyl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,1	<0,1	NM	NM
Metribuzin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Penconazole	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,08	<0,08	NM	NM
Pendametaniol	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Simazine	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,09	<0,09	NM	NM
Terbutryn	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Thiometon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Triadimefon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,09	<0,09	NM	NM
Triadimenol	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Trifluralin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,04	<0,04	NM	NM
Carbamatos⁶								
Carbaryl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM

Cuadro 3.1-14
Resultados Químicos de las Muestras de Suelos
(2 Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras			
					AMS1MA	AMS2MA	AMS3MA	AMS4MA
Carbofuran	mg/kg	N/A	N/A	0,01	<0,1 ⁴	<0,1 ⁴	NM	NM
Methiocarb	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,08	<0,08	NM	NM
Pirimicarb	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,05	<0,05	NM	NM
Propoxur	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,1	<0,1	NM	NM
Thiobencarb	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0,06	<0,06	NM	NM
Quenchers (Fungicidas)⁸								
Boscalid	mg/kg	N/A		N/A	<0,01	NM	NM	NM
Chlorothalonil	mg/kg	N/A		N/A	En Proceso	NM	NM	NM
Difenoconazole	mg/kg	N/A		N/A	<0,01	NM	NM	NM
Epoxiconazol	mg/kg	N/A		N/A	<0,01	NM	NM	NM
Fenpropimorph	mg/kg	N/A		N/A	0,24	NM	NM	NM
Imaxalil	mg/kg	N/A		N/A	0,03	NM	NM	NM
Pyraclostrofin	mg/kg	N/A		N/A	<0,01	NM	NM	NM
Tebuconazole	mg/kg	N/A		N/A	<0,01	NM	NM	NM
Thiabendazole	mg/kg	N/A		N/A	0,29	NM	NM	NM
Tridemorph	mg/kg	N/A		N/A	<0,01	NM	NM	NM

N/A: No Aplicable

NM: No Medida

1) Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro VI, Anexo 2, Tabla 2, Criterios de Calidad de Suelo

2) Valores de Andriano, 1986

3) Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro VI, Anexo 2, Tabla 3, Criterios de Remediación o Restauración, Uso Industrial

4) Límite de detección excede los valores permisibles.

5) Extracción Acuosa 2:1

6) Peso Húmedo

7) Peso Seco

8) Analizado en Alemania para Gruetec.

Valores en **negrilla** exceden los valores para criterio de calidad de suelos, que puede indicar un contaminante en el suelo o variaciones geológicas naturales.

Valores en **rojo** exceden los valores para criterio de remediación o restauración de suelo, que establecen los niveles máximos de concentración de contaminantes de un suelo en proceso de remediación o restauración.

Fuente: WALSH 2014

Muestra de Suelo AMS1MA: Esta muestra fue tomada en la superficie de un canal de

drenaje (a 50 cm de profundidad) en el borde de la plantación de banano, aproximadamente a 5 m corriente abajo de un API en la Empacadora antigua de Stephen Cabrera. No hubo evidencia de manchas u olores en el suelo. Los resultados de laboratorio mostraron concentraciones elevadas de arsénico (9,7 mg/kg), azufre (639 mg/kg), cobalto (33 mg/kg), cobre (141 mg/kg), cromo (115mg/kg), vanadio (154 mg/kg) y zinc (193 mg/kg) que excedían los valores para el criterio de calidad de suelos (Tabla 2) de TULSMA. Cobre, cromo y vanadio también excedían los valores para el criterio de remediación o restauración de suelos (Tabla 3) de TULSMA.

Se detectó que el pesticida DDT (diclorodifeniltricloroetano) (0.55 mg/kg) está por sobre el límite de la Tabla 3 del TULSMA (0.1 mg/kg). El origen más probable de este DDT puede ser programas de control de mosquitos fumigaciones aéreas o fumigaciones localizadas alrededor de la empacadora de banano. Este DDT pudo haber sido transportado por la escorrentía de agua lluvia desde la superficie de las facilidades hacia la zanja de drenaje de donde se tomaron las muestras.

Los fungicidas Fenpropimorph (0,24 mg/kg), Imaxalil (0,03 mg/kg) y Thiabendazole (0,29 mg/kg) fueron detectados en esta muestra de suelo, su origen más probable es la fumigación de la planta de banano.

Todos los otros parámetros analizados, incluyendo compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas, están, ya sea por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección.

Muestra de Suelo AMS2MA: Esta muestra fue tomada del Horizonte A en la plantación de banano, en el área donde se construirán a futuro las facilidades de Adelca del Litoral. No hubo evidencia de manchas u olores en el suelo. Los resultados de laboratorio mostraron concentraciones elevadas de arsénico (14 mg/kg), cobalto (35 mg/kg), cobre (120 mg/kg), cromo (115mg/kg), vanadio (147 mg/kg) y zinc (121 mg/kg) que excedían los valores para el criterio de calidad de suelos (Tabla 2) de TULSMA. Cobre, cromo y vanadio también excedían los valores para el criterio de remediación o restauración de suelo (Tabla 3) de TULSMA.

Todos los otros parámetros analizados, incluyendo compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas, están, ya sea por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección.

Muestra de Suelo AMS3MA: Esta muestra fue tomada del Horizonte A en la plantación de banano, en el área donde se construirán a futuro las facilidades de Adelca del Litoral. No hubo evidencia de manchas u olores en el suelo. Los resultados de laboratorio mostraron concentraciones elevadas de arsénico (13 mg/kg), cobalto (35 mg/kg), cobre (129 mg/kg), cromo (125mg/kg), vanadio (160 mg/kg) y zinc (134 mg/kg) que excedían los valores para el criterio de calidad de suelos (Tabla 2) de TULSMA. Cobre, cromo y vanadio también excedían los valores para el criterio de remediación o restauración de suelo (Tabla 3) de TULSMA.

Todos los otros parámetros analizados, incluyendo compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas, están, ya sea por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección.

Muestra de Suelo AMS4MA: Esta muestra fue tomada del Horizonte A aproximadamente 50 m al norte del estero de Los Monos en las afueras de la plantación de banano. No hubo evidencia de manchas u olores en el suelo. Los resultados de laboratorio mostraron concentraciones elevadas de arsénico (8,5 mg/kg), cadmio (0,6 mg/kg) cobalto (25 mg/kg), cobre (83 mg/kg), cromo (81mg/kg), vanadio (102 mg/kg) y zinc (120 mg/kg) que excedían los valores para el criterio de calidad de suelos (Tabla 2) de TULSMA. Ningún metal excedía los valores para el criterio de remediación o restauración de suelo (Tabla 3) de TULSMA.

Todos los otros parámetros analizados, incluyendo compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas, están, ya sea por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección.

Aplicación Histórica de Agroquímicos al Suelo

La mayoría de la futura área de construcción está localizada en la Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana, propiedad anterior del Sr. Stephen Cabrera. Se aplicaron agroquímicos por aviones fumigadores. El Cuadro 3.1-15 Aplicación Aérea de Agroquímicos - Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana (2013), indica que aproximadamente 1.300 litros de productos agroquímicos (fungicidas) fueron aplicados por un avión fumigador en el 2013. La fumigación de la Hacienda fue suspendida en el 2014 cuando la propiedad fue adquirida por Adelca del Litoral.

Cuadro 3.1-15 Aplicación Aérea de Agroquímicos - Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana (2013)						
Fecha de Aplicación de Agroquímicos	Condiciones Meteorológicas	Número de Hectáreas	Agroquímico(s)	Ingrediente Activo	Dosis/Ha (Litro)	Total Producto (Litro)
4/1/13	No Viento/ No Lluvia	50	OPAL 750 ec VOLLEY 88OL	Epoxiconazole - Fenpropimorph	1,25 0,7	62,5 35
17/1/13	No Viento/ No Lluvia	50	SILVACUR COMBI VOLLEY 88OL	Tebuconazole Fenpropimorph	0,5 0,7	25 35
1/2/13	No Viento/ No Lluvia	50	VOLLEY 88OL DITHANE	Fenpropimorph- Mancozeb	1,0 1,75	50 87,5
8/2/13	No Viento/ No Lluvia	50	BRAVO 720	Clorotalonil	1,5	75
15/2/13	No Viento/ No Lluvia	50	SICO 250 ec VOLLEY 88OL	Difenoconazole - Fenpropimorph	0,4 0,7	20 35
1/3/13	No Viento/ No Lluvia	50	OPAL 750 ec VOLLEY 88OL	Epoxiconazole - Fenpropimorph	1,25 0,7	62,5 35
13/3/13	No Viento/ No Lluvia	50	SICO 250 ec VOLLEY 88OL	Difenoconazole - Fenpropimorph	0,4 0,7	20 35
23/3/13	No Viento/ No Lluvia	50	CUMORA 500 sc BANANIN	Boscalid - Tridemorph	0,4 0,5	20 25
4/4/13	No Viento/ No Lluvia	50	CUMORA 500 sc BANANIN	Boscalid - Tridemorph	0,4 0,5	20 25
12/4/13	No Viento/ No Lluvia	50	BRAVO 720	Clorotalonil	1,5	75
20/4/13	No Viento/ No Lluvia	50	SICO 250 ec VOLLEY 88OL	Difenoconazole Fenpropimorph	0,4 0,7	20 35
27/4/13	No Viento/ No Lluvia	50	SILVACUR CALIXIN 86 OL	Tebuconazole Tridemorph	0,5 1,5	15 15
15/5/13	No Viento/ No Lluvia	50	VOLLEY DITHANE OS 600	Fempropimorph Mancozep	1,25 0,70	62,5 35

Cuadro 3.1-15 Aplicación Aérea de Agroquímicos - Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana (2013)						
Fecha de Aplicación de Agroquímicos	Condiciones Meteorológicas	Número de Hectáreas	Agroquímico(s)	Ingrediente Activo	Dosis/Ha (Litro)	Total Producto (Litro)
6/5/13	No Viento/ No Lluvia	50	COMETH GOLD	Pyraclostrobin Fenpropimorph	1,00	50
3/7/13	No Viento/ No Lluvia	50	BANANIN DITHANE	Epoxiconazole Fenpropimorph	0,4 1,75	23.5 82.25
29/8/13	No Viento/ No Lluvia	48	VOLLEY FOLIAR	Fenpropimorph	0,70	33.6
11/11/13	No Viento/ No Lluvia	48	SILVACUR VOLLEY	Febuconazole Fenpropimorph	0,50 0,70	24 33.6
28/11/13	No Viento/ No Lluvia	48	COMETH GOLD	Pyraclostrobin Fenpropimorph	1,00	48
12/12/13	No Viento/ No Lluvia	50	VOLLEY DITHANE 600	Fenpropimorph Mancozeb	1.25 0,70	62.5 35
Total Aplicación Aérea de Agroquímicos en el 2013 (Litros)						1317.45

No existen estándares específicos para fungicidas en el TULSMA. La Organización Mundial de la Salud (OMS) proporciona una valoración de peligros de los ingredientes activos de plaguicidas. Las valoraciones de la OMS reflejan en general toxicidad aguda y tienen en cuenta otros efectos tóxicos tales como toxicidad reproductiva y del desarrollo. La clasificación distingue entre las formas más tóxicas y menos tóxicas de cada pesticida y está basada en la toxicidad del compuesto técnico y en sus fórmulas.

Cuadro 3.1-16 Clasificación de la OMS de la Toxicidad de Agroquímicos de Aplicación Aérea Plantación de Banano de la Hacienda Santa Ana			
Ingrediente Activo	Tipo	En Registros de Hacienda Santa Ana	Clasificación de Peligros de la OMS ¹
Epoxiconazole	Fungicida	Si	No Listado
Fenpropimorph	Fungicida	Si	Improbable de Presentar Peligro Agudo
Tebuconazole	Fungicida	Si	Ligeramente Peligroso
Mancozeb	Fungicida	Si	Improbable de Presentar Peligro Agudo
Difenoconazole	Fungicida	Si	Ligeramente Peligroso
Clorotalonil	Fungicida	Si	Improbable de Presentar Peligro Agudo
Boscalid	Fungicida	Si	Improbable de Presentar Peligro Agudo
Tridemorph	Fungicida	Si	Moderadamente Peligroso
Pyraclostrobin	Fungicida	Si	No Listado
Imazalil	Fungicida	No	Moderadamente Peligroso
Thiabendazole	Fungicida	No	Improbable de Presentar Peligro Agudo

1) La Clasificación de Pesticidas por Peligros y las Guías para su Clasificación Recomienda la OMS: 2010; PAN Pesticides Database (2014), <http://www.pesticideinfo.org>

Todos los fungicidas clasificados por la OMS que fueron usados en la plantación de banano de la Hacienda Santa Ana, están clasificados como moderadamente peligrosos,

ligeramente peligrosos, improbables de presentar peligro agudo, o no están listados. Moderadamente peligroso está definido con una toxicidad aguda de LD50 (mg/kg del peso corporal para causar mortalidad en el 50% de las ratas) de 50–2000 en caso de exposición oral y de 200–2000 en caso de exposición dérmica.

Discusión de la Calidad del Suelo

La mayoría de los parámetros analizados en las muestras de suelos tomadas en el canal de drenaje, dentro de la plantación de banano en el área propuesta para la construcción y cerca del estero de Los Monos están, ya sea por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección. Sin embargo, todas las muestras de suelos tienen concentraciones elevadas de algunos de los siguientes metales: arsénico, azufre, cadmio, cobalto, cobre, cromo, vanadio, y zinc. Una pregunta fundamental es si estas concentraciones están elevadas por fuentes naturales o antropogénicas, y si presentan un riesgo para la salud.

Un estudio de metales pesados en suelos agrícolas del Litoral ecuatoriano (Cargua et al, 2010)³³ proporciona información de línea base para metales pesados en suelos de la Costa de Ecuador. El estudio identifica potenciales fuentes antropogénicas de contaminación, tales como minería, refinación de metales, fundición, y el uso intensivo de agroquímicos (ej. fungicidas) en la agricultura. No existe minería, refinación de metales, fundición en el área del proyecto o aguas arriba de estero de Los Monos. La única fuente antropogénica probable de concentraciones elevadas de metales es el uso de agroquímicos.

El estudio de Cargua et al (2010) registró concentraciones elevadas de cadmio, cobre, níquel, plomo y zinc, observadas en suelos agrícolas en la provincia del Guayas y otras provincias litorales. Las concentraciones de metales fueron similares o más bajas que aquellas observadas en las muestras tomadas para esta línea base. El estudio de Cargua concluyó que los metales tenían una baja biodisponibilidad (y baja toxicidad), pues los metales tenían bajos porcentajes de fracciones fácilmente extraíbles. Este estudio no distinguía entre fuentes antropogénicas y naturales de metales en los suelos.

Cobre, zinc, azufre son componentes comunes en fungicidas, que son usados en plantaciones de banano.³⁴ El cobre y el zinc están elevados en todas las muestras de suelos tomadas para este estudio de línea base. El azufre está elevado en la muestra tomada en el canal de drenaje. El azufre no está tan elevado como en las otras muestras (<500 mg/kg), pero debido al alto límite de detección, también puede estar elevado. Los otros metales que están elevados pueden estar relacionados a los agroquímicos (en forma de sulfatos), los cuales son usados a veces en cultivos de banano.

También es posible que algunas de las concentraciones elevadas de metales se encuentren de manera natural en los suelos y rocas. No hubo sitios dentro del área de estudio que no tuvieran influencias antropogénicas, por lo que no se pudo tomar una muestra confiable no impactada de suelo de fondo. La muestra tomada cerca del Estero de Los Monos tiene

³³ Cargua, Mite, Carrillo, Durango. Determinación de las Formas de Cu, Cd, Ni, Pb y Zn y su Biodisponibilidad de Suelos Agrícolas del Litoral Ecuatoriano, 2010, XII Congreso de la Ciencia de Suelo.

³⁴ Wightwick, Walters, Allinson, Reichman and Menzies. “Environmental Risks of Fungicides Used in Horticultural Production Systems”, Fungicides, 2010, Odile Carisse (Ed.).

la menor influencia antropogénica, pero también es probable que esté influenciada por la aplicación de agroquímicos en el pasado. Tiene concentraciones similares de metales (aunque ligeramente menores) a aquellas dentro de la plantación de banano.

La presencia de metales elevados no puede ser ligada definitivamente a fuentes antropogénicas, puesto que es probable que la presencia de algunos de los metales (ej. azufre, cobre, zinc) o de todos ellos, esté ligada a la aplicación de agroquímicos en la plantación de banano. Estos metales han aparecido en estudios realizados en el Ecuador, con baja biodisponibilidad y que no presentan un riesgo para la salud humana.

Una muestra de suelo (AMS1) fue recolectada en un canal seco que sale de la empacadora y se analizó para una gama de fungicidas, tal como se indica en el Cuadro 3.1-16. Los siguientes fungicidas fueron medidos en la muestra de suelo: (Fenpropimorph [improbable de presentar peligro agudo], Imaxalil [moderadamente peligroso] y Thiabendazole [improbable de presentar peligro agudo])³⁵. La presencia de estos fungicidas indica un impacto existente por fungicidas en este canal y probablemente en otras áreas de la plantación.

Es importante mencionar que no se observó la presencia de pesticidas en ninguna de las muestras. Estos compuestos son antropogénicos y no se presentan de manera natural en los suelos.



Fotografía 3.1-3

Nombre del Recinto: Hacienda Santa Ana

Coordenadas: 659812/9758252

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Muestra de Suelo AMS1,
Canal de Drenaje de la Empacadora

³⁵ Clasificación de Pesticidas por Rangos de Peligros y Guías para su Clasificación, recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS): 2010



Fotografía 3.1-4

Nombre del Recinto: Hacienda Santa Ana

Coordenadas: 659538/9757861

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Muestra de Suelo AMS2, Perfil de una calicata en el área de las nuevas instalaciones de Adelca del Litoral



Fotografía 3.1-5

Nombre del Recinto: Hacienda Santa Ana

Coordenadas: 659823/9758087

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Muestra de Suelo AMS3, Perfil de una calicata en el área de las nuevas instalaciones de Adelca del Litoral



Fotografía 3.1-6

Nombre del Recinto: Hacienda Santa Ana

Coordenadas: UTM 659823, 9758087

Fecha: 2 de Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Muestra de Suelo AMS4,
Perfil de una Calicata cerca del Estero de
Los Monos

Geotecnia

Introducción

El análisis geotécnico se basó en la recopilación de información geológica, hidrogeológica y geotécnica, y trabajo de campo en la zona del proyecto, donde se efectuaron cinco (5) calicatas y 23 perforaciones de suelo, con la finalidad de realizar la caracterización geotécnica del área. El Mapa de Suelos indica las ubicaciones de las calicatas y perforaciones (ver Figura 3.1-9 Mapa de Suelos).

Metodología

La información geotécnica fue recopilada de dos (2) estudios llevados a cabo por consultores, Borleti y González Consultores. Las metodologías específicas están descritas en ambos estudios.

Resultados

Un resumen de los análisis geotécnicos de laboratorio y campo se presentan en el Cuadro 3.1-17a. La caracterización geotécnica es analizada en base a los rasgos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y geotécnicos, tomando en cuenta los parámetros que se indican en los Cuadros 3.1-17a, 3.1-17b y 3.1-17c.

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.

Cuadro 3.1-17a
Resumen de los Ensayos Geotécnicos en Calicatas
(Hasta 2 m de Profundidad)

Calicata	Profundidad (m)	SUCS	Humedad (%)	Límite Líquido (%)	Índice Plástico (%)	Pasa # 4 (%)	Pasa # 200 (%)	Descripción del Material
1	1.0	CH	48.82	69.28	37.32	100.00	99.96	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Medianamente Compacta
2	1.0	CH	43.50	51.14	26.70	100.00	98.86	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Medianamente Compacta.
3	1.0	CH	45.32	51.62	28.67	100.00	97.88	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Medianamente Compacta.
3	2.0	CH	49.94	70.88	40.97	100.00	99.93	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Compacta.
4	1.0	CH	40.64	54.66	32.15	100.00	99.08	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Compacta.
4	2.0	SM	7.67	NP	NP	100.00	9.59	Arena Limosa, Color Gris Algo Café, con Pocos Finos No Plásticos.
5	1.0	CH	40.78	65.92	35.09	100.00	99.97	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Compacta.
5	2.0	CL	39.40	39.00	18.84	100.00	67.94	Arcilla Limosa, Color Café, con Arena Fina, Medianamente Plástica, Consistencia Medianamente Compacta.

Cuadro 3.1-17a
Resumen de los Ensayos Geotécnicos en Calicatas
(Hasta 2 m de Profundidad)

Calicata	Profundidad (m)	SUCS	Humedad (%)	Límite Líquido (%)	Índice Plástico (%)	Pasa # 4 (%)	Pasa # 200 (%)	Descripción del Material
6	1.0	CH	37.22	55.01	29.01	100.00	82.38	Arcilla, Color Café, con Arena Fina, Plástica, Consistencia Medianamente Compacta.
6	2.0	CH	38.43	63.04	34.10	100.00	98.58	Arcilla, Color Café, con Pintas de Arena Fina, Plástica, Consistencia Muy Compacta.
Rangos	1.0 - 2.0	CH, CL, SM	49.94-7.67	NP-69,28-	NP-40,97	100,00	99,96-9,59	

Fuente: Borleti, 2014

Cuadro 3.1-17b
Resumen de los Ensayos Geotécnicos en 20 Perforaciones
(Promedios de Ensayos de 5 m, 11 m, 14 m, 20 m de Profundidad)

Profundidad de Perforaciones (m)	SUCS	Humedad (%)	Límite Líquido (%)	Índice Plástico (%)	Pasa # 4 (%)	Pasa # 200 (%)
5	CH, CL, SM	22,13-66.7	NP-83,24	NP-51,49	99,59-100	12,90-99,98
10,5-11	CH, CL, SC	15,82-44,53	NP-79,23	NP-50,80	84,63-100	14,50-99,94
13,5-14	CH, CL, SC, SM, GL	12,35-55,85	NP-75,83	NP-44,34	59,18-100	16,39-99,86
20	SM	11.18-22,28	NP	NP	50,17-100	17,08-20,04
Promedio		36.2	52.7	27.6	97.4	83.3

Fuente: Borleti, 2014

Cuadro 3.1-17c
Resumen de los Ensayos Geotécnicos en 3 Perforaciones
(Hasta 9,5 m de Profundidad)

Perforación	Profundidad (m)	SUCS	Humedad (%)	Límite Líquido (%)	Limite Plástico (%)	Pasa # 4 (%)	Pasa # 200 (%)
P-1	2,5-3	MH	47,3	69,8	36,0	99	98
P-1	9-9,5	SM	24,3	37,4	25,5	100	20
P-2	0,5-1	ML	42,5	46,1	32,7	100	100
P-2	6-6,5	MH	35,7	58,3	33,9	100	99
P-3	4-4,5	CH	31,8	72,1	33,8	100	96
P-3	9-9,5	MH	31,0	63,1	36,4	100	99
Rangos		MH, ML, CH, SM	24,3-47,3	37,4-69,8	25,5-36,4	99-100	20-100

Fuente: González Consultores, 2013

Descripción de Zonas Geotécnicas Sobre la Base de Fichas

La calificación y la valoración de cada parámetro analizado, se marca con negrillas en la siguiente ficha.

Cuadro 3.1-18 Zonificación Geotécnica							
Zonificación Geotécnica		Puntuación					Valor
Litología (4)	Clasificación de Material Pétreo y Suelo						2
	Compacidad o Consistencia	Compacto	Semisuelto	Suelto	Cohesivo	Medio Blando	0,5
		1	0,5	0	1	0,5	
Estructura	Masivo	Medianamente fracturado y estratificado		Fracturado y estratificado		0,5	
	1	0,5		0			
Geomorfología (4)	Morfología	Explanada	Colina	Ladera	Montaña	1	
		1	0,5	0,5	0		
	Pendiente Transversal	Suave	Moderada	Abrupta	Muy Abrupta	1	
		1	0,5	0,5	0		
	Meteorización	Moderado	Fuerte		Muy Fuerte	1	
		1	0,5		0		
Erosión	Inicial	Moderada		Antigua	1		
	1	0,5		0			
Hidrogeología (4)	Drenaje	Alto	Medio		Bajo	0,5	
		1	0,5		0		
	Humedad	Secos	Húmedos		Saturados	0,5	
		1	0,5		0		
	Escorrentía	Alto	Medio		Bajo	0,5	
		1	0,5		0		
Permeabilidad	Permeable	Semipermeable		Impermeable	0,5		
	1	0,5		0			
Geotecnia (8)	Capacidad Portante	Alta	Media		Baja	1	
		2	1		0		
	Estabilidad de Taludes	Estable	Medianamente Estable		Inestable	2	
		2	1		0		
	Escarificación	Suelos	Suelos Duros y Rocas Suaves		Roca	2	
		2	1		0		
Fuentes de Materiales	Base	Sub-Base	Áridos	Mejorar Subrasante	Relleno	Ninguno	1
	Esta Puntuación varía de 2 a 0						
Valor Total		20 – 16	16 - 12	12 - 8	8 - 4	4 – 0	15
Clasificación Geotécnica		Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala	Buena
Simbología		I	II	III	IV	V	II
Calidad Geotécnica		Excelente o Muy Favorable	Buena o Favorable	Regular Aceptable	Mala o Problemática	Pésima o Muy Problemática	Buena o Favorable

Fuente: Compilación WALSH 2014

El Cuadro 3.1-19 resume los resultados obtenidos del análisis geotécnico:

Cuadro 3.1-19 Resumen del Análisis Geotécnico					
Unidades Geomorfológicas	Unidad Geotécnica	Geomorfología	Pendiente	Calidad Geotécnica	Características Principales
Ce Bda Río	II	Depósitos aluviales del abanico de la cuenca Chimbo y depósitos aluviales recientes.	0-5%	Buena	Suelos aluvio-residuales. Gravas, arenas, limos y arcillas no consolidadas. Niveles piezométricos altos, deficiente drenaje.
Fuente: WALSH 2014					

Análisis Geotécnico

Unidad de Calidad Geotécnica Buena (II)

Sus características principales son:

- La morfología dominante es de depósitos aluviales del abanico de la cuenca del río Chimbo y depósitos aluviales recientes, menores al 5%.
- La erosión es inicial, debido a que son zonas planas.
- Hay un predominio de suelos aluviales residuales, saturados, limos y arcillas de alta plasticidad, al igual que suelos que tienen un alto porcentaje de arena o grava (NP).
- La escorrentía y el drenaje es medio, aunque el área es plana, debido a canales de drenaje que han sido instalados.
- La permeabilidad es semipermeable. Presenta acuíferos superficiales y de caudales de alto rendimiento.
- En general, las características geotécnicas de esta unidad son buenas, y no se ha detectado zonas inestables críticas.

Interpretación de la Viabilidad de Suelos para Construcción

El análisis de las características físicas de los suelos, fue realizado para determinar los posibles impactos en términos de la construcción. La clasificación está basada en las características predominantes de los suelos dominantes.

Las interpretaciones de la viabilidad de los suelos se hicieron considerando lo siguiente:

- Limitaciones de los suelos para la construcción.
- Limitaciones para la recuperación vegetal.
- Potencial de erosión.

Las interpretaciones se realizaron para los suelos dominantes de cada unidad de suelos en el mapa y de acuerdo con los estándares del criterio del *U.S. Forest Service* (USFS,

1974). Una escala se utilizó para la clasificación de la viabilidad, la cual incluye las siguientes categorías: 1) leve, 2) moderado, y 3) severo. *Leve* significa que los suelos son ideales para el tipo de construcción que se propone realizar, con la necesidad de algunas modificaciones menores. *Moderado* indica que las características del suelo son menos favorables y que se necesitará un diseño adecuado de construcción y manejo de prácticas; es decir, modificaciones fáciles de incorporar en el diseño de ingeniería. *Severo* indica que una o más de las características del suelo son inadecuadas, por lo que el diseño de ingeniería y construcción requerirá de consideraciones especiales en términos de localización, manejo y costos de desarrollo.

La mayoría de los suelos que se han identificado en el área de influencia del proyecto tienen una clasificación de moderado. Es necesario aclarar que aunque un suelo sea calificado como moderado, necesitará de atención especial en el análisis de impactos, en el diseño del Plan de Manejo Ambiental y en el diseño de ingeniería. En algunos casos, es posible que las medidas mitigantes y un diseño apropiado no sean suficientes para evitar completamente el impacto, en cuyo caso, se presentarán otras medidas en el PMA. Las técnicas constructivas se describen en la Descripción del Proyecto.

Definiciones del Criterio Utilizado para las Interpretaciones de Suelos

Para entender la interpretación de la viabilidad de los suelos, es necesario presentar las definiciones de los términos o parámetros que fueron analizados y que se utilizan dentro del criterio. Estos parámetros se definen a continuación:

Índice de Plasticidad (IP) - Se define como la diferencia entre los límites líquido y plástico (conocido como el Límite de Atterberg). Este índice tiene una relación inversa con la permeabilidad y compresibilidad del suelo: mientras más bajo el valor del IP más altos los valores de permeabilidad y compresibilidad y viceversa. Este parámetro fue utilizado para clasificar los suelos dentro de la Clasificación Unificada de Suelos que se describe a continuación.

Los suelos prospectados en la presente investigación presentan un índice de plasticidad entre el no plástico (NP) y el 71,01%. Hay suelos de alta plasticidad y no plásticos.

Clasificación Unificada de los Suelos - Esta clasificación se utiliza como un indicador general de la permeabilidad y compresibilidad de varios grupos de suelos, con el propósito de definir la viabilidad relativa de cada tipo de suelo para la construcción de obras civiles (Lambe and Whitman, 1969). La clasificación se basa principalmente en los límites de Atterberg, la distribución del tamaño de partículas, y el contenido de la materia orgánica, normas ASTM: D-2216, D-422, D-4319 y D-2487. Los ensayos de clasificación se efectuaron en los laboratorios de Borleti, de Guayaquil. Las clasificaciones incluyen: CH, CL, MH, ML, SC, SM, GL.

Potencial de Contracción y Expansión - Este parámetro se refiere al comportamiento de los suelos bajo condiciones de alta humedad o cuando se secan. El cambio en volumen que ocurre como resultado de la contracción y expansión se relaciona con el contenido de humedad en el suelo y el contenido de minerales arcillosos. La cantidad de contracción y/o expansión que le ocurra al suelo afectará el desarrollo de las actividades del proyecto.

Alcalinidad - La alcalinidad, en este caso, se refiere al porcentaje de Sodio (Na) intercambiable (ESP); es decir, a los iones intercambiables de sodio en el suelo. Este parámetro es importante, ya que cuando los suelos tienen un ESP mayor de 15% están sujetos a inestabilidad química, lo que puede producir la formación de estructuras tubulares en los suelos.

Potencial de Movimiento de Masas - Este potencial es un estimado del potencial de deslizamiento de cualquier relieve o geoforma. El potencial se clasifica como bajo, moderado y alto, basándose en las observaciones de campo y los datos de los suelos. Las observaciones de campo incluyen: evidencia de antiguos deslizamientos, gradiente de la pendiente, humedad y drenaje de los suelos, profundidad del nivel freático, porcentaje de cobertura vegetal y presencia de material no consolidado.

Potencial de Erosión - La erosión del lugar corresponde a la proyección de la pérdida de suelo a causa de erosión lineal. Esto se calcula a través de la ecuación universal de suelos, la que se presenta más adelante en esta sección. El potencial de erosión se calculó para las condiciones actuales y para las condiciones que existirán una vez se remueva la cobertura vegetal que exista donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto.

Acidez Total - La acidez total es muy similar a la acidez extraíble (aluminio e hidrógeno) en un suelo. Los suelos que tienen una alta acidez total presentan un alto riesgo de corrosión. Este parámetro se utilizó para la interpretación de la viabilidad de suelos en cuanto al soterramiento de las estructuras.

Conductividad Eléctrica (CE) - Es una medida del contenido de salinidad en el suelo. Los suelos de alta conductividad presentan un alto riesgo de corrosión. Este parámetro también se utilizó para la interpretación de la viabilidad de suelos en el área de estudio.

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

Limitaciones de los Suelos para la Construcción

Las limitaciones de los suelos fueron analizadas en este estudio. El criterio utilizado en estas interpretaciones se presenta en el Cuadro 3.1-20, y el grado de limitación de cada unidad de suelo en el Cuadro 3.1-21. El criterio en el siguiente cuadro incluye el índice plástico, la clasificación unificada, el potencial de contracción y expansión, alcalinidad, potencial de deslizamiento y erosión del lugar.

Cuadro 3.1-20 Criterio de las Limitaciones del Suelo para la Construcción			
Parámetros	Grado de Limitación		
	Leve	Moderado	Severo
Texturas USDA	Bien gruesa (>50% retenido con cernidor #200; retiene >50% del material grueso con el cernidor #4).	Franco arcilloso arenoso, arenoso franco, franco limoso, franco arenoso, arcilloso franco, franco arcilloso.	Arcilloso, arcilloso limoso, limosos, bituminoso.
Clasificación Unificada	GW, GP, SW, SP, GC, SC	ML, CL con PI <15%, SM	CH, MH, OL, OH, Pt, CL con PI >15%

Cuadro 3.1-20 Criterio de las Limitaciones del Suelo para la Construcción			
Parámetros	Grado de Limitación		
	Leve	Moderado	Severo
Índice de Plasticidad	< 3% (NP = no plástico)	3-15%	> 15%
Características del Drenaje	Bien drenado	Moderadamente bien drenado	Pobrememente drenado
Pendiente (%)	<25	25-45	>45
Profundidad a la Roca (m)	>1.5	0.8-1.5	<0.8
Profundidad al Nivel Freático	>3m	1-3m	<1m
Alcalinidad (ESP)	<10	10-15	>15
Potencial de Contracción y Expansión	Bajo	Moderado	Alto
Potencial del Movimiento del Masas	Bajo	Moderado	Alto
Potencial de Erosión	Bajo	Moderado	Alto

Fuente: WALSH 2014

Cuadro 3.1-21 Limitaciones de los Suelos para la Construcción												
Unidades del Mapa	Clase Unificada	Índice de Plasticidad	Drenaje	Pendiente (%)	Profundidad a la Roca	Profundidad al Nivel Freático	Alcalinidad (ESP)	Potencial de Contracción y Expansión	Potencial de Movimiento de Masa	Potencial de Erosión	Calificación	
Ce Bda Río	CH, CL, SC, SM, GL	NP-60,9	Pobre	0-5%	>20	<3m	10-15	Medio	Bajo	Bajo	Mod.	

Fuente: WALSH, 2014

Las condiciones más difíciles de manejar son: el pobre drenaje, con un alto nivel freático. Mientras más alto es el IP, más baja es la permeabilidad y la compresibilidad. Sin embargo, algunos suelos tienen índice plasticidad (NP).

Limitaciones de los Suelos para la Recuperación Vegetal

Las limitaciones de los suelos también fueron analizadas en cuanto al potencial de recuperación vegetal. Los suelos se califican de acuerdo a su capacidad de germinación para el crecimiento de vegetación herbácea, ya que el corredor se mantendrá deforestado de árboles y arbustos. La calificación se basa en los requerimientos de las distintas especies de vegetación y el método de germinación. El criterio que se utilizó para determinar la fertilidad inherente incluye el análisis del potencial de erosión, la textura, humedad relativa, conductividad, pH y nutrientes. El Cuadro 3.1-22 presenta el criterio para esta clasificación, y el Cuadro 3.1-23 presenta el grado de limitación de las unidades del mapa.

Cuadro 3.1-22 Criterio de la Limitación del Suelo para la Recuperación Vegetal			
Parámetro	Grado de Limitación		
	Leve	Moderado	Severo
Fertilidad Inherente	Alto	Moderado	Bajo

Cuadro 3.1-22 Criterio de la Limitación del Suelo para la Recuperación Vegetal			
Parámetro	Grado de Limitación		
	Leve	Moderado	Severo
Potencial de Erosión (tons/acre)	Bajo (<3)	Moderado (3-8)	Alto (>8)
pH rango	6.6-7.8	5.1-6.5 o 7.9-8.4	<5.1 o >8.4
Potencial de Contracción y Expansión	Bajo	Moderado	Alto
Pendiente (%)	<10	10-40	>40
Fragmentos Gruesos (% por volumen)	<20	20-50	>50
Fuente: WALSH 2014			

Cuadro 3.1-23 Limitaciones del Suelo para la Recuperación Vegetal							
Unidad del Mapa	Fertilidad Inherente	Potencial de Erosión	pH	Potencial de Contracción y Expansión	Pendiente (%)	Fragmentos Gruesos (%)	Calificación
Ce Bda Río	Medio	Bajo	7,1-8,0	Medio	0-5%	0 (Superficie)	Moderado
Fuente: WALSH 2014							

La capa superficial de los suelos que se encuentran, tienen una calificación de moderada para la recuperación vegetal.

3.1.7 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 se encuentra en la Depresión del Guayas, cuyos límites naturales, por el lado occidental es la cordillera de los Andes y por el lado oriental la cordillera de Chongón-Colonche y el estuario del río Guayas. La topografía de la región es plana con pendientes muy pequeñas que no superan el 5% de gradiente. La zona se distingue por su baja altura (cota máxima 65 msnm) y una dominancia de relieve ligeramente ondulado caracterizado por pendientes entre 2% y 5%.

La cuenca del río Guayas está dividida en 16 zonas climáticas³⁶ con precipitaciones totales anuales que van desde los 500 mm (seca) a más de 3000 mm (lluviosa). Se registran temperaturas medias mensuales que varían de 4°C (alta montaña) en las estribaciones de la Sierra a más de 22°C (megatérmico) en las zonas bajas. El proyecto está ubicado en el tipo de clima Tropical Megatérmico Húmedo, como se presenta en la Figura 3.1-10 Mapa Climatológico,

Tropical Megatérmico Húmedo - El clima tropical megatérmico húmedo, presente en una franja cuyo ancho máximo es ligeramente inferior a 110 Km, se inicia cerca de Esmeraldas para desaparecer a nivel del golfo de Guayaquil. La lluvia total anual varía generalmente entre 1.000 y 2.000 mm, pero puede alcanzar localmente valores superiores en las bajas estribaciones de la cordillera. Como en el caso anterior, las lluvias se concentran en un período único, de diciembre a mayo, siendo el clima seco el resto del año. Las temperaturas medias fluctúan alrededor de los 24°C y la humedad relativa varía entre 70 y 90 % según la época. La vegetación es una selva densa de árboles de hojas caducas.³⁷

Se escogieron tres (3) estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) de mayor proximidad a la zona de estudio para el estudio de climatología: Milagro (Ingenio Valdez (M037)), Guayaquil-Radio Sonda (MA2V) e Ingenio San Carlos (M218). Cabe destacar que la estación de Guayaquil-Radio Sonda se encuentra en una zona con un clima ligeramente diferente a la zona del proyecto pero se ha incluido en este estudio por considerarse un lugar de importancia logística para el proyecto. La diferencia climática entre la región de Guayaquil y la zona de estudio reside básicamente en que Guayaquil presenta un déficit hídrico mayor. Las tres (3) estaciones estudiadas están en el régimen térmico cálido.

La Figura 3.1-10 Mapa Climatológico presenta un Mapa Climatológico regional con las diferentes estaciones. La Figura 3.1-11 Mapa de Isoyetas presenta un Mapa de Isoyetas del área del proyecto y la Figura 3.1-12 Mapa de Isotermas es un Mapa de Isotermas del área del proyecto.

Los elementos del clima, como la precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección de viento, heliofanía (radiación solar) y evaporación son importantes en la

³⁶ INAMHI, Pourrut. Los climas del Ecuador-fundamentos explicativos. Julio, 1983. ORSTOM (Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación) y PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización Agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería).

³⁷ INAMHI, Pourrut, Pierre. Los climas del Ecuador-fundamentos explicativos. Julio, 1983. ORSTOM (Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación) y PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización Agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería).

caracterización del clima regional y del área del proyecto. Las siguientes secciones incluyen la información de estos parámetros recopilada de INAMHI.

Metodología

La fuente primaria de información meteorológica, proveniente de varias estaciones climatológicas cercanas al área del proyecto o en zonas similares, fue recopilada para generar el mapa climatológico de la región.

Se recopiló información sobre la precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento, heliofanía, y humedad relativa del área de estudio. Los datos analizados indican que los parámetros climáticos son similares en los tres (3) lugares estudiados, aunque en las estribaciones de los Andes hay una precipitación superior y en Guayaquil una precipitación menor.

La estación más cercana al área del proyecto es la de Milagro (Ingenio Valdez (M037)) por lo que los parámetros de esta estación pueden ser una mayor referencia para el proyecto.

Estas estaciones también se señalan en el mapa climatológico, Figura 3.1-10 Mapa Climatológico. El Cuadro 3.1-24a presenta la información general y el período de registro para todas las estaciones.

Cuadro 3.1-24a Estaciones Meteorológicas						
Estación	Coordenadas UTM¹		Entidad Operador	Período	Tipo	Altitud (msnm)
	X	Y				
Guayaquil-Radio Sonda (MA2V)	624174	9756786	INAMHI	1992-2010	CO	6
Milagro (Ingenio Valdez) (M037)	655788	9766096	INAMHI	1990-2010	CP	23
Ingenio San Carlos (M218)	673143	9756742	INAMHI	1991-2010	CP	35

El Tipo y Código corresponde a la denominación de las estaciones por el INAMHI.
CO: Climatológica Ordinaria, CP: Climatológica Principal;
Fuentes: INAMHI, 1990-2010
1) WGS84, Zona 17 Sur

Comportamiento de los Parámetros Climáticos

Precipitación

La precipitación es lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. La precipitación es importante para clasificar y caracterizar el clima y la vegetación de un área. Las isoyetas de la región están presentadas en la Figura 3.1-11 Mapa de Isoyetas.

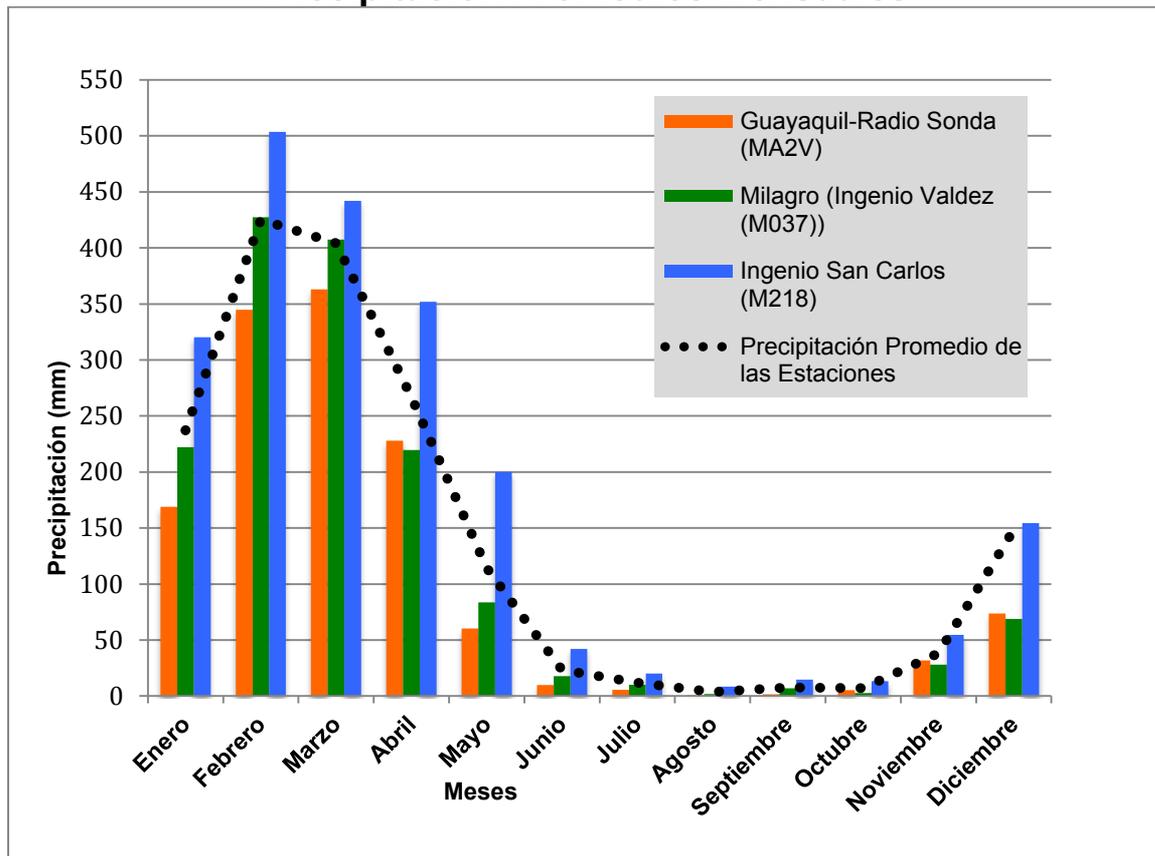
El área donde se encuentra el proyecto se caracteriza por tener una precipitación de moderada a alta en los meses de lluvia encontrándose entre las isoyetas de 1500-2000 mm por año. En cambio, en los meses de déficit hídrico la precipitación es muy baja.

Los meses de mayor y menor precipitación coinciden en las tres (3) estaciones meteorológicas estudiadas y marcan las dos (2) estaciones propias del Clima Tropical Megatérmico Semi-Húmedo comentadas anteriormente, estación de lluvias y estación seca (ver Gráfico 3.1-2a). No obstante, cabe señalar que la estación que presenta una precipitación mayor en todos los meses es la de Ingenio San Carlos que se encuentra en la zona más oriental. Esto es debido a que esta estación está más cercana a las estribaciones andinas y a una altura superior. Por lo tanto, las masas de aire condensan al llegar a las estribaciones dando lugar a precipitación mayor.

El Cuadro 3.1-24b y el Gráfico 3.1-2b presentan la precipitación mensual promedio de las tres (3) estaciones evaluadas desde 1990.

Cuadro 3.1-24b			
Precipitación Promedios Mensuales (mm)			
Meses	Guayaquil-Radio Sonda (MA2V) (1992-2010)	Milagro (Ingenio Valdez) (M037) (1990-2010)	Ingenio San Carlos (M218) (1991-2000, 2007-2010)
Enero	168.9	222.2	320.3
Febrero	344.8	427.5	503.4
Marzo	362.9	407.4	442.1
Abril	227.9	219.6	352.0
Mayo	60.3	83.6	199.9
Junio	9.8	17.9	42.1
Julio	5.6	10.0	20.2
Agosto	0.8	1.7	8.4
Septiembre	1.5	6.9	14.5
Octubre	5.3	2.8	13.3
Noviembre	31.7	27.9	54.7
Diciembre	73.6	68.9	154.3
Total Anual	1293.0	1496.4	2125.1
Fuente: INHAMI, 1992-2010			

Gráfico 3.1-2a
Precipitación Promedios Mensuales



Fuente: INAMHI

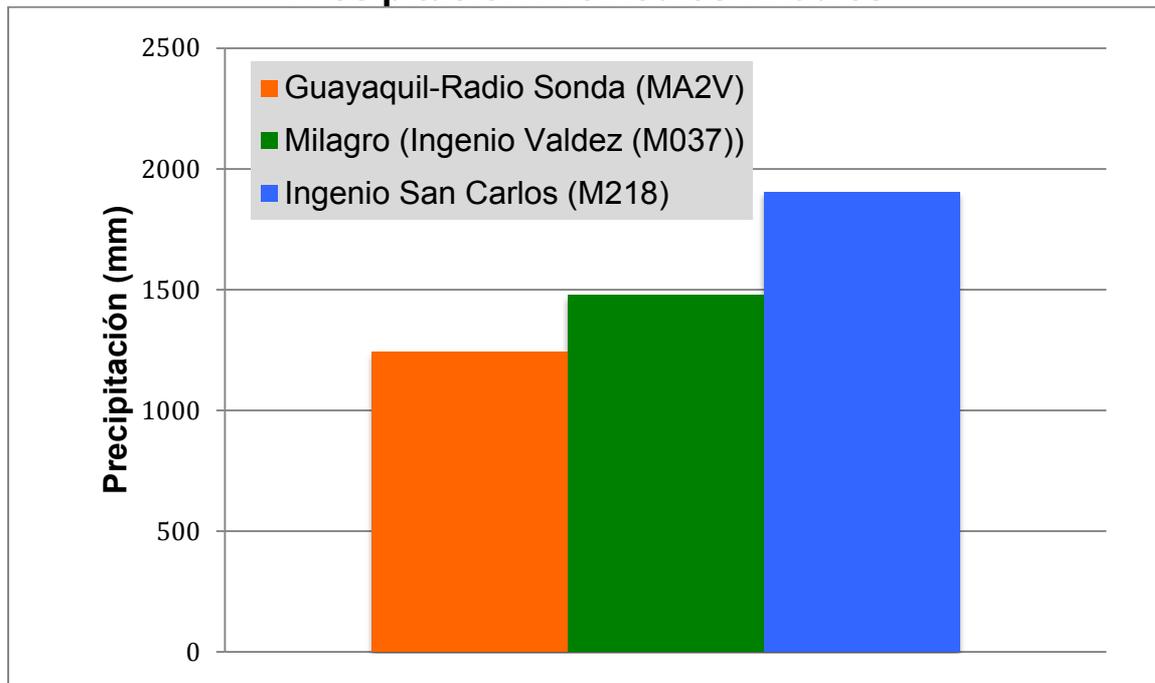
En el Gráfico 3.1-2a se puede observar claramente que el patrón de precipitación en las tres (3) estaciones es muy similar. La estación de lluvia se encuentra entre los meses de diciembre y mayo y la estación seca entre los meses de junio y noviembre.

El máximo de precipitación de promedios mensuales para la estación más cercana al área del proyecto (estación Milagro (Ingenio Valdez, M037)) se produce en el mes de febrero con un promedio mensual de 427.5 mm. El mes de mínima precipitación para esta estación se registra en agosto con un promedio mensual mínimo de 1.7 mm.

La estación que presenta un registro significativamente superior de precipitación, en todos los meses, es la de Ingenio San Carlos con un máximo de promedios mensuales en el mes de febrero de 503.4 mm y un mínimo en el mes de agosto de 8.4 mm. Esto es debido a su emplazamiento más cercano a las estribaciones andinas y altitud (35 m) donde la masa de aire condensa produciendo más lluvia.

Guayaquil presenta una precipitación inferior a las demás estaciones, tal y como se puede observar en el Gráfico 3.1-2b, debido a que el clima de la zona es más seco. La precipitación máxima de promedios mensuales registrada es en marzo aunque la diferencia con la precipitación del mes de febrero no es significativa.

Gráfico 3.1-2b
Precipitación Promedios Anuales



Fuente: INAMHI

El promedio de precipitación anual en Milagro (la estación más cercana a la zona de estudio) es de 1477 mm. Hubo un máximo de precipitación anual de 4129.3 mm en el año 1998 (año de El Niño) y un mínimo de precipitación anual de 798.6 mm en el 2003.

En la estación de Guayaquil, al presentar un déficit hídrico mayor, este promedio es inferior (1242.3 mm) y en la estación de Ingenio San Carlos es bastante superior (1904.7 mm).

Temperatura

La temperatura de las tres (3) estaciones meteorológicas más cercanas se analizó y la información se presenta en el Cuadro 3.1-24c y en los Gráficos 3.1-2c, 3.1-2d y 3.1-2e. Las isotermas de la región están presentadas en la Figura 3.1-12 Mapa de Isotermas.

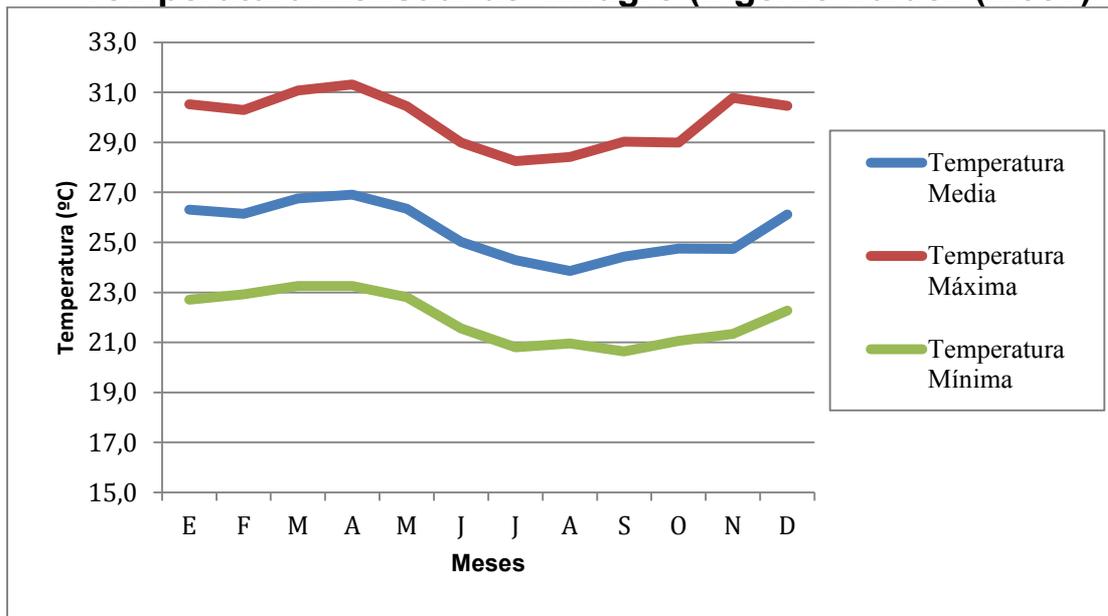
Cuadro 3.1-24c Temperatura (°C) Promedios Anuales				
Estación	Período	Media Anual		
		Media	Máxima	Mínima
Guayaquil-Radio Sonda (MA2V)	1992-2010	26.2	30.8	22.5
Milagro (Ingenio Valdez (M037))	1990-2010	25.5	29.9	22.0
Ingenio San Carlos (M218)	1991-2000, 2007-2010	25.3	29.5	21.3

Fuente: INAMHI, 1990-2010

La temperatura promedio en la estación más cercana al área del proyecto (Milagro) es elevada durante la mayor parte del año excepto en los meses de mayo a noviembre donde ésta disminuye ligeramente hasta alrededor de los 21°C.

La temperatura media es de 25°C y los promedios de la mínima y máxima son 22°C y 29.9°C respectivamente. La media de las temperaturas máximas mensuales varía entre 28.2°C y 31.3°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas mensuales varía entre 20.6°C y 23.3°C. La media de las temperaturas mensuales oscila entre los 23.9°C y los 26.9°C.

Gráfico 3.1-2c
Temperatura Mensual de Milagro (Ingenio Valdez (M037))



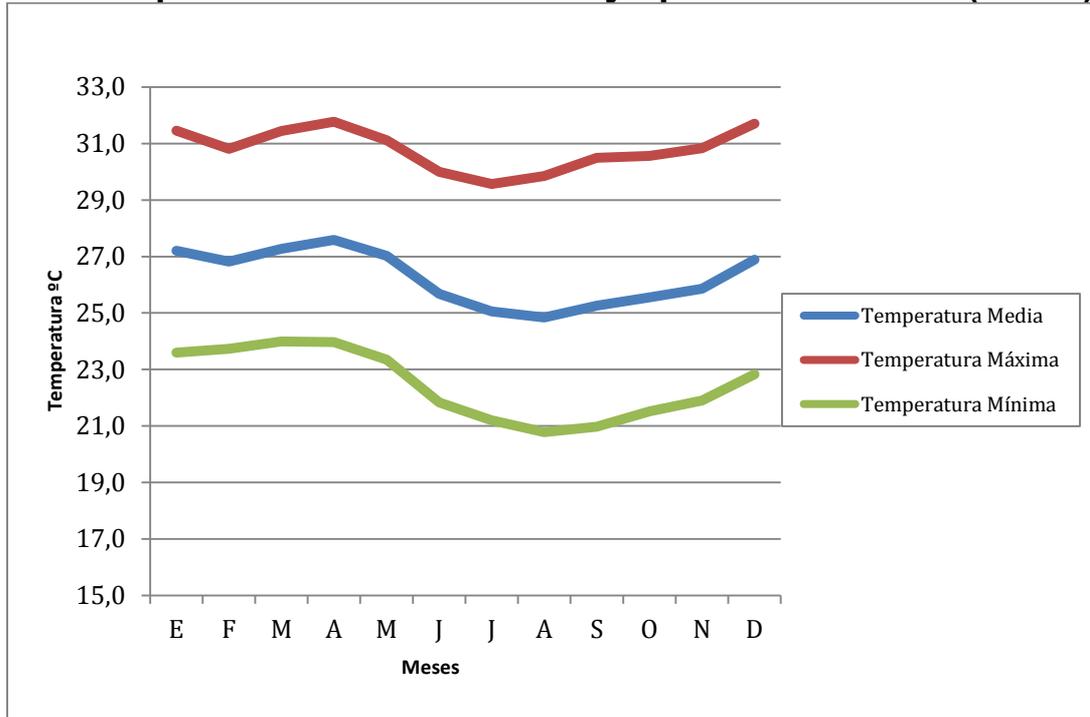
Fuente: INAMHI. Período: 1990-2010

Las otras dos estaciones de monitoreo (Gráfico 3.1-2d y 3.1-2e) presentan una tendencia estacional muy similar a la de Milagro. Las temperaturas se mantienen altas durante el año (entre alrededor de 23°C y 31°C) excepto en los meses entre mayo y noviembre donde disminuye hasta alrededor de los 21°C.

En las tres estaciones estudiadas, los meses más calurosos son: marzo y abril y los meses más fríos son entre julio y septiembre.

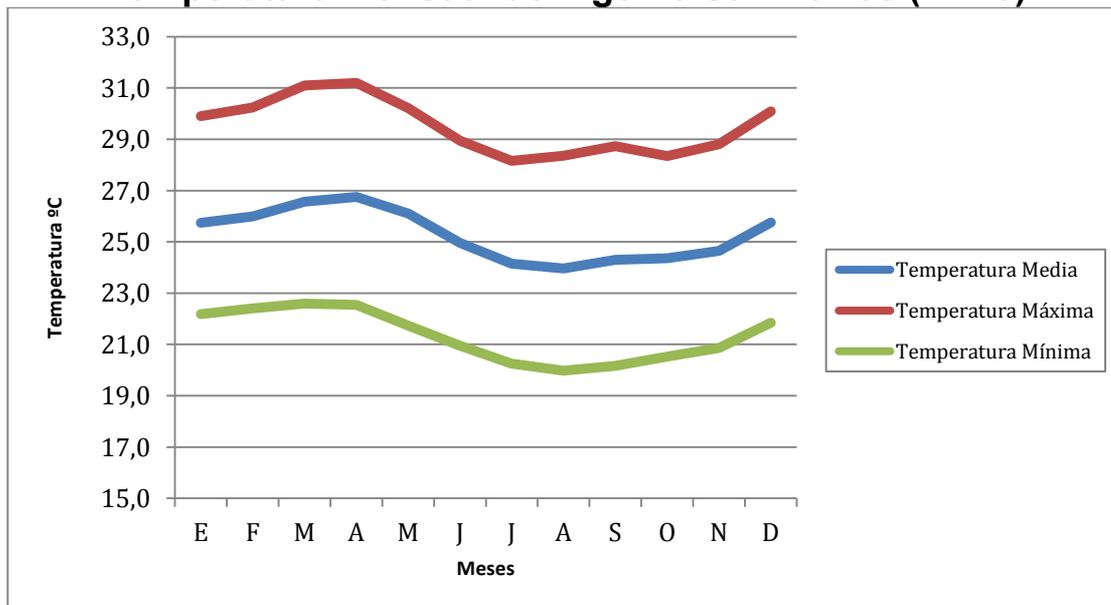
No obstante, se observa una ligera disminución de la temperatura conforme nos acercamos a la zona andina registrando, en la estación de Ingenio San Carlos, las temperaturas más bajas y en la estación de Guayaquil las más altas. Este hecho se puede ver claramente en el Gráfico 3.1-2f.

Gráfico 3.1-2d
Temperatura Mensual de Guayaquil-Radio Sonda (MA2V)



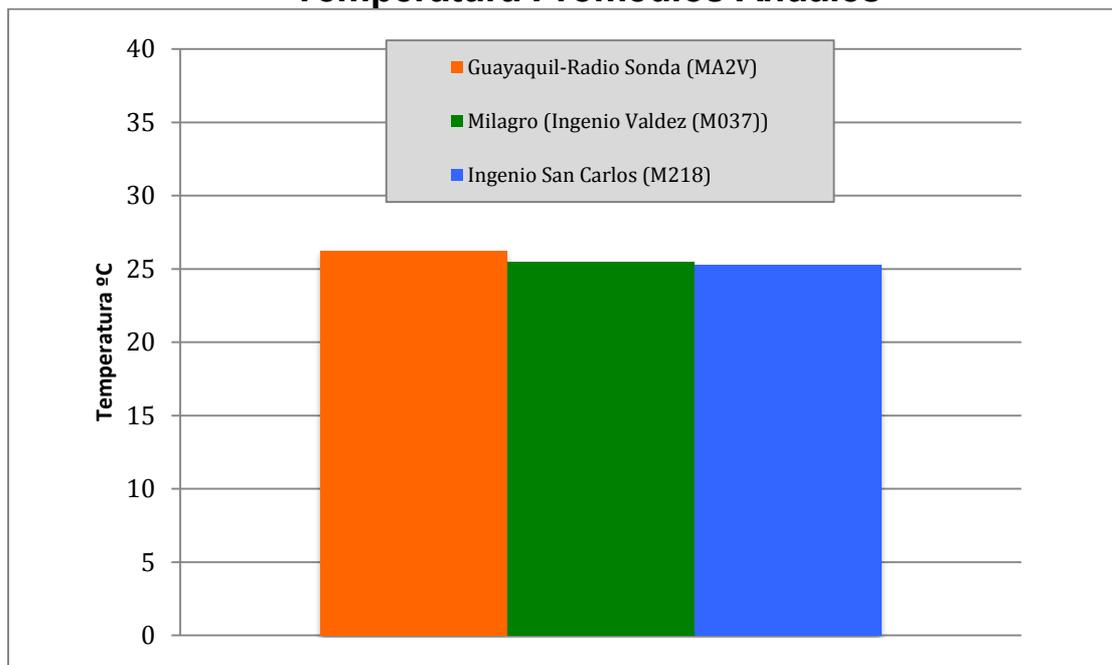
Fuente: INAMHI. Periodo: 1992-2010

Gráfico 3.1-2e
Temperatura Mensual de Ingenio San Carlos (M218)



Fuente: INAMHI. Periodo: 1991-2000, 2007-2010

Gráfico 3.1-2f
Temperatura Promedios Anuales



Fuente: INAMHI

Heliofanía

La heliofanía representa la duración del brillo solar u horas de sol y se mide en horas y minutos de luz solar. Los datos de las tres (3) estaciones se recogen en el Cuadro 3.1-24d y el Gráfico 3.1-2g.

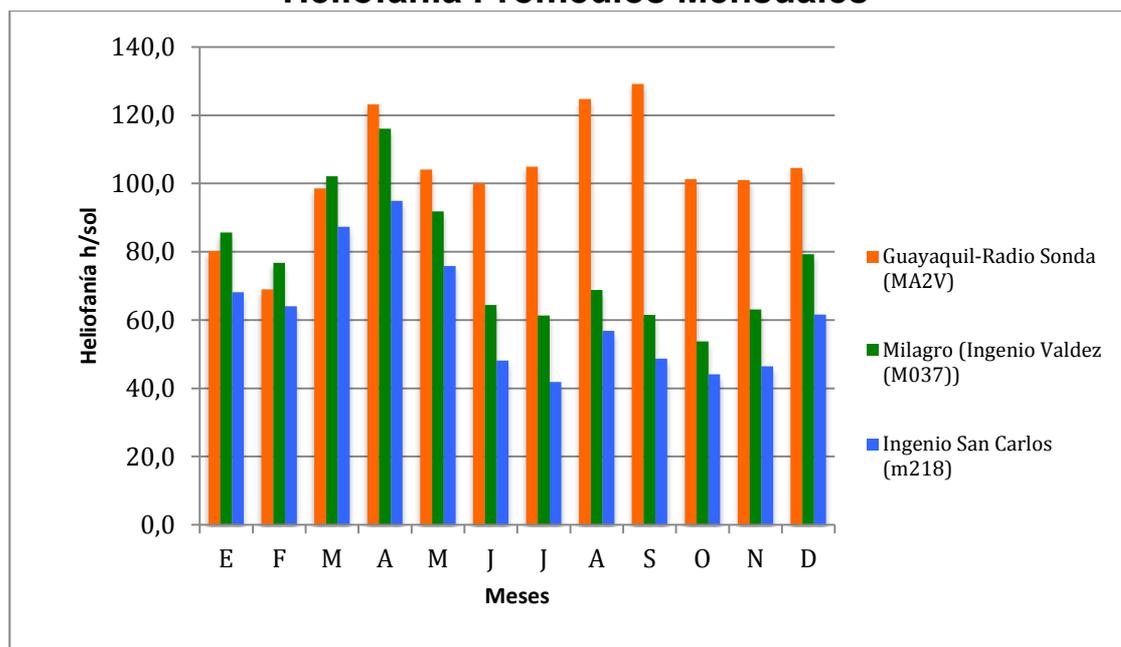
Cuadro 3.1-24d Heliofanía Promedios Mensuales (horas/sol)			
Meses	Guayaquil-Radio Sonda (MA2V) (1992-2010)	Milagro (Ingenio Valdez (M037)) (1990-2010)	Ingenio San Carlos (M218) (1991-2000)
Enero	80.2	85.6	68.1
Febrero	68.9	76.7	64.0
Marzo	98.5	102.1	87.4
Abril	123.2	116.0	94.9
Mayo	104.1	91.8	75.8
Junio	100.0	64.4	48.1
Julio	104.9	61.3	41.9
Agosto	124.7	68.8	56.8
Septiembre	129.1	61.5	48.7
Octubre	101.2	53.7	44.0
Noviembre	100.9	63.1	46.5
Diciembre	104.6	79.2	61.6
Total Anual	1240.4	924.4	737.6

Fuente: INAMHI, 1990-2010

Si se asume que el máximo número de horas al año es 4380 (12 h/día x 365 días/año), se puede concluir que la estación de Milagro, más próxima a la zona del proyecto, tiene una cobertura nubosa aproximadamente del 79% en un año típico. Las estaciones de Guayaquil-Radio Sonda y de Ingenio San Carlos tienen una cobertura nubosa del 72% y 83% respectivamente.

Se puede observar que la heliofanía disminuye conforme nos adentramos en las estribaciones andinas, en el Gráfico 3.1-2 7, Heliofanía Promedios Mensuales.

Gráfico 3.1-2g
Heliofanía Promedios Mensuales



Fuente: INAMHI

Viento

Los datos para este parámetro se han recogido de las tres (3) estaciones y se presentan en los Cuadros 3.1-24e y 3.1-24f, así como en los Gráficos 3.1-2h, 3.1-2i y 3.1-2j.

La dirección del viento predominante es SW (Sur-Oeste) aunque la velocidad de éste se mantiene baja durante todo el año. La calma predomina en el 32.1% del tiempo en la estación más cercana al proyecto (Milagro) y 27.8% y 30.4% respectivamente en las estaciones de Guayaquil-Radio Sonda e Ingenio San Carlos. Estos datos indican que los eventos de lluvia pasan lentamente sin vientos que les impulsan.

En Milagro se registró un máximo de velocidad de 20 m/s SE (Sur-Este) en el año 2007, aunque puede interpretarse como un hecho aislado ya que las velocidades mayores observadas del período estudiado oscilan entre los 6 y 12 m/s. Se registró un máximo de velocidad de 29 m/s SW en la estación de Guayaquil y de 14 m/s en la estación de Ingenio San Carlos en 1997 (año de El Niño).

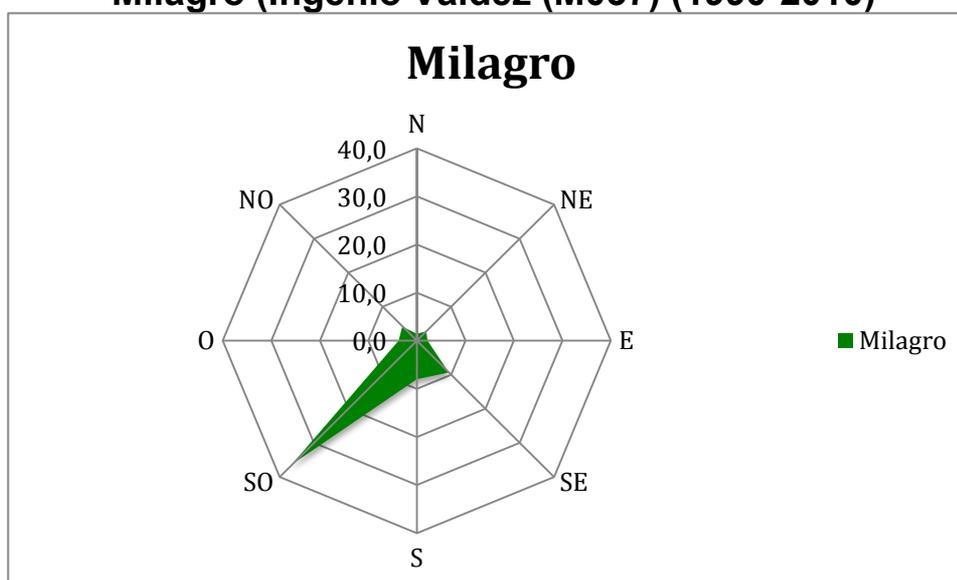
Cuadro 3.1-24e Velocidad y Dirección del Viento en Milagro (Ingenio Valdez (M037) (1990-2010))		
Dirección	Velocidad Media (m/s)	Dirección (% del Tiempo)
N	0.5	1.4
NE	0.7	2.7
E	0.7	2.2
SE	1.7	9.3
S	1.2	8.0
SW	1.5	36.4
W	0.8	3.7
NW	0.8	4.2
Calma	N/A	32.1

Fuente: INAMHI

Cuadro 3.1-24f Velocidad del Viento (m/s)				
Estación	Periodo	Dirección de Viento más Frecuente	Velocidad Media (m/s)	Velocidad Mayor Observada (m/s)
Guayaquil-Radio Sonda (MA2V)	1992-2010	SO (33.8 %)	9.7	29 SO
Milagro (Ingenio Valdez (M037))	1990-2010	SO (36.4%)	3.5	20 SE
Ingenio San Carlos (M218)	1991-2000, 2007-2010	SO (29.2 %)	2.4	14 SO

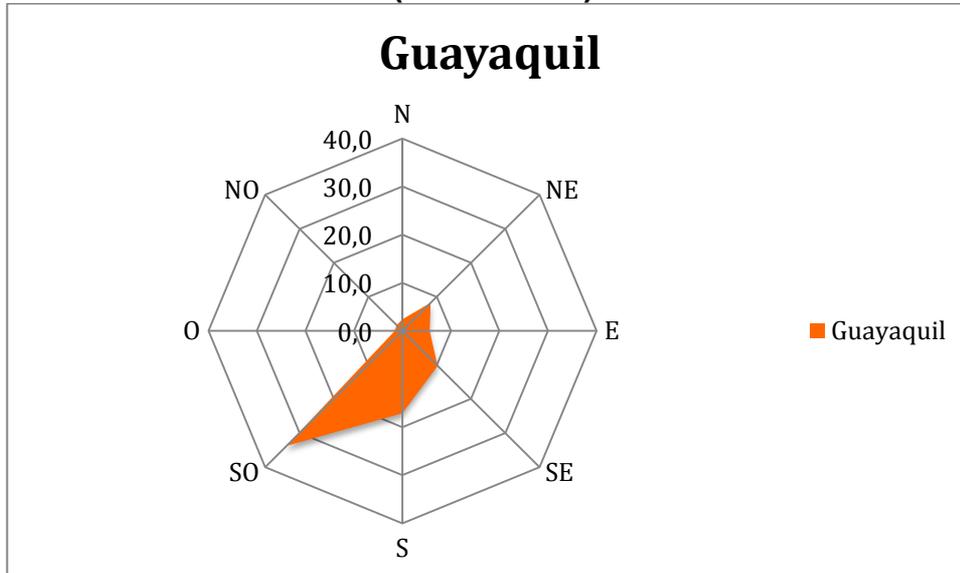
Fuente: INAMHI

**Gráfico 3.1-2h
Rosa de los Vientos
Milagro (Ingenio Valdez (M037) (1990-2010))**



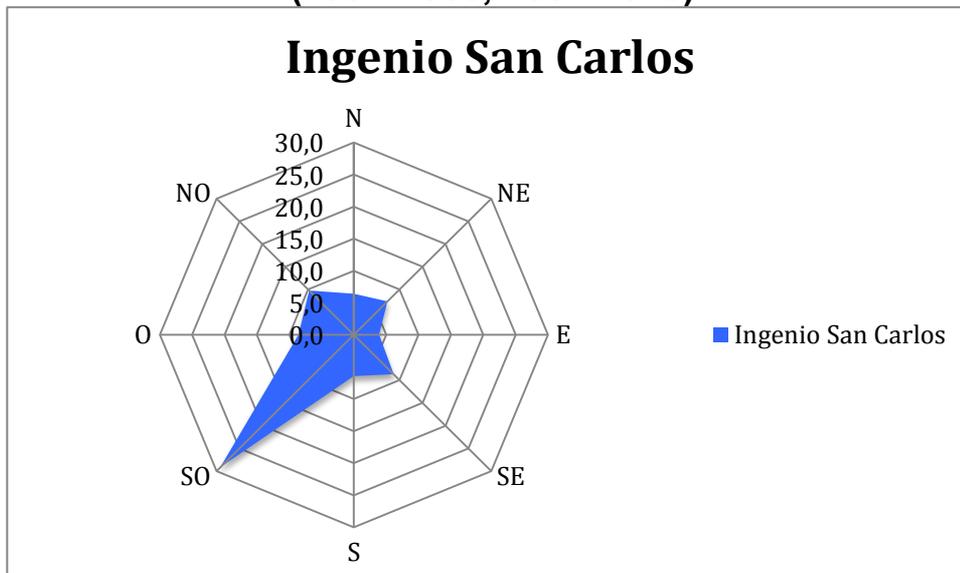
Fuente: INAMHI

Gráfico 3.1-2i
Rosa de los Vientos
Guayaquil-Radio Sonda (MA2V)
(1992-2010)



Fuente: INAMHI

Gráfico 3.1-2j
Rosa de los Vientos
Ingenio San Carlos (M218)
(1991-2000, 2007-2010)



Fuente: INAMHI

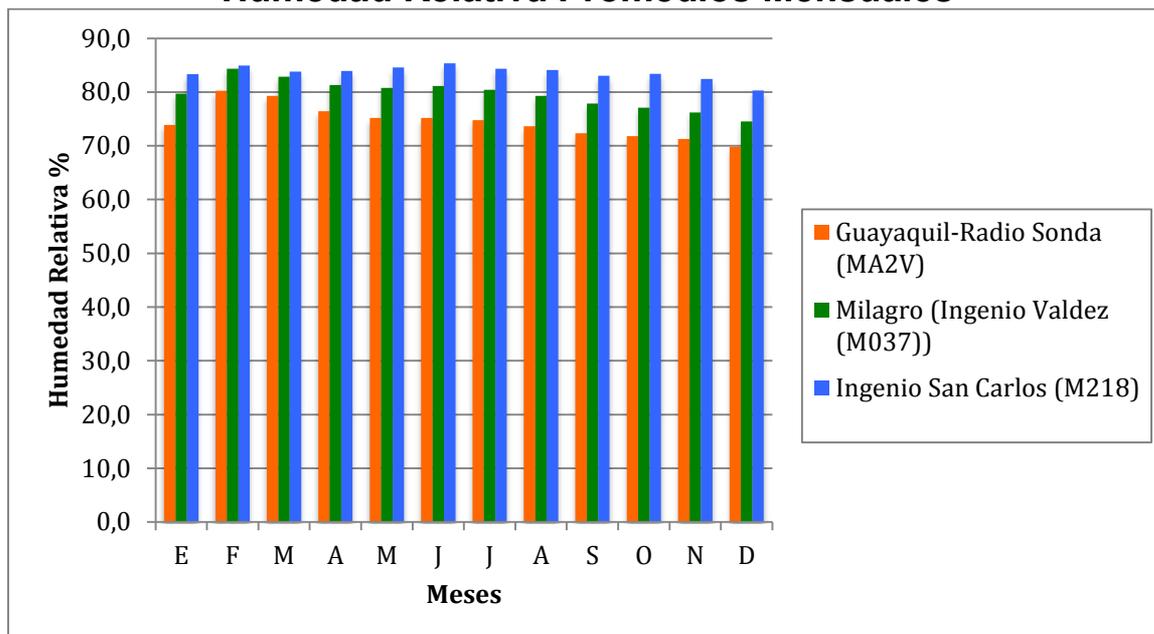
Humedad Relativa

Humedad Relativa es la cantidad de vapor de agua en el aire, comparándolo con la cantidad máxima de vapor que puede ser mantenida a una temperatura dada. La evapotranspiración, disponibilidad del agua aprovechable, circulación atmosférica y cubierta vegetal, están influenciadas por humedad relativa.

Los datos medios mensuales para la región se presentan en el Cuadro 3.1-24g y en el Gráfico 3.1-2k.

Cuadro 3.1-24g			
Humedad Relativa Promedios Mensuales			
Meses	Guayaquil-Radio Sonda (MA2V) (1992-2010)	Milagro (Ingenio Valdez (M037)) (1990-2010)	Ingenio San Carlos (M218) (1991-2000,2007-2010)
Enero	73.9	79.7	83.3
Febrero	80.3	84.3	84.9
Marzo	79.3	82.9	83.8
Abril	76.4	81.3	83.9
Mayo	75.2	80.8	84.5
Junio	75.2	81.1	85.4
Julio	74.8	80.4	84.3
Agosto	73.6	79.3	84.1
Septiembre	72.3	77.9	83.0
Octubre	71.8	77.1	83.4
Noviembre	71.2	76.2	82.4
Diciembre	69.8	74.5	80.3
Promedio Anual	74.5	79.6	83.6
Fuente: INAMHI			

Gráfico 3.1-2k
Humedad Relativa Promedios Mensuales



Fuente: INAMHI

Los resultados obtenidos indican que la humedad relativa en la zona del proyecto es constante y homogénea durante todo el año, manteniendo unos valores altos (alrededor del 80%). No obstante, se observa una tendencia de disminución, por debajo del 80%, entre los meses de agosto y enero.

La estación de Ingenio San Carlos registra una humedad relativa mayor a las demás estaciones y la de Guayaquil-Radio Sonda, una menor. No obstante, las tres estaciones mantienen el mismo patrón de humedad relativa durante todo el año.

3.1.8 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 recibe adicionalmente apoyo económico del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este proyecto constituye un esfuerzo reciente que tiene por objeto entender el cambio climático a nivel regional en Ecuador, de modo que se pueda orientar la planificación en función del mismo, especialmente en lo relacionado a la gestión del agua.

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 un incremento en el nivel de congelación 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)³⁸.

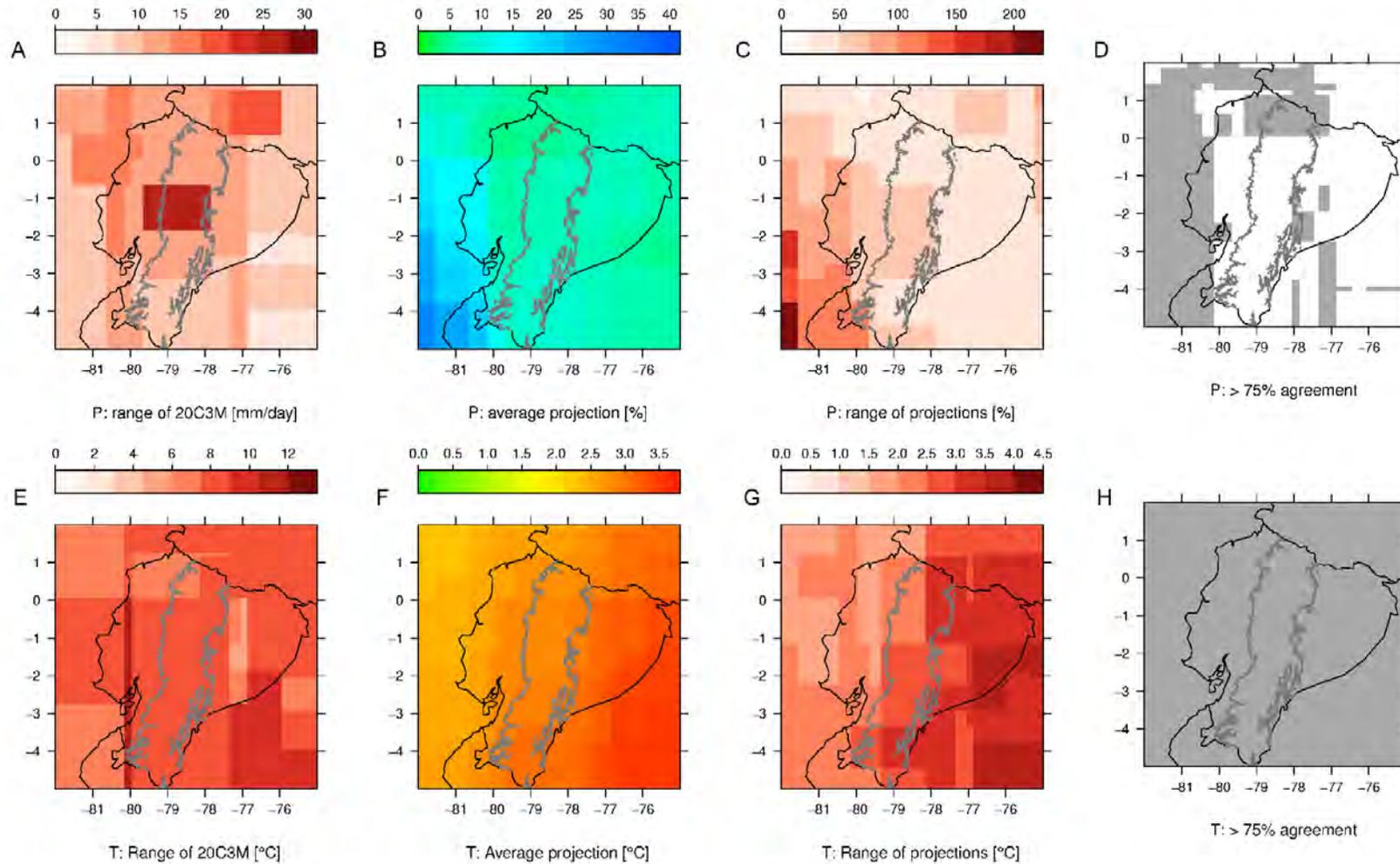
Cambio Climático en Ecuador

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 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 3.1-3. 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).

³⁸ 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 3.1-3
Proyecciones del Modelo Climático Global para el Ecuador



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.³⁸

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 el proyecto de Adelca del Litoral. 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. Los eventos de lluvia extrema se discuten en la siguiente sección.

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 causan lluvias intensas (e inundaciones asociadas) en el área 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 3.1-25, ENOS - El Niño Oscilación del Sur.

Cuadro 3.1-25 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

Cuadro 3.1-25 ENOS - El Niño Oscilación del Sur (1950-2014)					
1977-78	1994-95	1997-98	1974-75		
2004-05	2002-03		1983-84		
2006-07	2009-10		1984-85		
			1995-96		
			2000-01		
			2005-06		
			2008-09		
			2011-12		

Fuente: *Oceanic Niño Index (ONI)*, NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), 2014

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 los Fenómenos de El Niño y de La Niña puede cambiar temporalmente las condiciones de operación y la logística (vías de acceso) a la planta; así como también las condiciones de vida de los trabajadores y de los residentes locales. La información adicional referente a inundaciones durante los eventos del Fenómeno de El Niño se presenta en la sección 3.1.11, Hidrología y Calidad de Agua Superficial.

Un evento fuerte del fenómeno del Niño afectó recientemente la zona del proyecto en 1997-98, al igual que otras partes del Ecuador, Perú, Colombia y Chile. Este evento de El Niño duró desde febrero de 1997 hasta agosto de 1998 (19 meses). La precipitación total anual en la Estación Milagro fue de 3550 mm/año en 1997 y 4129 mm/año en 1998. Estos niveles de precipitación fueron más del doble de la precipitación promedio observada para el periodo 1990-2010.

El Centro Internacional para Investigación del Fenómeno de El Niño CIIFEN, en boletín del 18 de julio de 2014 informa: “La evolución observada de las condiciones en el Pacífico indican una desaceleración en la fase inicial de El Niño, y menos probabilidades de que su intensidad sea como la del evento 1997-1998, sin embargo, los modelos sugieren el pleno desarrollo de El Niño en los últimos meses del 2014 y que se extienda al primer trimestre del 2015”.

De acuerdo a los análisis realizados y las predicciones, se estima que el evento El Niño tenga mayor influencia en el norte del Perú, costa de Ecuador, Colombia y en general el norte de Sudamérica, Mesoamérica y la región Caribe.”³⁹

3.1.9 Calidad del Aire

Introducción

³⁹ En la web: <http://www.ciifen.org/>

Las fuentes principales de emisiones que pueden impactar la calidad de aire son: maquinaria y vehículos que transitan los campos agrícolas y las vías creando emisiones y el polvo de carreteras no pavimentadas cuando el clima está seco durante los meses de junio a noviembre. Los agroquímicos (fungicidas) son aplicados por un avión fumigador en las plantaciones de banano cada dos (2) semanas en los meses con altos niveles de precipitación, generalmente de diciembre a mayo.

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 (VOCs), y fungicidas.

Metodología

La calidad de aire ambiente en el área de influencia del proyecto, ha sido evaluada en dos campañas de monitoreo realizadas del 05 al 06 de junio de 2014 y del 3 al 5 de octubre de 2014.

El monitoreo de calidad de aire fue realizado por el Laboratorio AFH SERVICES, el cual fue responsable de la instalación de los equipos, registro de las concentraciones de los gases y de los cálculos necesarios para obtener los resultados de calidad de aire.

La información completa de los monitoreos ejecutados, así como el respaldo de calibración de los equipos se presenta en el Anexo C1 - Informe de Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente.

En cada punto de monitoreo, la medición se llevó a cabo durante un periodo de 24 horas para PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, NO₂, y 8 horas en el caso de CO y O₃, de acuerdo a los requerimientos expresos de la norma de Calidad de Aire Ambiente determinada en el 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).

Los análisis comparativos se realizaron de acuerdo a los requerimientos establecidos en TULAS, los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.1-26 Límites Máximos Permisibles	
Contaminante	Legislación
MP ₁₀	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg /m ³). Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM ₁₀ cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg /m ³).
MP _{2.5}	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m ³). Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM _{2.5} cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg /m ³).
SO ₂	La concentración SO ₂ en 24 horas no deberá exceder ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125 µg /m ³), la concentración de este contaminante para un periodo de diez minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500 µg /m ³).

Cuadro 3.1-26 Límites Máximos Permisibles	
Contaminante	Legislación
CO	La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) no más de una vez al año.
O ₃	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un periodo de 8 horas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), más de una (1) vez al año.
NO ₂	La concentración máxima en una (1) hora, no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
PST	La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado (1mg/cm ² x 30 d).
Fuente: 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)	

Se aplicaron los procedimientos de mediciones de calidad de aire del Laboratorio AFH Services.

Material Particulado (PM₁₀ y PM_{2,5}) - El método de atenuación beta (EPA de EEUU) Clase II.

Dióxido de Azufre (SO₂) - El método de fluorescencia (EPA de EEUU) que detecta continuamente la presencia de este gas.

Monóxido de Carbono (CO) – El método de absorción de energía infrarroja EPA de EEUU, que detecta continuamente la presencia de CO.

Ozono (O₂) - Un detector de ozono con óxido de metal como semiconductor.

Óxidos de Nitrógeno (NO₂) - El método de quimioluminiscencia (EPA de EEUU), que detecta continuamente la presencia de NO₂ como NO.

Partículas Sedimentables Totales (PST) - El método gravimétrico, mediante captación de partículas en envases abiertos, conforme a lo establecido en el AM 050.

Procedimiento

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

- Disposición de equipos en el sitio de muestreo.
- Verificación de la disponibilidad de la energía, en caso de no disponer de conexión directa a la red eléctrica pública o interna del campamento, se utiliza un generador de energía de 3000 W.
- Ubicación geográfica del punto de monitoreo, coordenadas (GPS), puntos de referencia, y descripción del lugar.
- Iniciación y encendido de equipos.
- Toma de datos referenciales de condiciones ambientales: presión barométrica, temperatura ambiente, velocidad del viento, y dirección del viento.
- Registro de datos obtenidos en hojas de campo.

Método de Análisis

El laboratorio AFH Services certifica la calidad de los resultados obtenidos mediante la realización de los siguientes procedimientos normalizados:

- Calibración de los equipos de monitoreo.
- Encerado de equipos (calibración cero).
- Descarga-codificación-almacenaje-respaldo de los datos de las memorias internas de los equipos.

Los datos recolectados en campo están en condiciones de presión y temperatura de la localidad del monitoreo. El Laboratorio AFH Services realiza una comprobación de los resultados obtenidos llevando los valores a los límites máximos permitidos en la normativa ambiental vigente. Esto implica llevarlos a condiciones de referencia de presión y temperatura que son: 760 mm. Hg y 25 °C respectivamente.

Para esta corrección se aplica la siguiente ecuación:

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

Donde: Cc = Concentraciones corregida; Co = Concentración observada; Pbl = Presión atmosférica local; T°C = temperatura local.

Sitios de Muestreo

El sitio de muestreo de junio del 2014 (AMCA1) fue establecido en las instalaciones de la Escuela Ana Petronila Ponce, en una zona cercana ubicada al oeste del área del proyecto.

Los sitios de muestreo de octubre 2014, fueron definidos por WALSH, considerando la tendencia de la dirección y velocidad del viento, la ubicación de receptores sensibles y fuentes contaminantes; y, los estimados de dispersión de contaminantes provenientes de la planta industrial propuesta, conforme al modelo realizado (ver Sección 6.4.5). La ubicación de los sitios de monitoreo se presenta en la Figura 3.1-13a.



Fotografía 3.1-7

Nombre del Recinto: El Ceibo

Coordenadas: 659182/9757553

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Calidad de Aire al lado de la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce, Muestra AMCA1



Fotografía 3.1-8

Nombre del Recinto: El Progreso

Coordenadas: 658545/9758734

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Calidad de Aire en el terreno de la casa de la Sra. Ana Pérez, Muestra AMCA2.



Fotografía 3.1-9

Nombre del Recinto: El Progreso

Coordenadas: 657973/9759905

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Calidad de Aire en el terreno de la casa de la Fla. Pazmiño, Muestra AMCA3.

Resultados

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los resultados de monitoreo de calidad de aire. El Anexo C1 - Informe de Monitoreo de Calidad de Aire, presenta la información completa del monitoreo ejecutado, así como el respaldo de calibración de los equipos.

No se observó lluvia o viento durante las mediciones realizadas en el mes de junio. La temperatura varió entre 23,5 y 28,4°C y la humedad relativa siempre se ubicó sobre el 80 %. Durante el segundo monitoreo la temperatura varió entre 29.2 y 38.6°C, la humedad relativa sobrepasó el 70% y la dirección predominante del viento fue noreste. No se presentaron precipitaciones.

Cuadro 3.1-27 Resultados del Muestreo de Calidad de Aire											
Punto de Muestreo	Ubicación	UTM ¹		Fecha	Parámetros Medidos						
		X	Y		PM10	PM2.5	SO ₂	CO	O ₃	NO _x	PST
					Límites Máximos Permisibles ¹						
					100 * (µg/m ³)	50 * (µg/m ³)	125 * (µg/m ³)	10.000 ** (µg/m ³)	100 ** (µg/m ³)	200 * (µg/m ³)	1 (mg/cm ² x 30d)
AMCA1	Escuela Ana Petronila Ponce	659182	9757553	5/6/14-6/6/14	9.61	6.57	26.2	190.3	49.1	18.8	NM
AMCA2	Casa de la Sra. Ana Pérez	658545	9758734	4/10/14-5/10/14	29.44	14.20	66.0	241.8	49.1	34.6	NM
AMCA3	Casa de la Fla. Pazmiño	657973	9759905	3/10/14-4/10/14	64.10	22.37	45.5	287.6	49.1	18.8	NM

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)

* Concentración medida en un periodo de 24 horas.
 ** Concentración medida en un periodo de 8 horas.
 *** Concentración medida en un periodo de 1 hora.
 Fuentes: AFH Services, 2014; WALSH 2014
 NM = No Medida
 1) WGS84, Zona 17 Sur

Todos los valores de los parámetros medidos están bajo los límites permisibles establecidos en el TULSMA y son comunes para áreas rurales sin fuentes significativas de contaminantes que afecten la calidad del aire.

3.1.10 Ruido Ambiental y Vibraciones

Ruido Ambiental

Introducción

Las mediciones de ruido, realizadas en el área del proyecto propuesto y cerca de receptores sensibles, fueron obtenidas en los meses de junio y octubre de 2014. Los valores de ruido de fondo registrados en junio de 2014 se obtuvieron en periodos de muestreo de 10 minutos en el día con una (1) repetición en la noche.. Los valores de ruido de fondo registrados en octubre de 2014 fueron obtenidas en un periodo de muestreo continuo de 48 horas con datos registrados cada 10 minutos, para documentar los niveles de ruido del ambiente en decibeles (dB[A]). Se registró fecha, hora, coordenadas de ubicación (UTM WGS84) y altitud. También se observó el clima presente en los sitios muestreados.

Metodología

La metodología que fue aplicada para el monitoreo de ruido de junio 2014 es la establecida en el TULSMA (Anexo 5 del Libro VI) y en el procedimiento interno del Laboratorio AFH Services de Quito. La metodología del monitoreo de octubre 2014 tiene como diferencia el registro continuo (diurno y nocturno) durante 48 horas.

El monitoreo de niveles de presión sonora, en ambos casos, se realizó colocando el sonómetro en modo de respuesta lenta con filtro de ponderación A. Este filtro de ponderación es el que muestra una mejor correlación con las sensaciones subjetivas generadas por ruidos de origen distinto. Esta red de compensación reduce las frecuencias bajas y mantiene las frecuencias medias y altas del ruido. Se determina en cada punto de monitoreo el nivel de presión sonora equivalente, el cual es desplegado directamente por el equipo.

Se utilizó para los monitoreos un sonómetro Integrador Quest Sound Pro DL 2 1/1 N/S BGJ100007, el cual fue colocado a una altura entre de 1,5 m respecto al suelo o al techo de las viviendas y alejado por lo menos a un metro del monitoreador. Este equipo fue calibrado el 18 de febrero del 2014.

Los Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1) se presentan en el Cuadro 3.1-28.

Cuadro 3.1-28		
Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo		
(TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1)		
Tipo de Zona Según Uso de Suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente Npseq [Db(A)]	
	Diurno 06H00 a 20H00	Nocturno 20H00 a 06H00
Zona Hospitalaria y Educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Mixta	55	45

Zona Comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65
Zonas Rurales	10 más del nivel ruido de fondo	10 más del nivel ruido de fondo

Resultados

En el Cuadro 3.1-28a se presentan los niveles de ruido medidos durante junio de 2014 y en el Cuadro 3.1-28b se presentan los resultados del monitoreo realizado en octubre de 2014 por el equipo AFH. El informe de AFH con la información completa de los monitoreos ejecutados, así como el respaldo de calibración de los equipos, se presentan en el Anexo C1 – Monitoreo de Ruido de Fondo. La ubicación de los sitios de muestreo se presenta en la Figura 3.1-13a.

Cuadro 3.1-28a Resultados del Muestreo de Ruido Ambiental de Adelca del Litoral									
Punto de Muestreo	Ubicación	UTM ¹		Nivel de Presión Sonora Equivalente LEQ Corregido Diurno			Nivel de Presión Sonora Equivalente LEQ Corregido Nocturno		
		X	Y	Fecha (d/m/a)	Horas	dB[A] ¹	Fecha (d/m/a)	Horas	dB[A] ¹
AMR1	Terreno Agrícola	659602	9757920	5/6/14	07:13 07:16 07:19	45.6	5/6/14	21:12 21:15 21:18	41.1
AMR2	Empacadora de Banano de Stephen Cabrera - Abandonado	659794	9758279	5/6/14	07:31 07:33 07:36	47.0	5/6/14	21:37 21:40 21:43	42.1
AMR3	Vía Principal - Bananera	660268	9757627	5/6/14	07:52 07:55 07:58	55.1	5/6/14	22:12 22:15 22:18	43.2
AMR4	Escuela Ana Petronila Ponce	659191	9757547	5/6/14	06:31 06:27 06:30	44.9	5/6/14	20:16 20:19 20:22	41.1
AMR5	Cancha de Vóley del Recinto El Ceibo	659394	9757401	5/6/14	06:39 06:41 06:44	43.7	5/6/14	20:32 20:35 20:38	43.6
AMR6	Junto a Bananera	659503	9757673	5/6/14	06:52 06:55 06:58	41.6	5/6/14	20:46 20:49 20:52	39.9
AMR7	"Y" de Ingreso al Recinto El Ceibo	658916	9758075	5/6/14	13:31 13:35 13:38	44.5	5/6/14	20:02 20:05 20:08	41.8
AMR8	Vía Principal a Milagros – Junto a Viviendas	659596	9758913	5/6/14	07:42 07:45 07:48	52.7	5/6/14	21:52 21:55 21:58	42.8

Fuente: WALSH, 2014.; AFH Services, 2014
 1) Tres (3) medidas de tres (3) minutos
 Los receptores están codificados de acuerdo al color para cada zona, como se describe en Los Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1):
Zona Hospitalaria y Educativa, indicado en **negrilla** y valores que exceden niveles máximos.
Zona Residencial, indicado en **azul** y valores que exceden niveles máximos.
Zona Residencial Mixta, indicado en **naranja** y valores que exceden niveles máximos.
Zona Industrial, indicado en **rojo** y valores que exceden niveles máximos.
 1) WGS84, Zona 17 Sur

Cuadro 3.1-28b
Resultados del Muestreo de Ruido Ambiental de Adelca del Litoral (48 Horas)

Punto de Muestreo	Ubicación	Zona	UTM ¹		Nivel de Presión Sonora Equivalente LEQ Corregido					
			X	Y	De 06H00 A 20H00			De 20H00 A 06H00		
					Fecha (d/m/a)	LEQ dB(A)	Excede el Limite de TULAS	Fecha (d/m/a)	LEQ dB(A)	Excede el Limite de TULAS
AMR9	Junto a Billares Sector El Ceibo	Zona Commercial	659373	9757426	3-5/10/14	58,1	No Excede	3-5/10/14	52,9	Excede
AMR10	Escuela Ana Petronila Ponce	Hospitalaria y Educativa	659176	9757528	3-5/10/14	51,7	Excede	3-5/10/14	51,1	Excede
AMR11	Junto a Casa Familia Pazmiño – Via Barcelona	Residencial Mixta	657968	9759907	3-5/10/14	55,1	Excede	3-5/10/14	50,8	Excede
AMR12	Junto a Casa Familia Espinoza Jurado - Via Barcelona	Residencial Mixta	656705	9760739	5-7/10/14	61,7	Excede	5-7/10/14	54,3	Excede
AMR13	Junto a Casa Familia Benavides – Entrada a Via Barcelona	Residencial Mixta	655076	9760953	5-7/10/14	62,0	Excede	5-7/10/14	56,8	Excede

Fuente: WALSH, 2014,; AFH Services, 2014

1) Medidas de 48 horas continuas.

Los receptores están codificados de acuerdo al color para cada zona, como se describe en Los Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1):

Zona Hospitalaria y Educativa, indicado en **negrilla** y valores que exceden niveles máximos.

Zona Residencial, indicado en **negrilla azul** y valores que exceden niveles máximos.

Zona Residencial Mixta, indicado en **negrilla naranja** y valores que exceden niveles máximos.

Zona Comercial, indicado en **negrilla purpura** y valores que exceden niveles máximos.

Zona Industrial, indicado en **negrilla roja** y valores que exceden niveles máximos.

1) WGS84, Zona 17 Sur



Fotografía 3.1-10

Nombre del Recinto: El Ceibo, Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce
Coordenadas: 659191/9757547
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Vinicio Tipantuña
Descripción: Equipos de Ruido, Muestra AMR4



Fotografía 3.1-11

Nombre del Recinto: Junto a Bananera
Coordenadas: 659503/9757673
Fecha: 6 de Junio, 2014
Fotografía: Vinicio Tipantuña
Descripción: Equipos de Ruido, Muestra AMR6



Fotografía 3.1-12

Nombre del Recinto: Vía Principal a Milagro – Junto a Viviendas
Coordenadas: 659596/9758913
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Vinicio Tipantuña
Descripción: Equipos de Ruido, Muestra AMR8



Fotografía 3.1-13

Nombre del Recinto: El Ceibo, Junto a billares.

Coordenadas: 659373/9757426

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Ruido, Muestra AMR9



Fotografía 3.1-14

Nombre del Recinto: El Ceibo, Escuela Ana Petronila Ponce

Coordenadas: 659176/9757528

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Ruido, Muestra AMR10



Fotografía 3.1-15

Nombre del Recinto: Junto a Casa
Familia Pazmiño.

Coordenadas: 657968/9759907

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Ruido,
Muestra AMR11



Fotografía 3.1-16

Nombre del Recinto: Junto a Csa

Familia Espinoza Jurado

Coordenadas: 656705/9760739

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Ruido,
Muestra AMR12



Fotografía 3.1-17

Nombre del Recinto: Junto a Casa

Familia Benavides – Entrada a
Barcelona.

Coordenadas: 655076/9760953

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Vinicio Tipantuña

Descripción: Equipos de Ruido,
Muestra AMR13

Análisis de Resultados

Los niveles de ruido registrados (corregidos) en el sitio muestreado por AFH en junio de 2014 se encuentran en un rango entre 39.9 y 55.1 dB[A]. Los valores cumplen con los Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1), excepto por el ruido nocturno registrado en las afueras de la Escuela Ana Petrolina Ponce (41.1 dB[A]), el cual se ubicó sobre los límites nocturnos permisibles para ese uso de suelo (35 dB[A]). Las paredes de la escuela atenúan el ruido medido afuera, pero también es importante notar que la escuela usualmente opera solo durante el día.

Los niveles de ruido registrados durante junio de 2014 son causados principalmente por aves, insectos (especialmente en la noche) y por tráfico. No se observó lluvia o viento durante las mediciones.

Los niveles de ruido registrados (corregidos) durante octubre de 2014 se encuentran en un rango entre 50.8 y 60.0 dB[A]. Los valores no cumplen con los Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1), excepto por el ruido registrado en el punto AMR9 en el Sector de El Ceibo que no excedió el límite permisible. Se debe considerar que las mediciones fueron realizadas en un periodo continuo de 48 horas.

Los niveles de ruido registrados durante octubre de 2014 son causados principalmente por personas, aves, insectos, animales domésticos, vehículos particulares y el paso de maquinaria pesada y volquetas de manera discontinua para trabajos en la vía y en el área del proyecto. No se observó lluvia, pero si viento en dirección noreste durante las mediciones.

Los niveles de ruido en áreas rurales normalmente varían entre 45 y 55 dB[A] en el día; y en la noche los valores pueden sobrepasan los 60 dB[A] producidos por los sonidos propios de la naturaleza, como el ruido producido por algunos insectos o el viento.⁴⁰

Vibraciones

Introducción

Las mediciones de vibraciones realizadas en sitios ubicados cerca de receptores sensibles en la vía de acceso principal (Vía Barcelona), se obtuvieron en dos (2) mediciones de aproximadamente de 20 minutos para cada punto de monitoreo durante horas pico de tráfico diurno, en las que se documentaron los niveles de vibraciones (m/s^2). Se registró la fecha, hora, coordenadas de ubicación (UTM WGS84) y altitud. También se observó el clima de los sitios muestreados.

Metodología

La metodología aplicada para el monitoreo de vibraciones es la establecida en el TULSMA (Anexo 5 del Libro VI) y en el procedimiento interno del Laboratorio IPSOMARY S.A. de Guayaquil.

⁴⁰ WALSH, Varios Estudios de Ruido en Ecuador desde 1999.

El muestreo de vibraciones se realizó colocando el vibrómetro (Larson Davis - Modelo HVM100) en el sitio de medición. La parte de la estructura más cercana a la Vía Barcelona fue elegida para registrar los valores de vibraciones. El transductor se montó firmemente para medir con exactitud la vibración presente en el suelo.

Los niveles máximos de Vibraciones en Edificaciones según el uso de suelo (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 5) se presentan en el Cuadro 3.1-29a.

Cuadro 3.1-29a Vibraciones en Edificaciones (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 4)		
Uso de Edificación	Curva Base – Diurno (m/s ²) (06H00 a 20H00)	Curva Base – Nocturno (m/s ²) (20H00 a 06H00)
Hospitalario, Educativo y Religioso	1	1
Residencial	2	1,4
Oficinas	4	4
Comercial	8	8

Los niveles de vibraciones recomendados para Reacciones del Bienestar a Entornos de Vibración (ISO 2631-1) se presentan en el Cuadro 3.1-29b.

Cuadro 3.1-29b Reacciones del Bienestar a Entornos de Vibración (ISO 2631-1) ¹	
Molesta	Magnitudes de Vibración (m/s ²)
No Molesta	< 0.315
Un Poco Molesta	0.315 - 0.63
Algo Molesta	0.5 - 1
Molesta	0.8 - 1.6
Muy Molesta	1.25 - 2.5
Extremadamente Molesta	> 2

1) ISO 2631-1 Vibraciones y Choques Mecánicos; Evaluación de la Exposición Humana a las Vibraciones de Cuerpo Entero.

Resultados

Los niveles de vibraciones medidos se presentan en el Cuadro 3.1-29c. Estas mediciones fueron realizadas por el equipo técnico de IPSOMARY en octubre de 2014. El informe con la información completa de los monitoreos ejecutados, así como el respaldo de calibración de los equipos, se presentan en el Anexo C1 - Vibraciones. La ubicación de los sitios de muestreo se presenta en la Figura 3.1-13b.

Cuadro 3.1-29c Resultados del Muestreo de Vibraciones de Adelca del Litoral								
Punto de Muestreo	Ubicación	UTM ²		Fecha (d/m/a)	Repetición 1		Repetición 2	
		X	Y		Horas	m/s ² ¹	Horas	m/s ² ¹
AMV1	Ingreso de la casa de la Familia Cárdenas Freire a dos (2) metros de la puerta principal y a 4,8 metros de la vía Barcelona.	658919	9758051	04/10/14	13:20- 13:40	0,000494	17:22- 17:42	0,000462

Cuadro 3.1-29c
Resultados del Muestreo de Vibraciones de Adelca del Litoral

Punto de Muestreo	Ubicación	UTM ²		Fecha (d/m/a)	Repetición 1		Repetición 2	
		X	Y		Horas	m/s ² ¹	Horas	m/s ² ¹
AMV2	Ingreso de la casa de la Familia Sánchez Freire a 5,6 metros de distancia de la Vía Barcelona y a dos (2) metros de la puerta de ingreso de la vivienda.	658725	9758490	04/10/14	13:49-14:09	0,000457	14:17-14:37	0,000447
AMV3	El patio - garaje de la Familia Alvarado Velásquez situada a 19,85 metros de la vía de acceso vehicular la Vía Barcelona y a ocho (8) metros de la casa.	658130	9759744	04/10/14	14:46-15:06	0,000438	15:10-15:30	0,000420
AMV4	Un (1) metro de la puerta de ingreso de la Iglesia y a 2,80 metros de la vía de acceso vehicular la Pila – Barcelona.	656487	9760866	04/10/14	15:44-16:04	0,000447	16:14-16:35	0,000451
AMV5	Ingreso de la vía Recinto el Ceibo a una distancia de 3,8 metros de la vía y a un (1) metro de la casa de la Familia Morocho.	655038	9760964	04/10/14	11:15-11:45	0,000454	16:46-17:01	0,000733

Fuente: WALSH, 2014, IPSOMARY, 2014

1) Dos (2) medidas de 20 minutos o mas. Espectro de Frecuencia = 0.8-100 Hz

Los receptores están codificados de acuerdo al color para cada zona, como se describe en Vibraciones en Edificaciones según uso del edificación (TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 5):

Hospitalario, Educativo y Religioso, indicado en **negrita** y valores que exceden niveles máximos.

Residencial, indicado en **azul** y valores que exceden niveles máximos.

Oficinas, indicado en **naranja** y valores que exceden niveles máximos.

Comercial, indicado en **rojo** y valores que exceden niveles máximos.

2) WGS84, Zona 17 Sur



Fotografía 3.1-18

Nombre del Recinto: Recinto Ceibo,
Ingreso de la casa de la Familia
Cárdenas Freire en la Vía Barcelona.

Coordenadas: 658919, 9758051

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Alberto Abad

Descripción: Equipos de Vibraciones,
Muestra AMV1.



Fotografía 3.1-19

Nombre del Recinto: Familia Sánchez
Freire en la Vía Barcelona.

Coordenadas: 658725,9758490

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Alberto Abad

Descripción: Equipos de Vibraciones,
Muestra AMV2.



Fotografía 3.1-20

Nombre del Recinto: Familia Alvarado
Velásquez en la Vía Barcelona.

Coordenadas: 658130, 9759744

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Alberto Abad

Descripción: Equipos de Vibraciones,
Muestra AMV3.



Fotografía 3.1-21

Nombre del Recinto: Iglesia en la Vía
Barcelona.

Coordenadas: 655038, 9760964

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Alberto Abad

Descripción: Equipos de Vibraciones,
Muestra AMV4.



Fotografía 3.1-22

Nombre del Recinto:

Familia Morocho, Ingreso al Recinto el Ceibo, Familia Morocho.

Coordenadas: 656487, 9760866

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Alberto Abad

Descripción: Equipos de Vibraciones, Muestra AMV5.

Análisis de Resultados

La fuente de vibración corresponde al paso regular de vehículos livianos, pesados, volquetas, motos, etc. Los niveles de vibraciones registrados se encuentran en un rango entre 0,000438 y 0,000733. Los valores cumplen con los Niveles de Vibraciones en Edificaciones (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 5) y con los niveles recomendados para Reacciones del Bienestar a Entornos de Vibración (ISO 2631-1).

Algunos residentes del área de estudio (e.g.: la familia Sánchez Freire) indicaron que la vibración causada por las volquetas se percibe constantemente y mostraron su inconformidad y molestia al respecto.

Inspección de Estructuras en la Vía Barcelona

Información sobre las condiciones físicas de las estructuras existentes en la vía Barcelona, principal vía de acceso al proyecto de Adelca del Litoral, así como de las estructuras que se encuentran en el área de influencia directa social del proyecto, se levantó en los primeros días del mes de octubre de 2014.

Se diferenciaron tres (3) tipos principales de viviendas: casas, mediaguas y ranchos que representan el 91,87% del total de estructuras inventariadas. Se identificaron otras estructuras como criaderos de pollos, iglesias, canchas deportivas, empacadoras de banano y casas en construcción que representan el 8,13% de las estructuras.

Los principales materiales utilizados para la construcción de estas estructuras son ladrillo (41,2%), cemento (23,0%), bloque (15,8%), mientras que en menor cantidad, se encontraron edificaciones de caña, madera, o hierro (20,1%).

Las estructuras se han catalogado de acuerdo con los parámetros del INEC (2001) en cuatro (4) estados: (1) malo, (2) regular, (3) bueno y (4) muy bueno. El 76,6% de las estructuras se encuentran en estado muy bueno, el 6,2% en estado bueno, el 8,1% en estado regular y el 6,7% en un estado de conservación mala.

No hay evidencia definitiva de que las deficiencias estructurales, visibles al momento del trabajo de campo, hayan sido ocasionadas por las vibraciones presentes en la Vía Barcelona y generadas por actividades asociadas al proyecto de Adelca del Litoral. Las causas probables serían: construcción sub-estándar, edad de la estructura, factores climáticos, etc.; pero no se puede excluir al tráfico de la Vía Barcelona.

Mayor detalle sobre las condiciones, ubicación y nombre de propietarios de las estructuras inventariadas, se presenta el Anexo C1 – Inspección de Estructuras.

3.1.11 Hidrología y Calidad de Agua Superficial

Introducción

El proyecto está ubicado en la Cuenca del río Guayas (Unidad Hidrográfica 14), que constituye el sistema fluvial más importante de la costa sudoccidental del Pacífico. Esta cuenca está conformada por siete (7) subcuencas cuya red de drenaje nace en las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes y en la vertiente oriental de la Cordillera Costanera Chongón-Colonche. El río Guayas tiene un ancho que fluctúa entre 1,5 a 3 km y su profundidad varía entre 5 m y 12 m. El río Guayas descarga anualmente 30 mil millones de m³ de agua al Océano Pacífico en el Golfo de Guayaquil. Su caudal varía según la estación, en la época seca el caudal promedio es de 230 m³/s, mientras que en la época húmeda es de más de 1.500 m³/s⁴¹

El subcuenca donde está ubicado el proyecto es la del río Chimbo (Unidad Hidrográfica 141) dentro de una subcuenca autóctona (Unidad Hidrográfica 1412) y dentro de la Cuenca del estero de Los Monos.

Las cuencas más grandes tienen múltiples influencias climáticas (precipitaciones tanto de la Costa como de la Sierra) en su caudal, mientras que las cuencas autóctonas más pequeñas están influenciadas por los regímenes de precipitación local de la Costa y el flujo de agua subterránea. Toda el área tiene pendientes bajas y también puede ser afectada por eventos de inundaciones de los ríos más grandes. Las aguas de inundación de estos grandes ríos, pueden extenderse sobre grandes áreas y conectarse con las cuencas autóctonas más pequeñas, tales como El estero de Los Monos, especialmente durante los eventos de El Niño (1997-1998) y en las inundaciones del 2008, causando interrupción y daños generalizados.

El propósito del análisis de calidad de aguas superficiales fue el de coleccionar muestras en los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto, y determinar sus características químicas y físicas actuales, antes de iniciar las actividades inherentes al proyecto.

Para este propósito, el programa de muestreo de agua superficial enfatizó en lo siguiente:

- Cuerpos de agua dentro del área del proyecto.
- Cuerpos de agua cercanos a comunidades.
- Cuerpos de agua localizados dentro de áreas sensibles.
- Cuerpos de agua localizados cerca de probables fuentes de contaminación.

La calidad del agua en la Cuenca del estero de Los Monos está normalmente influenciada por agua de lluvia, flujo de agua superficial y agua subterránea somera, en su mayoría en áreas de uso agrícola, al igual que la descarga de casas dispersas y algunas industrias pequeñas. Las aguas servidas y desechos animales pueden ser las causas principales de las concentraciones elevadas de coliformes fecales. El uso de agroquímicos puede provocar contaminación con hidrocarburos, pesticidas y metales, aunque no se observó

⁴¹ ESPOL, 2000

ninguna evidencia de estos contaminantes en las muestras de agua superficiales tomadas para este estudio. La calidad del agua puede ser impactada por los ríos de los alrededores cuando inundan la cuenca, especialmente por el sedimento suspendido, pero no existe ninguna información disponible para determinar el impacto de estos eventos.

Los mapas de la sección de hidrología y calidad de agua se presentan en la: Figura 3.1-14 Mapa Hidrológico de la Cuenca del estero de Los Monos, y Figura 3.1-15 Mapa de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos.

Metodología

Se tomaron en consideración los siguientes factores para asegurar un diseño apropiado del estudio de hidrología y calidad de aguas y para identificar todas las aguas superficiales en el área del proyecto:

- Imagen Satelital: WorldView2 2014
- Cartografía IGM escala 1:50.000, editada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) que cubre toda el área de la cuenca hidrográfica.
- Registros Hidrológicos Superficiales del Ecuador. Cerca de la Cuenca del río Chimbo Guayas. INAMHI, 1982-2006.
- Inspección de los cuerpos de agua pequeños que no consten en los mapas topográficos y que también sean seleccionados para el muestreo durante la visita al campo.
- Entrevistas con moradores de la zona.
- Consultas con autoridades locales del municipio de Milagro.
- Estudios hidrológicos de la Cuenca Guayas y del estero de Los Monos.

WALSH estudio en julio de 2014 dos (2) sitios del único cuerpo de agua superficial natural en el área de influencia del proyecto, el estero de Los Monos, incluyendo la toma de dos (2) muestras de laboratorio, en un segundo monitoreo realizado en octubre de 2014, se tomaron tres (3) nuevas muestras de agua superficial; de las cuales dos (2) fueron analizadas en laboratorio. Se tomaron parámetros de campo *in situ*. Se midió pH, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura. Estos parámetros fueron medidos usando los medidores portátiles de calidad del agua YSI 60 (pH y temperatura), YSI 85 (oxígeno disuelto, conductividad, temperatura); y *Test Strips* (pH, nitratos, nitritos, dureza, alcalinidad).

Todos los puntos de muestreo de WALSH fueron registrados usando un equipo GPS Garmin Etrex Ventrue HC (Sistema Global de Posicionamiento) y fotografiados. Los formularios para tomar datos durante el muestreo (con estación, identificación, datos físicos de parámetros *in situ* e información adicional colectada durante el trabajo de campo) están incluidos como Anexo C1 en este informe.

Esto requiere de una inspección preliminar de los puntos, antes del muestreo, el uso de un equipo apropiado de muestreo, recipientes apropiados para las muestras, los preservantes correctos, el uso de un sistema de localización de muestras y las precauciones apropiadas para preservar, empacar y enviar las muestras hacia el laboratorio.

Todo lo anteriormente anotado se tomó en cuenta para muestrear las estaciones seleccionadas. El Cuadro 3.1-30 describe la metodología del muestreo como: el método

analítico, el volumen muestreado, los recipientes y los preservantes de muestras recomendados.

Además, se actualizó la cartografía en base a la imagen satelital WorldView2, permitiendo corregir la cobertura de ríos con mayor precisión.

Cuadro 3.1-30 Métodos Analíticos para la Colección de Muestras de Agua				
Matriz	Análisis	Volumen (ml)	Recipiente	Preservante
Agua	Microbiológico	125	PE – Esterilizado	S/P, 4°C
Agua	Físico – químico	1000	Tapón - VA PP	S/P, 4°C
Agua	DBO5	300	V – Winkler	S/P, 4°C
Agua	TPH	1000	Tapón - VA PP	HCl, 4°C
Agua	Fenoles	500	Tapón - VA PP	H3PO4 - CuSO4, 4°C
Agua	Metales Pesados	500	Tapón - VA PP	HNO3, 4°C
Agua	Pesticidas	1000	VA	S/P, 4°C

PE= polietileno, PP = polipropileno, V = vidrio, VA = vidrio café oscuro , S/P= sin preservantes
Fuente: Compilación WALSH, 2014

Criterios de Estándares y Calidad

Las normas ambientales actuales en Ecuador definen los estándares de calidad de agua y los límites aceptados para las diferentes aguas superficiales, con base en su uso: potable y doméstico, agroindustrial y recreacional. En resumen, los estándares y normas usados para determinar la calidad de aguas de las estaciones muestreadas fueron los siguientes:

- *TULSMA Anexo I, Tabla 3 (Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la Flora y Fauna en Aguas Dulces). Tabla 4 (Límites máximos permisibles adicionales para la interpretación de la calidad de las aguas).*

La recolección de muestras de agua siguió los protocolos internacionales (ver Anexo C1 de Resultados del Análisis Físico-Químico de Agua). Los resultados físico-químicos se presentan después del análisis de hidrología.

Características Hídricas Generales

El proyecto se localiza en el cantón Milagro, dentro de la microcuenca hidrográfica del estero de Los Monos, que tiene sus nacientes entre las poblaciones de Crnl. Marcelino Maridueñas y Naranjito , se origina a una altitud de 60 msnm.

La topografía de la región es plana con pendientes muy pequeñas que no superan el 5%. El drenaje de la escorrentía superficial de las cuencas autóctonas (como el Estero de Los Monos) es muy lento debido a pendientes mínimas, baja permeabilidad de suelos y agua subterránea somera.

El Estero de Los Monos presenta una cuenca relativamente pequeña y con un comportamiento hidrológico propio de las cuencas de la región Litoral, las cuales experimentan picos de crecidas durante eventos de precipitaciones fuertes y largos estiajes durante los meses secos.

La distribución anual de las precipitaciones en la zona observa un comportamiento unimodal, ocurre una época lluviosa entre enero y abril, donde se concentran la precipitación con un pico máximo en el mes de febrero. Mientras el período de sequía ocurre entre los meses de mayo y diciembre, en algunos años incluso las precipitaciones en esta época son nulas. Asociado con este comportamiento de las precipitaciones, el régimen de caudales presenta una distribución similar.

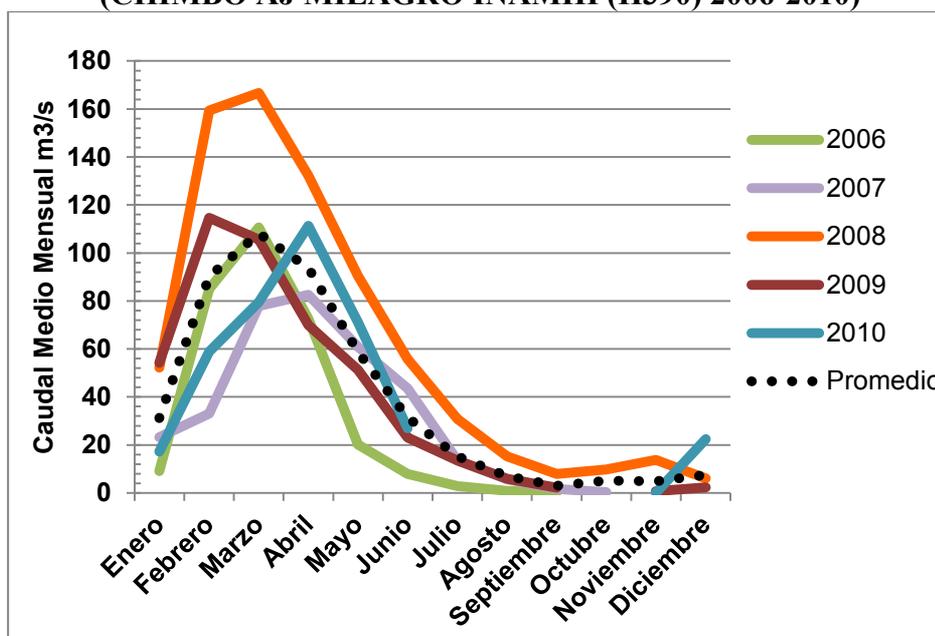
Las condiciones de drenaje de la microcuenca del Estero de Los Monos determinan suelos impermeables por el contenido de arcilla, niveles freáticos próximos a la superficie, en lo que respecta a la cobertura vegetal se presentan cultivos de caña en la parte alta y arboricultura tropical hacia la zona del proyecto. Condiciones que permiten la formación de crecidas importantes en esta cuenca.

Los ríos más importantes de la zona, próximos al área de implantación del proyecto propuesto son: el río Chimbo que nace en la cordillera de los Andes (río Chanchán-Hoya de Chanchán) y desciende atravesando la planicie costera al sur del área del proyecto. La cuenca del río Chimbo (Unidad Hidrográfica Nivel 3) tiene un área de 4820.3 km² y varía en altitud entre 0-5100 MSNM. El río Milagro (al norte de proyecto) y el río Chimbo forman el río Yaguachi en las cercanías, al este y aguas abajo de Milagro y la planta. El río Yaguachi, que desemboca al río Babahoyo.

La microcuenca de estudio no presenta estaciones de registro información hidrológica. Existe una estación hidrológica en el río Chimbo manejada por el INAMHI (CHIMBO AJ MILAGRO INAMHI (H390) en el río Chimbo, ubicada al oeste del área del proyecto, cerca de la confluencia de los ríos Chimbo y Milagro. Esta estación tiene influencia de regímenes de precipitación de la Sierra y de la Costa. Los datos de los caudales medios mensuales para el periodo 2006-2010 se presentan en el Gráfico 3.1-3⁴².

⁴² Anuarios Hidrológicos del INAMHI.

Gráfico 3.1-4
Caudales Medios Mensuales de la Estación Hidrológica en el Río Chimbo (CHIMBO AJ MILAGRO INAMHI (H390) 2006-2010)



WALSH, 2014; INAMHI, 2006-2011

El caudal del río Chimbo en esta estación tiene una fuerte variación estacional, con caudales altos de febrero a mayo (en promedio mayores a 80 m³/s) y caudales muy bajos de septiembre a octubre (en promedio menores a 10 m³/s). El caudal diario máximo reportado para este periodo fue de 219,436 m³/s el 21 de marzo, 2008 y el caudal diario mínimo fue de 0,009 m³/s el 25 de octubre, 2007. Se registraron caudales altos especialmente en el 2008 y variaciones en los promedios entre los años. Estos caudales altos del 2008 no parecen correlacionarse con los eventos de los Fenómenos de El Niño o La Niña.⁴³

La variabilidad climática es importante en la zona costera en general. Debido a la ocurrencia de evento del Fenómeno de El Niño (*El Niño Southern Oscillation- ENSO*), las precipitaciones en la zona pueden ser muy elevadas.

Durante los eventos del Fenómeno de El Niño, como los ocurridos en los años 1982-83 y 1997-1998, las precipitaciones anuales en la zona registran valores cercanos a los 4100 mm (1998); a nivel mensual los totales de precipitación durante dichos eventos pueden superar en más de diez veces los valores mensuales normales.

Hay información de los niveles de agua diarios medios de 1997-1998, pero no existen datos referente a caudales. Se puede realizar una comparación entre los niveles de aguas medidos en la estación de medición para este evento del Fenómeno de El Niño (1997-1998) y el periodo lluvioso y los altos caudales en el 2008 para evaluar los caudales potenciales durante un futuro evento del Fenómeno de El Niño. Los niveles de agua medios diarios del río Chimbo, durante el evento del Fenómeno de El Niño de 1997-1998 llegaron hasta los 4 m, en los meses de noviembre, diciembre y enero, usualmente de caudal bajo.

⁴³ National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) *Oceanic Niño Index (ONI)*, 2014.

La información de los niveles de agua medios diarios en el 2008 es similar, aunque ligeramente más alta, llegando hasta los 4,8 m. Por lo tanto, es probable que eventos fuertes del Fenómeno de El Niño en el futuro, puedan causar caudales similares o ligeramente más bajos que aquellos observados en el 2008, y que se presentan en el Gráfico 3.1-3.

Se reportaron extensas inundaciones en el cantón Milagro desde febrero a mayo del año 2008 en algunos artículos de la prensa.⁴⁴ Se reportó que el río Milagro había inundado parte del área urbana de Milagro y recintos rurales. De igual manera, durante el evento del Fenómeno de El Niño de 1997-1998, el cantón Milagro fue inundado causando que las aguas suban hasta un (1) metro de profundidad en gran parte del área urbana.⁴⁵

Los residentes locales han indicado que el recinto El Ceibo se ha inundado durante los últimos 40 años, incluyendo tanto las inundaciones de los eventos del Fenómeno de El Niño de 1982-1983 y 1997-1998, así como la inundación del año 2008; con eventos de precipitación extremos que afectaron gran parte de la Costa ecuatoriana. El siguiente Cuadro indica los datos existentes sobre inundaciones asociadas con dichos eventos. Estos datos fueron obtenidos mediante entrevistas a los residentes.

Cuadro 3.1-31 Testimonios sobre Inundaciones en el Área del Proyecto						
Residente	Recinto	UTM WGS84 Zona 18S		Altura del Agua de Inundación (m)	Fecha	Comentarios
		x	y			
Darwin Cárdenas	El Ceibo	658947	9758093	0,70	1997	--
Eduardo Piloso	El Ceibo	659121	9757645	0,70- 0,80	1997- 1998	--
Germán Morocho Morales	El Ceibo	--	--	--	1997- 1998	El área se inundaba bastante porque no había desfuegos. Los canales de agua se empezaron a construir con el dueño anterior (Sr. Rigoberto Martínez). Steven Cabrera comenzó a construirlos aproximadamente en 1998.
Mónica Gómez	El Progreso	658765	9758370	0,25	1997- 1998	--
Roberto Sánchez	El Progreso	658735	9758552	1,00	1997	--
Hugo Calero	Manabí Chico	658769	9757420	0,75	1997	--
Fla. Marín Arévalo	El Edén	659412	9759007	1,00-1,20	1997	--
Cruz Reyes Gonzales	El Ceibo	--	--	1,30	--	Una casa estaba ubicado junto al Estero de Los Moños y se perdió durante la inundación.
Lorena Herrera Olvera (Directora de la escuela)	El Ceibo	--	--	0,10- 0,20	Todo los Años	La Escuela en el recinto El Ceibo se inunda la mayoría de los años.

Fuente: Entrevistas realizadas por WALSH, 2014

⁴⁴ El Universo, “Milagro en emergencia por las inundaciones”, 17 de Febrero del 2008.

⁴⁵ El Hoy, “Más Inundaciones y Muertes por Lluvias”, 17 de Marzo de 1998.

Referencias históricas indican que el río Chimbo se puede desbordar por su margen derecha (norte) hacia el Estero de Los Monos y el Municipio del Milagro, a través de la llanura de inundación (cerca de Venecia, aguas arriba o al este del proyecto). El río Chimbo se puede desbordar por su margen izquierda (cerca de Soledad) uniéndose con la llanura de inundación a los Esteros Payo y Moja, inundando zonas vastas que incluso llegan hasta Durán. El río Chimbo puede inundar parte del Ingenio Valdez ubicado en su cauce bajo (al oeste del área del proyecto), en la parroquia Choboy, en unión con el río Milagro.

El río Milagro nace en la zona oeste de la parroquia Chagüe. Sus tributarios principales son varios esteros: Chirijos, Estero de Los Monos, y los desbordamientos de los ríos Amarillo y Chimbo. El río Milagro atraviesa al Municipio de Milagro de este a oeste, dividiéndole en dos (2) zonas denominadas Milagro Viejo, al norte, parte central, y Milagro Nuevo al sur del río.

El río Yaguachi (confluencia de los ríos Chimbo y Milagro) también ha causado inundaciones, ya que la capacidad de acarreo del cauce natural ha sido restringida por presas y diques, lo cual ha limitado el arrastre de grandes cantidades de sedimentos por el gradiente bajo.

El Estero de Los Monos es una cuenca autóctona del cantón Milagro y un tributario del río Chimbo. Está ubicado en la Unidad Hidrográfica Nivel 4 de 1442, la cual tiene un área de 342,37 km² y varía en altitud entre 0 y 80 MSNM.⁴⁶

La cuenca del Estero de Los Monos tiene un área de drenaje 52.50 km². Esta cuenca, relativamente pequeña, tiene su propia dinámica hidrológica y auto-controlada. Los ríos más grandes Chimbo y Milagro se pueden desbordar y también se puede presentar un contraflujo de los mismos hacia el canal del estero de Los Monos

Un artículo del diario El Hoy de 1998 reportó lo siguiente: “Luego del tremendo aguacero del jueves y viernes pasado, sumado al aguaje que conllevó al desbordamiento del río Milagro y los esteros Las Damas, Los Monos y Belín, la ciudad de Milagro se anegó en su totalidad”.⁴⁷

Se produjeron mapas de riesgo de inundaciones por parte del INAMHI e IRD basados en imágenes satelitales del evento del Fenómeno de El Niño de 2007-2008, los cuales se presentan en la Figura 7.2-1. Esta figura indica que el área del proyecto se encuentra dentro de zonas propensas a inundaciones (desbordamiento de ríos o fuertes precipitaciones).

La evaluación hidrológica preliminar del Estero de Los Monos ha considerado los siguientes estudios:

- GEOGISCORP S.A., 2014. Estudio Hidrológico para la cuenca del estero de Los Monos en el sector de la nueva Planta de Acero ADELCA.

⁴⁶ Manual Hidrológico de las Cuencas Hidrográficas de la Vertiente del Pacífico-Norte, Escuela Politécnica Nacional, Julio, 2013.

⁴⁷ “La Lluvia y el Mar se Ensañan con La Costa”, El Hoy, 01 de Marzo, 1998.

- SEG Ingeniería, 2014. Revisión del Estudio Hidrológico planta ADELCA en la zona Industrial de Milagro.
- SEG Ingeniería Octubre 2014. Nota Complementaria Sobre La Revisión Del Informe Hidrológico De Determinación De Niveles De Inundación – Planta Adelca En Zona Industrial De Milagro.

Los resultados principales se presentan a continuación.

Caudales del Estero de Los Monos (in-situ)

Las caudales del Estero de Los Monos fueron investigados en el campo, midiendo los parámetros de los ríos (áreas de cruce transversal, velocidades) en el puente aguas arriba del área del proyecto (La Pila) y aguas abajo del puente (Vía Barcelona). Estas mediciones fueron realizadas durante períodos relativamente secos (sin precipitaciones) y muy probablemente representan condiciones de caudal moderadas a bajas. Los resultados de estas mediciones se presentan en el Cuadro 3.1-32a, Caudales del Estero de Los Monos (*in-situ*).

Cuadro 3.1-32 Caudales del Estero de Los Monos (<i>in situ</i>) ¹						
Código	Ubicación	Fecha (d/m/a)	Hora (2400)	Caudal Medida (m3/s)	UTM ¹	
					X	Y
AMA1	Puente Aguas Arriba (Vía La Pila)	2/7/2014	937	1,10	660590	9757023
AMA2	Puente Aguas Abajo (Vía Barcelona)	2/7/2014	1038	0,94	659428	9757371
AMA3	Estero de los Monos	05/10/2014	1123	0,97	659693	9757589
AMA4	Estero de los Monos	05/10/2014	0931	0,86	659350	9757342
AMA5	Piscina de tilapias	05/10/2014	0840	-	658527	9759918
PUENTE 2	Puente Aguas Arriba (Vía La Pila)	31/3/2014	NM	1,295	660586.544	9757032.759
PUENTE 1	Puente Aguas Abajo (Vía Barcelona)	31/3/2014	NM	1,295	659425.417	9757376.087

1) En las cuencas de los ríos Milagro, Chimbo y Yaguachi
Zona 18S (UTM WGS84)
NM = No Medida
Fuentes: WALSH 2014, GEOGISCORP S.A., 2014
1) WGS84, Zona 17 Sur

Características Hidrológicas del Estero de Los Monos

El estudio de GEOGISCORP S.A., 2014 fue revisado por WALSH y posteriormente revisado por SEG Ingeniería. Las principales revisiones incluyeron una estimación más precisa de los parámetros de la cuenca y del tipo de uso de suelo, así como el modelamiento basado en los registros más extremos para un evento de precipitación (Fenómeno de El Niño, febrero 1998). INAHMI considera que el evento del Fenómeno de El Niño 1997/1998 supera una recurrencia (periodo de retorno) de 100 años.

Niveles Máximos del Estero de Los Monos

Introducción

El cantón de Milagro ha experimentado eventos severos de inundaciones, especialmente durante eventos de el Fenómeno de El Niño (ver discusión en la sección de hidrología). La siguiente sección describe la modelación de inundaciones realizada para la cuenca de El Estero de Los Monos realizada por SEG Ingeniería en Octubre 2014. El proceso de retro-inundación de los ríos Chimbo, Milagro y Guayas será modelado antes de iniciar las operaciones de la planta industrial.

Los principales resultados de la “Nota Complementaria Sobre La Revisión Del Informe Hidrológico De Determinación De Niveles De Inundación – Planta Adelca En Zona Industrial De Milagro” realizada por SEG Ingeniería en Octubre de 2014 se presenta a continuación

Información Meteorológica Disponible

- Serie inicial de datos máximos anuales de precipitación para el periodo de 15 años 1997-2011 (INAMHI).
- Datos recibidos se consideran insuficientes para la realización de cualquier tipo de análisis estadístico, dada su corta longitud de manera que no es posible su empleo para los fines buscados (estimación de valores de precipitación de diseño para un periodo de retorno (Pr) de 50 y 100 años.
- No se dispone de información de máximos de algunos meses para algunos años (1999, 2008). Por lo tanto, hay un nivel de incertidumbre adicional para su tratamiento estadístico.
- Anuarios hidrológicos desde el año 1992 permiten complementar información para el periodo 1992-1996, sin embargo, la fuente de datos adicionales es parcial y solo permite aumentar ligeramente la longitud de la serie de datos disponibles.
- Datos meteorológicos de la estación IM-37 (Estación Milagro- Ingenio Valdez) desde el año 1982 (incluyendo datos de precipitaciones máximas de 24 horas) se adquieren para completar la serie, tal como se presenta en el Cuadro X.

Año	Nivel de Precipitación Máxima (24h)	Mes con Precipitación Máxima	Observaciones
1982	86	dic	
1983	137,1	jun	
1984	111,6	feb	
1985	162,1	ene	
1986	63,6	mar	
1987	148,6	feb	
1988	115,9	abr	
1989	-	mar	76,3 valor máximo eliminado (faltan datos)
1990	103,2	feb	
1991	77,6	feb	
1992	133,1	abr	
1993	92,6	feb	
1994	95,4	ene	
1995	119,4	ene	
1996	130,5	mar	

Cuadro 3.1-33a			
Datos Disponibles de Precipitación Máxima de 24 hora – Estación Milagro- Ingenio Valdez			
Año	Nivel de Precipitación Máxima (24h)	Mes con Precipitación Máxima	Observaciones
1997	124	mar	
1998	194,5	feb	
1999	-	mar	89,5 valor máximo eliminado (faltan datos)
2000	111,8	mar	
2001	169	feb	
2002	178	feb	
2003	113,9	feb	
2004	78,7	mar	
2005	112,2	ene	
2005	112,2	ene	
2006	119,7	feb	
2007	100,9	mar	De Anuario Hidrológico
2008	116	mar	De Anuario Hidrológico, faltan datos
2009	93,5	ene	De Anuario Hidrológico
2010	112,5	abr	De Anuario Hidrológico
2011	89,7	abr	De Anuario Hidrológico

Fuente: Nota Complementaria Sobre La Revisión Del Informe Hidrológico De Determinación De Niveles De Inundación – Planta Adelca En Zona Industrial De Milagro, SEG Ingeniería Octubre 2014

Sistema de impermeabilización y control de escorrentía.

El área de la planta estará impermeabilizada por medios naturales o artificiales. La escorrentía de agua lluvia de los patios al aire libre de apilamiento de chatarra será interceptada mediante canales perimetrales de desviación, luego conducida a desarenadores para la sedimentación de los sólidos suspendidos y después a un separador agua aceite tipo API, antes de su tratamiento en un sistema apropiado para la remoción de metales pesados, previo a su descarga a El Estero de Los Monos. Se construirán drenes de gravas y geomembrana para permitir la libre circulación de la escorrentía.

Predicciones de Eventos de Lluvias Extremas e Inundaciones

No se dispone de información de otras estaciones cercanas, por tanto no se puede completar serie de datos con aquellos de otras estaciones cercanas con las que pudiese haber correlación.

Se realizó un ajuste estadístico de los datos a partir de la serie revisada, que tiene una longitud de 28 años; y considerando los criterios indicados anteriormente. Los parámetros estadísticos de la serie final, se presentan a continuación.

Cuadro 3-1-33b				
Parámetros Estadísticos De La Serie De Precipitaciones Máximas De 24 Horas				
Número de Datos Máximos	Precipitación Media (mm)	Desviación Estándar	Cv	Cs
28	120,8	33,18	0,27	0,69

Fuente: Nota Complementaria Sobre La Revisión Del Informe Hidrológico De Determinación De Niveles De Inundación – Planta Adelca En Zona Industrial De Milagro, SEG Ingeniería Octubre 2014

El valor máximo de la serie corresponde al año 1998 (194,5 mm), registrado durante un evento de El Niño de los años 1997-1998. El valor del evento de El Niño de los años 1982-1983 registró un valor máximo solo de 137,1 mm. Los niveles de precipitación han sido superados posteriormente en varias ocasiones en periodo sin un evento del fenómeno

de El Niño. Un evento del Fenómeno de El Niño no siempre produce la inundación más extrema. El cantón Milagro ha experimentado en el pasado eventos severos de inundación en el año 2008, un año en que no se tuvo un evento del Fenómeno de El Niño. Se asume el uso de la serie indicada para obtener cuantiles de 50 y 100 años de frecuencia de retorno como orden de magnitud del margen de error para el modelo. Se utilizó la siguiente tabla (Linsley et.al, “Hidrología para Ingenieros” McGrawHill, 2ª edición).

Cuadro 3-1-33c Longitudes de Registro Necesarias para Estimación de Cuantiles de Precipitación de Un Determinado Período de Retorno y Error Aceptable		
Delineación Probable	Error Aceptable	
	10 %	25%
0,1	90	18
0,02	110	39
0,01	115	48

Fuente: Nota Complementaria Sobre La Revisión Del Informe Hidrológico De Determinación De Niveles De Inundación – Planta Adelca En Zona Industrial De Milagro, SEG Ingeniería Octubre 2014

Un $Pr = 50$ años (el cual corresponde un valor de $1/50 = 0.02$) y con un error aceptable del 25% requiere una longitud de serie de 39 años. Se estima a priori que el valor real sería sensiblemente superior al obtenido por el modelo con estos datos. Este aspecto, debe tenerse en cuenta para los cálculos sucesivos. El grado de incertidumbre de los resultados ofrecidos, se podría disminuir mediante el uso de información climatológica regional (empleo conjunto de información de series de la zona que sean homogéneas desde el punto de vista estadístico), para así aumentar la longitud de la serie de la información disponible.

Se requiere un procedimiento específico de regionalización de la información disponible para realizar esta interpolación regional; dicho procedimiento es más laborioso que el del análisis estadístico por estación, pero es la única alternativa para disminuir los niveles de incertidumbre en estos casos, donde se requiere disponer de cuantiles de precipitación para períodos de retorno altos y existe tan poca información. El éxito de la inclusión de los datos regionales en el modelo dependerá lógicamente de la disponibilidad de series completas en el área de estudio y de que éstas sean estadísticamente homogéneas.

Obtención de Cuantiles de Precipitación

El modelo estadístico a emplear en los cálculos, así como el tipo de ajuste de datos requerido se puede definir considerando varias alternativas disponibles a priori. Se intentó emplear leyes de distribución con el menor número de parámetros requeridos, tales como Gumbel (con dos [2] métodos de ajuste distintos) y la SQRT-ETmax (un método de ajuste), que solo requieren dos (2) parámetros. El ajuste de datos consideró que se requieren al menos quince datos por cada parámetro de la ley de distribución. La serie de datos de precipitación disponible está ligeramente por debajo del rango recomendable; si bien se contrastarán los resultados con el ajuste de leyes de mayor número de parámetros, tales como la GEV (un método de ajuste) que requiere tres (3) parámetros).

Los valores de lluvia de diseño, se han obtenido mediante el uso conjunto de varias leyes de distribución en todas las series de lluvias disponibles. De esta manera se pudo realizar un contraste entre los distintos tipos de leyes de distribución considerados, tratando de reducir al máximo la incidencia de fuentes adicionales de error a las indicadas en el

anterior punto por causa de una incorrecta elección de ley o método de ajuste empleado.

Los cuantiles de distribución para las distintas leyes de distribución se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3-1-33d		
Cuantiles de Precipitación Obtenidos para las Distintas Leyes de Distribución		
Ley de Distribución / Tipo de Ajuste	Cuantil Pr = 50 años	Cuantil Pr = 100 años
GUMBEL – Momentos	197	213
GUMBEL – Máxima verosimilitud	198	215
GUMBEL – Momentos	203	219
SQRT-ET max – Momentos	203	224

Fuente: Nota Complementaria Sobre la Revisión del Informe Hidrológico de Determinación de Niveles de Inundación – Planta Adelca en Zona Industrial de Milagro, SEG Ingeniería Octubre 2014

Los siguientes cuantiles de precipitación máxima de 24 h de diseño se consideran para los cálculos, como resultado del análisis estadístico de los datos:

- Cuantil Pr de 50 años: 203 mm
- Cuantil Pr de 100 años: 224 mm

La ley de distribución SQRT-ETmax, ajustada por el método de los momentos, predice que el valor de precipitación correspondiente al Fenómeno de El Niño de los años 1997-1998 (máximo valor de la serie histórica disponible de la estación Milagro-Ingenio Valdez) tiene un período de retorno de aproximadamente 38 años.

Estimación de Caudales de Avenida para Periodos de Retorno de 50 y 100 años

La estimación de caudales de avenida para periodos de retorno de 50 y 100 años en la cuenca hidrográfica del Estero de los Monos se ha calculado mediante modelos de transformación lluvia –escorrentía, adoptando para ello una tormenta de diseño de las características que se establezcan.

No se dispone para la zona de patrones de precipitación disponibles que puedan tomarse como referencia, de manera que debe optarse por el uso de tormentas sintéticas. Inicialmente se planteó la estimación del hidrograma de crecida de la cuenca mediante la adopción de hietogramas sintéticos tipo bloques alternos para 50 y 100 años de período de retorno, obtenidos a partir de las curvas IDF del INAMHI, dado que no se disponían de datos estadísticos de precipitación para el empleo de otros posibles modelos de distribución temporal de la lluvia de diseño

Las curvas indicadas proceden del estudio publicado por el INAMHI en 1999 “Estudio de Lluvias Intensas”, se debe considerar que dichas curvas están elaboradas con registros tomados hasta el año 1997. No se cuenta por tanto con la incidencia de los registros posteriores como por ejemplo los correspondientes al episodio del Fenómeno de El Niño de 1997-98.

La serie de información disponible permite la estimación de cuantiles de precipitación para los períodos de retorno fijados (50 y 100 años), mediante los cuales se puede obtener hidrogramas de avenida empleando otros tipos de hietogramas sintéticos. Se

puede obtener de esta manera obtener una envolvente de los caudales esperables en la cuenca objeto de estudio para los períodos de retorno señalados, dadas las incertidumbres asociadas a la escasez de información hidrológica en la zona.

Varios tipos de tormentas sintéticas estándar, habitualmente empleadas, se han elaborado con los datos de referencia existentes, las cuales se han introducido en el modelo HEC-HMS utilizado para estimar los caudales de avenida tomando como datos de partida las precipitaciones de 24 horas máximas correspondientes a los períodos de retorno de 50 y 100 años. Se ha estimado que el período de retorno de la precipitación del año 1998 ronda los 35-40 años. Se ha fijado un valor de referencia de $P_d = 203$ mm para 50 años. el cual es superior al indicado anteriormente. El cuantil de cálculo para el $P_r = 100$ años es de 224 mm.

Los modelos de hietograma que se propone emplear son los siguientes:

- Tormenta tipo III del SCS (duración 24 horas).
- Hietograma triangular de 12 horas de duración.
- Tormenta tipo Sifalda de 12 horas de duración.

La duración se ha fijado en 12 horas para los modelos de hietograma triangular y sifalda, de acuerdo a lo indicado por el INAMHI: *“Las precipitaciones máximas en 24h00 que ocasionaron la destrucción de obras civiles, especialmente vías de comunicación superaron los 96 mm, considerados críticos por corresponder a períodos de retorno de 100 años, esta cantidad de lluvia en la mayoría de las estaciones **tuvieron duraciones inferiores a las 12h00.**”*

Los parámetros de cuenca empleados para los cálculos son los siguientes:

Cuadro 3-1-33e	
Parámetros De Entrada Considerados Para La Estimación De La Crecida De Diseño	
Parámetro	Valor considerado
Área cuenca	37.3 km ²
Tiempo de concentración	8,1 horas
Fuente: Nota Complementaria Sobre la Revisión del Informe Hidrológico de Determinación de Niveles de Inundación – Planta Adelca en Zona Industrial de Milagro, SEG Ingeniería Octubre 2014	

La estimación de las abstracciones de precipitación se realiza con el método del SCS (método de curva), considerando condiciones de humedad antecedentes tipo III (húmedas), en virtud a las características intrínsecas del Fenómeno de El Niño (períodos prolongados de fuertes precipitaciones); se introduce de esta manera en el modelo un valor de número de curva CN (III)=82 y un umbral de escorrentía (*Initial Abstraction*) de 11 mm. Finalmente, se ha calculado mediante el programa HECHMS un hidrograma de avenida, considerándose el empleo el hidrograma unitario del SCS.

La tabla de salida de resultados es la siguiente para todos los métodos:

Cuadro 3-1-33f				
Cuadro Comparativo de Resultados de Caudales Máximos				
Pr (años)	Q (m ³ /s) - Tormenta SCS Tipo III	Q (m ³ /s) - Tormenta Triangular 12 h	Q (m ³ /s) - Tormenta Tipo Sifalda 12 h	Q (m ³ /s) – Bloques Alternos
50	167	154,3	166	180,5
100	190,4	174,5	188,2	210,3

Cuadro 3-1-33f				
Cuadro Comparativo de Resultados de Caudales Máximos				
Pr (años)	Q (m ³ /s) - Tormenta SCS Tipo III	Q (m ³ /s) - Tormenta Triangular 12 h	Q (m ³ /s) - Tormenta Tipo Sifalda 12 h	Q (m ³ /s) – Bloques Alternos
Fuente: Nota Complementaria Sobre la Revisión del Informe Hidrológico de Determinación de Niveles de Inundación – Planta Adelca en Zona Industrial de Milagro, SEG Ingeniería Octubre 2014				

Revisión de Niveles de Inundación

Una estimación de los niveles de inundación esperables para los distintos períodos de retorno e hipótesis de distribución temporal de precipitación se elabora a partir de los caudales de avenida obtenidos.

Estos caudales fueron introducidos en el modelo HEC-RAS, el cual se ha modificado para tener en consideración la existencia del puente situado en el tramo simulado, cuya inclusión se considera relevante debido a que tiene una influencia importante en los niveles aguas arriba del mismo (partir de un cierto nivel de caudal puede generar sobreelaciones de la lámina de agua aguas arriba, afectando directamente a la parcela) La inclusión del puente se ha hecho de manera aproximada, elaborándose un modelo a partir de la topografía y fotografías disponibles del mismo.

Los valores de niveles tanto para Pr = 50 años como para Pr = 100 años presentan valores similares entre modelos, salvo en el caso del hietograma de bloques alternos donde se detectan diferencias apreciables, debido al carácter conservador de esta distribución de precipitación (con puntas concentradas, que generan mayores caudales punta de avenida, estos valores pueden considerarse como una cota superior de niveles para un determinado nivel de precipitación de cálculo.

Se comprueba que a partir de un caudal aproximado de 170 m³/s comienza la entrada en carga del puente (se observa que se mantiene el calado constante a partir de este caudal. Para los valores de Q<170 m³/s los niveles son muy similares entre una simulación y otra (se producen incrementos de la lámina de agua de unos pocos centímetros. En cambio, a partir de este valor crítico el incremento de niveles se mueve en el entorno de los 20 cm para un Pr = 50 años y hasta 35 cm para un Pr =100 años.

Conclusiones

- Se han obtenido una estimación de cuantiles de precipitación para los períodos de retorno de 50 y 100 años, si bien se hace hincapié en que la longitud de la serie estadística disponible es corta, lo que resta fiabilidad a los resultados obtenidos.
- Con los resultados obtenidos, se asume que la precipitación máxima registrada de la serie (año 1998) es de unos 38 años para ley de distribución de precipitación supuesta.
- Se ha realizado una estimación de caudales en el Estero de Los Monos y los niveles asociados a los mismos, obteniéndose en la sección más desfavorable Pr = 50 años niveles situados entre los 16.96 metros a 17.54 metros según la distribución de precipitación considerada. Por su parte, para Pr = 100 años se obtienen niveles entre los 17,43 a 18,08 msnm. En los resultados anteriores se destaca que los valores

superiores corresponden al hietograma de bloques alternos que proporciona valores conservadores.

- Se ha analizado la influencia del puente existente en el cauce y que no estaba considerado en el modelo HECRAS. Su inclusión en el modelo genera incrementos de nivel aguas arriba de unos 20 cm para un Pr = 50 años y 35 cm para un Pr =100 años, los que deben ser considerados a la hora de fijar los niveles finales de inundación esperables.
- En el modelo de puente simulado, se obtiene que el caudal de agotamiento de la sección es de unos 170 m³/s; la geometría y condiciones de este elemento deben ser revisados en campo, dado que no se dispone de todos los datos geométricos del mismo para su correcta modelización (este aspecto tiene una influencia significativa en el conjunto de los resultados).

Uso de Recursos Hídricos

El estero de Los Monos es el principal curso de agua en el área del proyecto. El estero de Los Monos es importante para la población del área de estudio para actividades domésticas y productivas, como riego, descarga de aguas residuales (sin tratamiento), pesca y para nadar/bañarse. Estos cuerpos hídricos también son importantes para la preservación de fauna y flora acuática, por su valor paisajístico, y como parte integral del ciclo hídrico. La población local generalmente no usa el agua superficial para consumo humano y uso doméstico, en lugar de ello, usa pozos superficiales y profundos.

Identificación de las Fuentes Posibles de Contaminación

Las potenciales fuentes de contaminación aguas arriba son: escorrentía de áreas agrícolas, incluyendo sedimentos, heces de animales, y agroquímicos (ver Sección 3.1.6 Suelos); descargas del centro poblado Roberto Astudillo y aguas servidas de las casas dispersas de los recintos. La parte superior de la cuenca de drenaje, recibe el agua de irrigación de un canal que se origina en el río Chimbo, el cual probablemente diluye la contaminación local, especialmente durante periodos secos. Las aguas más frías de la Sierra también bajan la temperatura del agua de esta cuenca autóctona.

Resumen de los Resultados Físico-Químicos

Los resultados de los análisis físico-químicos del campo (*in-situ*) son presentados en el Cuadro 3.1-34. El Cuadro 3.1-35 presenta los resultados de los análisis de laboratorio. Los límites permisibles están listados en ambos cuadros, y los valores reportados que están sobre estos límites, están indicados en **negrilla**. Las localizaciones de las estaciones de muestreo de agua están presentadas en la Figura 3.1-15.



Fotografía 3.1-23

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 660590/9757023
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Muestra de Agua Superficial AMA1, Estero de Los Monos Aguas Arriba del Proyecto



Fotografía 3.1-24

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659428/9757371
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Muestra de Agua Superficial AMA2, Estero de Los Monos Aguas Abajo del Proyecto



Fotografía 3.1-25

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659693/9757589
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Muestra de Agua Superficial AMA3, Estero de Los Monos Aguas Arriba del Proyecto.



Fotografía 3.1-26

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659350/9757342
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Muestra de Agua Superficial AMA4, Estero de Los Monos Aguas Abajo del Proyecto, después de la descarga de una pequeña granja porcícola.



Fotografía 3.1-27

Nombre del Recinto: El Ceibo

Coordenadas: 658527/9759918

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Muestra de Agua Superficial AMA5, Ciénega artificial, al noreste del sitio del proyecto, utilizada para producción de tilapia

Cuadro 3.1-34
Resultados de los Análisis de Calidad de Agua Superficial en el Campo (*in-situ*)
Julio y Octubre de 2014

Ubicación	Cuerpo de Agua	Fecha (m/d/a)	Hora	UTM ¹		Caudal Medido (m ³ /s)	Alcalinidad (ppm)	Dureza (ppm)	Nitritos (ppm)	Nitratos (ppm)	pH*	Temperatura (°C)	Oxígeno Disuelto (ppm)**	Conductividad (µS)
				X	Y									
Límites Permisibles TULAS, Tablas 3 y 4¹							--	--	<1	<10	5-9	--	>5	--
AMA1	Estero de Los Monos (Puente Aguas Arriba)	2/7/14	937	660590	9757023	1,10	720	300	0,5	0	8,5	25,7	7,04	499
AMA2	Estero de Los Monos (Puente Aguas Abajo)	2/7/14	1038	659428	9757371	0,94	720	150	0	0	8,5	25,6	7,12	525
AMA3	Estero de Los Monos	5/10/14	1123	659693	9757589	0,97	720	75	0	0	8,5	24,8	8,2	465,3
AMA4	Estero de Los Monos	5/10/14	931	659350	9757342	0,86	720	300	0	0	8,5	24,6	8,8	461,0
AMA5	Piscina de tilapias	5/10/14	840	658527	9759918	-	720	150	0	0	8,5	26,8	4,01	428,1

TULSMA Anexo I, Tabla 3 (Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la Flora y Fauna en Aguas Dulces). Tabla 4 (Límites máximos permisibles adicionales para la interpretación de la calidad de las aguas).
Valores en **negrilla** exceden los límites máximos permisibles.
Zona 18S (UTM WGS84)
Fuente: WALSH, 2014; Grüntec, 2014.
1) WGS84, Zona 17 Sur

Cuadro 3.1-35 Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial Julio y Octubre de 2014						
Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tablas 3, 4 ¹	Muestras			
			AMA1 (2/7/14)	AMA2 (2/7/14)	AMA3 (5/10/14)	AMA4 (5/10/14)
Aniones y No Metales						
Amonio	mg/l	N/A	0,10	0,069	<0,02	<0,02
Amonio como Amoniaco	mg/l	0,02	0,11	0,073	<0,02	<0,02
Cianuro Libre	mg/l	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloro Total Residual	mg/l	0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfuro	mg/l	N/A	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013
Sulfuro como Sulfuro de Hidrógeno	mg/l	0,0002	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014
Parámetros Orgánicos						
Aceites y Grasas	mg/l	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Fenoles	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Parámetros Microbiológicos						
Coliformes Fecales	NMP/ 100	200	<30	<30	2400	46000
Metales Totales						
Aluminio	mg/l	0,1	<0,05	<0,05	0,05	0,35
Arsénico	mg/l	0,05	0,0025	0,0025	0,0023	0,0028
Bario	mg/l	1,0	<0,001	<0,001	0,016	0,017
Berilio	mg/l	0,1	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0004
Boro	mg/l	0,75	<0,1	<0,1	0,04	0,06
Cadmio	mg/l	0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0001	<0,0002
Cobalto	mg/l	0,2	<0,0005	<0,0005	<0,0001	<0,0002
Cromo	mg/l	0,05	<0,001	<0,001	<0,0002	0,0011
Estaño	mg/l	N/A	<0,0025	<0,0025	<0,0005	0,0036

Cuadro 3.1-35 Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial Julio y Octubre de 2014						
Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tablas 3, 4 ¹	Muestras			
			AMA1 (2/7/14)	AMA2 (2/7/14)	AMA3 (5/10/14)	AMA4 (5/10/14)
Hierro	mg/l	0,3	0,39	0,55	0,04	0,41
Manganeso	mg/l	0,1	0,14	0,13	0,047	0,074
Mercurio	mg/l	0,0002	<0,0005 ²	<0,0005 ²	<0,0001	<0,0002
Níquel	mg/l	0,025	<0,005	<0,005	<0,001	0,004
Plata	mg/l	0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0001	<0,0002
Plomo	mg/l	N/A	<0,0025	<0,0025	<0,0005	<0,001
Selenio	mg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,001	<0,002
Zinc	mg/l	0,18	<0,025	<0,025	0,013	0,019
Pesticidas Organoclorados						
a-BHC	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Alachlor	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Aldrin	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
b-BHC	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chlorotalonil	mg/l	0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Chlrotal-dimetyl	mg/l	0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
d-BHC	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Dieldrin	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Endosulfan I	mg/l	0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Endosulfan II	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Endosulfan sulfate	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Endrin	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Endrin aldehyde	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
g-BHC	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
g-chlordane	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Cuadro 3.1-35 Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial Julio y Octubre de 2014						
Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tablas 3, 4 ¹	Muestras			
			AMA1 (2/7/14)	AMA2 (2/7/14)	AMA3 (5/10/14)	AMA4 (5/10/14)
Heptachlor	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Heptachlor epoxide	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Methoxychlor	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Metolachlor	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Oxyfluorfen	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
pp`-DDE	mg/l	0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
pp`-DDT	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Quintozene	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Pesticidas Organofosforados						
Cadusafos	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chlorpirifos	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Diazinon	mg/l	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Diclorvos+Trichlorfo n	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Dimethoate	mg/l	0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Disulfoton	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Enthoprofos	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Fenclorphos	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Malathion	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Methil parathion	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Mevinphos	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Parathion	mg/l	0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0001	<0,0001
Phorate	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Terbufos	mg/l	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Piretrinas						

Cuadro 3.1-35 Resultados Químicos de Laboratorio de las Muestras de Agua Superficial Julio y Octubre de 2014						
Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tablas 3, 4 ¹	Muestras			
			AMA1 (2/7/14)	AMA2 (2/7/14)	AMA3 (5/10/14)	AMA4 (5/10/14)
Cyfluthrin	mg/l	0,05	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Cyhalotrin	mg/l	0,05	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Cypermethrin	mg/l	0,05	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Deltamethrin	mg/l	0,05	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Fenvalerate	mg/l	0,05	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Permethrin	mg/l	0,05	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013

N/A: No Aplicable
 NM: No Medida
 1) 1) TULSMA Anexo I, Tabla 3 (Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la Flora y Fauna en Aguas Dulces). Tabla 4 (Límites máximos permisibles adicionales para la interpretación de la calidad de las aguas).
 2) Límite de detección excede los valores permisibles.
 Valores en **negrilla** exceden los valores para Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la Flora y Fauna en Aguas Dulces.
 Fuente: WALSH, 2014; Grüntec, 2014.

pH

Las mediciones de pH *in-situ* fueron las mismas para los cinco (5) sitios de monitoreo: 8,5 (alcalina). Estos valores de pH son típicos de aguas de cuencas de la Costa donde abundan materiales con carbonatos y hay una influencia de agua subterránea. Estas mediciones de pH están comprendidas dentro de los criterios de calidad de TULSMA.

Conductividad

La conductividad varió entre 499,0 a 525,0 μS en las mediciones *in-situ*. Estos valores de conductividad son medios y parece haber una influencia significativa de materiales con carbonatos provenientes del agua subterránea. Estas mediciones de conductividad están comprendidas dentro de los criterios de calidad de TULSMA.

Oxígeno Disuelto

Las mediciones de oxígeno disuelto *in-situ* estuvieron dentro de los valores permisibles (7,04 y 7,12 mg/l) de los criterios de calidad de TULSMA e indican que las aguas estuvieron bien oxigenadas al momento de la medición en el campo.

Temperatura del Agua

La temperatura estuvo entre 25,6 °C y 25,7 °C en las mediciones *in-situ*.

Alcalinidad

La Alcalinidad fue de 720 ppm para los cinco (5) sitios de monitoreo en las mediciones *in-situ*. Estos valores son elevados e indican una influencia de materiales de carbonatos y agua subterránea.

Dureza

La dureza varió entre 150 a 300 ppm en las mediciones *in-situ*. Estos valores son medios e indican una influencia de materiales de carbonatos y agua subterránea.

Nitritos

Solo se detectaron rastros de nitritos en la muestra AMA1 (0.5mg/l) en las mediciones *in-situ*.

Nitratos

No se detectaron nitratos en las mediciones *in-situ*.

Aniones y No Metales

Las concentraciones de aniones y no metales están comprendidas dentro de los criterios de calidad de TULSMA.

Parámetros Orgánicos

Las concentraciones de parámetros orgánicos (Aceites y Grasas, Fenoles e Hidrocarburos Totales de Petróleo) están por debajo de los límites de detección y están comprendidas dentro de los criterios de calidad de TULSMA.

Coliformes Fecales

Las concentraciones de parámetros de coliformes fecales registradas en julio de 2014 están por debajo de los límites de detección y están comprendidas dentro de los criterios de calidad de TULSMA. Las muestras tomadas en octubre de 2014 muestran niveles de coliformes fecales elevados en un rango de 2400 a 46000 NPM/00. Estas concentraciones sobrepasan el límite máximo permisible establecido en el TULSMA. La muestra AMA4, tomada aguas debajo de una pequeña granja porcícola, propiedad de uno de los residentes del recinto El Ceibo, registra valores muy elevados de coliformes fecales lo cual indica que las descargas de la granja son conducidas directamente al cuerpo de agua sin ningún tipo de tratamiento.

Metales Pesados

Los valores de metales pesados no superan el límite de detección o están comprendidas dentro de los criterios de calidad de TULSMA, excepto por el hierro y manganeso, que están ligeramente por encima de los límites máximos permisibles, en las muestras

tomadas en julio de 2014. Cabe resaltar que solamente una de muestras de octubre de 2014 (AMA4) presenta concentraciones elevadas de hierro y ninguna de las dos (2) muestras presenta valores elevados de manganeso.

Pesticidas

Los valores de pesticidas no superaron el límite de detección o estuvieron por debajo de los criterios de calidad de TULSMA.

Conclusiones

Todos los parámetros de calidad de agua cumplen con los criterios de calidad de TULSMA, excepto hierro y manganeso y coliformes fecales.

En general, la calidad de agua de este sistema hidrológico está en buenas condiciones, a pesar del alto nivel de actividades antropogénicas registradas en la cuenca.

3.1.12 Sedimentos

Introducción

Los sedimentos son un componente ambiental importante, ya que proporcionan el hábitat para flora y fauna acuática, incluyendo: plantas acuáticas, macroinvertebrados acuáticos, peces, anfibios, algunas aves y algunos mamíferos. Los miembros de la comunidad también utilizan los sedimentos para recreación (nadar, bañarse, comer en el campo en bancos de arena, para pescar y como fuente de arena y grava para construcción). Los sedimentos también interactúan con el agua superficial. Los sedimentos pueden impactar la calidad del agua (turbidez al igual que parámetros químicos). Los sedimentos también son un sumidero para cierto tipo de contaminantes, tales como metales y compuestos orgánicos (PAHs y pesticidas). El único cuerpo de agua natural superficial en el área del proyecto es el estero de Los Monos, el cual fue muestreado aguas arriba y aguas abajo del área del proyecto.

Metodología

Se tomaron en consideración los siguientes factores para un diseño apropiado del estudio de sedimentos:

- Toma de muestras de sedimentos aguas arriba y aguas abajo del área del proyecto, para establecer las condiciones de línea base de calidad de los sedimentos, antes del inicio del proyecto.
- Toma de muestras de sedimentos en el mismo sitio de las muestras de agua superficial, y estudios de macroinvertebrados acuáticos e ictiofauna.
- Áreas potencialmente impactadas por actividades antropogénicas (descarga de agua, basura, presencia de agricultura intensiva (plantaciones de banano).
- Acceso logístico razonable hacia el lecho del cuerpo de agua.
- Depósitos de sedimentos de grano fino.
- Áreas de uso humano.

El trabajo en el campo fue realizado en julio del 2013. Un total de dos (2) muestras de sedimentos fueron recolectadas en el estero de Los Monos, aguas arriba y aguas abajo del área del proyecto. La siguiente información fue colectada en formularios de campo para tomar datos: código de la muestra, cuerpo de agua, ubicación UTM, altitud (m), fecha (d/m/a), hora (24), clima, color Munsell, textura, olor, película y comentarios. Los formularios están incluidos en el Anexo C1.

Las ubicaciones de las muestras fueron registradas utilizando un GPS (Sistema Global de Posicionamiento) Garmin Etrex Ventrue HC y fotografiadas. Las muestras fueron tomadas de los 10 cm superiores de un área de depósitos de grano fino en el borde del canal. Las muestras fueron tomadas usando guantes estériles y luego fueron colocadas en fundas plásticas *ziplock* resistentes. Las muestras fueron mezcladas para obtener una muestra compuesta y homogénea. Las fundas fueron marcadas con información de identificación de la muestra, con triple funda, y fueron colocadas en una nevera portátil estéril con la cadena de custodia. La nevera fue transportada por avión a Quito y entregada a los Laboratorios de Grüntec para el análisis, con la cadena de custodia apropiada y de acuerdo a los estándares requeridos por el laboratorio.

La ubicación de las muestras de sedimentos se presenta en el Cuadro 3.1-36 y en la Figura 3.1-15.

Cuadro 3.1-36			
Ubicación de las Muestras de Sedimentos			
Muestra/Ubicación	Fecha (m/d/a)	UTM¹	
		X	Y
AMSE1 Estero de Los Monos Aguas Arriba, Puente	02/07/14	660569	9757024
AMSE2 Estero de Los Monos Aguas Abajo, Puente	02/07/14	659428	9757390
Fuente: WALSH, 2014 1) WGS84, Zona 17 Sur			



Fotografía 3.1-28

Nombre del Recinto: Manabí Chico
Coordenadas: 665069/9757024
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Muestra de Sedimento
AMSE1, Estero de Los Monos Aguas
Arriba del Proyecto



Fotografía 3.1-29

Nombre del Recinto: El Ceibo

Coordenadas: 659428/9757390

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Muestra de Sedimento

AMSE1, Estero de Los Monos Aguas

Abajo del Proyecto

Los resultados analíticos de las muestras de sedimentos enviadas al laboratorio se presentan en el Cuadro 3.1-37, y los resultados del análisis de laboratorio se presentan en el Anexo C1.

Cuadro 3.1-37 Resultados Químicos de las Muestras de Sedimentos (2 de Julio, 2014)						
Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras	
					AMSE1	AMSE2
Parámetros Generales (Acuosa)⁵						
pH	pH	6-8	N/A	6-8	7.3	7.6
Conductividad	µS/cm	2000	N/A	4000	82	60
Cianuro libre	mg/kg	0,25	N/A	8.0	<0.25	<0.25
Parámetros Generales						
Boro soluble en agua caliente	mg/kg	1	2-270	N/A	<1	<1
Humedad	%	N/A	N/A	N/A	25.4	17.9
Aniones Solubles en Agua⁶						
Fluoruro	mg/kg	200	N/A	2000	<1	<1
Metales⁷						
Cromo Hexavalente (1,3)	mg/kg	2,5	5-1,500	1,4	<1	<1
Arsénico	mg/kg	5	0.1-40	15	5.0	4.7
Azufre	mg/kg	250	--	N/A	<500	<500
Bario	mg/kg	200	100 - 3,000	2000	105	72

Cuadro 3.1-37
Resultados Químicos de las Muestras de Sedimentos
(2 de Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras	
					AMSE1	AMSE2
Cadmio	mg/kg	0,5	0,01–2	10	<0.1	<0.1
Cobalto	mg/kg	10	0.05-65	300	23	20
Cobre	mg/kg	30	2-250	91	57	58
Cromo	mg/kg	20	5-1,500	90	77	83
Estaño	mg/kg	N/A	1-200	300	<0.5	<0.5
Mercurio	mg/kg	2,5	0.01-8	10	<0.1	<0.1
Molibdeno	mg/kg	5	0.1-40	40	0.2	0.2
Níquel	mg/kg	250	2–750	100	52	52
Plomo	mg/kg	200	2–300	150	4.0	3.2
Selenio	mg/kg	0,5	0.01-12	10	<1	<1
Vanadio	mg/kg	10	3-500	130	123	149
Zinc	mg/kg	30	1-900	380	95	77
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)⁷						
Acenaftaleno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.5	<0.5
Acenafteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.5	<0.5
Antraceno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.5	<0.5
Benzo(a)antraceno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0.1	<0.1
Benzo(a)pireno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0.1	<0.1
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Criseno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Fenantreno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1

Cuadro 3.1-37
Resultados Químicos de las Muestras de Sedimentos
(2 de Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras	
					AMSE1	AMSE2
Fluoranteno	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Fluoreno *	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.5	<0.5
Indeno(1,2,3 c,d) pireno (1,2,3)	mg/kg	0,1	N/A	N/A	<0.5	<0.5
Naftaleno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0.5	<0.5
Pireno	mg/kg	0,1	N/A	1	<0.1	<0.1
Pesticidas Organoclorados⁶						
a-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0.07	<0.07
Alachlor	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Aldrin	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0.06	<0.06
b-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Chlorotalonil	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Chlrotal-dimetyl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
d-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0.03	<0.03
Dieldrin	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0.2	<0.2
Endosulfan I *	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Endosulfan II	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.2	<0.2
Endosulfan sulfate	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0.04	<0.04
Endrin	mg/kg	N/A	N/A	0,01	<0.06	<0.06
Endrin aldehide	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.07	<0.07
g-BHC	mg/kg	0,01	N/A	N/A	<0.1	<0.1
g-chlordane	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Heptachlor	mg/kg	N/A	N/A	0,01	<0.05	<0.05
Heptachlor epoxide	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Methoxychlor	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.007	<0.007

Cuadro 3.1-37
Resultados Químicos de las Muestras de Sedimentos
(2 de Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras	
					AMSE1	AMSE2
Metolachlor	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.03	<0.03
Oxyfluorfen	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
pp`-DDE	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
pp`-DDT	mg/kg	N/A	N/A	0,1	<0.04	<0.04
Quintozene	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Pesticidas Organofosforados⁶						
Cadusafos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Chlorpirifos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.07	<0.07
Diazinon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Diclorvos+Trichlorfon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.09	<0.09
Dimethoate	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.2	<0.2
Disulfoton	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Enthoprofos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.03	<0.03
Fenclorphos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Malathion	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.03	<0.03
Methyl parathion	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Mevinphos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Parathion	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Phorate	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Terbufos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Pesticidas Organonitrogenados⁶						
Ametryn	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Atrazine	mg/kg	N/A	N/A	0,005	<0.07	<0.07
Benalaxyl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.07	<0.07

Cuadro 3.1-37
Resultados Químicos de las Muestras de Sedimentos
(2 de Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras	
					AMSE1	AMSE2
Diuron+Liuron	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.2	<0.2
Hexaconazole	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Metalaxyl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Metribuzin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Penconazole	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.08	<0.08
Pendametaniol	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Simazine	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.09	<0.09
Terbutryn	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Thiometon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Triadimefon	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.09	<0.09
Triadimenol	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Trifluralin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Carbamatos⁶						
Carbaryl	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Carbofuran	mg/kg	N/A	N/A	0,01	<0.1	<0.1
Methiocarb	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.08	<0.08
Pirimicarb	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.05	<0.05
Propoxur	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.1	<0.1
Thiobencarb	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Piretrinas⁶						
Cyfluthrin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.06	<0.06
Cyhalotrin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.03	<0.03
Cypermethrin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.07	<0.07
Deltamethrin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04

Cuadro 3.1-37
Resultados Químicos de las Muestras de Sedimentos
(2 de Julio, 2014)

Parámetro	Unidades	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2 ¹	Gama de Valores de los Suelos Típicos del Mundo ²	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 ³ (Uso Industrial)	Muestras	
					AMSE1	AMSE2
Fenvalerate	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.04	<0.04
Permethrin	mg/kg	N/A	N/A	N/A	<0.08	<0.08

N/A: No Aplicable
 NM: No Medida
 1) Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro VI, Anexo 2, Tabla 2, Criterios de Calidad de Suelo
 2) Valores de Andriano, 1986
 3) Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro VI, Anexo 2, Tabla 3, Criterios de Remediación o Restauración, Uso Industrial
 4) Límite de detección excede los valores permisibles.
 5) Extracción Acuosa 2:1
 6) Peso Húmedo
 7) Peso Seco
 Valores en **negrilla** exceden los valores para criterio de calidad de suelos, que puede indicar un contaminante en el suelo o variaciones geológicas naturales.
 Valores en **rojo** exceden los valores para criterio de remediación o restauración de suelo, que establecen los niveles máximos de concentración de contaminantes de un suelo en proceso de remediación o restauración.
 Fuente: WALSH 2014

Resultados

Los resultados analíticos de laboratorio de las muestras de sedimentos recolectados en el estero de Los Monos, se describen más adelante. No existe una normativa de calidad de sedimentos en las regulaciones ecuatorianas, por lo tanto, se usaron las normas del TULSMA para suelos para realizar la comparación.

Muestra de Sedimento AMSE1 - Esta muestra de sedimento fue recolectada cerca del puente sobre el estero de Los Monos en la Vía La Pillas. No hubo brillo, olor ni decoloración de los sedimentos al momento del muestreo. Había una descarga de agua turbia del edificio de la granja en el sitio de muestreo de sedimentos en el canal, al igual que evidencia de quema de basura (en su mayoría desechos de plásticos de la plantación de banano).



Fotografía 3.1-30

Nombre del Recinto: Manabí Chico
 Coordenadas: 665069/9757024
 Fecha: Julio, 2014
 Fotografía: Mark Thurber
 Descripción: Área de quema de basura (desechos de la plantación de banano) pendiente arriba del sitio de muestreo de sedimentos en el estero de Los Monos (Muestra AMSE1)



Fotografía 3.1-31

Nombre del Recinto: Manabí Chico

Coordenadas: 665069/9757024

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Área de quema de basura (desechos de la plantación de banano) pendiente arriba del sitio de muestreo de sedimentos en el estero de Los Monos (Muestra AMSE1)

Los resultados de laboratorio mostraron concentraciones elevadas de cobalto (23 mg/kg), cobre (57 mg/kg), cromo (77 mg/kg), vanadio (123 mg/kg) y zinc (77 mg/kg) que excedían los valores para el criterio de calidad de suelos (Tabla 2) de TULSMA. Solo el vanadio excedía los valores para el criterio de remediación o restauración de suelo (Tabla 3) de TULSMA.

Todos los otros parámetros analizados, incluyendo compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas, están ya sea por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección.

Muestra de Sedimento AMSE2 - Esta muestra de sedimento fue recolectada cerca del puente sobre el estero de Los Monos en la Vía Barcelona. No hubo brillo, olor ni decoloración de los sedimentos al momento del muestreo. Este sitio es comúnmente usado como un lugar para nadar y bañarse, pues está cerca de un billar al lado del puente del estero de Los Monos, el cual funge como sitio de congregación de los habitantes de los recintos aledaños.



Fotografía 3.1-32

Nombre del Recinto: El Ceibo

Coordenadas: 659428/9757390

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Madre e hijo nadando en el sitio de muestreo de sedimentos en el estero de Los Monos (Muestra AMSE2).

Los resultados de laboratorio mostraron concentraciones elevadas de cobalto (20 mg/kg), cobre (58 mg/kg), cromo (83 mg/kg), vanadio (149 mg/kg) y zinc (95 mg/kg), las cuales excedían los valores para el criterio de calidad de suelos (Tabla 2) de TULSMA. Ningún metal excedía los valores para el criterio de remediación o restauración de suelo (Tabla 3) de TULSMA.

Todos los otros parámetros analizados, incluyendo compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y pesticidas, estuvieron por debajo de los valores de TULSMA o por debajo del límite de detección.

Discusión de la Calidad de Sedimentos

La cuenca del Estero de Los Monos incluye tierras rurales agrícolas que están altamente intervenidas. No existen ya áreas urbanizadas en las cabeceras de esta cuenca autóctona. Los sedimentos están potencialmente impactados por la escorrentía de estas áreas agrícolas. Los sedimentos son importantes para la flora y la fauna en el canal del río. Los residentes locales están en contacto directo con los sedimentos, principalmente cuando se bañan y nadan, al igual que cuando realizan actividades de pesca y extracción de arena/grava.

Sin embargo, la calidad de los sedimentos en este estero, muestra características químicas similares a aquellas de las muestras de suelo analizadas. Ciertas concentraciones de metales están elevadas (cobalto, cobre, cromo, vanadio y zinc) al igual que en las muestras de suelo. Es probable que las características químicas del suelo en las tierras cercanas de la granja, esté determinando el contenido de metales en los sedimentos y que ninguna fuente puntual esté causando la acumulación adicional de metales en los mismos. No se puede determinar si las concentraciones de metales en los sedimentos son de origen antropogénico o el resultado del uso de agroquímicos, como se concluye en la sección de suelos.

3.1.13 Paisaje Natural

Introducción

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, vegetación, fauna, comunidades, uso de terreno y arqueología.

El área del proyecto, en los terrenos de los alrededores, está caracterizada por áreas rurales típicamente planas de la llanura costera con vistas limitadas. No hay puntos altos naturales que proporcionen vistas de larga distancia a más de unos pocos kilómetros. El paisaje incluye extensos monocultivos de árboles de alturas similares, los cuales cubren la vista (banano, plátano, guineo, maíz, azúcar, cacao, café, mezcla de árboles frutales) y cultivos más bajos (fréjol, tabaco y pastizales) que cubren completamente la vista al observador.

Aunque el paisaje es alterado (hay muy poca vegetación nativa), la extensa vegetación verde, las alturas y texturas variables de los cultivos, las casas dispersas y básicas, las carreteras de grava y tierra y los bajos volúmenes de tráfico, proporcionan atractivas y

placenteras vistas rurales. No hay un desarrollo industrial en el área y los edificios son de uno (1) a dos (2) pisos, y no pueden ser vistos por más de unos cuantos cientos de metros.

La calidad del paisaje es generalmente mejor cuando no está nublado, especialmente temprano en las mañanas y avanzada la tarde, cuando hay poca luz 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 al lado del paisaje (luz lateral) como una luz estéticamente 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 recintos (en particular las casas y jardines de los alrededores); a lo largo de las carreteras, particularmente las carreteras de acceso a Milagro y desde el estero de Los Monos.

Metodología

La metodología del paisaje natural está basada en: a) información colectada en el campo, en lo referente a los componentes físicos, biológicos y sociales; b) la metodología del capítulo 13 (Predicción y Estudio de Impactos Visuales) del libro *Environmental Impact Assessment* de Canter, 1996, y c) una aplicación de ARC-GIS utilizada para mapear las líneas de vista de la infraestructura del proyecto propuesto (tomando en consideración la selección de la vegetación propuesta).

La aplicación de ARC-GIS fue utilizada para mapear la cuenca visual⁴⁸ desde la parte más alta de la infraestructura propuesta (la parte superior de los galpones – 26 m), tomando en consideración la vegetación de 10, 15, 20 m de alto que rodeará el sitio y cubrirá la vista. Las áreas en amarillo que se presentan en la Figura 3.1-16 Mapa de Paisaje Natural tienen una línea de vista a la infraestructura de la planta. Las áreas verdes no tienen líneas de vista y, por lo tanto, no tienen un impacto para la cuenca visual desde las facilidades propuestas. La magnitud del impacto visual no ha sido evaluada con este programa, pero disminuye en función de la distancia.

Puntos de Vista Importantes y Atractivos Visuales Importantes

Los tipos de puntos de vista importantes (receptores)⁴⁹ y atractivos visuales importantes⁵⁰ fueron identificados por medio de entrevistas a los residentes locales y observaciones en el campo del uso de los mismos por parte de estas personas.

Puntos de Vista Importantes (Receptores)

- Casas, Iglesias, Billares en los Recintos
- Vías

⁴⁸ La definición de cuenca visual de Canter (1996) es “Toda la superficie del área visible desde el punto de vista de un observador.”

⁴⁹ Puntos de Vista Importantes – Sitios con vistas de paisaje, donde las personas están comúnmente presentes.

⁵⁰ Atractivos Visuales Importantes – Características únicas del paisaje que son valoradas por las personas.

Atractivos Visuales Importantes

- Estero de Los Monos
- Terreros Agrícolas
- Roderas

Se tomaron fotografías en los Puntos de Vista Importantes (Receptores) para obtener una documentación visual de las vistas actuales.



Fotografía 3.1-33

Nombre del Recinto: El Edén
Coordenadas: 659540/9759007
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Receptor: Iglesia del Recinto El Edén



Fotografía 3.1-34

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659428/9757390
Fecha: 2 de Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Receptor: Billar en Recinto El Ceibo



Fotografía 3.1-35

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659428/9757390
Fecha: 2 de Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Receptor: Bañadero del Estero de Los Monos



Fotografía 3.1-36

Nombre del Recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659182/9757553
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Receptor: Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce



Fotografía 3.1-37

Nombre del Recinto: Manabí Chico
Coordenadas: 660564, 9757108
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Atractivo Visual: Vía La Pila



Fotografía 3.1-38

Nombre del Recinto: El Edén
Coordenadas: 659255, 9758907
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Atractivo Visual: Camino Rural al Norte del Proyecto



Fotografía 3.1-39

Nombre del Recinto: Manabí Chico

Coordenadas: 660367, 9756788

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Atractivo Visual:
Vegetación Agrícola Alta – Banano,
pared de verde pero restringe la vista.



Fotografía 3.1-40

Nombre del Recinto: El Edén

Coordenadas: 659053 9758497

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Atractivo Visual:
Vegetación Agrícola Baja (Tabaco),
proporciona una extensa vista de 1-2
km.

Se identificaron importantes puntos de vista y atractivos visuales en imágenes satelitales de alta resolución y fueron registrados con un GPS en el campo. Éstos están presentados en la Figura 3.1-16 Mapa de Paisaje Natural.

Se desarrolló un modelo de cuenca visual utilizando una imagen de ERDAS del 2013. La información utilizada para este modelo fue: a) la superficie del suelo, b) la altura de la estructura más alta (galpones), c) la altura de la cortina de vegetación (la cual se asume en 10 m, 15 m, 20 m), d) ubicación de los receptores y atractivos visuales. Las vistas de los receptores y los atractivos visuales para el área de proyecto, serán protegidas por una cortina de vegetación de guadúa. Inicialmente no habrá una protección visual, pero se espera que la guadúa crezca hasta una altura de 20 m (incluyendo una berma de al menos 1.45 m de alto). La altura de los galpones será de un máximo de 26 m.

Los principales receptores de impacto visual y atractivos visuales, se presentan en la Figura 3.1-16 Mapa de Paisaje Natural. El número de estructuras que tienen una línea de vista hacia la parte superior del balcón se presentan en el Cuadro 3.1-38 en referencia a diferentes alturas de la cortina de vegetación, de 10 m, 15 m y 20 m. Las afectaciones a la línea de vista, tanto a los receptores como a los atractivos visuales, se discuten a continuación.

Cuadro 3.1-38			
Estructuras Afectadas Visualmente por el Proyecto			
Altura de la Cortina de Vegetación (m)	Número de Estructuras Afectadas	Porcentajes de Estructuras Afectadas (%)	Porcentajes de Estructuras No Afectadas (%)
10	29	21	79
15	13	9	81
20	0	0	100
Total de 141 Estructuras en el Área de Amortiguamiento de 500 metros en Julio 2014			

Puntos de Vista Importantes (Receptores)

Casas, Iglesias, Billares en los Recintos – Hay 141 estructuras dentro de un área de amortiguamiento de 500 m del área del proyecto. Los residentes viven, trabajan y se recrean dentro y cerca de estas residencias. También hay una (1) iglesia (El Ceibo), una (1) (Escuela Ana Petronila Ponce), y un Billar (El Ceibo), los cuales congregan a un número más grande de miembros de la comunidad.

Vías – Las vías son aperturas en la vegetación agrícola a veces densa, las cuales proporcionan vistas sin obstrucciones.

Atractivos Visuales Importantes

Estero de Los Monos – Este estero es usado para bañarse, lavar ropa, pescar y socializar. Es usado como un refugio que utilizan los residentes para enfriarse cuando el clima es demasiado caliente. Es un atractivo visual semi-natural único en el paisaje plano, el cual está dominado por cultivos agrícolas. El estero tiene una forma meándrica, una corriente de agua con peces y macroinvertebrados, y sedimento fresco en el lecho. Hay algunos árboles y arbustos naturales creciendo en las riberas, usualmente con alguna actividad de aves.

Terrenos Agrícolas – Los terrenos agrícolas son extensos (ocupan la mayoría del uso del suelo) y diversos. Algunas áreas están cubiertas por monocultivos (banano, caña, tabaco), otras áreas son de cultivos mixtos y bosque secundario. Este atractivo visual es típico de áreas rurales de la Costa ecuatoriana, pero es valioso, especialmente al encontrarse ubicado cerca de la ciudad de Milagro.

Roderas – Las roderas o caminos de tierra, son atractivos visuales rurales que usualmente contienen jardines, fachadas de casas, cercas y un camino libre para caminar o para montar a caballo.

Calidad de Paisaje

La evaluación de la calidad del paisaje (3 = alta, 2 = media, 1 = baja, 0 = ninguna) se basa en el siguiente criterio para cada uno de los receptores.

Factores

- *Estado Natural* – Factor o medida que evalúa la cercanía de cada componente al estado natural, sin cambios antropogénicos. Alta significa que virtualmente no hay cambios antrópicos significativos. Media significa que ha habido algunos cambios

antrópicos significativos. Baja significa que este componente ha estado radicalmente alterado.

- *Escasez* – Factor o medida que evalúa la rareza de un componente estético, dentro del contexto del ambiente donde ocurra. Alta significa que el componente estético no es común en la Región Litoral. Media significa que el componente estético está presente, y no es raro. Baja significa que el componente estético es común.
- *Estética* – Factor o medida del valor visual para cada componente. Alta significa que el valor visual es considerado muy atractivo. Media significa que el valor visual es considerado atractivo. Baja significa que el valor visual no tiene un valor especial para el observador.
- *Importancia para la Conservación* – Factor o medida de la importancia para la conservación de la zona, incluyendo su importancia turística, histórica, arqueológica, ecológica o de interés arquitectónico. Alta significa que es un área muy importante para la conservación (como parques nacionales, reservas, bosques protectores). Media significa que es un área importante para la conservación (como pantanos y bosques maduros). Baja significa que son áreas intervenidas.

Resultados

Un resumen de la calidad de los atractivos visuales importantes del paisaje natural se presenta en el Cuadro 3.1-39 y en la Figura 3.1-16 Mapa de Paisaje Natural.

Cuadro 3.1-39					
Calidad de los Atractivos Visuales Importantes del Paisaje Natural					
Descripción de los Atractivos Visuales Importantes	Factores de Paisaje				
	Estado Natural	Escasez	Estética	Importancia para la Conservación	General
Estero de Los Monos	2	2	2	2	2.00
Tierras Agrícolas	1	1	2	1	1.25
Caminos Rurales	1	2	2	1	1.50

Nota: Estas evaluaciones fueron hechas por cada profesional por medio de la metodología de Canter, 1996.
Fuente: WALSH, 2014

Estero de Los Monos

El Estero de Los Monos es el cuerpo de agua natural más cercano al área del proyecto y alberga pequeños remanentes de vegetación nativa, una zona ribereña. Hay un billar en El Ceibo, cerca del puente y un camino de acceso de grava hacia las riberas del estero, las cuales son usadas para bañarse y pescar. Hay otros puntos de acceso al estero, que son usados para bañarse y lavar ropa. La totalidad de la longitud del estero es caminada de

manera ocasional por parte de pescadores. Este atractivo visual está restringido al canal y riberas del estero. El estado natural ha sido impactado por la deforestación. Las plantaciones de banano generalmente se extienden hacia el borde de las riberas. Hay más árboles y arbustos nativos donde pequeños dueños de tierras se encuentran adyacentes al estero. El valor promedio de este atractivo visual importante es de 1,5 (Bajo-Medio).

Tierras Agrícolas

La unidad de las tierras agrícolas es el atractivo visual que domina el área de influencia del proyecto. Los variados tonos de verde, alturas y texturas, proporcionan vistas rurales atractivas y placenteras. Este atractivo visual es muy común en áreas rurales de la Costa ecuatoriana. El estado natural está altamente impactado. El valor promedio de este atractivo visual importante es de 1,25 (Bajo).

Caminos Rurales

La unidad de caminos rurales congrega actividades económicas y sociales, tales como transporte de personas y bienes, y congregación de vecinos. Los caminos están abiertos a la línea de vista, por lo que proporcionan vistas más largas que dentro de las áreas agrícolas, las cuales tienen cortinas de cultivos. Este atractivo visual es común en áreas rurales de la Costa ecuatoriana, pero representa un pequeño porcentaje del área total que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto. El estado natural está altamente impactado. El valor promedio de este atractivo visual importante es de 1,50 (Bajo-Medio).

3.2 Componente Biótico

3.2.1 Flora

Introducción

Esta sección presenta un análisis de la flora del área del proyecto propuesto. Se identifican las unidades de vegetación y se presenta un análisis de la composición florística de los muestreos de campo realizado en julio, 2014.

Se presenta un mapa temático de las unidades de vegetación, a escala 1:50.000. Se usaron imágenes satelitales de alta resolución para determinar los límites de cada unidad de vegetación.

El área es intervenida por agricultura intensiva, y hubo pocas plantas nativas. La cobertura vegetal consistía de Cultivos de Cielo Corto (Ccc), Plantación de Banano (Pb), Árboles Frutales (Af), y Vegetación Riparia (Vr) limitada a los cauces principales (Estero de los Monos).

El proyecto esta ubicado en una Plantación de Banano (Pb) abandonado y fincas pequeñas con Árboles Frutales (Af). Al borde sur del proyecto se ubica El Estero de los Monos, el cuál contiene de 2 a 5 metros de Vegetación Riparia (Vr).

Objetivos

- Caracterizar las unidades de vegetación mediante transectos; 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.

Resumen

El área del proyecto se localiza en la provincia de Guayas, cantón Milagro, parroquia Milagro, recintos El Ceibo, Manabí Chico, Paraíso y El Edén. El trabajo de campo se realizó del 18 al 20 de julio del 2014. La caracterización de la flora se realizó mediante la evaluación de cuatro (4) transectos de 1000 m de largo.

La riqueza florística en el área de estudio en general es heterogénea. Se identificaron 51 especies de plantas vasculares, de las cuales 23 (45%) son nativas y 28 (55%) son cultivadas. Las especies arbóreas nativas frecuentes son: “Guazmo” *Guazuma ulmifolia*; “Niguito” *Muntingia calabura*; “Fernán Sánchez” *Triplaris cumingiana*; “Balsa” *Ochroma pyramidale*; “Guarumo” *Cecropia litoralis*; “Palo prieto” *Erythrina fusca*, entre los principales.

La presencia de cultivos de “Banano” *Musa x paradisiaca* y “Cacao” *Theobroma cacao*, indican que gran parte de la vegetación nativa se encuentra alterada por agricultura.

Metodología

Las unidades de vegetación se clasificaron preliminarmente en la imagen satelital, utilizando un método no supervisado. Posibles sitios de muestreo de la flora fueron identificados para guiar los trabajos de campo. Posteriormente, se efectuó una clasificación supervisada con los datos recopilados en el campo, y se elaboró el Mapa de Vegetación. Cada unidad de vegetación fue descrita con la información recogida en campo con muestreos cualitativos, los cuales se describen a continuación:

Transectos Cualitativos

El muestreo cualitativo se realizó mediante transectos (1000 m) con observación directa donde se caracterizó la vegetación existente. Ésta metodología está basada en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas, y se utiliza para caracterizar vegetaciones comunes y conocidas mediante la técnica de observación directa y recorridos (Sayre *et. al*, 2002). El registro de individuos en estos sitios implicó la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes presentes en los diferentes estratos en cada tipo de vegetación.

No se realizaron colecciones botánicas. Las especies presentes se identificaron en el campo con ayuda de fotografías, catálogos y experiencia del investigador.

La metodología completa se indica en el Anexo C2, del presente estudio.

Ecosistemas, Zonas de Vida, Formaciones Vegetales y Unidades de Vegetación

El área del proyecto presenta las siguientes clasificaciones:

- ***Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo*** - Ecosistema (Ministerio del Ambiente, 2013)
- ***Bosque seco tropical*** - Zona de Vida (Cañadas, 1983). Un rango altitudinal de los 6 a 300 m.s.n.m., temperatura media anual que oscila entre los 23 y 25° C, y una precipitación media anual comprendida entre los 1000 y 1500 mm anuales. Existe una marcada diferencia entre la estación seca (mayo a diciembre) y la lluviosa (enero a abril).
- ***Bosque deciduo de tierras bajas*** - Formación Vegetal (Sierra et al., 1999).

Ver Figura 3.2-2 Mapa de Ecosistemas .

Se determinó las siguientes ***Unidades Vegetales*** en base de: aspectos estructurales, fisonomía y; uso del suelo:

Cultivos de Ciclo Corto (Ccc)

Extensiones grandes o pequeños con cultivos de “maíz” *Zea mays*, , “Frejol de palo” *Cajanus cajan*, “Haba pallar” *Phaseolus lunatus* “Tabaco” *Nicotiana tabacum* y “Verdura” *Phaseolus* sp, entre los principales.

Arboles Frutales (Af)

Comprende cuadrantes de vegetación alternadas entre “Cacao” *Theobroma cacao*, “Banano” *Musa x paradisiaca* en diferentes estadios de maduración. Árboles de Ciruelo” *Spondias purpurea*, “Mango” *Mangifera indica*, “Guabas” *Inga edulis* e *Inga spectabilis*, y “Café” *Coffea robusta*.

Plantación de Banano (Pb)

Comprende grandes polígonos de plantaciones tecnificadas de banano *Musa x paradisiaca*, las cuales son manejadas industrialmente.

Vegetación Riparia (Vr)

Esta unidad consiste de vegetación remanente, generalmente limitada a las orillas de los cauces de agua permanente (Estero de Los Monos), conformada por árboles esporádicos de hasta 20 m de alto como: “Balsa” *Ochroma pyramidale*, “Guarumo” *Cecropia litoralis*, “Palo prieto” *Erythrina fusca*, entre las principales, en el estrato arbustivo se observan: “Platanillos” *Heliconia latispatha*, “Caña brava” *Gynerium sagittatum*, “Higuerilla” *Ricinus communis*, entre los más representativos. Algunos pastos están presentes a orillas de los cauces principales: “Pasto gramalote” *Olyra latifolia* y “Pasto elefante” *Pennisetum purpureum*.

Área de Estudio

El estudio de flora se ubicó en el área correspondiente a la implantación de una planta siderúrgica (fundición y producción de acero). La Figura 3.2-1 (Mapa de Vegetación y Uso del Suelo) presenta las unidades de vegetación a dentro y cercanas al proyecto.

La mayor parte del área se encuentra alterada por la eliminación de bosques nativos para la siembra de cultivos industriales (banano y cacao), pastizales y cultivos de ciclo corto. Los bosques nativos no existen en el área del proyecto. El principal cauce de agua (Estero de Los Monos) está conformado por escasa vegetación secundaria con árboles esporádicos, entremezclada con árboles frutales.

El Cuadro 3.2-1, indica la ubicación de los transectos de la flora, fecha, coordenadas geográficas, unidades de vegetación y tipo de muestreo:

Cuadro 3.2-1 Ubicación de las Muestras de Flora							
Código de Muestreo	Fecha d/m/a	Coordenadas UTM WGS84				Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
		Inicio		Fin			
		X	Y	X	Y		
AMB1	19/07/14	659106	9757363	659652	9757957	Vr, Af, Ccc	Cualitativo
AMB2	19/07/14	659934	9758275	659944	9758251	Pb, Ccc	
AMB3	18/07/14	659900	9758315	659150	9757793	Ccc	
AMB4	20/07/14	659495	9757962	658827	9758743	Af, Ccc	
Unidad de Vegetación: Vr= Vegetación riparia; Af=Árboles frutales; Pb=Plantación de banano; Ccc=Cultivos de ciclo corto Fuente WALSH, 2014							

Caracterización Cualitativa

Transecto de Muestreo AMB1 – El transecto se ubicó en un sector plano cerca al puente que cruza el estero de los Monos. El área presentó vegetación riparia de hasta 20 m de alto, como: “Balsa” *Ochroma pyramidale*, “Niguito” *Muntingia calabura*, “Guazmo” *Guazuma ulmifolia*, “Higuerón” *Ficus máxima*, entre los más representativos. El estrato arbustivo presentó gran cantidad de pasto “Gramalote” *Olyra latifolia*, “Banano” *Musa x paradisiaca* y árboles frutales de “Mango” *Mangifera indica*, Ciruelo” *Spondias purpurea*, “Ovo” *Spondias mombin*. y “Guanabana” *Annona muricata*.

Transecto de Muestreo AMB2 – El transecto se ubicó en un sector plano. El área presentó cultivos de ciclo corto conformados por “maíz” *Zea mays*, principalmente y esporádicos árboles dejados como linderos de hasta 12 m de altura con: “Sapan de paloma” *Trema micrantha*, “Bototillo” *Cochlospermum vitifolium*, “Guarumo” *Cecropia litoralis*, Cultivo de “Caña de azúcar” *Saccharum officinarum*, árboles frutales cultivados como cercas vivas “Ciruelo” *Spondias purpurea* y plantación de “Banano” *Musa x paradisiaca*. El estrato arbustivo de hasta 2 m de alto estuvo conformado por: “Platanillo” *Heliconia latisphata*, “Tupirrosa” *Lantana cámara* y “Gramalote” *Olyra latifolia*.

Transecto de Muestreo AMB3 – El transecto se ubicó en un sector plano junto a un drenaje. El área presentó cultivos de hasta 4 m de alto, como: “Banano” *Musa x paradisiaca* y “Cacao” *Theobroma cacao*, además esporádicos árboles frutales de hasta 10 m de alto, como: “Ciruelo” *Spondias purpurea*, “Ovo” *Spondias mombin*, “Guabas” *Inga edulis* e *Inga spectabilis*. El pasto “Gramalote” *Olyra latifolia*, estuvo presente al interior del drenaje.

Transecto de Muestreo AMB4 – El transecto se ubicó en un sector plano junto a una vía de acceso lastrada. El área presentó plantación mixta de hasta 4 m de alto, como: “Banano” *Musa x paradisiaca* y “Cacao” *Theobroma cacao*, además árboles frutales de hasta 15 m de alto como: Ciruelo” *Spondias purpurea*, “Mango” *Mangifera indica*, “Guabas” *Inga edulis* e *Inga spectabilis*. Árboles de hasta 15 m de “Guarumo” *Cecropia litoralis*, “Sapan” *Trema micrantha*, “Guadua” *Guadua sp*, entre otras. Se observó en el estrato herbáceo y arbusto a las plantas “Betilla” *Prestonia mollis* y “Ruda de gallinazo” *Porophyllum ellipticum*.

El listado completo de todas las especies del inventario cualitativo se encuentran en el Anexo C2.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

Se realizaron cuatro (4) transectos cualitativos, durante tres (3) días efectivos de campo. El trabajo de campo contó con la participación de un investigador principal y un asistente de campo. El Cuadro 3.2-2, indica el esfuerzo total de muestreo:

Cuadro 3.2-2 Esfuerzo de Muestreo		
Metodología	Horas/Hombre/Día	Horas/Total
Observación Cualitativa	8 horas/2 hombres/3 días	48 horas
Fuente: WALSH, 2014		

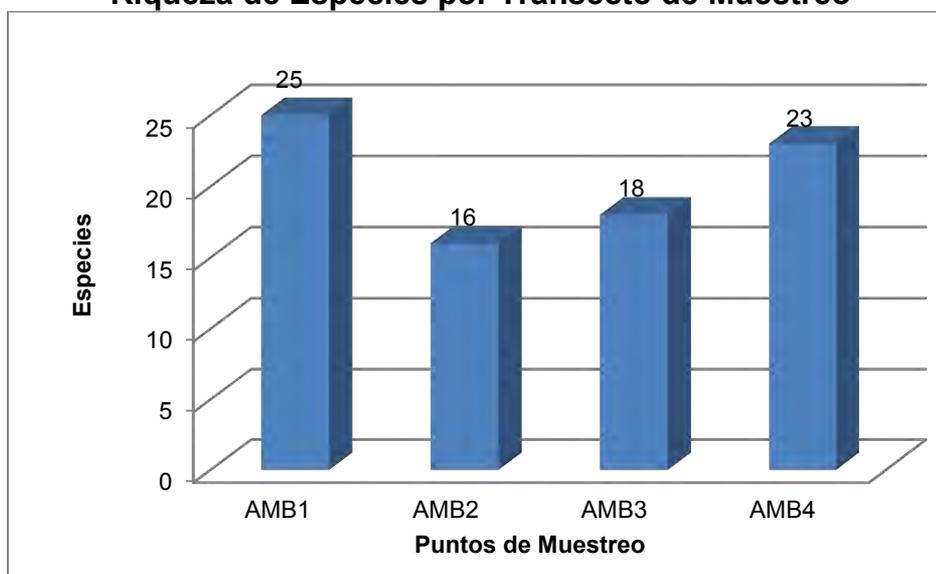
Riqueza General

Se identificó un total de 51 especies de plantas vasculares, de las cuales 28 (55%) son cultivadas y 23 (45%) son nativas.

Riqueza por Transecto de Muestreo

La riqueza de las especies registradas varió entre 16 en el transecto AMB2 y 25 en el transecto AMB1. El Gráfico 3.2.-1, presenta la riqueza de especies de flora por transecto de muestreo:

Gráfico 3.2-1
Riqueza de Especies por Transecto de Muestreo



Fuente: WALSH, 2014

Estado de Conservación de la Flora

El área del proyecto propuesto tiene una alta intervención antrópica. Se registró únicamente 23 especies nativas y ninguna especie endémica o en categoría de peligro. El mayor porcentaje corresponde a especies introducidas como cultivos.

Especies de Importancia de la Flora

Entre las especies nativas de importancia se puede mencionar: “Higuerón” *Ficus máxima*, los frutos “Guazmo” *Guazuma ulmifolia*; “Samán” *Samanea saman*; “Niguito” *Muntingia calabura*, los cuales son muy apreciados por la fauna local.

Uso del Recurso Florístico

Especies Medicinales - Las semillas de “Sorosi” *Momordica charantia*, son usadas para bajar el azúcar de la sangre, antiviral, antitumoral y antioxidante. El fruto de la “Chaya” *Cnidoscolus aconitifolius*, sirve para mejorar la circulación sanguínea y “Verbena” *Verbena litoralis*, se usa para combatir la fiebre, diarreas, úlceras estomacales.

Especies Comestibles - Existen varias especies comestible entre las más comunes se puede citar: *Inga edulis e Inga spectabilis*, además los frutos de “Sapote” *Matisia cordata* “Poma rosa” *Syzygium jambos* entre otros.

Especies Económicas - Existen esporádicas especies con potencial valor económico en el área de estudio como: “Guadua” *Guadua sp.* y “Balsa” *Ochroma pyramidale*.

El Anexo C2 presenta el uso de las especies de flora registradas en el estudio.

Conclusiones

- El recurso florístico dentro del área del proyecto, presenta una fuerte intervención antrópica, la cual ha modificado el paisaje con especies cultivadas.
- Cuatro (4) unidades vegetales fueron definidas en el área: Cultivos de Ciclo Corto (Ccc), Árboles Frutales (Af), Plantación de Banano (Pb) y Vegetación Riparia (Vr). Los bosques originales han sido eliminados hace algún tiempo atrás, la secundarización natural está representada en los cauces principales de agua, provocando una composición florística mixta con presencia de especies de vegetación secundaria y cultivos.
- El guía de la zona Roberto Gómez proporcionó los nombres comunes locales de algunas plantas, la cual se presenta en el Anexo C2, lo que demuestra un conocimiento ancestral de los nombres de las plantas.



Fotografía 3.2-1

Nombre Científico: *Clitoria ternatea*

Nombre Común: Zapatito de la reina

Coordenadas: 659626/9758011

Transecto de Muestreo: AMB3

Fecha: Julio 2014

Fotografía: Efraín Freire

Estado de Conservación:

Distribución: Introducida y cultivada en la costa de 0-500 m, Guayas y Los Ríos.

Descripción: Herbácea perenne, con hojas elípticas, obtusas. Crece como una enredadera o trepadora, flor azul intenso; solitario, con 4 cm de largo por 3 cm de ancho. Los frutos son 5-7 cm de largo, vainas planas con 6 a 10 semillas en cada vaina.



Fotografía 3.2-2

Nombre Científico: *Verbena litoralis*

Nombre Común: Verbena

Coordenadas: 659626/9758011

Transecto de Muestreo: AMB3

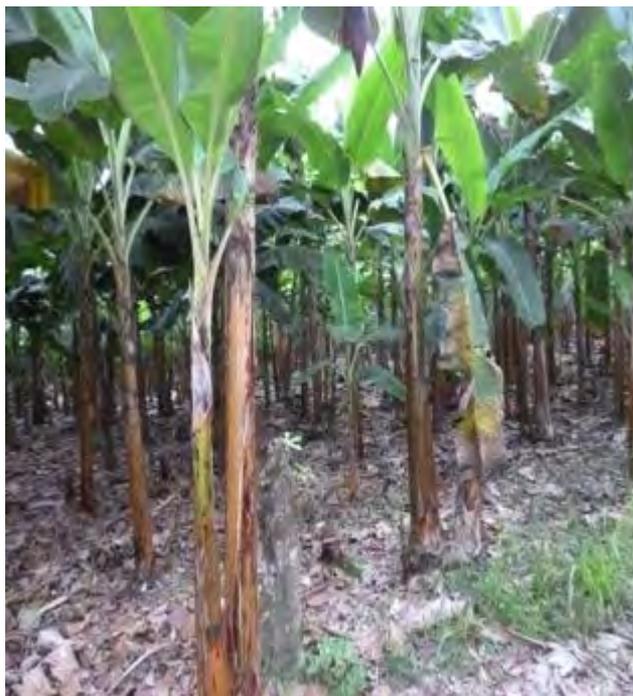
Fecha: Julio 2014

Fotografía: Efraín Freire

Distribución: -4000 m

Azuay, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Galápagos, Guayas, Imbabura, Loja, Morona-Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Tungurahua, Zamora-Chinche

Descripción: Hierba perenne que con uno o más tallos erguidos. Hojas de cabellos ásperos tienen forma de lanza y bordes. Inflorescencia formada por más de 10 espigas erectas, fruto mericarpios triquetros.



Fotografía 3.2-3

Nombre Científico: *Musa x paradisiaca*

Nombre Común: banano

Coordenadas: 659070/9758484

Transecto de Muestreo: AMB4

Fecha: Julio 2014

Fotografía: Efraín Freire

Estado de Conservación:

Distribución: 0-500 m

Galápagos, Los Ríos, Napo

Descripción: Hierba perenne de gran tamaño, Hojas lisas, de 3 m de largo por 60 cm de oblongas, ápice trunco y base redonda. Inflorescencia purpura con flores agrupadas en racimos, protegidas por brácteas carnosas. Fruto es una falsa baya de 7 a 30 cm de largo.



Fotografía 3.2-4

Nombre Científico: *Heliconia latispatha*

Nombre Común: Platanillo

Coordenadas: 660309/9758219

Transecto de Muestreo: AMB2

Fecha: Julio 2014

Fotografía: Efraín Freire

Estado de Conservación:

Distribución: -0-1500 m

Azuay, Carchi, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí, Pichincha

Descripción: Arbusto de 2–3 m de alto. Hojas más largas de 65–160 cm de largo y 18–36 cm de ancho, inflorescencia erecta, hasta 46 cm de largo, raquis verde, rojo, anaranjado o amarillo, fruto drupas.

3.2.2 Fauna

Introducción

El presente estudio fue realizado en un área intervenida con presencia de cultivos de cacao, banano, café, grandes extensiones de plantación de banano, árboles frutales y un remanente de vegetación secundaria limitada al cuerpo de agua Estero de los Monos. El sitio se encuentra ubicado en la provincia de Guayas, cantón Milagro, parroquia Milagro, recintos El Ceibo, Manabí Chico, Paraíso y el Edén.

Los objetivos principales del estudio de la fauna fueron:

- Evaluar la diversidad faunística y número de especies de animales en el área de influencia directa (AID) y área de influencia referencial (AIR).
- Determinar los grupos faunísticos típicos de los distintos ambientes y hábitats identificados.

Metodología

Se necesitaron tres (3) días de muestreo para completar la investigación de todos los grupos faunísticos estudiados (Avifauna, Mastofauna, Herpetofauna, Macroinvertebrados Acuáticos e Ictiofauna) para la elaboración de este estudio en las áreas del proyecto.

El levantamiento de información biótica fue realizado entre el 18 al 20 de julio del 2014 y comprendió el análisis cualitativo de cuatro (4) transectos para fauna terrestre y dos (2) estaciones de muestreo para fauna acuática.

El estudio de aves (**avifauna**), se basó principalmente en datos obtenidos en el campo, a través de observación directa y grabaciones. Se realizaron cuatro (4) transectos cualitativos.

El estudio de mamíferos (**mastofauna**), fueron evaluados a través de observaciones directas de las especies e información local de los habitantes. Se definieron dos grupos de mamíferos para el levantamiento de información en el campo. Se realizaron cuatro (4) transectos cualitativos.

El estudio de los anfibios y reptiles (**herpetofauna**), se basó principalmente en datos obtenidos en el campo, a través de observación directa de las especies e información local de los habitantes. Se realizaron cuatro (4) transectos cualitativos.

El estudio de **macroinvertebrados acuáticos**, se llevó a cabo en una fase de campo y una de laboratorio. Se evaluaron dos (2) estaciones de muestreo cuantitativos en el cuerpo de agua del área de influencia del proyecto.

El estudio de peces (**ictiofauna**), fue realizado mediante dos (2) estaciones de muestreo cuantitativo, llevados a cabo en el cuerpo de agua del área de influencia del proyecto.

Avifauna (Aves)

Introducción

Ecuador alberga alrededor de 1630 aves de las 3800 registradas para el Neotrópico (Ridgely y Greenfield, 2006). Esta alta diversidad se encuentra asociada a la complejidad de ecosistemas presentes en el país, fruto de un proceso geológico que ha resultado en la formación de la cordillera de los Andes y en una variedad de gradientes altitudinales (Freile y Santander, 2005). Para el Piso Tropical Suroccidental se registra un total de 246 especies de aves, según Albuja *et al*, 2012.

El presente estudio fue realizado en un área de cultivos de banano y cacao principalmente, donde su único afluente es el río llamado: Estero de Los Monos.

Los objetivos 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 el AID y AIR.

Resumen

Se registró un total de 30 especies de aves correspondientes a 20 familias y 11 órdenes. La familia más diversa fue Tyrannidae que contó con cinco (5) especies. Los gremios tróficos con mayor número de especies fueron los insectívoros y frugívoros, cumpliendo con su papel ecológico de controladores de plagas y dispersores de semillas. Se determinó que el 87% de las aves registradas presentan una sensibilidad baja y 13% una sensibilidad media, lo que nos sugiere que el mayor porcentaje del área estudiada pertenece a zonas disturbadas o con nivel alto de presión antrópica. Se registraron cuatro (4) especies de aves dentro del Apéndice II de CITES. Ninguna especie se encuentra bajo algún estado vulnerable de conservación, tampoco se encontraron aves con algún tipo de endemismo. Se destaca como área sensible (media) al transecto de muestreo AMAV1 que pertenece a un remanente de bosque de ribera.

Metodología

Los registros de la avifauna en el área se obtuvieron mediante dos metodologías aplicadas: registros mediante observación directa y grabación de vocalizaciones. La avifauna se evaluó a través de cuatro (4) transectos, por lo que no se realizará 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) fueron analizados.

La descripción de la metodología completa se presenta en el Anexo C2.

Área de Estudio

El área del proyecto presenta cultivos de: banano, cacao, tabaco, caña entre otros, además, pequeñas fincas y huertos de los pobladores del sector. El lugar está influenciado por un cuerpo de agua llamado Estero de Los Monos. El Cuadro 3.2-3, presenta la ubicación de los transectos, tipo de muestreo, fecha, coordenadas GPS y unidad de vegetación.

Cuadro 3.2-3 Ubicación de los Transectos de Avifauna								
Código de Muestreo	Fecha d/m/a	Coordenadas UTM (WGS84)					Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
		Inicio		Fin		Altura (msnm)		
		X	Y	X	Y			
AMAV1	19/07/2014	659102	9757384	659652	9757957	21	Vr, Af, Ccc	Cualitativo
AMAV2	19/07/2014	659936	9758265	659944	9758251	23	Pb, Ccc	Cualitativo
AMAV3	18/07/2014	659894	9758302	659150	9757793	24	Ccc	Cualitativo
AMAV4	20/07/2014	659494	9757954	658827	9758743	20	Af, Ccc	Cualitativo

Unidad de Vegetación: Vr= Vegetación riparia; Af=Árboles frutales; Pb=Plantación de banano; Ccc=Cultivos de ciclo corto
Fuente: WALSH, 2014

La Figura 3.2-3 presenta el mapa de fauna con los transectos del componente avifauna.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

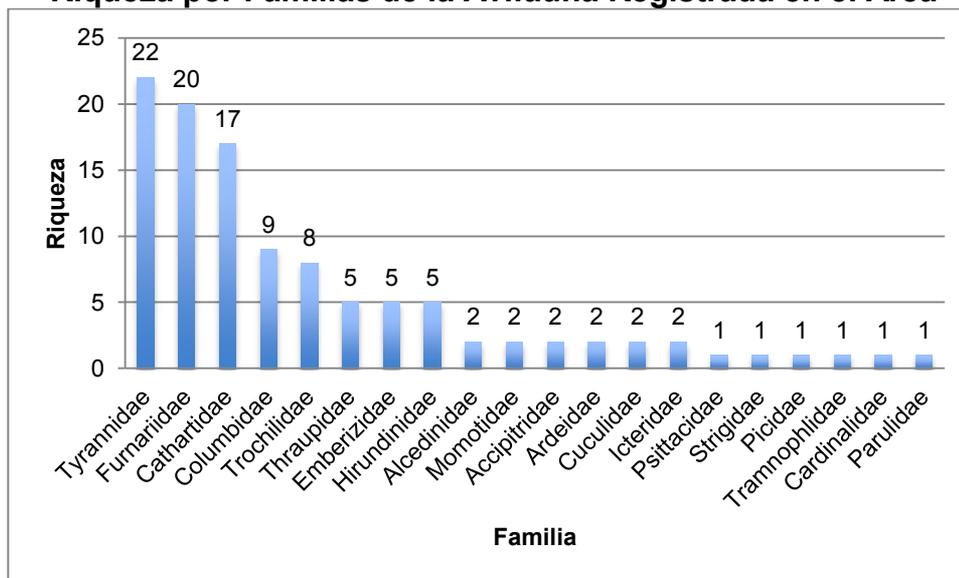
El esfuerzo de muestreo para el registro cualitativo de aves en los cuatro (4) transectos muestreados, fue de 20 horas/persona, con un recorrido de 4000 metros radiales, en tres (3) días de muestreo.

Riqueza General

Se registró un total de 30 especies de aves correspondientes a 20 familias y 11 órdenes. Los órdenes con mayor representatividad de especies fueron: Passeriformes (17 especies), Columbiforme (3 especies) y Coraciiforme con (2 especies). Las familias más diversas fueron Tyrannidae con cuatro (4) especies (4%), Thraupidae (3%) y Columbidae (3%) con tres (3) especies cada una (10%). Las demás familias registraron de una (1) a dos (2) especies. La lista completa de aves registradas se presenta en el Anexo C2.

La riqueza encontrada en el presente estudio representa el 0,2% del total de las 1630 aves registradas para el Ecuador, según Freile (2013) y el 1% del total de las 246 especies registradas para el piso tropical suroccidental del Ecuador, según Albuja *et.al*, 2012. El Gráfico 3.2-2, presenta la riqueza de especies por familias:

Gráfico 3.2-2
Riqueza por Familias de la Avifauna Registrada en el Área



Fuente: WALSH, 2014

Riqueza de Especies de Aves por Transecto de Muestreo

Transecto de Muestreo AMAV1 - Este transecto registró 11 especies de aves, pertenecientes a 11 familias y nueve (9) órdenes, representando al 32% del total de especies registradas en el área.

El orden con mayor diversidad fue Passeriforme (3 familias: Furnariidae, Tyrannidae, Emberizidae). Los demás órdenes contaron con una familia y una especie cada uno. Las especies con mayor abundancia fueron: *Tyrannus melancholicus*, *Furnarius cinnamomeus* y *Coragyps atratus*.

Transecto de Muestreo AMAV2 - Este transecto registró de nueve (9) especies, ocho (8) familias y cinco (5) órdenes. Las especies registradas en este transecto representan el 18% del total de aves registradas en todo el estudio.

El orden con mayor diversidad fue Passeriforme (5 familias: Furnariidae, Tyrannidae, Emberizidae, Thraupidae). Los demás órdenes contaron con una familia y una especie cada uno. Las especies con mayor abundancia fueron: *Furnarius cinnamomeus*, *Coragyps atratus*, *Amazilia amazilia*, *Tolmomyias sulphurescens*, *Coereba flaveola*.

Transecto de Muestreo AMAV3 - Este transecto registró 13 especies, 10 familias y seis (6) órdenes. La riqueza de este transecto representa el 32 % del total de la avifauna registrada

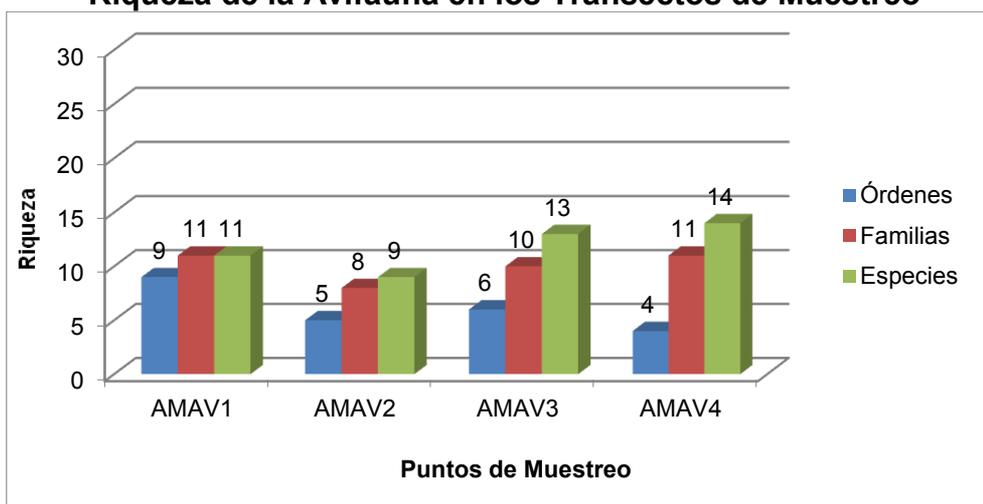
El orden Passeriforme contó con cinco (5) familias y siete (7) especies, seguido del orden Colimbiforme con dos (2) familias y dos (2) especies, mientras que las demás familias están representadas por una (1) especie cada una.

Transecto de Muestreo AMAV4 - Este transecto registró un total de 14 especies de aves, pertenecientes a 11 familias y cuatro (4) órdenes. El número de especies de este transecto representa el 18% del total de aves registradas en toda el área.

El orden Passeriforme contó con ocho (8) familias y siete (7) especies, seguido del orden Colimbiforme con dos (2) familias y dos (2) especies, mientras que las demás familias están representadas por una especie cada una.

La riqueza de especies de la avifauna por transecto de muestreo se presenta en el Gráfico 3.2-3.

Gráfico 3.2-3
Riqueza de la Avifauna en los Transectos de Muestreo



Fuente: WALSH, 2014

Especies Indicadoras

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

Especies Sensibles

A continuación se indican dos (2) especies de aves, que presentan sensibilidad media:

Amazilia tzacatl (Trochilidae)- Especie con sensibilidad media, porque se alimenta del néctar de las flores de plantas de banano y heliconias especialmente. La disminución o falta de registro de esta especie indicaría cualquier cambio o alteración del hábitat.

Momouts 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 de estudio existen parches de bosque húmedo pero se alimentan de las presas que pueden ofrecer los cultivos como lagartijas e insectos. Su gremio trófico insectívoro y sensibilidad ambiental media, lo hace sensible al cambio en el hábitat y por tanto en su recurso alimenticio.

Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

El gremio trófico insectívoro fue el que mayor número de especies concentró entre las aves, con trece (13) especies equivalente al 43%. Las familias más representativas de este gremio son: Tyrannidae, Furnariidae, Thraupidae y Picidae, 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).

El gremio trófico de frugívoros fue el segundo más abundante con un registro de 21 especies de aves equivalente al 20% del total. Las familias más representativas de este gremio son: Columbidae, Psittacidae, Thraupidae. Estos grupos aprovechan la disponibilidad constante de frutos, ya que ciertas plantas fructifican la mayor parte del año, cumpliendo así su rol de dispersadores de semillas (Kricher, 2006).

Los gremios omnívoros y carnívoros contaron con tres (3) especies cada uno, representando el 10% cada grupo. Las especies de aves que se alimentan de varios recursos (omnívoros), aprovechan tanto recursos vegetales como animales, por tanto muestran un grado más alto de adaptación que las demás especies. El grupo de los carnívoros aporta en el control de poblaciones de especies de roedores, aves, lagartijas o pequeños mamíferos.

El gremio nectarívoro e ictiófago se encontró representado por una especie (3%).

El gremio que se alimenta de pequeños vertebrados e invertebrados contó con una (1) especie (3%). Estos grupos se encuentran débilmente representados debido a que necesitan de sitios más abiertos para alimentarse como: margen de ríos o riachuelos más amplios.

Estado de Conservación y Endemismo

De acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2014), las 30 especies de aves se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC).

Se registró cuatro (4) especies en Apéndice II de CITES (Convenio Internacional para el Tráfico de Especies, 2014): *Amazilia tzacatl*, *Tyto alba*, *Buteo magnirostris* y *Forpus coelestis*.

La lista completa de especies en algún estado de conservación se presenta en el Anexo C2.

Especies de Importancia Registradas en el Área

El periquito del pacífico (*Forpus coelestis*), es un ave común para estas zonas de occidente. Sin embargo, es un registro importante, debido a la disminución de esta población a nivel nacional.

Especies Migratorias

No se registran especies migratorias, solo residentes.

Áreas de Manejo Especial o Biológicamente Sensibles

Se identificó en los transectos AMAV1 y AMAV4, áreas de cortejo o leks para compuestos de aproximadamente 5 a 10 individuos del troquílido: *Amazilia tzacatl*. Estos sitios son sensibles por ser áreas de cortejo y cópula de la especie registrada, donde sus poblaciones se mantienen estables.

Uso del Recurso

La especie *Forpus coelestis*, conocido como periquito del pacífico, es usada como mascota, de acuerdo a las entrevistas realizadas a los pobladores locales.

Conclusiones

- Se registró un total de 30 especies de aves correspondientes a 20 familias y 11 órdenes. Los órdenes con mayor representatividad de especies fueron Passeriformes y Columbiforme. Las familias más diversas fueron Tyranidae, Thraupidae y Columbidae.
- El sitio con mayor riqueza de aves registrada es AMAV4 con 14 especies y el transecto de muestreo con menor riqueza es AMAV2. Éste transecto (AMAV2) probablemente registró menos riqueza debido a que 500 metros aproximadamente, hacia ambos lados del transecto, hay espacios abiertos, sin cultivos.
- No se registraron especies endémicas regionales e indicadoras de bosques en buen estado de conservación en el área de estudio. Esto probablemente se deba a que el área de estudio está compuesta por cultivos de banano y cacao principalmente.
- La baja sensibilidad de las aves registrada (87%), indica que el área pertenece a zonas disturbadas o con un nivel alto de presión antrópica.
- Ninguna de las especies registradas en el presente estudio presenta problemas de conservación, todas las especies se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC), según la lista roja de la UICN; este es un resultado esperado, debido a las condiciones del hábitat.
- Se registraron cuatro (4) especies de aves dentro del Apéndice II de CITES: *Amazilia tzacatl*, *Tyto alba*, *Buteo magnirostris* y *Forpus coelestis*. Este apéndice incluye especies que no se encuentran amenazadas, pero su comercio es controlado con el fin de evitar el uso incompatible o exagerado, con la supervivencia de las especies.
- El registro de leks de *Amazilia tzacatl*, beneficia a la población de estas especies y al ecosistema en general. La disminución en la abundancia de estas especies podría afectar indirectamente a las características del ecosistema (Lundberg y Moberg, 2003), estas especies cumplen roles de polinizadoras y dispersoras de semillas respectivamente.



Fotografía 3.2-5

Nombre Científico: *Amazilia tzacatl*

Nombre Común: Amazilia

Coordenadas: 659102/9757384;
659936/9758265; 659894/9758302;
659494/9757954.

Transecto de Muestreo: AMAV1,
AMAV4.

Registro: Visual y Auditivo

Estado de Conservación: IUCN:

Preocupación Menor (LC); CITES:

Anexo II

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páliz

Distribución: Común y extendido en
jardines, claros y arboledas de bajura.

Historia Natural: El alimento para esta
especie es el néctar de una variedad de
flores, incluyendo las heliconias y las
bananas (Ridgely y Greenfield, 2006).



Fotografía 3.2-6

Nombre Científico: *Ardea alba*

Nombre Común: Garceta grande

Coordenadas: 659894/9758302

Transecto de Muestreo: AMAV3

Registro: Visual

Estado de Conservación: Preocupación
Menor (LC).

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páliz

Distribución: Extendida a lo largo de
ríos y manglares, especialmente costera,
cerca de hábitats de agua dulce.

Historia Natural: Normalmente solitaria,
aunque a veces numerosa. Caza en pie o
en cuclillas sobre una percha justo fuera
del agua. Anida sola, lejos de otras
garzas (Ridgely y Greenfield, 2006).



Fotografía 3.2-7

Nombre Científico: *Buteo magnirostris*

Nombre Común: Gavilán pollero

Coordenadas: 659102/9757384;
659936/9758265.

Transecto de Muestreo: AMAV1,
AMAV2.

Registro: Visual y auditivo.

Estado de Conservación: Preocupación
menor (LC)

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páliz

Distribución: Común y extendido
desde bajuras más húmedas hasta
subtrópicos, observado a lo largo de
carreteras y ríos.

Historia Natural: Grupo variable,
rapaces de cuerpo compacto y alas
generalmente anchas, cola abierta en
abanico mientras circunvuela en lo alto
(Ridgely y Greenfield, 2006).



Fotografía 3.2-8

Nombre Científico: *Coereba flaveola*

Nombre Común: Bananero, Mielero
flavo.

Coordenadas: 659102/9757384;
659936/9758265, 59494/9757954

Transecto de Muestreo: AMAV1,
AMAV2, AMAV4.

Registro: Visual y auditivo.

Estado de Conservación: Preocupación
menor (LC).

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páliz

Distribución: Claros y bordes en
bajuras y estribaciones de Oriente,
frecuenta árboles floridos.

Historia Natural: Pico negro oscuro, de
comisuras rojas, delgado y curvo,
adaptado para tomar néctar de flores.
Algunas veces perfora las flores por un
lado, tomando el néctar sin polinizar la
planta. (Ridgely y Greenfield, 2006).

Mastofauna (Mamíferos)

Introducción

El Ecuador presenta un total de 404 especies de mamíferos según Tirira, 2011. De acuerdo a la distribución de los pisos zoogeográficos, el piso Tropical Suroccidental esta representados por 127 especies de mamíferos (Lista de Mamíferos Actuales del Ecuador, Albuja, 2011).

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

El área se caracteriza por ser un ambiente con un alto grado de alteración biológico, tanto por la deforestación del bosque nativo para remplazarlo por cultivos: como plátano, cacao, entre otros y la contaminación del suelo propia del mantenimiento de éste tipo de cultivos.

Objetivos

- Caracterizar la mastofauna presente en las áreas de influencia AID y AIR.
- Evaluar la sensibilidad de los mamíferos del área a eventuales cambios futuros en el ecosistema estudiado.
- Determinar riqueza y abundancia de los mamíferos en los cuatro transectos cualitativos.
- Reconocer las especies indicadoras, sensibles y endémicas dentro del AID y AIR.

Resumen

Se registró un total de seis (6) especies de mamíferos, tres (3) órdenes y seis (6) familias. El orden Rodentia presentó el mayor número de familias con un 67% de las familias registradas, mientras que la especie más abundante observada fue *Didelphis marsupialis* con un 28% del total de individuos reportados.

El transecto de muestreo AMM3, presentó los valores más altos de riqueza y abundancia relativa, con el 83% de diversidad y el 44% de abundancia del total reportado para toda el área. La similitud entre los transectos AMM1 y AMM3, fue del 60% aproximadamente.

El 17%, de las especies de mamíferos presentan categoría de amenaza (NT) a nivel nacional y el 83% se encuentran dentro de la categoría LC. El 100% de las especies están dentro de la categoría LC, tomando los criterios de la UICN y según CITES solo dos (2) especies (33%) están dentro del apéndice III.

No se reportó especies de sensibilidad biológica dentro del área evaluada, todas las especies son tolerantes a cambios medioambientales de corto plazo, además, no se encontró muchos sitios que sean biológicamente sensibles los más importantes son los cuerpos de agua. Finalmente, no se da ningún uso de la mastofauna que habita en el sector.

Metodología

La metodología utilizada para la caracterización de mamíferos, se basó en la utilización de diferentes técnicas estandarizadas de muestreo: observación directa, por huellas u otros rastros. Se incluyó de manera complementaria información obtenida por medio de entrevistas a los guías locales y revisión bibliográfica. Se estableció en el área cuatro (4) transectos cualitativo de la mastofauna.

La metodología completa de la mastofauna se registra en el Anexo C2 del presente informe.

Área de Estudio

El Cuadro 3.2-4, presenta todas las muestras evaluadas y define el hábitat, así como el tipo de muestreo, coordenadas y tiempo de duración de cada muestreo.

El transecto de muestreo AMM1, se ubicó en el Estero Los Monos, el cual según moradores del sector, su nombre se debe a que hace muchos años atrás se podían observar monos en toda la extensión del estero.

Cuadro 3.2-4 Ubicación de los Transectos de Mastofauna							
Código de Muestreo	Fecha d/m/a	Coordenadas UTM WGS84				Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
		Inicio		Fin			
		X	Y	X	Y		
AMM1	19/07/14	659106	9757363	659652	9757957	Vr, Af, Ccc	Cualitativo
AMM2	19/07/14	659934	9758275	659944	9758251	Pb, Ccc	Cualitativo
AMM3	18/07/14	659900	9758315	659150	9757793	Ccc	Cualitativo
AMM4	20/07/14	659495	9757962	658827	9758743	Af, Ccc	Cualitativo

Unidad de Vegetación: Vr= Vegetación riparia; Af=Árboles frutales; Pb=Plantación de banano; Ccc=Cultivos de ciclo corto
Fuente: WALSH, 2014.

La Figura 3.2-3 presenta el mapa de fauna con los transectos 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) transectos muestreados, fue de 20 horas/persona, con un recorrido de 4000 metros radiales, en tres días de muestreo. Se muestreo alrededor de cinco horas por cada transecto. El Cuadro 3.2-5, indica el esfuerzo total realizado:

Cuadro 3.2-5 Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna			
Metodología Aplicada	Horas	Área Cubierta	Tiempo Total
Observación directa, identificación de huellas y rastros, encuestas	20 h	4000 m	3 días

Fuente: WALSH, 2014

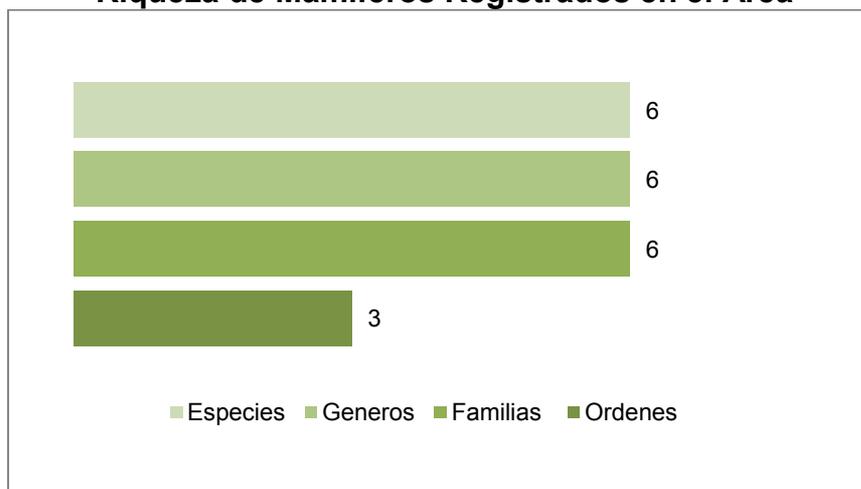
Riqueza General

Se registró un total de seis (6) especies de mamíferos de los cuales dos (2) se registraron de manera indirecta, seis (6) familias, seis (6) géneros y tres (3) ordenes.

La riqueza del área representa el 1,5% del total de especies de mamíferos registrados para el Ecuador (404 especies), según Tirira (2011) y el 4,7% del total de especies registradas para el piso tropical suroccidental (127 especies).

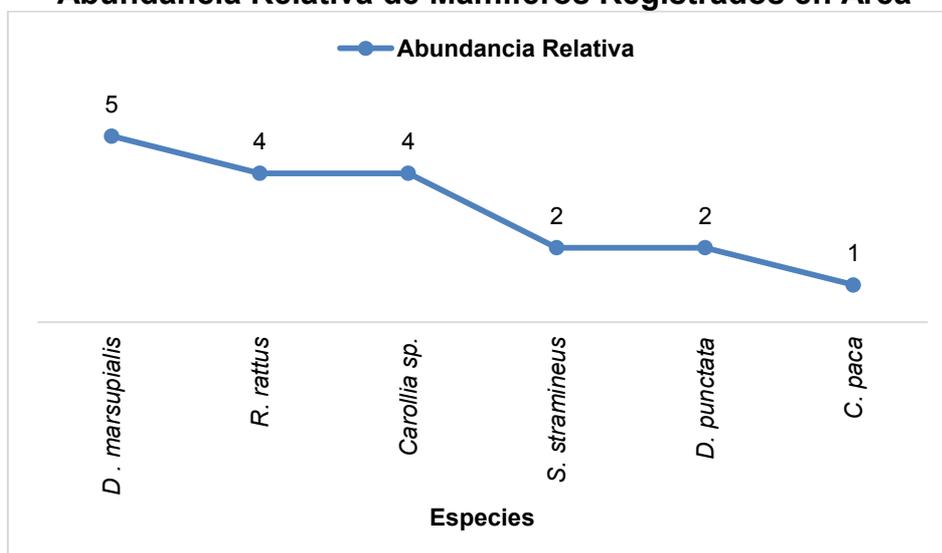
El orden rodentia presentó el mayor número de familias con un 67% del total de familias registradas. La especie más abundante observada fue *Didelphis marsupialis* con un 28% del total. Los Gráficos 3.2-4 y 3.2-5, presenta la riqueza y abundancia relativa de los mamíferos registrados en el área:

Gráfico 3.2-4
Riqueza de Mamíferos Registrados en el Área



Fuente: WALSH, 2014

Gráfico 3.2-5
Abundancia Relativa de Mamíferos Registrados en Área



Fuente: WALSH, 2014

Riqueza de Especies de Mamíferos por Transecto de Muestreo

Los transectos cualitativos se describen a continuación:

Transecto de Muestreo AMM1 - Se registró un total de cuatro (4) individuos, correspondiente a tres (3) especies de tres (3) géneros, tres (3) familias y tres (3) órdenes. La especie dominante en el área es *Didelphis marsupialis* con dos (2) individuos (50%).

Transecto de Muestreo AMM2 - Se registró un total de cuatro (4) individuos, correspondientes a cuatro (4) especies, cuatro (4) géneros, cuatro (4) familias y tres (3) órdenes. Cada especie representa un 25% del total registrado.

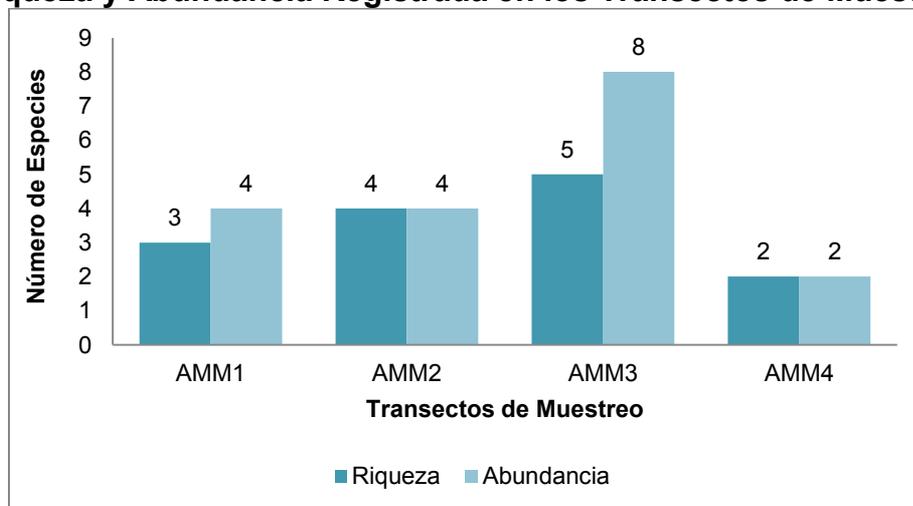
Transecto de Muestreo AMM3 - Se registró un total de ocho (8) individuos correspondiente a tres (3) órdenes, cinco (5) familias, cinco (5) géneros, cinco (5) especies. La especie dominante en el sector es *Didelphis marsupialis* con tres (3) especímenes.

Transecto de Muestreo AMM4 - Se registró un total de dos (2) individuos, correspondientes a dos (2) órdenes, dos (2) familias, dos (2) géneros y dos (2) especies.

La riqueza y abundancia relativa del transecto de muestreo AMM3, contiene los valores más altos, con cinco (5) especies y ocho (8) individuos respectivamente, siendo esto el 83% de diversidad y el 44% de abundancia del total reportado para toda el área.

El transecto de muestreo AMM4, registró menor presencia de mamíferos con un 33% y 11% de Riqueza y abundancia correspondientemente. El Gráfico 3.2-6, indica la riqueza y abundancia de las especies de mamíferos en los transectos:

Gráfico 3.2-6
Riqueza y Abundancia Registrada en los Transectos de Muestreo

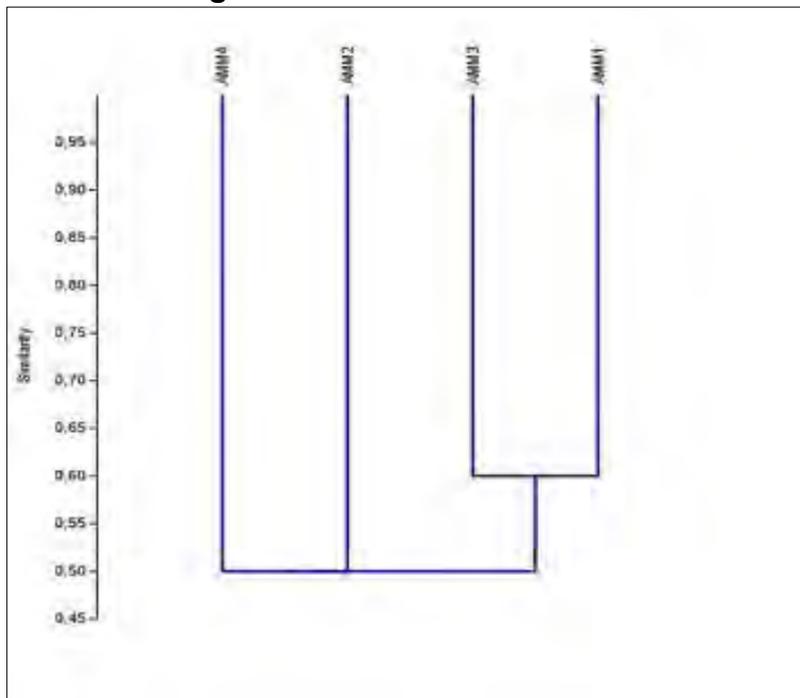


Fuente: WALSH, 2014

Índice de Similitud

Un análisis de Similaridad de Jaccard fue aplicado a los datos, sin embargo el número de individuos registrado es pequeño. Se obtuvo un 60% de similitud entre los transectos AMM3 y AMM1 y un 50% de analogía entre los transectos AMM3 y AMM1 y un 50% de analogía entre los transectos AMM2 y AMM4. El Gráfico 3.2-7, presenta la similaridad entre transectos:

Gráfico 3.2-7
Dendograma de Similaridad de Jaccard



Fuente: WALSH, 2014

Especies Indicadoras y Sensibles

Las especies de mamíferos registrados en el área están considerados como indicadores de bosques intervenidos y zonas alteradas. La totalidad de las especies poseen baja sensibilidad a los cambios medioambientales, por lo tanto, no existen especies sensibles a los cambios del medio en el que habitan.

Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

Se identificó dos gremios tróficos, el 67% de las especies son Frugívoras y el 33% son Omnívoros. La especie más representativa dentro del grupo de los Frugívoros son: *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca* y dentro del grupo de los Omnívoros está *Didelphis marsupialis*. El Cuadro 3.2-6, indica los gremios tróficos de los mamíferos registrados en el área:

Cuadro 3.2-6 Gremios Tróficos					
Categoría	Carnívoro	Omnívoro	Herbívoro	Frugívoro	Insectívoro
Número de Especies	0	2	0	4	0
Porcentajes (%)	0	33	0	67	0

Fuente: WALSH, 2014

Se identificaron tres estratos utilizados por la mastofauna: aéreo, terrestre y arbórea. El 17% ocupan el espacio aéreo, el 17% utilizan el estrato arbórea y el 67% usan el estrato terrestre.

Estado de Conservación y Endemismo

De las seis (6) especies registradas, el 17% presentan categoría de Amenaza (NT) y el 83% se encuentran dentro de la categoría LC, de acuerdo a lo publicado en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2011).

De acuerdo a los criterios de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), las seis especies están dentro de la categoría LC (100%) y según CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) dos especies (33%) están dentro del Apéndice III. El Cuadro 3.2-7, indica el estado de conservación de las especies de mamíferos:

Cuadro 3.2-7 Estado de Conservación de las Especies de Mamíferos			
Especie	Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2011)	Categorías de Conservación de la UICN (2014)	CITES (2014)
<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	LC	---
<i>Sciurus stramineus</i>	LC	LC	---
<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	LC	III
<i>Cuniculus paca</i>	NT	LC	III
<i>Carollia sp.</i>	LC	LC	---
<i>Rattus rattus</i>	LC	LC	---

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
 LC= Preocupación menor; NT=Casi amenazado.
 Fuente: WALSH, 2014

Áreas de Manejo Especial o Biológicamente Sensibles

El área del proyecto presentó alteración ambiental, debido a la tala del bosque nativo, reemplazada por plantaciones. Se determinó que 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. Las especies *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca*, presentaron baja densidad poblacional por lo que pueden pasar inadvertidas dentro de los cultivos.

Los pobladores del área manifestaron que posiblemente la especie: *Didelphis marsupialis*, es consumida de manera esporádica.

Conclusiones

- Se determinó que cuatro (4) especies de mamíferos registrados en el área son de ambientes alterados.

- El área presenta zonas de cultivos (cacao, banano, tabaco, entre otros), que influyen directamente en la mastofauna del lugar, debido a que las especies que habitan dentro de estas plantaciones son resistentes a cambios repentinos en su hábitat.
- Se determinó que las seis (6) especies de mamíferos se encuentran en categoría de preocupación menor (LC) según la IUCN; dos (2) están dentro del Apéndice III y una (1) se encuentra Casi amenazada (NT) según el libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Todas las especies poseen una baja sensibilidad a cambios medio ambientales.
- No existen sitios de alta sensibilidad biológica, sin embargo los cuerpos de agua del sector brindan a la mastofauna áreas para beber o alimentarse. Las plantaciones y pequeñas huertas brindan alimento de fácil acceso para la fauna.
- Dentro del área del proyecto existen especies de mamíferos que dependen de las condiciones del agua, por lo que se sugiere mantener las fuentes de agua y evitar contaminación de dichos cuerpos de agua.



Fotografía 3.2-9

Nombre Científico: *Didelphis marsupialis*

Nombre Común: Guatusa

Coordenadas: 659446/9757396

Transecto de Muestreo: AMM1

Registro: Huella

Estado de Conservación: Preocupación Menor (LC)

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Byron Calero

Distribución: Habita en la Costa, Estribaciones de los Andes y Amazonía (Tirira, 2007),

Historia Natural: Especie Común, omnívora oportunista, aunque se la encuentra en lugares prístinos se adapta con facilidad a ambientes



Fotografía 3.2-10

Nombre Científico: *Cuniculus paca*

Nombre Común: Guanta

Coordenadas: 659773/9558086

Transecto de Muestreo: AMM3

Registro: Huella

Estado de Conservación:

Casi Amenazada (NT), CITES III

Fecha: Julio, 2014.

Fotografía: Byron Calero

Distribución: En el Ecuador habita en la Costa, Amazonía y estribaciones de los Andes (Tirira, 2007).

Historia Natural: Especie común y a menudo fácil de encontrar debido a que se adapta bien en ambientes intervenidos, nocturna terrestre y solitaria, se alimenta de frutos principalmente palmas como *Astrocaryum* y *Mauritia flexuosa*, aunque puede variar su dieta según la disponibilidad.



Fotografía 3.2-11

Nombre Científico: *D. punctata*

Nombre Común: Guatusa

Coordenadas: 660302/9758160

Transecto de Muestreo: AMM2

Registro: Madriguera

Estado de Conservación: Casi Amenazada (NT), CITES III

Fecha: Julio, 2014.

Fotografía: Byron Calero.

Distribución: Costa y estribaciones occidentales, habita en bosques húmedos y secos, tropicales y subtropicales.

Historia Natural: Es diurno, terrestre y solitario, eventualmente en pareja. Se alimenta de semillas y frutos (como de palmas). Se adapta fácilmente en ambientes alterados y huertas (Tirira 2007).



Fotografía 3.2-12

Nombre Científico: *Rattus rattus*

Nombre Común: Rata Negra

Coordenadas: 659773/9758088

Transecto de Muestreo: AMM3

Registro: Huella

Estado de Conservación: No aplica

Distribución: Especie introducida en el Ecuador, son cosmopolitas, habita en buena parte del Ecuador, presentes en zonas urbanas y rurales de influencia humana.

Historia Natural: Nocturna pero puede estar activa durante el día, terrestre pero buena trepadora, es omnívora, alimentándose de casi cualquier tipo de materia orgánica (Tirira, 2007).

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Introducción

Ecuador posee 479 especies de anfibios descritas formalmente (449 Anura, siete [7] Caudata y 23 Gymnophiona) y es el tercer país con mayor diversidad de anfibios después de Brasil y Colombia (Coloma, 2005-2009). Se registra para el piso tropical suroccidental (zona del proyecto) un total de 11 especies de anfibios, según Albuja et.al, 2012.

Ecuador es el séptimo país con mayor diversidad del mundo, con relación a los reptiles. Se reportan 415 especies descritas (dos [2] Amphisbaenia, cinco [5] Crocodylia, 166 Sauria, 210 Serpentes y 32 Testudines) (Coloma et al., 2000-2008; Torres-Carvajal, 2000-2008). Se registra para el piso tropical suroccidental (zona del proyecto) un total de 68 especies de reptiles, según Albuja et.al, 2012.

Las especies de la herpetofauna: *Alopoglossus festae* y *Epipedobates machalilla*, catalogadas en algún estado de conservación tanto a nivel del Ecuador como Internacional; y, registradas en la campaña de campo de julio de 2014, fueron evaluadas de manera complementaria en octubre de 2014 para entender el estatus de conservación en el AIR del proyecto.

El presente estudio provee una caracterización del componente de herpetofauna. La comunidad herpetofaunística está sometida a grandes presiones como el cambio de su hábitat, contaminación de suelos por agroquímicos, contaminación de cuerpos de agua, entre otros.

Objetivos

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

Metodología

Se empleó el registro por encuentros visuales (REV), casuales y auditivos (Heyer et al, 1994).

Se realizó una evaluación ecológica rápida (EER), utilizando transectos de observación y trampas de hojarasca en cinco (5) puntos adicionales de muestreo, para la evaluación complementaria de las dos (2) especies de la herpetofauna.

La metodología del componente herpetofauna se presenta en el Anexo C2 del presente informe.

Área de Estudio

El área del proyecto se caracteriza por poseer cultivos de: banano, cacao, tabaco, caña entre otros, además, se observó pequeñas fincas y huertos de los pobladores del sector. La ubicación de los transectos de la herpetofauna se detalla en el Cuadro 3.2-8.

Cuadro 3.2-8						
Ubicación de los Transectos de Herpetofauna						
Código de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS84)				Unidad de Vegetación	Tipo de Muestreo
	Inicio		Fin			
	X	Y	X	Y		
Julio 2014						
AMH1	659106	9757363	659652	9757957	Vr, Af, Ccc	Cualitativo REV, TFA;RL
AMH2	659934	9758275	659944	9758251	Pb, Ccc	
AMH3	659900	9758315	659150	9757793	Ccc	
AMH4	659495	9757962	658827	9758743	Af, Ccc	
Octubre 2014						
AMH5	663614	9758715	662645	9758371	Ccc	Cualitativo EER, TFA;RL, RO, TH
AMH6	661065	9757115	661836	9757470	Pb, Ccc	
AMH7	658610	9759860	658548	9759705	Vr	
AMH8	660614	9757126	660558	9757109	Vr	
AMH9	658817	9757338	658589	9757250	Vr	
Unidad de Vegetación: Vr= Vegetación riparia; Af=Árboles frutales; Pb=Plantación de banano; Ccc=Cultivos de ciclo corto Tipo de Muestreo: REV= Registros por Encuentros Visuales; TFA: Transecto Franjas Auditivas;RL= Recorridos TH: Transecto de Hojarasca. Fuente: WALSH, 2014						

La Figura 3.2-3 presenta el mapa de fauna con los transectos del componente herpetofauna.

Esfuerzo de Muestreo

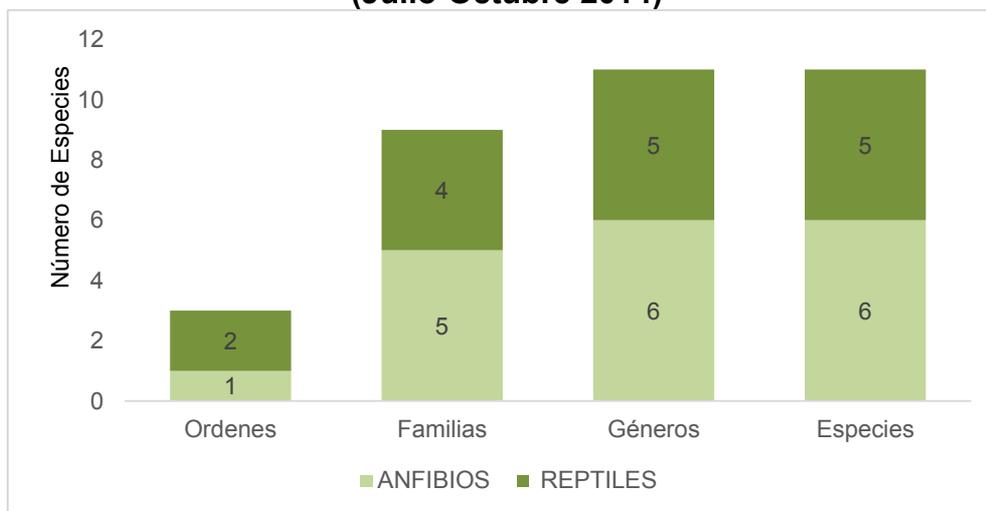
El esfuerzo de muestreo se realizó durante cinco (5) días efectivos de campo, con un recorrido de 7600 m aproximadamente, en un tiempo estimado de 45 h. Se muestreo cerca de cinco horas por cada transecto de muestreo en las dos fechas de ingreso. El Cuadro 3.2-9, presenta el esfuerzo total para el registro de herpetofauna:

Cuadro 3.2-9				
Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna				
Metodología Aplicada	Fecha	Horas	Área cubierta	Tiempo Total
REV, RL, TFA, RO, TH	Julio 2014	20 h	3800 m	3 días
RL, TH	Octubre 2014	25 h	3800 m	2 días
Fuente: WALSH, 2014 REV= Registros por Encuentros Visuales; TFA: Transecto Franjas Auditivas;RL= Recorridos; TH: Trampa de Hojarasca				

Riqueza

El presente estudio cualitativo registró un total de 11 especies, 9 familias, 11 géneros y tres (3) órdenes. El Gráfico 3.2-8, indica la riqueza general de la herpetofauna registrada en el área estudio.

Gráfico 3.2-8
Riqueza de la Herpetofauna Registrada en el Área
(Julio-Octubre 2014)



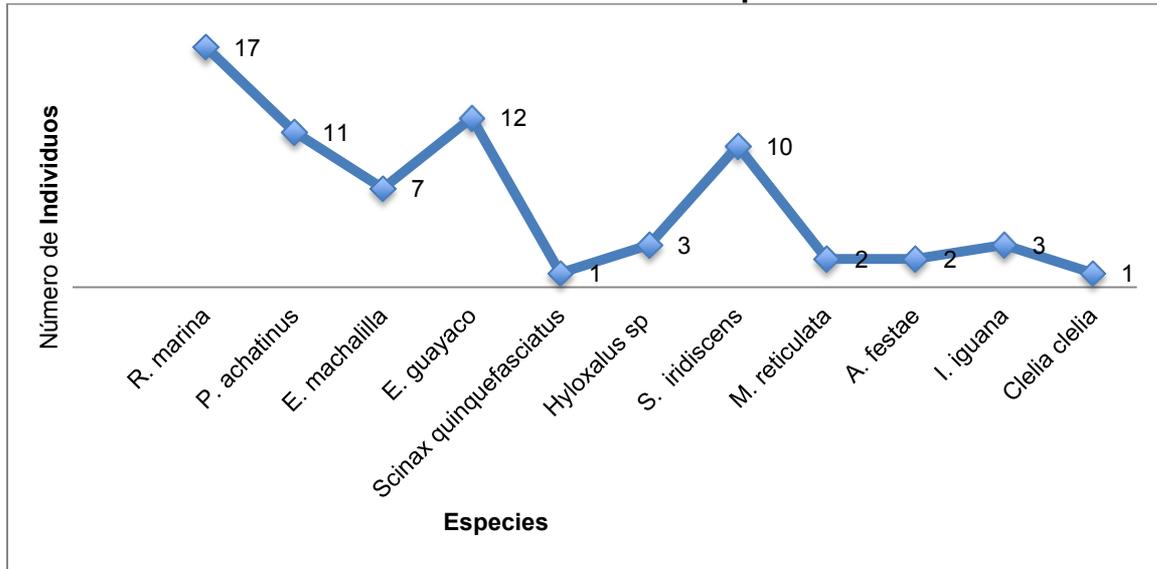
Fuente: WALSH, 2014

Los anfibios presentaron un total de seis (6) especies, cinco (5) géneros, cinco (5) familias y un (1) orden. Los reptiles registraron cinco (5) especies, cuatro (4) familias y dos (2) órdenes. La especie con mayor presencia fue *Rhinella marina* con 17 individuos y las especies menos registradas fueron: *Clelia clelia* y *Scinax quinquefasciatus* con un (1) individuo.

La riqueza del área representa el 1% del total de especies de anfibios y reptiles registrados para el Ecuador; el 55% del total de especies de anfibios registradas para el piso tropical suroccidental (11 especies) y el 7% del total de especies de reptiles registradas para el piso tropical suroccidental (68 especies).

El Gráfico 3.2-9, presenta la abundancia relativa de la herpetofauna.

Gráfico 3.2-9
Abundancia Relativa de la Herpetofauna



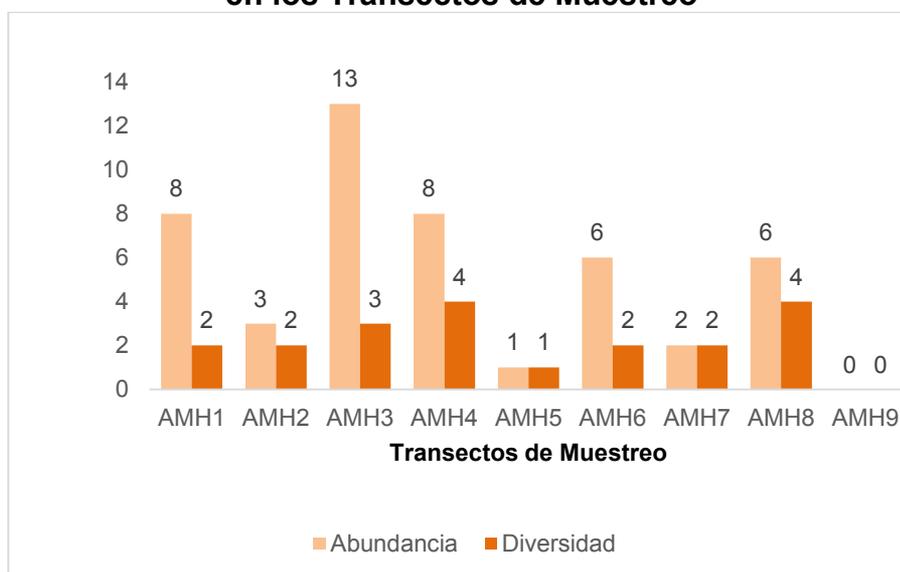
Fuente: WALSH, 2014

Los anfibios poseen el 67% de representatividad, en cuanto a las familias y los reptiles un 57% de presencia.

Riqueza de Especies por Transecto de Muestreo

Los transectos de muestreo AMH4 y AMH8 registraron una mayor riqueza de anfibios con cuatro (4) especies (67%); mientras que la mayor abundancia se registró en el transecto AMH3 con 13 individuos (27%). El transecto AMH9, no registró especies de anfibios. El Gráfico 3.2-10, indica la composición de las especies de anfibios en los transectos:

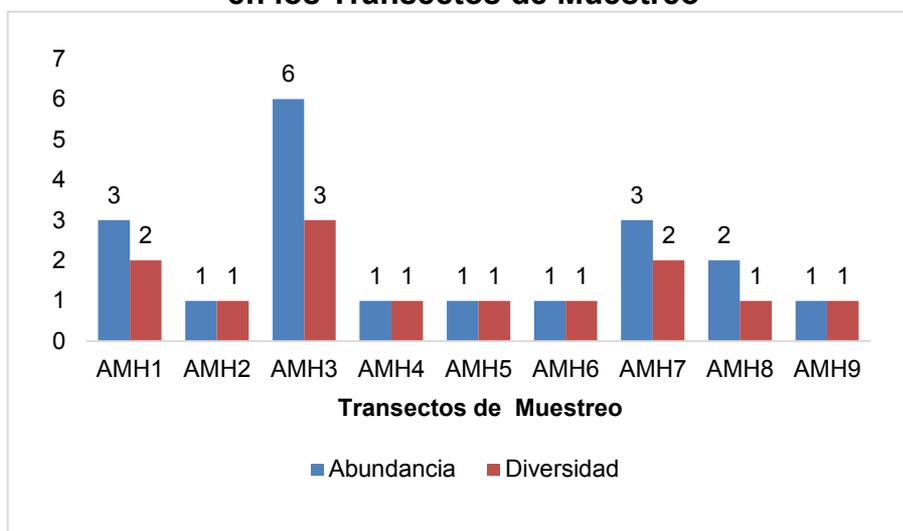
Gráfico 3.2-10
Composición de los Anfibios Registrados en los Transectos de Muestreo



Fuente: WALSH, 2014

El transecto de muestreo AMH3, registró mayor riqueza y abundancia de reptiles con tres (3) especies (60%) y seis (6) individuos (33%). El Gráfico 3.2-11, indica la composición de las especies de reptiles en los transectos:

Gráfico 3.2-11
Composición de los Reptiles Registrados
en los Transectos de Muestreo



Fuente: WALSH, 2014

Transecto de Muestreo AMH1 - Este transecto estuvo ubicado en los bancos del Estero de Los Monos, cerca de la planta industrial en las unidades de vegetación Vr, Af, y Ccc . Se registró un total de cuatro (4) especies. El 45% de los individuos reportados pertenecen a la especie *Rhinella marina*.

Transecto de Muestreo AMH2 - Este transecto estuvo ubicado a lo largo de caminos de herradura, alejándose hacia el este desde el sitio de la planta industrial en las unidades de vegetación Pb y Ccc. Se registró un total de tres (3) especies. La especie *Pristimantis achatinus* perteneciente a la familia Strabomantidae presentó la mayor abundancia con el 50% del total registrado.

Transecto de Muestreo AMH3 - Este transecto atraviesa el área del proyecto en la unidad de vegetación Ccc. Se registró un total de seis (6) especies. Las especies más abundantes fueron: *Rhinella marina* y *Epipedobates machalilla*, con un 26% de representatividad.

Transecto de Muestreo AMH4 - Este transecto estuvo ubicado a lo largo de caminos de herradura, alejándose hacia el norte de la planta industrial en las unidades de vegetación Af y Ccc. Se registró un total de cinco (5) especies. Las especies *Rhinella marina*, *Pristimantis achatinus*, *Epipedobates machalilla* y *Engystomops guayaco*, presentan un 22% del total registrado. La especie menos abundante es *Stenocercus iridiscens* con 11% del total reportado.

Transecto de Muestreo AMH5 - Este transecto estuvo ubicado a lo largo del DDV propuesto para la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la

Subestación Adelca del Litoral, a ser ubicada dentro del área de la planta industrial. El transecto atraviesa varias unidades de vegetación de Ccc (banana, platano, cacao, pasto, etc). Dos (2) especies fueron identificadas: *Engystomops guayaco* y *Stenocercus iridicens*.

Transecto de Muestreo AMH6 - Este transecto estuvo ubicado en los bancos del Estero de Los Monos a aproximadamente 2 km aguas arriba del sitio de la planta industrial en las unidades de vegetación Pb y Vr. Se registraron tres (3) especies de herpetofauna *Engystomops guayaco*, *Rhinella marina* y *Stenocercus iridicens*.

Transectos de Muestreo AMH7 - Este transecto estuvo ubicado aproximadamente a 2 km al norte de la planta en una Ciénega artificial (área abandonada de explotación minera de material de préstamo) en la unidad de vegetación Vr. Cuatro (4) especies fueron identificadas: *Hyloxalus sp (aff infraguttatus)*, *Rhinella marina*, *Clelia clelia* e *Iguana iguana*.

Transectos de Muestreo AMH8 - Este transecto estuvo ubicado en los bancos del Estero de Los Monos a aproximadamente 1 km aguas arriba del sitio de la planta industrial en la unidad de vegetación Vr. Cinco (5) especies fueron identificadas: *Engystomops guayaco*, *Stenocercus iridicens*, *Pristimantis achatinus*, *Scinax quinquefasciatus* y *Rhinella marina*.

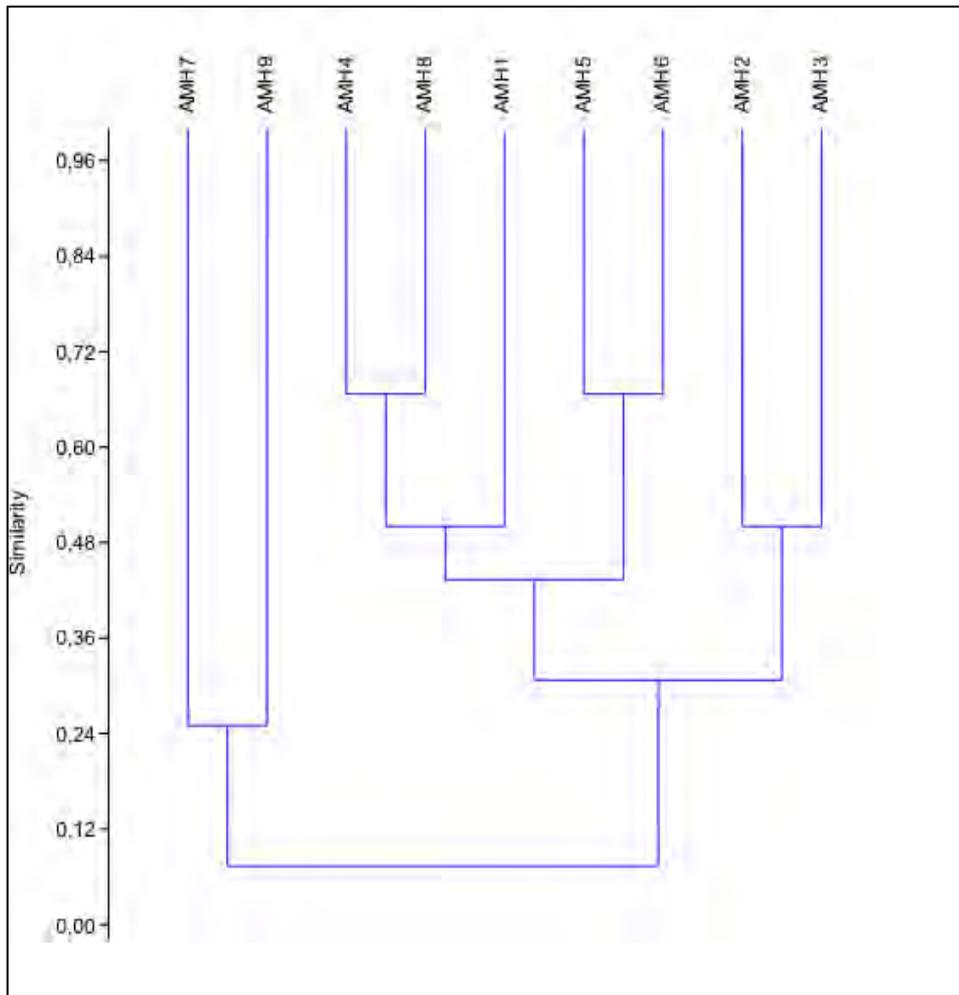
Transectos de Muestreo AMH9 - Este transecto estuvo ubicado en los bancos del Estero de Los Monos, justo agua arriba de la confluencia con el Estero Gorra en las unidades de vegetación Pb y Vr. Una (1) especie fue identificada: *Iguana iguana*.

Se registraron dos (2) especies adicionales de anfibios: *Scinax quinquefasciatus*, observada en el transecto AMH8 (Estero de Los Monos) e *Hyloxalus sp (aff infraguttatus)*, escuchada en el transecto AMH7 (Ciénega artificial), pero no se encontró el reptil *Alopoglossus festae* en categoría Vulnerable (VU) y tampoco el anfibio *Epipedobates machalilla* en categoría Casi Amenazada (NT), en el estudio complementario de octubre del 2014.

Análisis de Similitud

El análisis de similitud de Jaccard indica que los transectos AMH4, AMH5, AMH6 y AMH8, poseen 65% de similitud entre sí, seguidos de AMH1, AMH2 y AMH3 con 49% y finalmente AMH7 y AMH9 con un 24% de similitud con respecto a los otros transectos. El Gráfico 3.2-12, indica el análisis de clúster del área evaluada

Gráfico 3.2-12 Análisis Clúster de los Transectos



Fuente: WALSH, 2014

Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

Los nichos tróficos y aspectos ecológicos de los especies encontradas se presenta a continuación.

Estrato Vertical

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: *Epipedobates machalilla*, *Hyloxalus sp.* y *Alopoglossus festae* y las especies heliófilas (que reciben la luz solar directamente) son *Engystomops guayaco*, *Stenocercus iridiscens* y *Mastigodryas reticulatus*; diurnos arbóreos: *Iguana iguana*; nocturnos terrestres: *Rhinella marina* y *Pristimantis achatinus*; nocturnos arbóreos *Scinax quinquefasciatus*; nocturno terrestre *Clelia clelia*.

Nichos Tróficos

Los anfibios y lagartijas de pequeño a medio tamaño se alimentan de insectos y otros invertebrados, el 45% de las especies reportadas en este estudio, poseen una alimentación generalista, de las cuales el 60% es insectívora y el 40% es carnívora.

El 45.4% de las especies son insectívoros especialistas y el 9% es de alimentación omnívora.

Modos Reproductivos

La composición de anfibios en cada estación está directamente relacionada a la dependencia que existe entre los tipos de ambientes y los modos reproductivos de las especies. Algunas familias como: Dendrobatidae, Hylidae, Bufonidae y Leptodactylidae, dependen de cuerpos de agua para su reproducción ya que sus renacuajos se desarrollan en este medio (Crump, 1974; IUCN; 2014).

La especie *Rhinella marina*, se reproduce en medios lenticos, por lo que su registro es común en zonas pantanosas e inmediaciones de esteros de bajo caudal. Esta especie registró mayor abundancia en los transectos AMH1 y AMH3.

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. Este género registró mayor abundancia en los transectos AMH1 y AMH3.

La especie *Epipedobates machalilla* y *Hyloxalus sp.*, presentan un modo reproductivo en el cual deposita los huevos en tierra y posteriormente son llevados por uno de sus padres hacia un cuerpo de agua cercano. Las especies *Engystomops guayaco* y *Scinax quinquefasciatus*, presentan el modo reproductivo (5) huevos en vegetación sobre agua en movimiento.

Los reptiles registrados en el área presenta un modo reproductivo por medio de huevos (ovíparos). El Cuadro 3.2-10, presenta un resumen de los aspectos ecológicos de la herpetofauna:

Cuadro 3.2-10 Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registrada en el Área en Julio 2014				
Especie	Gremio Alimenticio	Actividad Diaria	Sustrato	Modos Reproductivos
<i>Rhinella marina</i>	Cge	N	TE	1
<i>Pristimantis achatinus</i>	Ige	N	TE	9
<i>Epipedobates machalilla</i>	les	DU	TE	7
<i>Hyloxalus sp</i>	Ige	DH	TE	7
<i>Engystomops guayaco</i>	les	DH	TE	5
<i>Scinax quinquefasciatus</i>	Ige	N	AR	5
<i>Stenocercus iridiscens</i>	les	DH	TE	OV
<i>Alopoglossus festae</i>	les	DU	TE	OV
<i>Iguana iguana</i>	Omn	DH	AR	OV
<i>Mastigodryas reticulatus</i>	Cge	DH	TE	OV
<i>Clelia clelia</i>	Ces	N	TE	OV
Gremio Alimentario: les = Invertebrados especialista Ige = Invertebrados generalista	Actividad Diaria: DU: Diurno umbrofilo DH: Diurno heliófilo		Sustrato: Arbóreo (AR) Terrestre (TE)	

Cuadro 3.2-10				
Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registrada en el Área en Julio 2014				
Especie	Gremio Alimenticio	Actividad Diaria	Sustrato	Modos Reproductivos
Ces = Carnívoro especialistas Cge = Carnívoro generalista	N: Nocturno		Fosorial (FO)	
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, 2014				

Sensibilidad y Especies Indicadoras

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

Las especies registradas 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 80% de la herpetofauna registrada se encuentran dentro de la categoría Preocupación menor (LC), el 10% se encuentra Casi Amenazado (NT) y el 10% está considerado Vulnerable (VU), según el criterio de Carrillo *et al.*, 2005.

Las especies de la herpetofauna: *Engystomops guayaco* se encuentran en categoría de Datos Insuficientes (DD); la especie de anfibio: *Epipedobates machalilla* se encuentran en estado Casi Amenazado (NT), y las especies *Iguana iguana*, *Alopoglossus festae*, *Mastigodryas reticulatus* y *Clelia clelia* se encuentran catalogadas como especies No Evaluadas (NE), según la UICN. El 36% de especies se encuentran en categoría Preocupación Menor (LC).

El presente estudio registró dos especies endémicas: *Engystomops guayaco* y *Epipedobates machalilla*.

El Cuadro 3.2-11, presenta el estado de conservación y endemismo de las especies de la herpetofauna registradas en el área:

Cuadro 3.2-11													
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		

Cuadro 3.2-11 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>Pristimantis achatinus</i>				x						LC	x		
<i>Epipedobates machalilla</i>			x					x		NT			x
<i>Hyloxalus sp</i>													
<i>Engystomops guayaco</i>					x					LC		x	
<i>Scinax quinquemaculatus</i>				x						LC	x		
<i>Stenocercus iridiscens</i>				x						LC	x		
<i>Alopoglossus festae</i>						x				VU	x		
<i>Iguana iguana</i>						x		x		LC	x		
<i>Mastigodryas reticulatus</i>						x				LC	x		
<i>Clelia clelia</i>						x		x		LC	x		
Total		0	1	4	1	4		3			8	1	1

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 2014 – CITES 2014 – Carrillo *et al.*, 2005
Fuente: WALSH, 2014

Especies Importantes Registradas en el Área

Engystomops guayaco- Especie endémica para el Ecuador.

Mastigodryas reticulatus - Especie reguladora de la cadena trófica por lo cual mantiene equilibrada la población de roedores y pequeños reptiles.

Alopoglossus festae - Esta especie se encuentra en la categoría Vulnerable (VU) en el Ecuador.

Epipedobates machalilla - Esta especie se encuentra en la categoría Casi Amenazado (NT) y de no tomar medidas adecuadas, la población podría declinar.

Uso del Recurso

El área no registra uso del recurso herpetofaunístico.

Conclusiones

- El área de estudio presenta una marcada alteración antrópica, lo cual influye en la diversidad de la herpetofauna local.
- Las especies de anfibios se registraron especialmente en zonas anegadas y en cuerpos de aguas estacionales o perennes.

- El 36% de las especies de anfibios y reptiles registrados se encuentra en categoría de Preocupación Menor (LC), según la IUCN 2014 y el 80% según Carrillo *et al.*, 2005.
- Se registró una (1) especie de reptil *Alopoglossus festae* en categoría Vulnerable (VU); y una (1) especie de anfibio *Epipedobates machalilla* en categoría Casi Amenazada (NT) dentro del área. Se recomienda realizar un plan de reubicación de estos especímenes, en sitios adecuados para que puedan cumplir con su ciclo biológico, en el caso de que se los encuentre durante las fases del proyecto, dentro del AID y el AIR biótico.
- Los resultados obtenidos en la evaluación complementaria de octubre del 2014, indican que las dos (2) especies de interés no se encontrarían cerca del área del proyecto. La modificación del hábitat producto de actividades antropogénicas del pasado (cultivos de: banano, cacao, café, entre otros) y del uso intensificado de agroquímicos, pudo influenciar en la declinación poblacional de estas especies (Molina & Pefaúr, 2010). Se requerirá monitoreo adicional para determinar el estatus de conservación de estas dos (2) especies en la zona del proyecto.



Fotografía 3.2-13

Nombre Científico: *Engystomops guayaco*

Nombre Común: Túngara guayaca.

Coordenadas:
659048/9758513

Transecto de Muestreo: AMH4

Registro: Colectado Fotografiado y liberado

Estado de Conservación: Preocupación menor

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Byron Calero

Distribución: Esta especie la ha colectado desde los 32 a los 92msnm en la parte oriental de la Provincia del Guayas.

Historia Natural: De bosque seco semideciduo, se los encuentra en áreas abiertas, donde la vegetación ha sido removida por humanos.



Fotografía 3.2-14

Nombre Científico: *Rhinella marina*

Nombre Común: Sapo de la caña

Coordenadas:
659761/9758100

Transecto de Muestreo: AMH3

Registro: Colectado Fotografiado y liberado

Estado de Conservación: Preocupación menor

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Byron Calero

Distribución: Habita en casi todas las regiones del Ecuador

Historia Natural: Nocturno terrestre, se encuentra en bosques alterados, es una especie común y se lo encuentra tanto en época seca como en época lluviosa.



Fotografía 3.2-15

Nombre Científico: *Stenocercus iridiscens*

Nombre común: Guagsa iridiscente de la Costa

Coordenadas:
659912/9758202

Transecto de Muestreo: AMH3

Registro: Fotografiado y liberado

Estado de Conservación:
Preocupación menor

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Byron Calero

Distribución: Bosques tropicales y subtropicales de la Costa Ecuatoriana

Historia Natural: Diurna, de vegetación seca de la costa, abundante en lugares alterados o bordes de bosque.



Fotografía 3.2-16

Nombre Científico: *Epipedobates machalilla*.

Nombre común: Rana nodriza de Machalilla.

Coordenadas:
659444/9758069

Transecto de Muestreo: AMH4

Registro: Fotografiado y liberado

Estado de Conservación: Casi Amenazado

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: Byron Calero

Distribución: Bosques tropicales y subtropicales de la Costa Ecuatoriana

Historia Natural: Diurna y de hábitos terrestres, asociada a la hojarasca del suelo y las riberas de los ríos

Macroinvertebrados Acuáticos (Insectos Acuáticos)

Introducción

La importancia del análisis de la fauna acuática en general, en el establecimiento del estado ecológico de los ríos, es ampliamente reconocida por todos quienes estudian, tanto este diverso grupo de organismos, como aquellos que buscan su aplicación en la gestión de los recursos hídricos (Tufiño P. y Páiz M. (eds.). 2012)

Los especímenes muestreados fueron colectados, para conocer las poblaciones de macroinvertebrados acuáticos que se encuentran presentes y así definir las mejores estrategias para un adecuado manejo del recurso hídrico en el área.

El objetivo principal del presente estudio fue evaluar el estado de conservación actual de los cuerpos de agua ubicados en el área de estudio.

- 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 las diferentes estaciones de muestreo mediante el uso de índices EPT, BMWP.

Resumen

Se registró un total de 43 individuos de macroinvertebrados acuáticos correspondientes a 13 familias y seis (6) órdenes. La familia más diversa fue Chironomidae con dos (2) géneros: *Parochlus* y *Chironomus*. El análisis de índice de Shannon indica una diversidad media a baja para el área. Los gremios tróficos con mayor número de especies fueron los detritívoros, lo cual se deduce como un equilibrio ecológico deficiente pues no se registran especies depredadoras o controladores biológicos, ni filtradores. El análisis de calidad del agua indicó que el estero Los Monos está entre 31 y 58 según el Índice BMWP, indicando que posee aguas de moderadamente a muy contaminadas, lo cual muestra que este cuerpo de agua está sufriendo alteración y fragmentación de hábitat. No se registran especies endémicas regionales ni especies que se encuentran dentro del Apéndice II de CITES. Se observa una ligera recuperación de la calidad del agua en la estación de muestreo AMM2 probablemente debido a que el bosque de la ribera está mejor conservado que en AMM1.

Metodología

La fauna acuática se capturó mediante el uso de una red “multihábitat”, colocándola contracorriente y removiendo el sustrato, para que los individuos queden atrapados en la red.

La descripción de la metodología completa se presenta en el Anexo C2.

Área de Estudio

El área de muestreo se determinó por medio de recorridos de reconocimiento, definiendo estaciones de muestreo de 200 m (transecto) a lo largo del cuerpo hídrico evaluado. El Cuadro 3-2-12, presenta la ubicación de las estaciones de muestreo de macroinvertebrados, con sus respectivas coordenadas.

Cuadro 3.2-12 Ubicación de los Estaciones de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos						
Nombre de Cuerpo de Agua	Código de Muestreo	Coordenadas WGS84		Altitud (m.s.n.m)	Tipo de Muestreo	Descripción
		x	y			
Estero de Los Monos	AMMI1	0660590	9757024	25	Cuantitativo	Cuerpo de agua permanente, aguas transparentes en el momento del muestreo. Posee 5 m. de ancho por 40 cm. de profundidad aproximadamente. El sitio se encuentra aguas abajo del área de influencia.
	AMMI2	0659433	9757409	19	Cuantitativo	Cuerpo de agua permanente, aguas transparentes en el momento del muestreo. Posee 7 m. de ancho por 80 cm. de profundidad aproximadamente.

Fuente: WALSH, 2014

Descripción de las Estaciones de Muestreo

La descripción de las estaciones consideró: a) la descripción de la vegetación de orilla y ribera, y su estado de conservación; b) la descripción de la morfología y composición de la cubierta del cuerpo de agua, y c) un registro de alteraciones antrópicas producidas, tanto en el río, como en el bosque adyacente. (Sostoa *et al.*, 2005).

Estaciones de Muestreo AMMI1 y AMMI2 (Estero de Los Monos) - El cuerpo de agua presentó características similares en las dos estaciones de muestreo. El porcentaje de conectividad del bosque de ribera y el bosque forestal adyacente es menor al 50%, estos están conformados por cultivos de banano y cacao en su mayoría. En general los árboles y arbustos se distribuyen en manchas y sin continuidad.

El sustrato del río se caracteriza por poseer piedras entre 250mm, en un 50% y guijarro, que son piedras pequeñas entre los 75 y 250mm, en un 30%; mientras que el 18% está conformado por arena y un 2% por limo. Se registra alta frecuencia de someros, además se observaron pozas y poca frecuencia de rápidos.

El tipo de cuerpo de agua en magnitud es río, en estatus se lo puede catalogar como permanente y el tipo de agua es transparente; en los dos tramos de muestreo, el río es 80% expuesto, es decir tiene pocos árboles que le dan sombra y cruza por la carretera de tercer orden.

La Figura 3.2-3, indica el mapa con la ubicación de las estaciones de muestreo de macroinvertebrados acuáticos.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

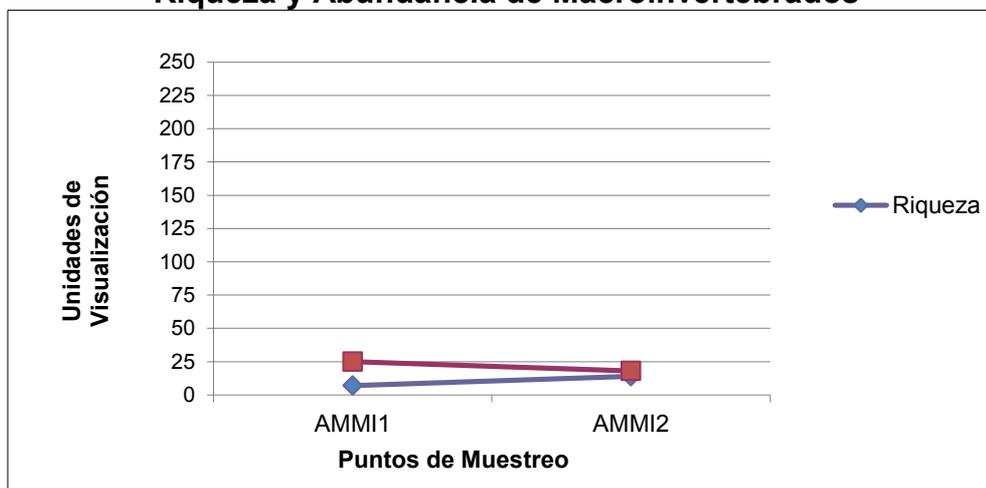
El esfuerzo de muestreo fue de cuatro (4) horas/persona para las dos estaciones de muestreo, durante dos días de muestreo. La unidad de esfuerzo de muestreo consistía de 20 subsecciones y en cada una de éstas se hicieron barridos de 1 minuto (20 minutos en total), en un transecto de 200 m, dispuestos al azar, tratando de abarcar la mayor cantidad de hábitats posibles.

Riqueza y Abundancia General

Se registró un total de 43 individuos de macroinvertebrados acuáticos distribuidos en 14 géneros, 13 familias, seis (6) órdenes, dos (2) clases, dos (2) Phylums, en el área de estudio.

La estación AMMI2 (aguas arriba) presenta el doble de riqueza en comparación con la estación AMMI1 (aguas abajo) con 14 y siete (7) géneros respectivamente. La mayor abundancia presenta la estación de muestreo AMMI1 con 25 individuos, seguido de AMMI2 con 18 individuos. La riqueza y abundancia de las dos estaciones de muestreo de macroinvertebrados se registra en el Gráfico 3.2-13:

Gráfico 3.2-13
Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados

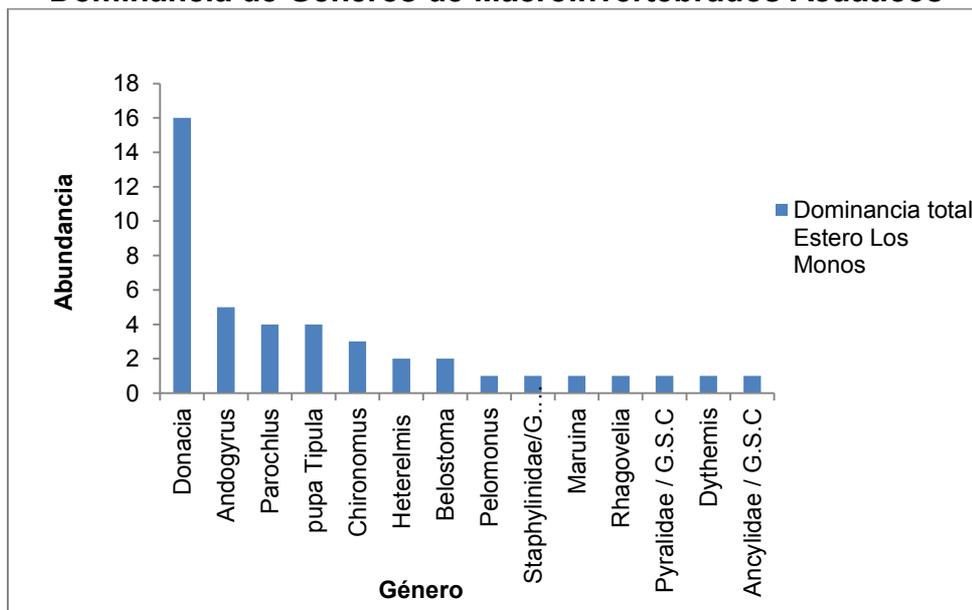


Fuente: WALSH, 2014

La familia más diversa registrada en el área fue: Chironomidae con dos (2) géneros que pertenecen al orden Díptera: *Parochlus* y *Chironomus*.

Los géneros dominantes registrados en el área fueron: *Donacia*, de la familia Crysomelidae, orden Coleoptera, con 16 individuos; seguido de *Andogyrus* de la familia Gyrinidae, orden Coleoptera, con cinco (5) individuos. El Cuadro 3.2-14, presenta los géneros encontrados en orden descendente.

Gráfico 3.2-14
Dominancia de Géneros de Macroinvertebrados Acuáticos

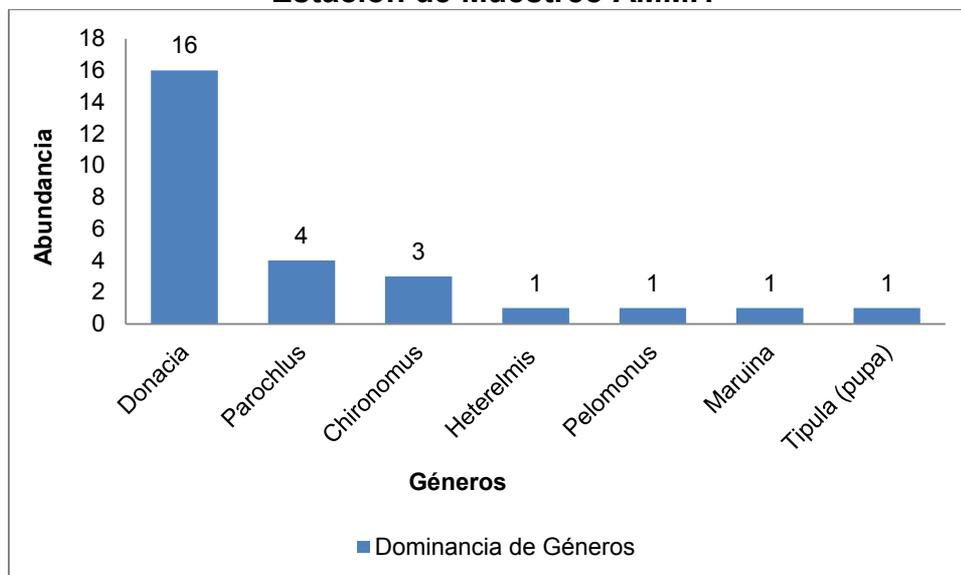


Fuente: WALSH, 2014

Riqueza y Abundancia por Estación de Muestreo

Estación de Muestreo AMMI1 – La estación registró un total de 25 individuos distribuidos en siete (7) géneros, seis (6) familias, dos (2) órdenes. El Gráfico 3.2-15, indica la dominancia del género Donacia, en la estación de muestreo AMMI1.

Gráfico 3.2-15
Dominancia de Géneros de Macroinvertebrados Acuáticos
Estación de Muestreo AMMI1

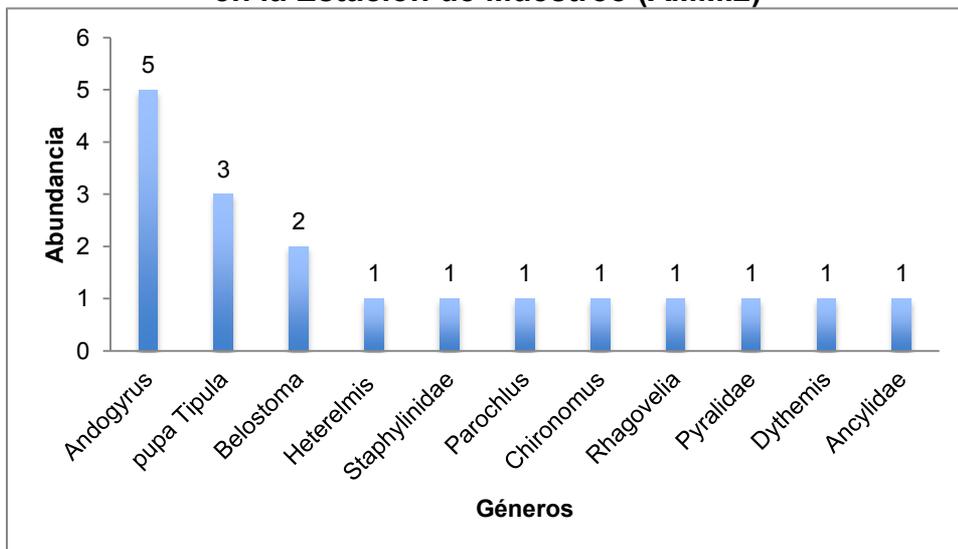


Fuente: WALSH, 2014

Estación de Muestreo AMMI2 – La estación registró un total de 18 individuos, 14 géneros, 13 familias y seis (6) órdenes. La dominancia más relevante es del género

Andogyrus de la familia Gyrinidae, seguido del género *Tipula*, de la familia Chironómidae. El Cuadro 3.2-16, presenta la dominancia de géneros en la estación de muestreo AMMI2:

Gráfico 3.2-16
Dominancia de Géneros de Macroinvertebrados Acuáticos en la Estación de Muestreo (AMMI2)



Fuente: WALSH, 2014

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon H' en las dos estaciones de muestreo, presentan una diversidad baja en AMMI1 y diversidad media en AMMI2, que en total se registra como diversidad media-baja para el Estero de Los Monos.

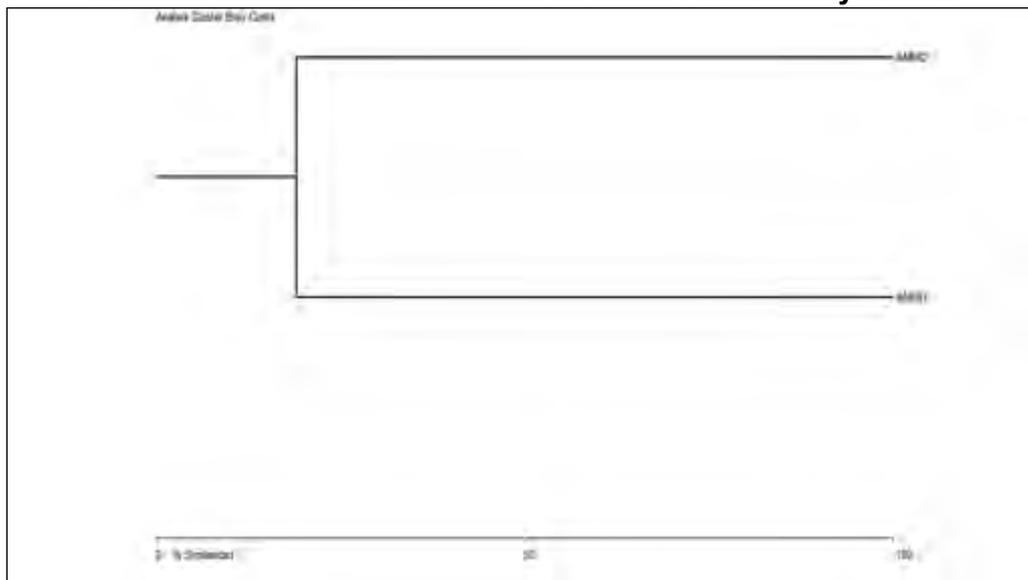
El índice de Shannon H' Max expresa diversidades esperadas, las cuales se calculan dentro del rango de diversidad media para las dos estaciones, con 2,6 en total; mientras que el índice de Simpson indica una dominancia media para AMMI1 y baja para AMMI2. El índice de Equitabilidad (J') refleja un estado de las especies medianamente uniforme.

Cuadro 3.2-13				
Índices de Diversidad de Macroinvertebrados Acuáticos				
Índices	AMMI1	AMMI2	Total	Interpretación
Shannon H' Log Base 2	1,3	2,1	2,2	Diversidad baja a media
Shannon Hmax Log Base 2	1,9	2,4	2,6	Diversidad Media
Equitabilidad (J')	0,9	0,9	0,8	Medianamente Uniforme
Dominancia Simpsons	0,4	0,1	0,2	Dominancia de baja a media

Fuente: WALSH, 2014

Las estaciones de muestreo AMMI1 y AMMI2, presentaron un 99,9% de similaridad. El Gráfico 3.2-17, indica la similaridad entre estaciones de muestreo:

Gráfico 3.2-17
Análisis de Similitud Estaciones de Muestreo AMMI1 y AMMI2



Fuente: WALSH, 2014

Índice de Similitud Chao 2

El número de especies esperadas es igual para las dos estaciones de muestreo; mientras que las especies observadas presentaron un ligero aumento en AMMI1 en comparación con AMMI2.

Este índice estimó un mínimo de siete (7) y un máximo de 43 géneros para el Estero de Los Monos, como lo indican el Gráfico 3.2-18.

Gráfico 3.2-18
Índice de Chao 2



Fuente: WALSH, 2014

Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

El presente estudio registró cuatro grupos funcionales de alimentación, de acuerdo a Cummins & Merrit (1996), clasificados por sus mecanismos de alimentación:

Herbívoros- Detrivoros – Se registró individuos de las familias: Crysomelidae, Elmidae, Dryopidae género: *Donacia*, familia:, género: *Heterelmis* y familia, género *Pelomonus*; todos del orden Coleóptera, como consumidores primarios y detrivoros, las larvas se alimentan de tejidos vegetales y plantas vasculares. Estos organismos viven en aguas estancadas o lénticas, los adultos son terrestres, encontrándose a la vegetación cercana al agua. (Domínguez, et al., 1992).

Omnívoros – Las larvas de los Dípteros se encuentran en esta categoría, en este caso la familia Chironomidae es la segunda familia más representativa de este estudio. Son individuos cosmopolitas, generalmente escogen sitios con poco flujo de agua continuo.

El presente estudio no registró macroinvertebrados con función depredadora ni de hábito carnívoro.

Grupos Indicadores (Índices BMWP- ASTP, EPT)

El análisis de calidad de agua según el índice BMWP- ASTP, indica que el estero de Los Monos está dentro de la clase III y IV, es decir entre calidad dudosa para AMMI2 a Crítica en AMMI1, con aguas moderadamente contaminadas a muy contaminadas. El Cuadro 3.2-14, indica la calidad de agua según este índice:

Cuadro 3.2-14 Calidad de Agua según el Índice ASTP-BMWP					
Código de Muestreo	BMWP	ASTP	Calidad	Clase	Significado
AMMI1	31	4,42	Crítica	IV	Aguas muy contaminadas
AMMI2	58	5,27	Dudosa	III	Aguas Moderadamente contaminadas

Fuente: WALSH,2014

El estudio no registró individuos de los grupos indicadores de buena calidad del agua EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera).

Estado de Conservación de las Especies

Ninguna de las especies de macroinvertebrados acuáticos registrados en el área se encuentran en alguna lista de riesgo, como el libro Rojo de la UICN (2009) o el CITES (Schouten, 2009).

Determinación de Áreas Biológicamente Sensibles

Existe una sensibilidad media para los sitios muestreados. La estación de muestreo AMMI2, registró mayor cantidad de organismos con sensibilidad media.

Grupos Sensibles

Los grupos de alta sensibilidad no se registraron en el presente estudio.

Conclusiones

- Se registraron 43 individuos de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio, distribuidos en 14 géneros, pertenecientes a 13 familias, seis (6) órdenes, dos (2) clases y dos (2) Phylums. La mayoría de los macroinvertebrados registrados representan a la clase Insecta.
- La estación de muestreo AMMI1, presentó la mayor abundancia de macroinvertebrados acuáticos con 25 individuos. Las familias más representativas fueron: Crysomelidae y Chironomidae.
- Los índices de riqueza y diversidad se presentan de baja a media para las dos estaciones de muestreo con una diversidad máxima posible de 2,6 versus la diversidad encontrada de 2,2; esto podría deberse a las variables presentes el momento del muestreo, que modifican los resultados como: estacionalidad, arrastre de sedimentos, entre otros.
- El índice Chao 2 demostró que las especies encontradas en las dos (2) estaciones son pocas en comparación con las especies esperadas para un cuerpo de agua como Estero de Los Monos.
- Los resultados de similitud mediante el análisis Clúster, indican que las especies encontradas, son similares para las dos estaciones de muestreo. Esto se debe a que a que los dos estación de muestreos están dentro del mismo cuerpo de agua (estero de los monos).
- La calidad del agua según el índice BMWP de Colombia (Biological Monitoring Working Party), indica que el Estero Los Monos presenta una Calidad del Agua Crítica en la estación AMMI1, con aguas muy contaminadas; y dudosa en AMMI2, con aguas moderadamente contaminadas.
- La estación de muestreo AMMI1, recibe las descargas orgánicas de viviendas y el material químico tanto del abono como pesticidas, lo que influye directamente en la disminución de la calidad del agua.
- El escaso remanente de bosque registrado en la estación de muestreo AMMI2, ayuda a sostener la dinámica ecológica en el sitio, conservando de cierta forma la calidad del agua.
- No se registró ningún género/morfoespecie de alta sensibilidad consecuencia de la mala calidad del agua registrada en el Estero los Monos.
- Las dos estaciones de muestreo registraron especies detritívoras-hervívoras, es decir que se alimentan de materia vegetal en descomposición, lo que es un factor importante para la recuperación del río; sin embargo no se registran especies depredadoras ni consumidores primarios, que son componentes importantes en la fauna bentónica, ya que se encargan de filtrar gran cantidad de materia orgánica, ya sea triturando partículas grandes o pequeñas, al igual que los organismos

depredadores que controlan el exceso de las demás especies, lo que evidencia una ruptura en la cadena alimenticia de la fauna acuática.



Fotografía 3.2-17

Ubicación: Estero de Los Monos, Cantón San Francisco de Milagro, Recinto El Edén.

Coordenadas: 659936/9768265

Altitud: 21 m.s.n.m

Estación de Muestreo: AMMI2

Tipo de Registro: Metodología Red de Arrastre Multihábitat

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páiz



Fotografía 3.2-18

Nombre Científico: *Donacia sp.*

Familia: Crysomelidae

Orden: Coleoptera.

Coordenadas: 660590/ 9757024

Estación de Muestreo: AMMI1

Tipo Colecta: Red arrastre multihábitat

Indicador de buena calidad del agua.

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páiz



Fotografía 3.2-19

Nombre Científico: *Pelonomus sp.*
Familia: Dryopidae
Orden: Coleoptera.
Coordenadas: 0660590/ 9757024
Estación de Muestreo: AMMI1
Tipo Colecta: Red arrastre multihábitat
Indicador de calidad del agua media.
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: María Jeanneth Páliz



Fotografía 3.2-20

Nombre Científico: *Parochlus sp.*
Familia: Chironomidae
Orden: Diptera.
Coordenadas: 0660590/ 9757024 y
0659936/9768265
Estación de Muestreo: AMMI1 y
AMMI2
Tipo Colecta: Red arrastre multihábitat
Indicador de mala calidad del agua.
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: María Jeanneth Páliz

Ictiofauna

Introducción

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 (hasta la presente fecha registradas), suman 951 especies; agrupadas en 22 órdenes, 72 familias, 17 subfamilias y 393 géneros; mientras que para la zona del Guayas se registran 63 especies distribuidas en las principales subcuencas que son: Toachi, Quevedo, Baba, Daule, Vinces, Babahoyo, Balao, Taura y Jubones, irrigando las ciudades principales: Balzar, Quevedo, Milagro, Daule, Naranjal, Machala, Santa Rosa y Pasaje. Se registra para el piso tropical suroccidental un total de 91 especies de peces según Albuja *et al.* 2012.

Objetivos

- 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
- Evaluar el nivel de sensibilidad de la comunidad de peces del área de estudio frente eventuales cambios del ecosistema.

Resumen

Se registró un total de siete (7) especies de peces correspondientes a cuatro (4) familias y tres (3) órdenes. Las especies están distribuidas equitativamente para cada orden, el sitio más diverso fue AMI2 con cinco (5) géneros y cinco (5) especies. La estación de muestreo más abundante fue AMI1 con el 97% del total. El análisis del índice de Shannon revela una baja diversidad para el área. Se registró especies de peces de baja y mediana sensibilidad. Las especie de baja a mediana sensibilidad registradas fueron: el pez blanco: *Moenkhausia oligolepis*, *Bujurquina moriorum*, *Apistogramma sp.*, *Pecoltia sp.* y *Ancistrus sp.*, especies toleran las acciones negativas de origen antrópico y se adaptan a los cambios en el hábitat acuático. Los gremios tróficos con mayor número de especies fueron los omnívoros, lo cual se deduce como un equilibrio ecológico deficiente pues no se registran especies detritívoras que cumplan una función de filtradores del agua. Todas las especies son regionales, no se registran especies que se encuentran dentro de los Apéndices del CITES. Ninguna especie se encuentra bajo algún estado vulnerable de conservación. Se observa una ligera recuperación de la calidad del agua en el sitio AMI2 probablemente a que el bosque de la ribera está mejor conservado que en AMI1.

Metodología

La técnica utilizada para el muestreo de la ictiofauna se describe a continuación:

Red de Arrastre - Los peces fueron colectados mediante una (1) red de arrastre, la cual es de forma alargada, mide seis (6) metros, en la parte superior tiene flotadores que le permiten mantener este lado en la superficie, en la parte inferior tiene plomos que le obligan a asentarse en el fondo.

La descripción de la metodología completa se presenta en el Anexo C2.

Área de Estudio

El área de muestreo se determinó por medio de recorridos de reconocimiento, definiendo estaciones de muestreo de 100 m. a lo largo del cuerpo hídrico evaluado.

La ubicación de las estaciones de muestreo se indica en el Cuadro 3.2-15.

Cuadro 3.2-15 Ubicación de las Estaciones de Muestreo de Ictiofauna						
Estación	Código de Muestreo	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m)	Tipo de Muestreo	Observaciones
		x	y			
Estero de Los Monos	AMI1	0660590	9757024	25	Cuantitativo	Cuerpo de agua permanente, aguas transparentes en el momento del monitoreo Posee 5 m. de ancho por 40 cm. de profundidad aproximadamente. El sitio se encuentra aguas abajo de fuera del área de influencia.
	AMI2	0659433	9757409	19	Cuantitativo	Cuerpo de agua permanente, aguas transparentes en el momento del monitoreo Posee 7 m. de ancho por 80 cm. de profundidad aproximadamente. El sitio se encuentra dentro del área de influencia directa del proyecto.

Fuente: WALSH, 2014

Descripción de las Estaciones de Muestreo

Se realizó en cada estación de muestreo evaluado: a) la descripción de la vegetación de orilla y ribera, y su estado de conservación; b) la descripción de la morfología y composición de la cubierta del cuerpo de agua, y c) un registro de alteraciones antrópicas producidas, tanto en el río, como en el bosque adyacente. (Sostoa *et al.*, 2005).

Estaciones de Muestreo AMI1 y AMI2 (Estero de Los Monos) - El cuerpo de agua presenta características similares en las dos estaciones. El porcentaje de conectividad del bosque de ribera y el bosque forestal adyacente es menor al 50%, estos están conformados por cultivos de banano y cacao en su mayoría. En general los árboles y arbustos se distribuyen en manchas y sin continuidad.

El sustrato del río se caracteriza por poseer piedras entre 250mm, en un 50% y Guijarro, que son piedras pequeñas entre los 75 y 250mm, en un 30%; mientras que el 18% está

conformado por arena y un 2% por limo. Existe alta frecuencia de someros, además se observaron pozas y poca frecuencia de rápidos.

El tipo de cuerpo de agua en magnitud es Río, en estatus se lo puede catalogar como permanente y el tipo de agua es transparente; en los dos tramos de muestreo, el río es 80% expuesto, es decir tiene pocos árboles que le dan sombra y cruza por la carretera de tercer orden.

La Figura 3.2-3, indica la ubicación de las estaciones de muestreo de la ictiofauna.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

Se realizó un esfuerzo de muestreo por parte de dos personas, dos horas diarias por colecta y un día de muestreo. El esfuerzo fue de cuatro (4) horas por persona para las dos (2) estaciones de muestreo.

La técnica y esfuerzo de muestreo utilizados se resumen en el Cuadro 3.2-16.

Cuadro 3.2-16			
Esfuerzo y Técnicas Utilizadas para el Estudio de Ictiofauna			
Grupo	Tipo De Muestreo	Esfuerzo De Muestreo	Técnicas Utilizadas
Peces	Cuantitativo	4 Horas/diarias/hombre	Pesca en dos (2) sitios de muestreo, un (1) cuerpo de agua, con una (1) red de arrastre.
Fuente: WALSH, 2014			

Riqueza General

Se registró un total de 204 individuos, siete (7) especies pertenecientes a cuatro (4) familias y tres (3) órdenes de peces. Con relación al total de especies registradas en Ecuador (951), el total de estero de Los Monos equivale al 0,7%; y el 11%, en relación a las especies contabilizadas en la cuenca del Guayas (63).

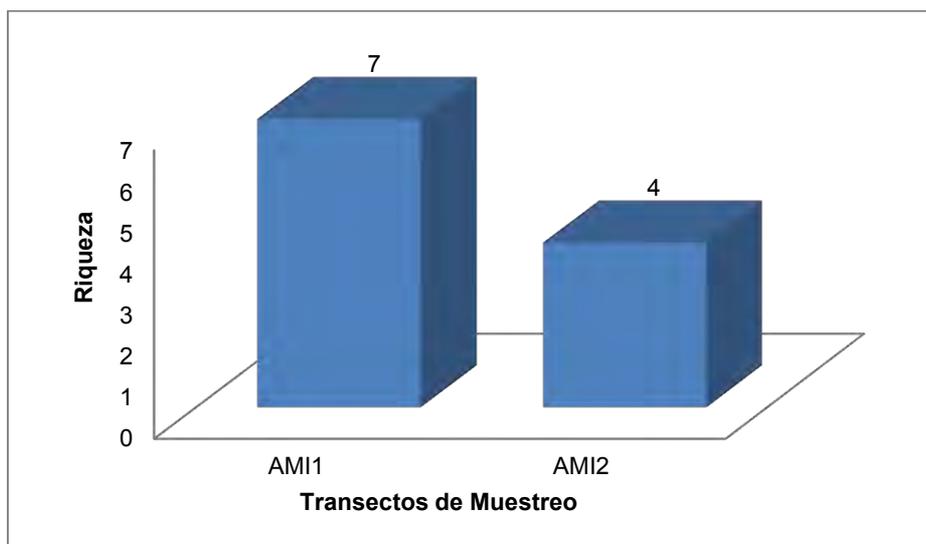
Riqueza Entre Estaciones de Muestreo

Estación de Muestreo AMI1 - El cuerpo de agua presentó cinco (5) especies, las más representativas fueron: *Ancistrus sp.*, *Peckoltia sp.*, pertenecientes a la familia Loricaridae y *Apistogramma sp.*, perteneciente a la familia Cichlidae. No existen estudios anteriores, además las condiciones ecológicas del área de estudio presentaban pocos nichos ecológicos y bajo caudal del agua para comparar con el estudio actual.

Estación de Muestreo AMI2 - El cuerpo de agua presentó cuatro (4) especies de peces: *Moenkhausia oligolepis*, *Astyanax cf. Abramis*, *Bujurquina moriorum*, *Rhamdia sp.* Las dos primeras especies mencionadas (*Moenkhausia oligolepis*, *Astyanax cf. Abramis*) se registran en AMI1.

El Gráfico 3.2-19, detalla el número de especies de peces encontrado en cada estación estudiado.

Gráfico 3-2-19
Comparación de la Riqueza de Especies de Peces por Estación de Muestreo



Fuente: WALSH 2014

Abundancia

La estación de muestreo AMI1, no registró especies Abundantes (A). Ésta estación registró especies escasas (E): *Ancistrus sp.*, *Peckoltia sp.*, con dos (2) individuos cada uno, y *Astyanax cf. Abramis*, *Moenkausia oligolepis* y *Apistogramma sp.*, con un (1) individuo cada uno.

La especie Dominante (D) en la estación de muestreo AMI2 fue: *Astyanax cf. Abramis* con 179 individuos; la especie Abundante (A) fue *Moenkausia oligolepis*, con 14 individuos; mientras que la especie Rara (R) con tres (3) individuos fue: *Bujurquina moriorum* y finalmente con un (1) individuo: *Rhamdia sp.*

Diversidad

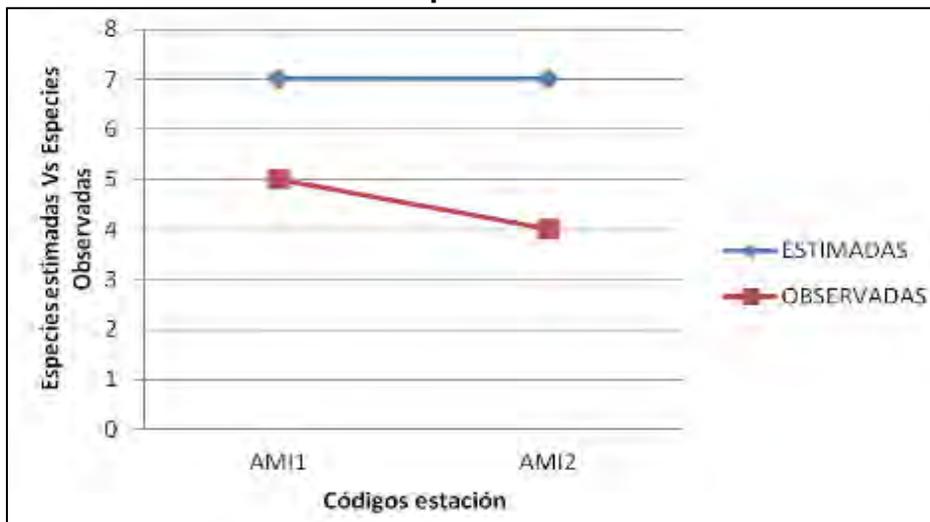
El Índice de Shannon fue de 0.78 bits lo que refleja que el área de estudio presenta una baja diversidad ictiológica.

El Índice de Simpson fue de 0.22 bits lo que refleja que el área de estudio presenta una Dominancia ictiológica de baja a media por estación de muestreo.

Índice de Chao 1

Se realizó un análisis general de los dos sitios muestreados en el Estero de Los Monos (No.of Pooled Samples) y se determinó que existen siete (7) especies probables. La metodología empleada extrajo prácticamente el 100% de las especies totales presentes para el cuerpo de agua evaluado. El Gráfico 3.2-20, presenta el cálculo índice de Chao 1.

Gráfico 3.2-20
Cálculo de Índice de Chao 1-para las dos Estación de Muestreo



Fuente: WALSH 2014

El Cuadro 3.2-17, presenta los índices de diversidad de las estaciones de muestreo evaluados:

Código de Muestreo	Número de Especies	Número de Individuos	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Chao 1	Interpretación
AMI1	4	7	0,20	0,80	5	Diversidad Baja
AMI2	5	197	0,83	0,20	4	Diversidad Baja

Fuente: WALSH 2014

Aspectos Ecológicos

Gremio Trófico

El 71% de las especies de peces registradas en el presente estudio fueron omnívoras, entre las que se mencionan: *Rhamdia sp.*, *Moenkhausia oligolepis*, *Astyanax cf. Abramis*, *Ancistrus sp.*, *Pecoltia sp.* Mientras que el 29% de las especies son insectívoras: *Apistogramma sp* y *Bujurquina Moriorum*.

Hábito

Se registraron en el área de estudio especies de peces de hábitos diurnos y nocturnos, entre las especies diurnas se mencionan: peces blanco: *Moenkhausia oligolepis*, *Bujurquina moriorum*, *Apistogramma sp.* y *Astyanax cf.abramis*; mientras que: *Rhamdia sp.*, es una especie de pez que tienen actividad nocturna, registrado únicamente en la estación de muestreo AMI2.

Sin embargo las especies registradas mantienen actividades tanto en el día como en la noche, por búsqueda de alimento, por lo consiguiente no presentan hábitos definidos (Tufiño 2013).

Distribución Vertical

Las especies de peces que presentan costumbres pelágicas fueron: *Moenkhausia oligolepis*, *Bujurquina moriorum*, *Apistogramma sp.* y *Astyanax cf.abramis*; mientras que las especies: *Rhamdia sp.*, *Ancistrus sp.* y *Pecoltia sp.*, son especies de costumbres netamente bentónicas.

Estado de Conservación de la Ictiofauna

El Ecuador no cuenta con una información detallada o estudios que den a conocer el grado de amenaza de las especies. Sin embargo, en términos locales, todas las especies de peces se encuentran bajo amenaza, debido al uso de químicos utilizados para abono y/o fumigación en los cultivos de los alrededores.

Ninguna de las especies de peces registradas consta en las listas del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (*Hilton y Taylor, 2009*) y CITES (*Convention International Trade Endangered Species, Schouten, 2011*).

Especies y Áreas Sensibles

El presente estudio registró especies de peces de baja y mediana sensibilidad. Las especie de baja sensibilidad registradas fueron: el pez blanco: *Moenkhausia oligolepis*, *Bujurquina moriorum*, *Apistogramma sp.*, *Pecoltia sp.* y *Ancistrus sp.* Estas especies toleran las acciones negativas de origen antrópico y se adaptan a los cambios en el hábitat acuático (Barriga 2012).

Las especies de sensibilidad media registrados en el presente estudio fueron: *Rhamdia sp.* y *Astyanax cf.abramis*. Son especies de sensibilidad media aquellas que toleran las acciones negativas de origen antrópico, es decir influyen 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 (Barriga, 2012).

Especies de Interés

La especie registrada en la estación de muestreo AMI2 : *Bujurquina moriorum* se la puede catalogar de interés potencial de cultivo ya que dicha especie podría manejarse en cautiverio de una manera equilibrada-balanceada y justa con el ambiente ya que podría ser de consumo interno y opción alternativa de fuente de proteína.

Las especies que pertenecen a la Familia Characidae, son especies de alta distribución debido a que habitan en la mayoría de cuerpos de agua del País y sus tributarios (Barriga 2012).

Uso del Recurso

Los peces constituyen el alimento tradicional de los habitantes de las zonas ribereñas en la costa ecuatoriana, proveyéndoles de proteína animal. Los peces que habitan en los cuerpos de agua estudiados no son de tamaño grande por lo que es limitada la pesca en esta área de estudio.

El pez vieja (*Bujurquina moriorum*) presente solamente en la estación de muestreo AMI1, alcanza los 8 cm de longitud, no es consumida como complemento alimenticio en la zona.

Las especies de peces registradas no tienen uso comercial y no son usadas en la alimentación de la población local pero se observó que son la fuente de alimento de varias especies de aves de la zona.

Conclusiones

- Se registraron 204 individuos de peces en el Estero de Los Monos, distribuidos en siete (7) géneros; pertenecientes a cuatro (4) familias; tres (3) ordenes.
- La densidad de las poblaciones de peces en los diferentes sitios de muestreo se debe a parámetros sujetos a factores hidráulicos como: caudal, biofísicos de cada cauce en particular y su respectivo análisis será útil para posteriores monitoreos.
- La estación de muestreo AMI2 del Estero de Los Monos, presentó la mayor densidad de peces con 197 individuos. La familia más representativa fue: Characidae.
- Las especies de peces dominantes por su densidad poblacional son los del género *Astyanax cf. abramis*, conocidos comúnmente como pez blanco.
- Al analizar mediante el Índice de Shannon, los datos de abundancia y riqueza de especies, se determinó que los cuerpos de agua estudiados presentan una diversidad baja.
- El presente estudio reportó una baja riqueza ictiológica (7 especies), ninguna sirve como fuente de proteína a la comunidad locales, ya que estas llegan a medir hasta 15 cm.
- La única técnica de pesca empleada limita aplicar curvas de acumulación de especies, ya que dan como resultado curvas suaves o simples, no diferenciables, debido al pequeño tamaño de muestra.
- La estación de muestreo AMI1 reportó el mayor número de especies, cinco (5). Ésto refleja cierta recuperación de la fauna acuática, debido a que se adaptan a impactos causados por la actividad antrópica.
- A pesar que las dos estaciones de muestreo comparten la misma microcuenca, hay una diferenciación medianamente significativa entre la diversidad de las especies, ya que comparten solamente dos (2) especies de las siete (7), carácter que indica un posible impacto aguas arriba del estero en AMI1, que tiende a recuperarse aguas abajo en AMI2.

- No se evidenció mal formaciones ni parásitos evidentes en todos los individuos registrados.



Fotografía 3.2-21

Nombre Científico: *Pecoltia sp.*
Nombre Común: Bagre
Coordenadas: 659662/9757614
Estación de Muestreo: AMI1 – Estero de Los Monos
Tipo de Muestreo: Red de Arrastre.
Estado de Conservación:
Preocupación menor (LC)
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: María Jeanneth Páliz



Fotografía 3.2-22

Nombre Científico: *Ancistrus sp.*
Nombre Común: Bagre
Coordenadas: 659662/9757614
Estación de Muestreo: AMI1 – Estero de Los Monos
Tipo de Muestreo: Red de Arrastre.
Estado de Conservación:
Preocupación menor (LC)
Fecha: Julio, 2014
Fotografía: María Jeanneth Páliz



Fotografía 3.2-23

Nombre Científico: *Moenkausia oliglepis*

Nombre Común: Sardinita

Coordenadas: 659662/9757614
659433/9757409

Estación de Muestreo: AMI1 y AMI2
Estero de Los Monos

Tipo de Muestreo: Red de Arrastre.

Estado de Conservación:
Preocupación menor (LC)

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páliz



Fotografía 3.2-24

Nombre Científico: *Astianax cf. abramix*

Nombre Común: Sardinita

Coordenadas: 659662/9757614;
659433/9757409

Estación de Muestreo: AMI1 y AMI2 –
Estero de Los Monos

Tipo de Muestreo: Red de Arrastre.

Estado de Conservación: Preocupación
menor (LC)

Fecha: Julio, 2014

Fotografía: María Jeanneth Páliz

3.2.3 Evaluación de los Criterios de Hábitats Críticos

Introducción

La Norma de Desempeño No. 6 de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) para la Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales Vivos, describe a los hábitats críticos como zonas con alto valor de biodiversidad, incluyendo 1) hábitats de importancia para especies en peligro crítico y/o en peligro; 2) hábitats de importancia para especies endémicas y/o de rango restringido; 3) hábitats que contengan y soporten a concentraciones de importancia mundial de especies migratorias y/o especies gregarias; 4) ecosistemas muy amenazados y/o únicos; y/o 5) áreas asociadas a procesos clave de la evolución.

Especies en Peligro y/o en Peligro Crítico

No se registró ninguna especie de flora y fauna en categoría de Peligro Crítico (CR) o en Peligro (EN) según UICN.

No se registró ninguna especie de mastofauna en categoría Peligro Crítico (CR) o en Peligro (EN) según el Libro Rojo del Ecuador.

No se registró ninguna especie de hepetofauna en categoría Peligro Crítico (CR) o en Peligro (EN) según Carrillo *et.al.*

Flora - El área del proyecto propuesto tiene una alta intervención antrópica. Se registró únicamente 23 especies nativas y ninguna especie endémica de flora o en categoría de peligro. El mayor porcentaje de especies de plantas son introducidas como cultivos y plantaciones.

Avifauna - No se registró ninguna especie de ave en Peligro o en Peligro Crítico. Todas las especies se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC), según la Lista Roja de la UICN, 2014.

Mastofauna - No se registró ninguna especie de mamífero en Peligro o en Peligro Crítico en el área de influencia del proyecto. Se registró sólo una (1) especie (*Cuniculus paca*) Casi Amenazada (NT), según Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador, 2011.

Herpetofauna - No se registró ninguna especie de la anfibios y reptiles en Peligro o en Peligro Crítico. Una (1) especie de reptil (*Alopoglossus festae*) se registra en categoría Vulnerable (VU) tanto en el Ecuador como en la UICN.

Ictiofauna - No se registró ninguna especie de peces en Peligro o en Peligro Crítico. Ninguna de las especies de peces registradas consta en las listas del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (*Hilton y Taylor, 2009*) y CITES (*Convention International Trade Endangered Species, Schouten, 2011*).

Macroinvertebrados Acuáticos- Ninguna de los género/morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registrados en el área se encuentran en alguna lista de riesgo, como el libro Rojo de la UICN (2009) o el CITES (Schouten, 2009).

Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida

Flora - No se registraron especies endémicas y/o de rango restringido de la flora en el área. Las especies endémicas de plantas son consideradas las más vulnerables porque su área de ocupación es muy limitada y sus poblaciones son relativamente pequeñas.

Avifauna - No se identificaron especies de aves endémicas y/o de rango restringido para el Ecuador.

Mastofauna - No se registraron especies endémicas de la mastofauna en el área del proyecto y, por tanto, no se identificaron hábitats de importancia para este tipo de especies.

Herpetofauna - El presente estudio registró dos especies de herpetofauna endémicas para el Ecuador y regional: *Engystomops guayaco* y *Epipedobates machalilla*.

Ictiofauna - No se identificaron especies de peces endémicos y/o de rango restringido para el Ecuador.

Macroinvertebrados Acuáticos- No se registraron especies endémicas y/o de rango restringido de macroinvertebrados acuáticos en el área.

Especies Migratorias y/o Congregarias

No se registraron aves migratorias en el área del proyecto, a pesar que, según datos de los expertos Robert Ridgely y Paul Greenfield (Aves del Ecuador), aproximadamente se estima que por el corredor aéreo ecuatoriano cruzan al menos 120 especies migratorias boreales, 21 especies migratorias australes y seis (6) especies migratorias intratropicales. Los hábitats en el área del proyecto no contienen y/o soportan a concentraciones de importancia mundial de especies de fauna migratorios y/o gregarios.

Ecosistemas Altamente Amenazados y/o Únicos

No se registraron ecosistemas muy amenazados o únicos, áreas asociadas a procesos clave de la evolución de la mastofauna del sector, o áreas de especial sensibilidad como: zonas de reproducción, zonas de descanso, saladeros, abrevaderos, bañaderos o comederos.

Hábitats Críticos y Áreas de Especial Sensibilidad

Flora - El área del proyecto no califica como hábitat crítico para ninguna especie de la flora o comunidad vegetal, debido principalmente a la ausencia de poblaciones al interior de la misma que aprovechen los recursos vegetales, a la carencia de especies vegetales categorizadas como en peligro crítico y de distribución restringida solamente para el

Ecuador. Adicionalmente, tampoco se identificaron áreas de especial sensibilidad para la flora del área del proyecto.

Aves - No se registraron hábitats en el área del proyecto, que contengan y soporten a concentraciones de importancia mundial de especies de aves migratorias y/o gregarias.

Mamíferos - No se registraron especies endémicas y/o de rango restringido de la mastofauna en el área del proyecto y, por lo tanto, no se identificaron hábitats de importancia para este tipo de especies. Tampoco se registraron hábitats en el área del proyecto que contengan y soporten a concentraciones de importancia mundial de especies de mamíferos migratorios y/o gregarios, ecosistemas muy amenazados o únicos para la mastofauna en el área del proyecto, o áreas asociadas a procesos clave de la evolución de la mastofauna del sector.

Anfibios y Reptiles - La mayoría de anfibios registrados en estas áreas son especies generalistas que habitan en zonas abiertas. Estas especies aprovechan el estancamiento natural o artificial de agua para su reproducción.

El área del proyecto no registró hábitats críticos para la herpetofauna. Sin embargo, se registró un (1) especie consideradas Vulnerable (VU) de IUCN y una especie Casi Amenazada (NT) del Ecuador (Carrillo et al.); y dos (2) especies endémicas de anfibios, presentes tanto en bosques primarios, como en secundarios, zonas alteradas y cerca de áreas habitadas por el ser humano. Estas especies se registraron en el Estero de Los Monos y un canal de drenaje fuera de área de la planta, que tiene vegetación secundaria.

No se registraron ecosistemas muy amenazados o únicos para la herpetofauna en los cuerpos de agua del área del proyecto, o áreas asociadas a procesos clave de la evolución de la herpetofauna.

Peces - El área del proyecto no registró hábitats críticos para la ictiofauna. Los hábitats de importancia para especies en peligro y endémicas, no aplican para la ictiofauna del sector, pues los peces en los cuerpos de agua del área del proyecto, no se consideran como especies amenazadas o en peligro dentro de las listas de la UICN.

No se registraron hábitats en el área del proyecto, que contengan y soporten a concentraciones de importancia mundial de especies de peces migratorios y/o gregarios. Tampoco se registraron ecosistemas muy amenazados o únicos para la ictiofauna en los cuerpos de agua del área del proyecto, o áreas asociadas a procesos clave de la evolución de la ictiofauna.

Macroinvertebrados Acuáticos - El área del proyecto no registró la presencia de los hábitats críticos para los macroinvertebrados acuáticos.

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.

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA)

El Programa de BirdLife International de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA) (*Important Bird Areas [IBAs]*) se estableció para identificar, proteger y gestionar una red de sitios que son importantes para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de aves presentes en la naturaleza, a través del área de distribución geográfica de las especies de aves, para las cuales es apropiado un enfoque basado en el sitio. Hay tres (3) AICAs en la región del proyecto, ninguna de los cuales está dentro de la AID o AIR biológico del Proyecto. La AICA “Ciénegas de Guayaquil” contiene la Facilidad para Desguace de Buques en Durán.

Cuadro 3.2-18 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA) Cercanas al Área del Proyecto				
AICA	Distancia	Criterios del AICA ¹	Áreas Protegidas	Área de Influencia de Proyecto
Ciénegas de Guayaquil	12 km (SO)	A1, A4i, A4iii	No	No incluye el sitio de la planta de Adelca del Litoral en Milagro. Incluye la facilidad para desguace de buques en Durán
Bosque Protector Cerro Blanco	44 km (O)	A1, A2, A3	Bosque Protector	No incluye el sitio de la planta de Adelca del Litoral en Milagro.
Abras de Mantequilla	62 km (N)	A1, A2	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar)	No incluye el sitio de la planta de Adelca del Litoral en Milagro.
<p>1) Criterios de Birdlife International para definir los AICA: Categoría A1: Sitio con especies de aves amenazadas. Categoría A2: Sitio con especies de aves endémicas - Áreas de Aves Endémicas (AAE). Categoría A3: Sitios con aves características de biomasa. Categoría A4: Sitios que contienen poblaciones de aves congregatorias (colonias de anidación, especies que se congregan en época de invernada, concentraciones de aves migratorias mientras están de paso) i). Sitio del que se conoce que tiene o se piensa que tiene, de forma regular, > 1% de una población biogeográfica de una especie de ave acuática congregatoria. ii). Sitio del que se conoce que tiene o se piensa que tiene, de forma regular, > 1% de la población mundial de un especie de ave congregatoria marina o terrestre. iii). Sitio del que se conoce que tiene o se piensa que tiene, de forma regular, > 20.000 aves acuáticas o > 10.000 parejas de aves marinas de una o más especies. iv). Sitio del que se conoce que excede o del que se piensa que excede los umbrales fijados para las especies migratorias en los sitios de tipo cuello de botella.</p>				

Áreas de Aves Endémicas (AAE)

Birdlife International identifica Áreas de Aves Endémicas (AAE) (*Endemic Bird Areas [EBAs]*) que son los lugares más importantes para la conservación de las aves basada en el hábitat. El proyecto se encuentra dentro de el AAE Región Tumbesina.

La región Tumbesina es una de las AAE más importantes y amenazadas. Se conserva menos del 5% de la superficie boscosa: el paisaje es un mosaico de tierras de cultivo, sólo de vez en cuando interrumpido por pequeños parches de bosque, lo cuales a menudo se limitan a fuertes pendientes que no pueden ser cultivadas. Sólo hay unas pocas áreas en esta AAE donde existe vegetación nativa por más de unos pocos kilómetros. El bosque, especialmente el sotobosque, a menudo se encuentra degradado. La mayoría de los tipos de bosques han sufrido pérdidas catastróficas desde la década de 1950, incluyendo la AID

y AIR de este proyecto, donde sólo existe crecimiento secundario remanente a lo largo del Estero de Los Monos.⁵¹

Servicios Ecosistémicos

Servicios del Ecosistema y Manejo Sostenible del Recurso Florístico

El Estándar de Desempeño No. 6 de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) para la Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales Vivos, reconoce que la protección y conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de servicios de los ecosistemas y la gestión sostenible 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.

⁵¹ Birdlife International, 2015

Flora

Servicios de Abastecimiento - Algunas especies vegetales del área del proyecto, son apreciadas por sus frutos comestibles: *Inga edulis e Inga spectabilis*, además los frutos de “Sapote” *Matisia cordata* “Poma rosa” *Syzygium jambos* entre otros.

Algunas especies de plantas de valor económico se registraron en el área: “Guadua” *Guadua* sp. y “Balsa” *Ochroma pyramidale*.

Algunas especies de plantas medicinales, se registraron en el área del proyecto: ej.: semillas de “Sorosi” *Momordica charantia*, fruto de la “Chaya” *Cnidioscolus aconitifolius* y “Verbena” *Verbena litoralis*.

Servicios de Regulación – Las especies registradas dentro de la unidad de vegetación riparia (Vr) provee alguna protección natural contra riesgos naturales.]

Servicios Culturales - No existe flora o cobertura vegetal que sea considerado un sitio sagrado.

Servicios de Apoyo - Algunas especies vegetales del área del proyecto, como las leguminosas de la familia Fabaceae, ej.: *Inga edulis e Inga spectabilis* son importantes en la formación y mantención de los suelos naturales (fijación de nitrógeno).

Servicios del Ecosistema y Manejo Sostenible del Recurso Avifauna

La avifauna del área del proyecto, ofrece algunos servicios potenciales, como:

Servicios de Abastecimiento - El uso de la avifauna son muy limitados en el área de estudio, especialmente aquellas que sirven de alimento.

Servicios de Regulación - Esta categoría no aplica para la avifauna del área del proyecto.

Servicios Culturales - No se registró avifauna considerada como sagrada para los pobladores adyacentes al área del proyecto.

Servicios de Apoyo - 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, ej.: colibríes.

Servicios del Ecosistema y Manejo Sostenible del Recurso Mastofauna

La mastofauna del área del proyecto, ofrece algunos servicios potenciales, como:

Servicios de Abastecimiento – No existe cacería de especies de mamíferos en el área. Por esta razón, esta categoría no aplicaría para la mastofauna del área del proyecto.

Servicios de Regulación - Esta categoría no aplica para la mastofauna del área del proyecto.

Servicios Culturales - No se registró mastofauna considerada como sagrada para los pobladores adyacentes al área del proyecto.

Servicios de Apoyo - Algunas especies de mamíferos 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, ej.: murciélagos, guantas.

Servicios del Ecosistema y Manejo Sostenible del Recurso Herpetofauna

Servicios de Abastecimiento - El uso de herpetofauna por parte de los pobladores en el AID y AIR, es nulo, debido a la reducción y alteración del hábitat registrado.

Servicios de Regulación - Esta categoría no aplica para la herpetofauna del área del proyecto.

Servicios Culturales - No se registró herpetofauna considerada como sagrada para los pobladores adyacentes al área del proyecto.

Servicios de Apoyo - La herpetofauna, especialmente los anfibios, se alimenta de una gran cantidad de insectos, ayudando de esta manera a mantener las poblaciones de estos invertebrados. Por tal motivo, la herpetofauna se considerada importante para servicios de apoyo o soporte al mismo ecosistema.

Evaluación Complementaria de las Especies: Alopoglossus festae (Lagartija occidental de vientre naranja) y Epipedobates machalilla (Ranita nodriza de Machalilla)

Las especies de herpetofauna: *Alopoglossus festae* y *Epipedobates machalilla*, catalogadas en estado de conservación, a nivel del Ecuador (Carrillo, et al, 2005/UICN) e Internacional (UICN, 2014), fueron registradas en la campaña de campo de julio de 2014. Estas especies fueron evaluadas de manera complementaria en octubre de 2014, con la finalidad de verificar la presencia de individuos de estas especies en otras zonas del proyecto tanto en el AID como AIR bióticos.

Se realizó una evaluación ecológica rápida (EER), utilizando transectos de observación y trampas de hojarasca en cinco (5) puntos adicionales de muestreo. La metodología e informe completo se adjuntan en el Anexo C2. La EER no registró la presencia de estas dos (2) especies de herpetofauna.

Los resultados obtenidos en esta evaluación complementaria, indican que las dos (2) especies de interés no se encontrarían cerca del área del proyecto. La modificación del hábitat producto de actividades antropogénicas del pasado (cultivos de: banano, cacao, café, entre otros) y del uso intensificado de agroquímicos, pudo influenciar en la declinación poblacional de estas especies (Molina & Pefaur, 2010).

Epipedobates machalilla, sin embargo, se registró en la Declaración de Impacto Ambiental, para el proyecto: “*Construcción, Operación y retiro de la Línea de Transmisión a 230 kV y 3.46 km de longitud desde la subestación Milagro hasta la Nueva Subestación Adelca*, realizado en agosto del 2014.

La especie *Epipedobates machalila*, depende completamente del recurso dulceacuícola (estanques, pozas y cuerpos lóticos), en buenas condiciones ambientales y asociadas a las estaciones lluviosas para su reproducción masiva, por lo que se debería realizar una reevaluación en los meses de invierno.

La literatura no proporciona datos suficientes de la historia natural de *Alopoglossus festae*, por lo que se recomienda realizar una reevaluación en época seca y lluviosa.

Es importante resaltar que las poblaciones de las dos especies de herpetofauna, se mantienen todavía estables en diferentes localidades de la Costa del Ecuador, incluyendo varias Áreas Protegidas.

Servicios del Ecosistema del Recurso Ictiofauna

Servicios de Abastecimiento - Los peces que habitan en los cuerpos de agua estudiados no son de tamaño grande por lo que es limitada la pesca en esta área de estudio.

Servicios de Regulación - Esta categoría no aplica para la ictiofauna del área del proyecto.

Servicios Culturales - No se registró ictiofauna considerada como sagrada para los pobladores adyacentes al área del proyecto.

Servicios de Apoyo – 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.

Servicios del Ecosistema y Manejo Sostenible del Recurso Macroinvertebrados Acuáticos

Los macroinvertebrados acuáticos del área del proyecto, ofrecen servicios potenciales limitados, como:

Servicios de Abastecimiento – Los macroinvertebrados acuáticos registrados en los cuerpos de agua del área del proyecto, no presentan ningún uso alimenticio o de otro tipo.

Servicios de Regulación - Esta categoría no aplica para los macroinvertebrados acuáticos del área del proyecto.

Servicios Culturales - No se registraron macroinvertebrados acuáticos considerados como sagrados para los pobladores adyacentes al área del proyecto.

Servicios de Apoyo - 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.

3.3 Componente Socio-Económico y Cultural de la Población

3.3.1 Introducción

Este capítulo presenta los resultados de la compilación de la línea base social en las áreas de influencia del proyecto. La información presentada se basa tanto en levantamiento de campo (junio y octubre de 2014), como también en información socioeconómica de fuentes oficiales, tales como los Censos de Población y Vivienda (CPV) (años 2001 y 2010) y el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE)⁵².

El sitio de implantación del proyecto se ubica en la provincia de Guayas, cantón San Francisco de Milagro, parroquia Milagro. No hay comunidades indígenas dentro del proyecto. Las poblaciones más cercanas son los recintos El Ceibo, Manabí Chico, Paraíso, y El Edén. Al proyecto se accede por la Vía Barcelona, la que inicia en el km 4 Vía Durán-Milagro y que se transforma en la Av. 17 de Septiembre a su entrada a la ciudad de Milagro.

Desde la intersección de la vía Barcelona con la Av. 17 de Septiembre existe un recorrido de 6 km aproximadamente hasta el proyecto. Los asentamientos a lo largo de esta vía pertenecen a los recintos El Ceibo, El Progreso y Agua Santa. Algunas personas entrevistadas, cuya vivienda se encuentra muy cercana a la Av. 17 de Septiembre no se adscriben a ningún recinto sino a la ciudad de Milagro.

El proyecto de Adelca del Litoral está asentado en un área con características rurales y agrícolas. El uso de suelo en la zona es agro-productivo según la denominación del GAD Municipal Cantonal San Francisco de Milagro. El uso de suelo del área de implantación del proyecto de Adelca del Litoral fue cambiado de agro-productivo a conurbano industrial mediante el Oficio No. GADMM-SG-2013-1495-OF del 16 de julio de 2013. El uso del suelo en el resto del área de la zona sigue siendo agro-productivo.

Los terrenos que han sido adquiridos para el desarrollo del proyecto tenían un uso de suelo agrícola donde se cultivaban banano, cacao, plátano, verde, y árboles frutales en pocas especies.

3.3.2 Objetivos

Objetivo General

Realizar una línea base social de la población que se encuentra dentro del área 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

⁵² En la web: <http://www.siise.gob.ec/>.

- Establecer las áreas de influencia social del proyecto.
- Caracterizar la población del área de influencia del proyecto en términos sociales, económicos y culturales, interpretando variables e indicadores que permitan establecer parámetros de calidad de vida de los asentamientos.
- Describir el uso del suelo, histórico y actual.
- Identificar los diferentes actores sociales y grupos involucrados, ya sean instituciones del estado, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales, organizaciones sociales, y/o la población en general.

3.3.3 Metodología

La caracterización social, económica y cultural de las áreas de influencia del proyecto requirió de diversas metodologías de recopilación de información. En un primer momento se revisaron fuentes de información geográfica para localizar espacialmente al proyecto y ubicar los centros poblados más cercanos. Al estar ubicado en un área rural de la parroquia Milagro la información sobre los centros poblados tuvo que verificarse en campo y actualizarse con la información obtenida de los moradores entrevistados.

A continuación se revisaron fuentes de información secundarias las cuales incluyen los principales sistemas de información censal del país. Esta información previa permitió hacer una primera caracterización del área y establecer los temas a ser estudiados e investigados con más detalle. Se revisaron estudios y documentos escritos sobre el cantón y la ciudad de Milagro; y, el área del proyecto.

En un tercer momento se planificaron entradas al campo (campaña de campo) para constatar la información de las fuentes geográficas, actualizar la información de las fuentes secundarias y llevar a cabo un levantamiento de información primaria con la población en áreas previamente establecidas. Las recomendaciones de diversas fuentes, así como experiencia y observación en campo han llevado a que las áreas de recopilación de información se modifiquen de acuerdo a la identificación de posibles afectaciones a la población de las diferentes áreas que interactuarán con al proyecto. A continuación se describen cada una de las fuentes de información utilizadas en la elaboración de esta línea base socio-económica y cultural de las áreas de influencia social del proyecto.

Fuentes de Información Geográficas

La estructura de las poblaciones se presenta espacialmente debido a que muchos de los potenciales impactos están relacionados con la distancia que tienen con el proyecto o su relación con la infraestructura existente al momento. Esta información espacial incluye mapas de carácter público disponibles a través del Instituto Geográfico Militar (IGM), así como imágenes satelitales de alta definición (pasadas y presentes). Los mapas y las imágenes fueron interpretados y actualizados para localizar infraestructura socio-económica importante, tales como casas, escuelas, iglesias, vías, usos agrícolas específicos, patrones de tenencia de la tierra, etc. Esta infraestructura ha sido verificada en la fase campo con un dispositivo GPS. La información recopilada en campo ha sido la base para la construcción de fuentes de información geográfica adicionales, las que sustentan la caracterización socio-económica y cultural de las áreas de influencia del proyecto.

Fuentes de Información Secundarias

La revisión de datos secundarios incluye el análisis de la información derivada de fuentes cuantitativas y cualitativas. Las fuentes incluyen información pública con 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.

Debido a que el proyecto se encuentra en una parroquia, gran parte de la información censal solo se encuentra disponible para el cantón San Francisco de Milagro o en su defecto, para la provincia de Guayas. En esos casos se describe la información encontrada para la unidad territorial disponible.

La mayor parte de la información secundaria se tomó de las fuentes señaladas a continuación y se la cotejó con la información recolectada en la fase de campo:

- V Censo de Población y VI de Vivienda, INEC, 2001
- VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC, 2011
- Subsistema de Vigilancia de la Salud Pública, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2013-2014
- Atlas Epidemiológico, Ministerio de Salud Pública, 2012
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Ministerio de Salud Pública, 2012
- Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo, INEC 2004
- Encuesta de Condiciones de Vida, INEC, 2006
- Encuesta Nacional de Niñez y Adolescencia Observatorio de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia, 2010
- Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil, Centro de Estudios de Población y Desarrollo Social, 2004
- Estadísticas Vitales – Registros Administrativos sobre Recursos de Salud para los años 2008-2010. INEC 2010
- Estadísticas educativas del SINEC, para los años lectivos 2008-2010
- SIISE, Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, 2010. Versión 4
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Provincia de Guayas 2012-2021
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Municipal del Cantón San Francisco de Milagro, 2010

Fuentes de información Primarias

Se realizó la recolección de información primaria a través de encuestas y entrevistas a profundidad a familias y actores de las áreas de influencia del proyecto. Los distintos tipos de encuestas y entrevistas que se utilizaron se caracterizan a continuación:

Entrevistas a actores clave. 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 también se condujo a actores políticos, representantes de instituciones públicas y otros actores de tipo institucional (direcciones de salud, inclusión económica y social, seguro social campesino, entre otros). 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 Adelca del Litoral 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. La metodología específica para el proceso de análisis de la información obtenida se presenta en el documento independiente “Mapeo de Actores Sociales y Grupos de Interés”, incluido en el Anexo C3 de este EIA/PMA.

Encuesta socio-económica. Esta instrumento de investigación social se basó en una encuesta censal aplicada a familias del área de influencia directa social del proyecto según un muestreo aleatorio simple basado en el método *Rapid Assessment Surveys* (Bilsborrow 1998):

- Determinación de las áreas de influencia, tomando como universo el espacio físico del estudio.
- Selección de los centros poblados, con probabilidad proporcional al tamaño de su población.
- Determinación del tamaño de la muestra.
- Identificación al azar de un punto de partida dentro de cada centro poblado para la aplicación de la encuesta.

La encuesta que se utilizó como instrumento se construyó a partir de la información secundaria ya recopilada y considerando las particularidades de las áreas de influencia social del proyecto, identificadas en la primera visita de reconocimiento en enero de 2014. El Cuadro 3.1-1 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 3.1-1	
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 ▪ 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

Cuadro 3.1-1	
Indicadores en la Encuesta Socio-Económica	
Tema	Indicadores
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 Vía Barcelona	<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, 2014	

Cuestionarios de negocios. Se hizo un levantamiento de información de los negocios y comercios en el área de influencia directa social. El cuestionario estuvo diseñado para obtener información que caracterice los negocios y comercios presentes en el área. El cuestionario incluyó preguntas sobre la extensión del área destinada para el negocio o comercio, las actividades que allí se realizan, el tiempo que se llevan realizando, los ingresos económicos que brindan, y las percepciones del propietario sobre el proyecto de Adelca del Litoral.

Entrevistas a ex propietarios. Se condujeron entrevistas a los antiguos propietarios de los terrenos adquiridos para el desarrollo del proyecto en el marco de la Estrategia de Adquisición de Tierras conducida por Adelca del Litoral. Los antiguos propietarios fueron identificados a través de la información provista por Adelca del Litoral y de entrevistas conducidas a actores clave. La entrevista que se utilizó se diseñó con el fin de obtener información sobre los antiguos propietarios, las características de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral y el proceso de compra-venta:

- Características de las actividades que se realizaban en el terreno.
- Mecanismos y transparencia de la información que recibieron los ex propietarios para la venta de los terrenos.
- Información sobre los términos de compra-venta y formas de compensación.
- Información de ex trabajadores de los terrenos (si aplica).
- Información que recibieron ex propietarios para terminar contratos de ex trabajadores de los terrenos (si aplica).
- Destino del dinero recibido por la venta del terreno.

- Satisfacción con la venta del terreno y compensación.
- Percepciones del proyecto.

Adicional a la entrevista de ex propietarios se aplicaron encuestas socio-económicas a cada ex propietario para conocer la situación socio-económica de la familia y evaluar sus condiciones de subsistencia.

Entrevistas a ex trabajadores. Por medio de informantes clave de la comunidad se contactaron a los antiguos trabajadores de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral y se condujeron entrevistas para conocer el trabajo que realizaban, las relaciones laborales que mantenían con su antiguo empleador, el proceso de terminación de sus contratos laborales y su ocupación actual. La información que se requirió en las entrevistas comprendió:

- Cargo desempeñado
- Relación con ex empleador
- Fecha de contratación
- Remuneración y afiliación a IESS
- Actividades que se realizaban en el terreno adquirido por Adelca del Litoral
- Fecha de terminación de contratos laborales y formas de indemnización
- Mecanismos y transparencia de la información que recibieron de sus ex empleadores sobre la adquisición de los terrenos por parte de Adelca del Litoral
- Destino del dinero recibido de ex empleador por terminación de contratos laborales
- Actividad actual del ex trabajador
- Grado de satisfacción con el monto recibido por finiquito de contratos laborales de ex empleador
- Información de contacto de otros ex trabajadores
- Percepciones del proyecto Adelca del Litoral

Adicional a la entrevista de ex trabajadores se aplicaron encuestas socio-económicas a cada uno con el fin de conocer la situación socio-económica de la familia y evaluar sus condiciones subsistencia.

Inventario de Estructuras en Vía de Acceso al Proyecto. Se realizó un inventario de las estructuras a lo largo de la vía de acceso al proyecto para documentar el estado de dichas estructuras y verificar si presentaban algún cuarteamiento. El instrumento de recolección de información incluyó preguntas sobre el propietario de la estructura y verificación *in-situ* de daños en fundamentos, paredes, puertas y techos de las estructuras. El resumen de los hallazgos se encuentran en el Anexo C3 - Inspección de Estructuras.

Inventario de Fuentes de Abastecimiento y Usos de Agua en Área de Influencia Directa Social del Proyecto. Se realizó un inventario de las fuentes de abastecimiento y usos de agua en el área de influencia directa social del proyecto con el fin de documentar la existencia de pozos de abastecimiento de agua subterránea, sus características y el uso al que se destina el agua subterránea extraída. El resumen de los hallazgos se encuentran en el Anexo C1 – Fuentes y Usos de Agua Subterránea.

El equipo de recopilación de la información socio-económica y cultural 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 supo identificar actores clave y asuntos de interés relacionados con el proyecto, los cuales se documentan y se presentan en este EIA/PMA.

El equipo social divulgó y socializó el proyecto a las personas abordadas con el fin de consolidar un proceso informado entre WALSH, la comunidad y los actores entrevistados (Ver Anexo C3 - Recepción del Resumen de la Descripción del Proyecto).

A continuación se señalan las visitas de campo realizadas y las actividades desarrolladas en cada una de ellas:

- 14 de enero de 2014:
 - Se realiza un recorrido de reconocimiento donde se identificaron las características generales de los recintos aledaños al proyecto y en general de las áreas de influencia del proyecto.
- 2 al 5 de junio de 2014:
 - Entrega del Resumen de Descripción del Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminado de Acero de Adelca del Litoral a la comunidad;
 - Entrevistas a actores sociales y políticos y grupos de interés alrededor del proyecto;
 - Levantamiento de información específica de residentes en el área de influencia del proyecto por medio de encuestas socio-económicas.
- 16 al 17 de agosto de 2014:
 - Entrega de convocatorias para la Reunión de Participación, Información y Recepción de Criterios sobre el Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminado de Acero de Adelca del Litoral y su Proceso de Evaluación Ambiental con resúmenes de descripción del proyecto.
- 21 de agosto de 2014:
 - Se realiza la Reunión de Participación, Información y Recepción de Criterios sobre el Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral y su Proceso de Evaluación Ambiental;
 - Entrevistas a ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral.
- 2 al 8 de octubre de 2014:
 - Entrevistas a antiguos propietarios de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral;
 - Entrevistas a ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral;
 - Recorrido Línea de Transmisión (LT) que conectará la Subestación Milagro con la Nueva Subestación Adelca del Litoral y Entrevistas a propietarios de viviendas que tendrán impactos por la construcción de la nueva LT;
 - Recorrido de la vía de acceso al proyecto (Vía Barcelona) para Levantamiento de información específica por medio de encuestas socio-económicas, reconocimiento de Actores Clave, e identificación de Negocios y Comercios.
 - Inventario de estructuras y pozos (incluye usos comunitarios del agua) en las áreas de influencia directa social del proyecto.
 - Entrevistas a actores institucionales de la ciudad de Milagro.

El número de entrevistas, encuestas y cuestionarios obtenidos en todo el proceso de recopilación de información socio-económica y cultural de la población, se señala a continuación:

- 34 Entrevista a actores clave;
- 115 Encuestas socio-económicas (incluye residentes en el trazo de la LT);
- 23 Cuestionarios de negocios;
- 11 Entrevistas a ex propietarios con sus respectivas encuestas socio-económicas;
- 25 Entrevistas a ex trabajadores con sus respectivas encuestas socio-económicas;
- 209 Estructuras;
- 91 Fuentes de Agua.

La Figura 3.3-1 muestra los lugares donde se recopiló información socio-económica de la población.

La información recolectada en entrevistas, encuestas, cuestionarios y en otros instrumentos de recolección revela información representativa de los recintos que no se encuentra en fuentes de información oficial de instituciones públicas estatales y han servido para la caracterización cualitativa y cuantitativa de la línea base de las áreas de influencia del proyecto.

3.3.4 Divulgación de Información

El proyecto de Adelca del Litoral ha sido socializado y comunicado, incluyendo el propósito, naturaleza y escala del proyecto a: múltiples actores del Gobierno Nacional, gobiernos seccionales, instituciones públicas, asociaciones comunitarias y la comunidad en general. WALSH llevó a cabo la Socialización de los Términos de Referencia (TDRs) del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Lamido de Acero de Adelca del Litoral en conjunto con Adelca del Litoral. El objetivo de la reunión fue presentar y socializar de manera clara, transparente y oportuna los TDRs del EIA/PMA a los actores sociales y grupos de interés reconocidos. La presentación incluyó la descripción de los posibles impactos del proyecto y las medidas de mitigación que podrían ser utilizadas.

El proceso de planificación, convocatoria y resultados de la reunión se resumen en el documento independientes “Presentación y Socialización de los TDR del EIA/PMA (Ver Anexo C3-Presentación y Socialización de los TDR del EIA/PMA).

El cuadro 3.1-2 presenta la cronología de los acercamientos a actores sociales y grupos de interés y la divulgación de información que Adelca del Litoral ha realizado desde sus primeros contactos con la comunidad de la parroquia Milagro.

Fecha	Promotor	Actor/Institución	Forma de Interacción	Información Divulgada
11/2013	Adelca	WALSH	Reunión	– Exposición del proyecto. – Necesidad de EIA/PMA
14/01/2014	WALSH	Comunidad AID y AIR	Visita de reconocimiento del proyecto	Divulgación del proyecto a actores sociales de la comunidad.

Cuadro 3.1-2 Cronología de Acercamientos a Actores Sociales y Divulgación de Información				
Fecha	Promotor	Actor/Institución	Forma de Interacción	Información Divulgada
2/06/2014 al 5/06/2014	WALSH	Comunidad AID y AIR	Campaña de campo	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega del Resumen de Descripción del Proyecto a actores sociales y comunidad del AID. - Divulgación del proyecto a actores sociales y comunidad en general.
12/08/2014	Adelca	Comunidad AID y AIR	Radio y TV local	<ul style="list-style-type: none"> - Anuncios reclutamiento mano de obra ETINAR
16/08/2014 al 17/08/2014	WALSH	WALSH/Comunidad	AID y AIR Visita a actores sociales y la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de Resumen de Descripción del Proyecto - Convocatorias para la Reunión de Socialización de TDR EIA/PMA
16/08/2014	Adelca/ETINAR	Comunidad AID y AIR	Reclutamiento de personal	Divulgación de necesidades de contratación de mano de obra local
21/08/2014	WALSH	Comunidad AID y AIR	Reuniones, entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del Proyecto a la comunidad del AID y AIR. - Socialización de los Términos de Referencia del EIA/PMA. - Divulgación de proyecto a comunidad, actores sociales y políticos del cantón y medios de comunicación locales.
21/08/2014	Adelca	Comunidad AID y AIR	Internet	<ul style="list-style-type: none"> - Socialización Términos de Referencia del EIA/PMA
24/08/2014	Jorge Valdez	Ex trabajadores de plantación bananera	Entrevistas	Divulgación de proyecto.
29/08/2014 al 1/10/2014	Jorge Valdez	Ex propietarios de terrenos adquiridos para el proyecto	Entrevistas	Divulgación de proyecto.
18/09/2014	Adelca	Escuela Ana Petronila Ponce	Campaña Reciclaje Campaña Nutricional	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a los niños de la institución
18/09/2014	Adelca	Escuela Ana Petronila Ponce	Campaña Primeros Auxilios	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a la comunidas
2/10/2014 al 8/10/2014	WALSH	Comunidad AID y AIR	Campaña de campo	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto a Sociales del AID - Divulgación de proyecto a ex propietarios de terrenos adquiridos. - Divulgación de proyecto a comunidad de la Vía Barcelona. - Divulgación del proyecto a viviendas cercana a la LT (Roberto Astudillo)
5/10/2014	WALSH	Iglesia del Evangelio Cuadrangular del Ecuador Recinto El Ceibo	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto - Divulgación del proyecto
5/10/2014	WALSH	Asociación de Personas con	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto

Cuadro 3.1-2 Cronología de Acercamientos a Actores Sociales y Divulgación de Información				
Fecha	Promotor	Actor/Institución	Forma de Interacción	Información Divulgada
		Discapacidad Nuevo Milagro		– Divulgación del proyecto
6/10/2014	WALSH	Dirección de Gestión Comunitaria GAD Municipal Cantón San Francisco de Milagro	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
6/10/2014	WALSH	Proyecto Erradicación del Trabajo Infantil y Mendicidad Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
7/10/2014	WALSH	Dirección Distrital Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES Zona 5 Milagro	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
7/10/2014	WALSH	Vicaría Episcopal de Milagro	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
7/10/2014	WALSH	Asociación de Trabajadores Agrícolas 2 de Mayo	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
7/10/2014	WALSH	Seguro Social Campesino	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
8/10/2014	WALSH	GAD Parroquial Rural Roberto Astudillo	Visita	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto
8/10/2014	WALSH	Asociación de Viveros de Plantas Ornamentales de Milagro	Visita	– Divulgación del Proyecto
8/10/2014	WALSH	Centro Agrícola del Cantón Milagro	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
8/10/2014	WALSH	Dirección Distrital del Ministerio de Educación Zona 5 Milagro	Visita	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto
8/10/2014	WALSH	Cámara de Comercio de Milagro GAD Municipal Cantón San Francisco de Milagro	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto
8/10/2014	WALSH	Dirección Distrital Ministerio de Salud Pública Zona 5 Milagro	Entrevista	– Entrega de Resumen de Descripción de Proyecto – Divulgación del proyecto

La recopilación de información por medio de las entrevistas a actores clave, las encuestas socio-económicas, las entrevistas a ex propietarios y ex trabajadores, los cuestionarios de negocios y los inventarios de estructuras y pozos han abierto espacios de diálogo entre el proponente del proyecto, WALSH y la comunidad, los que han permitido comunicar de manera clara y sencilla información referente a los alcances y escala del proyecto, recolectar criterios y responder a preguntas existentes. La información que se ha recopilado en estas entrevistas y los criterios recolectados de manera verbal han servido para evaluar de mejor manera los impactos del proyecto hacia la comunidad y abordar apropiadamente aquellos que principalmente atañen al ámbito social y cultural. Los planes y programas de manejo ambiental; y, particularmente el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) de este estudio (ver sección 9.10.4) han sido elaborados tomando en cuenta la información y los criterios recolectados de las fuentes de información primarias.

3.3.5 Áreas de Influencia Social del Proyecto

Área de Influencia Referencial (AIR) Social

El área de influencia referencial (AIR) social es el espacio socio-institucional que resulta de la interacción del proyecto con las unidades político territoriales donde se desarrolla el proyecto.

El área de influencia referencial (AIR) social para el proyecto abarca los espacios de la provincia de Guayas, el cantón San Francisco de Milagro y la parroquia Milagro con los que el proyecto interactúa.

Área de Influencia Directa (AID) Social

El área de influencia directa (AID) social es definida como el espacio social resultante de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implementará el proyecto. La relación social directa proyecto-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 definida para este proyecto abarca:

- Las propiedades de Adelca del Litoral que incluye las instalaciones, instalaciones auxiliares, terreno sin desarrollar y zona de amortiguamiento;
- El área de 500 m a la redonda de las propiedades de Adelca del Litoral;
- La vía de acceso al proyecto que la constituye la Vía Barcelona desde su intersección con la Vía Durán Milagro km 4 (también llamada Av. 17 de Septiembre) hasta el proyecto;
- El área de 100 m a cada lado de la vía de acceso al proyecto.

Dentro del AID se ubican residentes de los recintos El Ceibo, Manabí Chico, El Edén, Paraíso, El Progreso y Agua Santa. El Cuadro 3.3-3 detalla la ubicación de los recintos en el AID. La Figura 8.2-1 ilustra esta descripción de la AID Social.

Cuadro 3.3-3 Recintos en el AID del Proyecto				
Provincia	Cantón	Parroquia	Recintos en el AID del Proyecto	Ubicación de Recinto
Guayas	San Francisco de Milagro	Milagro	El Ceibo	Adyacente al lado sur y este del proyecto
			Manabí Chico	Al lado sur del proyecto, más de 500m
			El Edén	Al norte del proyecto, 500m
			Paraíso	Al sureste del proyecto, a más de 700m
			El Progreso	En la vía Barcelona a 800m del proyecto
			Agua Santa	En la vía Barcelona a 3km del proyecto
Fuente: WALSH, 2014				

La totalidad de los terrenos donde se va a construir el proyecto son de propiedad del proponente, Adelca del Litoral. Los terrenos fueron adquiridos en el marco de una Estrategia de Adquisición de Tierras llevada a cabo por Adelca del Litoral (Ver Anexo C3-Procedimiento de Adquisición de Terrenos en Milagro). La Estrategia de Adquisición de Tierras y los análisis sobre los medios de subsistencia de antiguos propietarios y trabajadores se presentan más abajo.

3.3.6 Ubicación Político-Administrativa del Proyecto

La República del Ecuador está dividida en 24 provincias, que a su vez están distribuidas en cuatro (4) regiones (Costa, Sierra, Oriente e Insular). En el año 2008 se crearon zonas de planificación que agrupan a diferentes provincias y cantones del país. En la actualidad existen nueve (9) zonas de planificación.

La provincia de Guayas está ubicada al suroeste del país en la región Costa. La provincia de Guayas está dividida entre las zonas de planificación cinco (5) y ocho (8). La prefectura de Guayas es el ente gestor de la política a nivel provincial y el Municipio del Distrito Metropolitano de Guayaquil, el ente gestor de la capital de la provincia.

El proyecto está ubicado en la provincia de Guayas, cantón San Francisco de Milagro, parroquia Milagro (ver Figura 3.3-2).

Provincia de Guayas

La provincia del Guayas se ubica al suroeste del país en la región Costa. Limita al norte con las provincias de Manabí y Los Ríos y Bolívar; al sur con las provincias de El Oro y Azuay y el Golfo de Guayaquil; al este con las provincias de Los Ríos, Bolívar, Chimborazo, Cañar y Azuay; y, al oeste con las provincias de Manabí y Santa Elena y el Océano Pacífico. La provincia de Guayas está organizada en 25 cantones, 56 parroquias urbanas y 29 rurales. La ciudad de Guayaquil es la capital de la provincia y se ubica en el cantón del mismo nombre. Guayaquil es la ciudad que agrupa a la mayor población del Ecuador.

Cantón San Francisco de Milagro

El cantón San Francisco de Milagro está ubicado en la zona este de la provincia de Guayas y es la cabecera de la zona de planificación cinco (5). Limita al este con el cantón Simón Bolívar y Naranjito, al sur con el cantón Marcelino Maridueña, al oeste con el cantón Yaguachi, y al norte con el cantón Baquerizo Moreno, todos estos de la provincia de Guayas también (Ver Figura 3.3.1). El cantón está dividido en cuatro (4) parroquias rurales: Roberto Astudillo, Chobo, Mariscal Sucre y Milagro. La parroquia Milagro comprende una zona rural y una zona urbana donde se ubican la ciudad de Milagro y cuatro (4) parroquias urbanas: Ernesto Seminario, Enrique Valdez, Camilo Andrade y Chirijos. La cabecera cantonal es la ciudad de Milagro. El GAD Municipal del cantón San Francisco de Milagro es el ente gestor más importante de la política del cantón.

Parroquia Milagro

La parroquia Milagro está ubicada en el cantón San Francisco de Milagro. Es la parroquia de mayor extensión del cantón que también incluye la ciudad de Milagro. Limita al este con las parroquias Mariscal Sucre y Roberto Astudillo; al sur con las parroquias Yaguachi Viejo y General Pedro J. Montero; al oeste con las parroquias Chobo y San Jacinto de Yaguachi; y al norte con el cantón Baquerizo Moreno. El GAD Municipal del Cantón San Francisco de Milagro se ubica en esta parroquia (ver Figura 3.3-3).

Las zonas rurales de la parroquia Milagro 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 Municipal del Cantón San Francisco de Milagro. Los recintos más cercanos al proyecto son, El Ceibo, Manabí Chico, El Edén y Paraíso. Los recintos de El Ceibo, El Progreso y Agua Santa están asentados en la vía de acceso al proyecto (Ver Figura 3.3-4 Mapa de Recintos).

3.3.7 Área de Influencia Referencial (AIR)

Provincia de Guayas

La provincia de Guayas agrupa a la población más numerosa del Ecuador (25.2%). La población (2010) de la provincia de Guayas es de 3.645.483 habitantes, 49,8% son hombres y 50,2% son mujeres. La mayoría (84,5%) se ubica en zonas urbanas y el restante (15,5%) en zonas rurales. La ciudad de Guayaquil representa un polo de desarrollo a nivel nacional y concentra gran parte de los servicios públicos de la provincia. Además, la ciudad concentra a importantes actores privados y organizaciones sociales del Ecuador.

La ciudad de Guayaquil es el centro de comercio más importante del país y uno significativo a nivel del Pacífico Oriental. El Puerto Marítimo de Guayaquil se encuentra en la ciudad de Guayaquil y es el más importante del país. El 70% de las exportaciones privadas y el 83% de importaciones pasan por este puerto.

El 43% de establecimientos del sector industrial de todo el país están registrados en la provincia del Guayas (2008). El 23,4% de establecimientos de venta de bienes y servicios se encuentra en esta provincia. En el 2010, Guayas aportó con el 26,4% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Las actividades productivas más importantes de la provincia son el comercio y la agricultura.

El 41% de la población de la provincia de Guayas constituye la Población Económicamente Activa (PEA) y concentra sus actividades en el sector terciario de la economía. El comercio ocupa el primer lugar de las actividades económicas de la provincia (22,5%), seguido de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (12,0%), industrias manufactureras (9,6%) y construcción (6,4%).

La provincia de Guayas registra una tasa de desempleo del 5,4% de la PEA y una tasa de ocupación plena del 47,8%. El porcentaje restante corresponde a población empleada intermitentemente, que realiza actividades productivas informales, trabajo doméstico no remunerado, entre otros. La provincia registra una tasa de subempleo bruta de 46,7%. La provincia registra el 56,1% de proporción de dependencia de grupos etarios de 0 a 15 años y de 65 o más; con la Población en Edad de Trabajar (PET) de 15 a 64 años.

La provincia registra una tasa del 54,8% (2010) de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). En lo que respecta a abastecimiento de servicios básicos a la vivienda, la provincia cuenta con cobertura de electricidad del 93% de la población urbana y el 85,6% de la población rural. El 70% de la población urbana y el 12,6% de la población rural tienen servicio de agua entubada dentro de la vivienda. El 54,8% de la población urbana y el 3,5% de la población rural tiene servicio de alcantarillado. El 82% de los hogares urbanos y el 65,5% de hogares rurales tienen telefonía celular. El 18,8% de hogares de la provincia del Guayas no trata el agua antes de beberla y el 9,3% de hogares no disponen de dormitorios exclusivos.

La provincia de Guayas cuenta con 156 establecimientos hospitalarios entre públicos y privados y 7.191 camas hospitalarias, es decir, 18,7 por cada 100.000 habitantes. Las cinco principales causas de mortalidad en la provincia son: enfermedades hipertensivas (21,8%), diabetes mellitus (11,4%), enfermedades cardiovasculares (7,4%), influenza y neumonía (5,4%), cirrosis y otras enfermedades del hígado (4,8%).

La población total de la provincia tiene un promedio de 10.2 años de escolaridad. Sólo el 5% de la población Guayas es analfabeta. El 22,3% de la población ha cursado estudios superiores. En la ciudad de Guayaquil se ubican 12 universidades que ofertan formación de tercer nivel y 8 de ellas también ofertan formación de cuarto nivel. Las universidades tienen una amplia variedad de carreras: 196 carreras de tercer nivel, 6 de especialidad (todas en el área de medicina), y 35 de maestría.

El turismo se desarrolla en los cantones Daule, Playas y Nobol como actividad económica de importancia. Un plan de turismo maestro articula las actividades turísticas de la provincia desde el año 2008. Este plan articula las siguientes rutas a través de los cantones de la provincia: Ruta del Arroz, Ruta del Azúcar (donde se incluye al cantón San Francisco de Milagro), Ruta del Cacao, Ruta de la Fe, Ruta de la Aventura y Ruta del Pescador.

El sistema vial de la provincia está en su mayoría en buen estado. Existen líneas de transporte urbano, rural, inter-parroquial, inter-cantonal e inter-provincial a toda hora y todos los días del año.

El Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo se encuentra en la ciudad de Guayaquil. Hay una distancia aproximada de 50 Km desde el aeropuerto hasta el proyecto y de 65 km desde el puerto hasta el sitio del proyecto por la vía Guayaquil-Durán-Milagro.

Cantón San Francisco de Milagro

La extensión del cantón es de 40.298 ha. El 7,9% es urbano y el restante 92,1% es rural, según la clasificación de uso de suelo del cantón. La ciudad de Milagro y las tres (3) cabeceras parroquiales rurales de Roberto Astudillo, Chobo y Mariscal Sucre se distribuyen el uso de suelo urbano, siendo la ciudad de Milagro la de mayor concentración. El suelo rural que se distribuye en las cuatro (4) parroquias rurales y se clasifica como de uso conurbano (1,9%), agro-productivo (97,9%) y de protección (0,2%). En el suelo conurbano se desarrollan actividades específicas que pueden ser de tipo residencial, recreativo, turístico o industrial. En suelo agro-productivo se desarrollan actividades de tipo agrícola, pecuario, forestal o extractivo. El suelo de protección se constituye por áreas sensibles a la intervención de cualquier tipo porque pueden representar riesgos o su uso está condicionado.

El proyecto de Adelca del Litoral está asentado en un área con características rurales y agrícolas al sureste de la ciudad de Milagro. El uso de suelo para el desarrollo del proyecto fue cambiado de agro-productivo a conurbano industrial, solamente para la propiedad adquirida para Adelca del Litoral, mediante el Oficio No. GADMM-SG-2013-1495-OF del 16 de julio de 2013. El resto del área de la zona sigue siendo de uso agro-productivo.

El total de hectáreas cultivadas en el cantón representa el 3,7% de las ha cultivadas de la provincia de Guayas. El uso de suelo cultivado según las categorías principales para el cantón San Francisco de Milagro se presenta en el Cuadro 3.3-4.

Cuadro 3.3-4		
Categorías de Uso de Suelo Cultivado en el Cantón San Francisco de Milagro		
Categorías de Uso Principal del Suelo	UPA¹s	ha
Cultivos Permanentes	3.809	25.933
Cultivos Transitorios y Barbecho	1.944	5.681
Descanso	614	1.626
Pastos Cultivados	125	1.654
Pastos Naturales	147	774
Montes y Bosques	255	680
Otros Usos	1.526	2.657
Total Cantón Milagro	4.396	39.005
Total Provincia de Guayas	-	1.054.788

Cuadro 3.3-4		
Categorías de Uso de Suelo Cultivado en el Cantón San Francisco de Milagro		
Categorías de Uso Principal del Suelo	UPA¹s	ha
1. Unidad Productiva Agraria		
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia del Guayas 2012-2021.		

Los principales cultivos en el cantón San Francisco de Milagro se presentan en el cuadro 3.3-5. Se puede ver que el principal cultivo en el cantón es la caña de azúcar para la producción de azúcar, con un total de 11.978 ha distribuidas en 336 Unidades de Producción Agrícola (UPA). Para el cultivo de caña de azúcar para azúcar existe un promedio de 35,7 ha por UPA. La Industria Azucarera Valdez es el principal promotor y comprador de caña azúcar en el cantón. El precio mínimo de sustentación de la tonelada métrica de caña de azúcar en pie, para la zafra 2013-2014 fue establecido en USD. 29,75 con 13° (Pol), según el Acuerdo Ministerial N° 346 entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y el Poder Ejecutivo.

Cuadro 3.3-5			
Principales Cultivos en el Cantón San Francisco de Milagro			
Cultivos	UPA's	Superficie Sembrada (ha)	Promedio Ha por UPA
Caña de Azúcar para Azúcar	336	11.978	35,65
Cacao	2.457	6.917	2,8
Banano	284	3.755	13,2
Maíz Duro Seco	876	2.009	2,3
Arroz	523	1.198	2,3
Tabaco	124	506	4,1
Plátano	505	455	0,9
Café	110	104	0,9
Piña	72	69	0,9
Mango	5	37	7,4
Fréjol Seco	20	23	1,1
Sandía	6	-	-
Maracuyá	10	-	-
Total	5.328	27.051	-
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia del Guayas 2012-2021.			

El cacao suma un total de 6.917 ha cultivadas en el cantón y está distribuido en 2.457 UPAs. La extensión de las áreas cultivadas de cacao tienen un promedio de 2.8 ha por UPA. El cultivo de cacao corresponde a sembríos de menor extensión distribuidos en más UPAs. Los cultivos de banano tienen un promedio de 13,2 ha por UPA.

En las áreas aledañas inmediatas y a lo largo de la vía de acceso al proyecto de Adelca del Litoral existen UPAs con cacao, banano, maíz, tabaco y plátano principalmente.

El cultivo de estos productos en las zonas aledañas al proyecto data de mediados de la década de 1990. Anterior a estos, en la zona se cultivaba arroz por las características del suelo. Después del Fenómeno del Niño 1997-1998, se construyeron canales para evitar

las inundaciones, las características del suelo cambiaron y se intensificó el cambio del uso del suelo de cultivos de arroz hacia cultivos de cacao, banano, maíz, tabaco y plátano.

El cantón San Francisco de Milagro cuenta con una organización jerárquica de sus centros poblados. El Cuadro 3.3-6 proporciona más detalle sobre esta organización y la función de cada tipo de centro poblado. Las características del área donde se asienta el proyecto corresponden al tipo poblado I: hábitat rural constituido por viviendas campestres agrupadas y dispersas directamente vinculadas al agro. Los recintos más cercanos al proyecto son El Ceibo, Manabí Chico, El Edén y Paraíso. Los recintos asentados a lo largo de la vía de acceso al proyecto (Vía Barcelona) son, además de El Ceibo, El Progreso y Agua Santa.

Cuadro 3.3-6		
Características y Funciones de Centros Poblados Cantón San Francisco de Milagro		
Tipo	Descripción	Función
I	Son hábitats rurales constituidos por viviendas campestres agrupadas o dispersas. Estos centros poblados se vinculan directamente al agro. La concentración de viviendas recibe el nombre de caserío y el mayor de ellos se ha considerado la cabecera del recinto.	Oferta de mano de obra no especializada para actividades agrícolas. Comercio elemental en función de tiendas comunitarias. Actividad pecuaria marginal solo para subsistencia. Recreación en base a canchas comunitarias. Acceso a educación básica y lugar de residencia.
II	Hábitats urbanos en los que ya existe una mínima reestructuración de suelo en base a amanzanamientos, lo que permite una mayor concentración de viviendas. A este grupo se incorporan los recintos de mayor dinámica comercial	Acceso a servicios públicos y sociales como educación básica y media, salud de nivel 1, espacios de esparcimientos (parques, canchas, otros), seguridad ciudadana (destacamento de policía, cuerpo de bomberos). Comercio básico (insumos y productos agropecuarios) productos de consumo masivo y de subsistencia. Servicios profesionales
III	Centros urbanos que constituyen las cabeceras de las parroquias rurales	A más de las funciones que cumplen los centros poblados de nivel II, es el centro de la gestión pública a nivel parroquial
IV	Centro urbano principal del cantón y cabecera del mismo (ciudad de Milagro)	En lo social: educación superior (tercer y cuarto nivel), salud (medicina especializada y de hospitalización), entrenamiento de carácter urbano. En lo económico: comercio mayorista, servicios turísticos, financieros y administrativos especializados privados, productos agrícolas elaborados. En gestión pública: trámites de administración pública a nivel municipal y ministerial.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantón San Francisco de Milagro, 2010

Las principales actividades económicas del cantón Milagro son el comercio formal e informal y las actividades agro-productivas industriales: cultivos de azúcar, cacao, banano, y otros; se destaca la presencia en el cantón de la Industria Azucarera Valdez, Ecoelectric (compañía dedicada a la producción de energía eléctrica a partir de los residuos de la caña de azúcar) y Codana (compañía dedicada a la producción de alcohol industrial). Otra actividad económica en el cantón son los viveros: pequeñas extensiones de terreno destinado a plantar y germinar plantas ornamentales y frutales para el comercio. La principal actividad de estos, sin embargo, es el comercio a nivel local, cantonal provincial y, en algunos casos, interprovincial.

El cantón cuenta con entidades financieras que representan el 4,7% de la provincia de Guayas. Las entidades financieras que se encuentran en el cantón son bancos privados nacionales, cooperativas de ahorro y crédito e instituciones financieras públicas.

El cantón San Francisco de Milagro pertenece al Circuito 09D17 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador y cuenta con dos (2) puestos de salud, nueve (9) centros de salud, y dos (2) hospitales en la ciudad de Milagro: Hospital Básico del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS Milagro y el Hospital León Becerra. Los puestos y los centros de salud no cuentan con servicio de hospitalización. La oferta de camas hospitalarias está concentradas en la ciudad de Milagro debido a que esta agrupa la mayor población y es la zona urbana del cantón. El cantón cuenta con un Centro Gerontológico recientemente inaugurado en el año 2013.

El cantón San Francisco de Milagro tiene 172 de establecimientos de enseñanza y dos universidades.

El cantón San Francisco de Milagro cuenta con los siguientes atractivos turísticos: Fiestas de Cantonización (17 de Septiembre), Las Cataratas, la Plaza Central de Milagro, la Biblioteca Municipal Jaime Roldós Aguilera, el Museo Julio Viteri Gamboa, la Quinta Forestal El Bosque y Venecia Central. El cantón también está articulado a la Ruta del Azúcar, una ruta turística de la provincia de Guayas, junto con los cantones de Juján, Naranjito, Marcelino Maridueña, El Triunfo y Bucay. Ninguno de estos atractivos turísticos se encuentra cercano al proyecto.

El cantón San Francisco de Milagro cuenta con infraestructura vial de primer y segundo orden que lo conecta con la región. Cuenta con servicio de transporte urbano, rural, intercantonal, inter-parroquial frecuente. Los horarios de transporte pueden variar dependiendo de las rutas.

Parroquia Milagro

La parroquia Milagro está organizada a partir de la ciudad de Milagro. La ciudad de Milagro agrupa a la mayor población del cantón y la parroquia. La ciudad de Milagro es el centro de comercio y servicios del cantón e incluso de cantones aledaños. La ciudad de Milagro es la capital de la Zona 5 según la zonificación de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

En la ciudad se ubican las oficinas de planificación del Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Educación y Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) los cuales coordinan actividades para las provincias de Guayas (excepto Guayaquil, Durán y Samborondón), Los Ríos, Santa Elena, Bolívar y Galápagos.

La ciudad de Milagro cuenta con dos (2) universidades que ofertan 22 carreras (licenciaturas e ingenierías en su mayoría), la Universidad Estatal de Milagro y la Universidad Agraria del Ecuador.

La ciudad de Milagro cuenta con dos (2) hospitales públicos y seis clínicas (6) privadas. Según datos disponibles de 2008, estas ocho (8) casas de salud del cantón San Francisco de Milagro, tienen capacidad de internación y cuentan con 209 camas. En el cantón San

Francisco de Milagro laboran 101 médicos en todas las instituciones de salud (hospitales, clínicas, centros y sub-centros de salud de índole pública y privada), según estos mismos datos. No existen datos actuales del recurso humano en salud disponible en la ciudad, la parroquia o el cantón San Francisco de Milagro. En 2008 existía 0.4 establecimientos con internación, 1.65 establecimientos de atención, 10.5 camas y 5.05 médicos por cada 10 mil habitantes del cantón, es decir, existe un déficit en la oferta de servicios de salud (infraestructura, camas y recurso humano) por cada 10 mil habitantes del cantón y la parroquia Milagro.

El Plan de Contingencias por Inundaciones del Municipio de Milagro (2009) reporta la disponibilidad de 29 médicos, 35 enfermeras y auxiliares de enfermería, una (1) educadora de la salud y un (1) psicólogo en la ciudad de Milagro.

La Comandancia de Policía se ubica en la ciudad de Milagro e indica que existen 15 circuitos y 21 subcircuitos que cubren la ciudad de Milagro y el resto del cantón San Francisco de Milagro. Los circuitos y subcircuitos se encargan de monitorear las zonas, atender incidentes y brindar servicios a la ciudadanía. La Comandancia de Policía de la ciudad de Milagro dispone de 238 agentes en servicio activo, 60 vehículos y 75 motos los cuales trabajan en 3 turnos para brindar cobertura las 24 horas del día. El circuito encargado de dar cobertura al área donde se asienta el proyecto es Las Pilas, sin embargo, este no está activo al momento y la cobertura se la remite al circuito Las Piñas (Ver Figura 3.3-7).

La Comandancia de Policía indica que no existen incidentes graves en el ámbito de la seguridad de la ciudad y el cantón Milagro. Los circuitos y subcircuitos atienden principalmente robos no violentos de pertenencias, riñas callejeras (principalmente en fines de semana por el consumo de alcohol), casos de violencia intrafamiliar (que asimismo se remiten al consumo de alcohol) y control de documentación vehicular. No existen casos de muertes violentas ni asalto en carreteras.

La Jefatura del Cuerpo de Bomberos de Milagro se ubica en el centro de la ciudad y dispone de ocho (8) compañías, seis (6) en la ciudad de Milagro, una (1) en Roberto Astudillo y una (1) en Mariscal Sucre. El Cuerpo de Bomberos se encarga de brindar servicio por emergencias de incendios y de salud a todo el cantón, coordinar programas de capacitación con instituciones públicas y privadas especialmente centros de enseñanza, y promover la prevención de incendios. La compañía Bellavista es la encargada de brindar cobertura al sector donde se asienta el proyecto (ver Figura 3.3-7).

El Cuerpo de Bomberos cuenta con 84 agentes fijos y 50 voluntarios registrados y capacitados en Atención Pre-Hospitalaria (APH), primeros auxilios, y asistencia contra-incendios en todo el cantón San Francisco de Milagro. El Cuerpo de Bomberos cuenta con ocho (8) carros motobombas, un (1) carro escalera y seis (6) ambulancias. Indican que en lo que va del año (2014) se han registrados 15 incendios, 60% estructurales y 40% forestales y 10 conatos de incendio en el cantón San Francisco de Milagro. En la ciudad de Milagro se encuentran aproximadamente 55 mil locales comerciales formales e informales muchos de los cuales no cuentan con sistemas contra-incendios, según datos del Cuerpo de Bomberos. Los incendios forestales se deben al mal cuidado de terrenos baldíos y la quema de basura.

La Jefatura de Prevención del Cuerpo de Bomberos de Milagro no ha registrado ningún incidente de incendio o APH en los alrededores del proyecto en los últimos dos (2) años. En la ciudad de Milagro se han registrado llamadas por APH de una comunidad aledaña a una fábrica de producción de químicos por supuestas afectaciones a la salud por actividades de la industria en los últimos dos (2) años. 90% de las llamadas han sido falsas alarmas y en 10% de los casos sí se reconocieron afectaciones a las vías respiratorias. El Cuerpo de Bomberos de Milagro, sin embargo, no puede aseverar si los casos de afectación a las vías respiratorias reconocidos hayan sido a causa de las actividades de la industria.

El Cuerpo de Bomberos indica que el 90% de llamadas por APH se deben a accidentes de motos, el 10% restante se debe a accidentes de vehículos, envenenamiento, heridas por armas blancas, y violencia intrafamiliar.

La violencia intrafamiliar se reconoce como una problemática socio-cultural de la población del cantón Milagro por El Cuerpo de Bomberos y la Comandancia de Policía. La Comisaría de la Mujer y la Familia de la ciudad de Milagro indica que en el año 2011 se receptaron 2600 denuncias por casos de violencia y en 2012, 2370 casos. La principal causa de la violencia se debe al consumo de alcohol en fines de semana y festividades. El 15 de julio de 2014 empezó a funcionar la Unidad Judicial de Violencia contra la Mujer y la Familia en la ciudad de Milagro. Esta unidad tiene como objetivo brindar atención integral a víctimas de violencia intrafamiliar. El equipo técnico de esta unidad está conformada por un médico, un psicólogo y un trabajador social. No se reconoció de esta problemática en las entrevistas realizadas a la población del AID social.

3.3.8 Área de Influencia Directa (AID) Social

Recintos Aledaños al Proyecto

Los recintos aledaños al proyecto (en el AID) tienen una cercana vinculación socio-política con el cantón y la parroquia donde se ubican (básicamente las áreas urbanas de la ciudad de Milagro), pero también tienen características rurales distintas que requirieron investigación de campo específica.

Los recintos aledaños al proyecto son de tipo I, según la caracterización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Francisco de Milagro⁵³ (ver cuadro 3.3-6). Los recintos son rurales y agrícolas. La población en general consiste de familias extendidas y familias nucleares dedicadas principalmente a actividades agrícolas (jornaleros en fincas bananeras grandes del sector y trabajadores de sus propias fincas).

Se conoce que muchos de los actuales terrenos donde se asienta el proyecto y las áreas de influencia directa del proyecto pertenecieron a la Hacienda San Miguel (8000 ha) de propiedad de Presley Norton Yoder quien dividió la hacienda en parcelas que negoció con sus antiguos trabajadores a mediados del siglo pasado. Estos terrenos habrían sido destinados a los cultivos de arroz, caña de azúcar y de una variedad de productos para el consumo doméstico. Los terrenos de los recintos aledaños al proyecto llegaron a sus actuales dueños por medio de herencias o han sido cedidos a familiares en el transcurso

⁵³ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantón San Francisco de Milagro, 2010.

de los años. La mayoría de las viviendas están a lo largo de las vías principales o a algunos cientos de metros de estas. Los materiales predominantes de las viviendas son cemento, ladrillo, bloque y madera y techos de zinc. Todas las casas se abastecen de agua utilizando pozos ya que no existe red de agua potable en el sector, como en la mayoría de las áreas rurales del cantón.

La red eléctrica pública (Corporación Nacional de Electricidad S.A. - Milagro) se extiende a mayoría de las viviendas. La basura generalmente se quema o se entierra cerca de cada vivienda o se bota en terrenos baldíos. Existe cobertura celular en casi toda el área de estudio (compañías telefónicas Claro y Movistar principalmente).

No existen unidades de policía comunitaria (UPC) cercana a los recintos. No hay dispensarios médicos o farmacias. Existe un pequeño consultorio que provee atención médica básica. La mayoría de residentes, sin embargo, prefieren utilizar las facilidades del Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en Milagro o el Hospital León Becerra y clínicas privadas en Milagro o Guayaquil.

Se observan cultivos de plátano, verde, guineo, cacao, café, maíz, fréjol, caña de azúcar, tabaco, árboles frutales, entre los más importantes. Intermediarios comercializan estos productos con las familias locales. En el caso del cacao, los mismos agricultores lo sacan para su comercialización en la ciudad de Milagro. Se observan grandes plantaciones de banano en donde también funcionan facilidades para empacar y transportar el producto.

A lo largo de la vía de acceso al proyecto (Vía Barcelona) también se encuentran viveros familiares que germinan y cultivan plantas ornamentales y frutales, en menor medida, para el comercio directo con compradores que llegan al sector. También se pueden observar piscinas que inicialmente se sospechó serían utilizadas para la crianza de tilapias. Estas piscinas tienen su origen en la extracción de arena para actividades de construcción y no son utilizadas para actividades de acuicultura. En un solo caso excepcional, se conoció que se habría echado larvas de tilapia en una de ellas, sin embargo, la actividad fue abandonada y no se practica al momento. También se conoció de lugares de producción artesanal de carbón manejados por familias del sector. Al lado de la vía funcionan unos pocos comedores familiares los fines de semana que ofrecen comida para transeúntes de la vía Barcelona.



Fotografía 3.3-1

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 658167/9759210

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Vivero Evelyn



Fotografía 3.3-2

Nombre del recinto: El Ceibo
Coordenadas: 658731/9758429
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Carbonera Pérez



Fotografía 3.3-3

Nombre del recinto: El Progreso
Coordenadas: 658552/9758761
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Comedor de fin de semana

La Vía Barcelona es una vía pavimentada en estado regular que es utilizada por los moradores de los recintos aledaños al proyecto y por otros recintos más alejados, como el recinto Barcelona, para uso peatonal de los residentes de los recintos, sacar los productos cosechados hacia el mercado de Milagro, transporte de estudiantes hacia la ciudad de Milagro, tráfico de animales en algunas ocasiones, entre otros usos. Existe una compañía de transporte que recorre la ruta cada 20 minutos.



Fotografía 3.3-4

Nombre del recinto: El Progreso/Vía Barcelona
Coordenadas: 657760/9759982
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Uso de la Vía Barcelona

Se observa una transición hacia dinámicas urbanas, esto principalmente por la proximidad a la ciudad de Milagro y el crecimiento demográfico asociado con la partición de las grandes haciendas en fincas y solares de menor tamaño.

Los moradores de los recintos señalan que existe inseguridad por crímenes no violentos: robo de motocicletas o robo de animales de crianza para consumo doméstico. Existe un motel al inicio de la Vía Barcelona llamado Polígono.

A continuación se presentan cortas descripciones de cada recinto.

El Ceibo

El recinto El Ceibo se encuentra al sureste de la ciudad de Milagro. Se accede desde la vía Durán-Milagro en el km 4 por la vía Barcelona a una distancia de 7 km o desde Milagro por el km 8 de la vía La Pila. Las familias que se adscriben al recinto El Ceibo se asientan desde el km 7 de la Vía Barcelona, al lado este, oeste y sur del proyecto.

El recinto El Ceibo está ubicado a menos de 20 minutos en automóvil y hasta 35 minutos en bus de Milagro. Por esta razón, sus residentes se trasladan hacia la ciudad frecuentemente por abastos o servicios. Este recinto es el más cercano al proyecto. Existen entre 50 y 60 familias aproximadamente en este recinto. En el recinto se pueden encontrar tiendas pequeñas de abastos y una cancha de fútbol que es utilizada por los moradores de los recintos aledaños. El recinto está liderado por Jorge Herrera Arias, presidente del Comité Pro Mejoras El Ceibo.

La Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce se encuentra en este recinto y estará ubicada cerca de la futura puerta principal de la fábrica. Hay entre 25 y 30 alumnos registrados en la actualidad; pero la asistencia es baja, según la Profesora Herrera. Ella es la encargada de organizar el Comité de Padres de Familia de la escuela.



Fotografía 3.3-5

Nombre del recinto: El Edén

Coordenadas: 659181/9757525

Fecha: Agosto, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce

Hay una iglesia católica que es utilizada una vez por mes cuando acude un sacerdote de Milagro. El recinto El Ceibo no cuenta con sistema de recolección de basura. El Dr. Wilson Herrera reside en este recinto y provee atención médica básica en su consultorio. No se registran centros de salud aquí.

Muchas viviendas en este recinto han sido construidas por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).



Fotografía 3.3-6

Nombre del recinto: El Edén
Coordenadas: 658805/9758257
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Peter Ayarza
Descripción: Consultorio del Dr. Wilson Herrera

El Estero de los Monos pasa por este recinto y se utiliza como espacio de recreación y pesca aficionada. Hay una billar al lado de un puente del Estero de los Monos que se ubica en este recinto, el cual funge como sitio de congregación de los habitantes de los recintos aledaños.



Fotografía 3.3-7

Nombre del recinto: El Edén
Coordenadas: 659372/9757404
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Peter Ayarza
Descripción: Villar al lado del Estero de los Monos utilizado como sitio de congregación de los habitantes de los recintos

Una parte del sistema vial que llega hasta el recinto cuenta con vías asfaltadas pero estas se encuentran en estado regular. La vía de acceso al recinto (vía Barcelona) está pavimentada y servirá como vía de acceso al proyecto. El resto de vías son lastradas o de herradura.



Fotografía 3.3-8

Nombre del recinto: El Ceibo
Coordenadas: 659372/9757404
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Peter Ayarza
Descripción: Vía lastrada que conecta El Ceibo con Manabí Chico

La Cooperativa de Transporte Barcelona brinda transporte desde y hacia la ciudad de Milagro cada 20 minutos.

Manabí Chico

El recinto Manabí Chico está ubicado sureste de la ciudad de Milagro y al este del recinto El Ceibo, con el que se conecta por un camino vecinal. A él se puede acceder por medio del recinto El Ceibo o por el km. 8 de la vía La Pila. Este recinto se ubica a 500 m al sureste del proyecto. No se encuentra en la carretera que conduce al proyecto desde Milagro y está separado geográficamente del proyecto por el Estero de los Monos.

Este recinto agrupa entre 20 y 30 familias. No se registran tiendas, unidades educativas ni centros de salud en este recinto. Existe una iglesia evangélica llamada Iglesia del Nazareno.



Fotografía 3.3-9

Nombre del recinto: Manabí Chico

Coordenadas: 659086/9756716

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Peter Ayarza

Descripción: Iglesia del Nazareno

Este recinto exhibe mayor riqueza que los vecinos. La mayoría de las viviendas contaba con vehículos privados. Este recinto es dirigido políticamente por la familia extendida Cantos, de la cual Felipe Cantos es reconocido como líder por la mayoría de residentes del recinto entrevistados. Manabí Chico, además, está organizado en un Comité Pro Mejoras del cual Hamilton Cortez es presidente. El comité aboga por el mantenimiento de las vías y la obtención de servicios del Municipio de Milagro.

El Edén

El recinto El Edén está ubicado al sureste de la ciudad de Milagro. Está ubicado a un lado de la vía La Pila, en el km 5. El recinto se ubica aproximadamente a 500 m al norte del proyecto.

El recinto agrupa entre cinco (5) y 10 familias, sólo cuatro (4) de estas familias son permanentes. Muchos de los residentes de este recinto son empleados o viven parte del tiempo en Milagro, por lo que el número de familias de la comunidad puede ser más alto.

La Iglesia Católica Capilla Señor de los Milagros se ubica en este recinto, pero no se utiliza frecuentemente. En ella se ofrece servicio de misa esporádicamente a cargo del vicario de la parroquia. En este recinto hay un taller de mecánica. No se registran tiendas, unidades educativas ni centros de salud. No tiene una organización política formal.



Fotografía 3.3-10

Nombre del recinto: El Edén
Coordenadas: 659540/9759007
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Iglesia Católica Capilla Señor de los Milagros

Paraíso

El recinto Paraíso está ubicado al sureste de la ciudad de Milagro. A él se accede por la vía La Pila desde el km 9 hacia el lado este. Formalmente no se ubica dentro del Área de Influencia Directa AID del proyecto pero algunos moradores entrevistados en las áreas aledañas al proyecto se reconocen de este recinto. Debido a esto y a que los recintos no tienen delimitación geográfica o político-administrativa, se lo considera en la caracterización del Área de Influencia Directa AID.

El recinto Paraíso agrupa entre 40 y 50 familias aproximadamente. No se registran tiendas, unidades educativas ni centros de salud. Hay una iglesia Pentecostal en su interior. Este recinto no cuenta con una organización política formal.



Fotografía 3.3-11

Nombre del recinto: Paraíso
Coordenadas: 660217/9756827
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Mark Thurber
Descripción: Iglesia Pentecostal

El Progreso

El centro poblado del recinto El Progreso está ubicado en el km 2,1 de la Vía Barcelona y a 800 m del proyecto. El recinto El Progreso tiene características rurales y su principal actividad productiva es la agricultura (jornales en plantaciones agro-productivas y fincas propias y familiares). También se conocieron familias que se dedican a la crianza de animales para el pequeño comercio.

Además de estas actividades, los residentes del recinto El Progreso se dedican a la germinación y cultivo de plantas ornamentales y frutales, en menor medida, para la comercialización en viveros familiares. Algunas familias de este recinto también se

dedican a la producción de carbón artesanal para entregar a comerciantes que llegan al lugar.

Este recinto está densamente más poblado que el recinto Agua Santa. Sin embargo, se encontraron algunas viviendas que se utilizan solamente en fines de semana. Se conoció que sus propietarios residen en la ciudad de Guayaquil por los vecinos.



Fotografía 3.3-12

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 657400/9760260

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Vivienda de Fin de Semana

Agua Santa

El recinto Agua Santa es el más cercano a la ciudad de Milagro. Por esta razón, su dinámica es más bien urbano-periférica a diferencia de los otros recintos que son más bien rurales y agrícolas. Este recinto está densamente menos poblado que el recinto El Progreso. En este recinto se ubican algunas fincas agro-productivas y piscinas que se pensó eran de crianza de tilapias. Estas piscinas, sin embargo, no tienen tal fin sino que tuvieron su origen en la extracción de arena para actividades de construcción. Estas piscinas no han sido cuidadas y se han deteriorado.

En este recinto se encuentran viviendas desocupadas que son solo utilizadas los fines de semana. Se conoció de los vecinos que sus propietarios residen en Guayaquil.



Fotografía 3.3-13

Nombre del recinto: Agua Santa

Coordenadas: 655893/9761219

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Vivienda de Fin de Semana

Algunas familias cerca de la Vía Durán Milagro ya no se reconocen de este recinto sino más bien de la ciudad de Milagro. Las familias de este recinto reconocen que existe inseguridad por robo a transeúntes por parte de personas en motos que transitan la vía.

3.3.9 Terrenos Adquiridos para el Proyecto (AID)

Adelca del Litoral adquirió terrenos del recinto El Edén y el Ceibo en el marco de una Estrategia de Adquisición de Tierras con la finalidad de consolidar el área donde se desarrollará el proyecto. Esta estrategia implicó no solo la adquisición de los terrenos donde se desarrollará el proyecto sino de otros con fines compensatorios. La información sobre las personas de las que Adelca del Litoral adquirió los terrenos, las áreas de extensión de los terrenos, la fecha de compra y otros detalles se presentan en el Cuadro 3.3-7. La Figura 3.3-5 ilustra la ubicación de los terrenos, sus propietarios y sus usos actuales.

Cuadro 3.3-7 Terrenos Adquiridos en el Marco de la Estrategia de Adquisición de Tierras					
#	Terreno	Fecha de Compra	Notaría	Área Comprada (ha)	Uso del Terreno
1	Terreno 1	12/agosto/2013	Notaría Trigésimo Octava Guayaquil	46.14	Desarrollo del proyecto en su fase actual
2	Terreno 2	3/enero/2014	Notaría Trigésimo Octava Guayaquil	7.21	Desarrollo del proyecto en su fase actual
3	Terreno 3	31/enero/2014	Notaría Trigésimo Octava Guayaquil	4.22	Desarrollo del área de Responsabilidad Social en el futuro
4	Terreno 4	4/abril/2014	Notaría Vigésima Tercera Guayaquil	4.17	Desarrollo del proyecto en su fase actual
5	Terreno 5	5/marzo/2014	Notaría Vigésima Tercera Guayaquil	2.11	Compensación a Arcenio Cueva
6	Terreno 6	Septiembre/2014	S/D	1.92	Desarrollo del proyecto en su fase actual
7	Terreno 7	8/abril/2014	Notaría Vigésima Tercera Guayaquil	1.4	Desarrollo del proyecto en su fase actual
8	Terreno 8	5/marzo/2014	Notaría Vigésima Tercera Guayaquil	1.4	Desarrollo del proyecto en su fase actual
9	Terreno 9	25/marzo/2014	Notaría Vigésima Tercera Guayaquil	1.36	Desarrollo del proyecto en su fase actual
10	Terreno 10	Octubre/2014	S/D	0,41	Terreno adquirido directamente por Arcenio Cueva con asesoría de Adelca del Litoral
11	Terreno 11	S/D	S/D	S/D	Desarrollo del proyecto en el futuro
1. Sin Dato					
Fuente: Adelca del Litoral, 2014					

El resumen del proceso de adquisición de tierras para el proyecto de Adelca del Litoral se presenta en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 3.3-8a
Proceso de Adquisición de Predios para el Proyecto de Adelca del Litoral**

Aspectos de la Adquisición de Predios	Terrenos					
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	Terreno 4	Terreno 5	
Ha	46.14	7.21	4.22	4.17	2.11	
Uso de Suelo	Plantación y empacadora bananera	Banano	Tabaco	Cacao, plátano y frutales	Cacao y Habas	
Fecha de Compra (d/m/a)	12/08/2013	31/01/2014	31/01/2014	4/04/2014	02/2014	
Comodato Escrito para el Uso de Predio Posterior a la Venta (Si/No) (Plazo)	Si, Contrato de Comodato hasta 2/1/2014 para uso agrícola del suelo. Retiro de sistema de riego, sistema de cable vía, accesorios de empacadora, artículos de bodega.	No	No	No	No	
Acuerdo Verbal (Versión Ex Propietario)	Derecho de Uso (Si/No) (Plazo)	No	No	No	Si, 2 años de uso agrícola del terreno. Retiro de alambre, tubos, sistema de riego, bomba de pozo.	No
	Oferta de Empleo (Si/No)	No	No	No	Si	Si
Acuerdo Verbal (Versión Adelca)	Derecho de Uso (Si/No) (Plazo)	No	No	No	No	No
	Oferta de Empleo (Si/No)	No	No	No	No	No
Otras Formas de Compensación	No	No	No	No	No	
Prestatarios de Viviendas Presente Posterior a la Venta	Si, hasta Octubre 2014	No	No	No, vivienda abandonada	No	

Cuadro 3.3-8a
Proceso de Adquisición de Predios para el Proyecto de Adelca del Litoral

Aspectos de la Adquisición de Predios	Terrenos				
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	Terreno 4	Terreno 5
(Si/No) (Plazo)					
Acuerdo entre Prestatarios de Viviendas y Adelca para Desocupar la Vivienda	No, Adelca indico que ellos desocuparan voluntariamente – regresaron Colombia.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Pasivos de Negociación (Versión Ex Propietario o Prestatario)	Ningún pasivo según ex propietario. Prestatario de vivienda expresó preocupación por la pérdida de su vivienda. No tenían opciones de a donde ir.	Ninguno	Ninguno	Ex propietario indica que el acuerdo de uso del predio fue terminado antes de plazo acordado (1 año). Ex propietario espera que se viabilice promesa de trabajo para miembros de su familia.	Ex propietario indica que han entregado carpetas para empleo.
Pasivos de Negociación (Versión Adelca)	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ex Propietario continuó haciendo uso del terreno después de la compra hasta agosto 2014 cuando no se acordó eso. No hace uso del predio después de agosto 2014.	Ninguno
Mitigación de Pasivo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Observaciones					

**Cuadro 3.3-8b
Proceso de Adquisición de Predios para el Proyecto Adelca del Litoral**

Aspectos de la Adquisición de Predios		Terrenos				
		Terreno 6	Terreno 7	Terreno 8	Terreno 9	Terreno 10
Ha		1.92	1.4	1.39	1.36	4.42
Uso de Suelo		Cacao, Plátano y Madera (Palo de leche y caoba)	Cacao, Verde y Frutales	Cacao, Plátano y Frutales	Cacao y plátano	Plátano y cacao
Fecha de Compra (d/m/a)		9/2014	8/4/2014	5/3/2014	25/3/2014	9/2014
Comodato Escrito para el Uso de Predio Posterior a la Venta (Si/No) (Plazo)		No	No	No	No	No
Acuerdo Verbal (Versión Ex Propietario)	Derecho de Uso (Si/No) (Plazo)	Si, 2 años de uso agrícola.	Si, 2 años de uso agrícola del predio y otro aledaño; Uso de vivienda para prestatarios; Retiro de alambre, tubos, sistema de riego, bomba de pozo, edificaciones.	Si, 2 años de uso agrícola; Retiro de alambre, tubos, sistema de riego, bomba de pozo.	Si, uso agrícola por 3 meses; Retiro de alambre, tubos, sistema de riego, bomba de pozo.	Se desconoce, terreno ha sido recientemente adquirido.
	Oferta de Empleo (Si/No)	No	No	Si	No	Se desconoce. Terreno ha sido recientemente adquirido
Acuerdo Verbal (Versión Adelca)	Derecho de Uso (Si/No) (Plazo)	No	No	No	No	No
	Oferta de Empleo (Si/No)	No	No	No	No	No
Otras Formas de Compensación		Si, pagar por cosecha de 2 años. Entregarle otro terreno de las mismas características (con pozo, sistema de riego, plantas), pagar a	No	No	No	No

**Cuadro 3.3-8b
Proceso de Adquisición de Predios para el Proyecto Adelca del Litoral**

Aspectos de la Adquisición de Predios	Terrenos				
	Terreno 6	Terreno 7	Terreno 8	Terreno 9	Terreno 10
	jornaleros para que trabajen el nuevo terreno.				
Prestatarios de Viviendas Presente Posterior a la Venta (Si/No) (Plazo)	No existía vivienda en terreno	Si, hasta Octubre 2014	No existía vivienda en terreno	No existía vivienda en terreno	No. Cuidador de la finca debe abandonar el terreno una vez firmado el contrato de compra-venta según compromiso del Sr. Silva en el contrato de compra-venta.
Acuerdo entre Prestatarios de Viviendas y Adelca para Desocupar la Vivienda	No aplica	No, Adelca indicó que ellos desocuparan voluntariamente – regresaron Colombia.	No aplica	No aplica	No
Pasivos de Negociación (Versión Ex Propietario o Prestatario)	Ex propietario indica que el acuerdo de uso de predio fue terminado antes de plazo acordado (2 años). Indica que en octubre 2014 ya deja de cosechar. Nuevo terreno ha sido entregado por Adelca con las mismas características que el anterior (con pozo, sistema de riego, plantas), y pago a jornaleros para que trabajen el nuevo terreno. Ex propietario indica que faltan	Ex Propietario indica que el acuerdo de uso de predio fue terminado antes de plazo acordado (2 años). Ex propietario planeaba usar los ingresos de la producción del predio para acomodar un nuevo terreno. Prestatario de vivienda expresó preocupación por la pérdida de su vivienda. No tenían opciones de a donde ir.	Ex propietario indica que el acuerdo de uso del predio fue terminado antes de plazo acordado (2 años). Ex propietario espera que se viabilice promesa de trabajo para miembros de su familia.	Ninguno	Se desconoce, terreno ha sido adquirido recientemente.

Cuadro 3.3-8b
Proceso de Adquisición de Predios para el Proyecto Adelca del Litoral

Aspectos de la Adquisición de Predios	Terrenos				
	Terreno 6	Terreno 7	Terreno 8	Terreno 9	Terreno 10
	algunas cosas.				
Pasivos de Negociación (Versión Adelca)	En julio 2014 Adelca entrega terreno desbrozado, con pozo, sistema de riego, acondicionamiento de matas de cacao y de plátano, y mano de obra para el acondicionamiento del terreno. En septiembre 2014 (después de la venta del terreno) ex propietario saca semillas de terreno antiguo para el nuevo terreno. En septiembre 2014 ex propietario indica que no está satisfecho con el trabajo de la mano de obra contratada e informa ya no necesitarla. Adelca retira a trabajadores.	Ex Propietario continuó haciendo uso del terreno después de la compra hasta octubre 2014 cuando no se acordó eso. Cosecha de otro predio aledaño también hasta octubre 2014 No hace uso de predios después de octubre 2014. Prestatario de vivienda se fue voluntariamente.	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Mitigación de Pasivo	Firma de acuerdo de recibo y finiquito (26/9/2014)	Ninguna	Ninguna	No aplica	Ninguna
Observaciones					

3.3.10 Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos para el Proyecto (AID)

De los antiguos propietarios de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral, sólo uno notificó que en su propiedad funcionaba una plantación y empacadora bananera, que tenía 35 personas⁵⁴ trabajando para él y que terminó sus contratos con la subsecuente liquidación de acuerdo a la normativa laboral nacional.

Se han recibido 20 actas de finiquito⁵⁵ (Ver Anexo C3-Actas de Finiquito de Ex Trabajadores) de los contratos laborales de los ex trabajadores de la antigua plantación bananera. Las actas de finiquito muestran que la mayoría de ex trabajadores tenían el cargo de Personal de Campo y Personal de Cuadrilla. Las actas muestran que los ex trabajadores han tenido desde ocho (8) a 24 meses al servicio del ex empleador y que fueron liquidaciones dependiendo del tiempo de servicio, las actividades realizadas y otros factores. El ex empleador ha terminado los contratos de la mayoría de los ex trabajadores de su plantación bananera.

La mayoría de ex-trabajadores mantenía relación de dependencia con el ex empleador. Estos ex trabajadores estaban afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y la terminación de sus contratos fue procesada conforme a la legislación laboral ecuatoriana. Algunos ex trabajadores brindaban Servicios Ocasionales y por tanto, no estaban afiliados al IESS ni se atuvieron al proceso de finiquito.

Algunos de los ex trabajadores han terminado sus contratos con el ex empleador por medio de renunciaciones que firmaron para la terminación de sus contratos, según las entrevistas realizadas a los ex trabajadores. Se conoció de un ex trabajador que no firmó una renuncia previa a la terminación de su contrato e inició una demanda en el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL) en contra del antiguo empleador por su despido.

3.3.11 Medios de Subsistencia de Ex Propietarios y Ex Trabajadores

Se han realizado entrevistas a los ex propietarios de terrenos adquiridos en el marco de la Estrategia de Adquisición de Tierras llevada a cabo por Adelca del Litoral para consolidar el área donde se desarrollará el proyecto. Adicional a eso se han realizado entrevistas a los ex trabajadores de la ex plantación bananera. La información que se ha obtenido permite identificar aspectos socio-económicos de ex propietarios y ex trabajadores antes y después de la adquisición de terrenos por parte de Adelca del Litoral.

Medios de Subsistencia de Ex Propietarios de Terrenos Adquiridos por Adelca del Litoral

Por medio de las entrevistas realizadas a ex propietarios de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el desarrollo del terreno se ha podido hacer una evaluación de la

⁵⁴ Se ha obtenido información de 34 personas. Está pendiente confirmar información de un ex trabajador adicional.

⁵⁵ Término legal con que se denomina el documento de terminación de contratos laborales y liquidación de haberes efectuados conforme a la legislación laboral ecuatoriana. El Acta de Finiquito contiene información de la fecha de contratación del trabajador, fecha de terminación, monto por décima tercera remuneración, décima cuarta remuneración, vacaciones no gozadas del último período, ingresos adicionales y total del monto a entregar por liquidación al trabajador.

situación de sus medios de subsistencia y de los efectos que la compra de los terrenos ha tenido en las economías de cada ex propietario. A continuación se resume un análisis de impactos a los medios de subsistencia de cada ex propietario.

Terreno 1

En este terreno funcionaba una plantación y empacadora bananera que empleaba a 35 personas del sector (20 en relación de dependencia y 15 por servicios ocasionales). La venta del terreno a Adelca del Litoral representó un impacto positivo significativo en los medios de subsistencia del antiguo propietario. El terreno en el que funcionaba la bananera fue comprado a un precio beneficioso, lo cual le permite al antiguo propietario afrontar de buena manera la pérdida de ingresos generados por la bananera a corto plazo.

El impacto de mayor trascendencia, en este caso particular, se produce en los ex trabajadores de la bananera y a la familia que residía en la vivienda cercana al pozo al lado sureste de la propiedad (recinto El Ceibo). El mayor impacto para los medios de subsistencia de estos trabajadores ha sido la pérdida permanente de una fuente de empleo (estable o esporádico) de la zona, la pérdida de ingresos económicos asociados y la pérdida de vivienda en el caso de la familia que residía en la vivienda dentro del terreno.

Los ex trabajadores están en vías de restituir sus medios de subsistencia. Información sobre esta temática se presenta en la siguiente sección Medios de Subsistencia de Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos por Adelca del Litoral y el Informe de Monitoreo de Medios de Subsistencia de Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos por Adelca del Litoral anexo a este EIA/PMA. El caso de la familia residente en el terreno también se expone en el mismo documento anexo.

Terreno 2

El uso del suelo del terreno era de plantación de banano. En el terreno existían dos viviendas que fueron construidas para vivienda. Estas familias trabajaban el terreno y repartían los ingresos de la venta de la producción que generaba el terreno entre ambas familias y el propietario.

El impacto en los medios de subsistencia de estas familias ha sido positivo debido a que a raíz de la venta del terreno, la antigua propietaria ha obtenido un ingreso significativo para sumarlo a los ingresos de su familia y reinvertirlo en nuevas actividades productivas similares. En el caso de las dos familias que vivían en el terrenos, la venta del terreno también ha tenido un impacto positivo porque les ha sido transferido un terreno aldeaño. Es decir, si antes no tenían un terreno de su propiedad, la venta del terreno les ha favorecido con la consecución de un terreno a su nombre en donde actualmente residen. Con respecto al impacto en los medios de subsistencia

Adelca del Litoral ha indicado que tiene intenciones de adquirir este nuevo terreno y están en negociaciones con los propietarios para cambiarlo con otro terreno aldeaño de condiciones similares a manera de compensación. Esto podría representar un impacto positivo en las economías familiares si hay un arreglo compensatorio favorable. El cambio de terrenos implicaría un nuevo desplazamiento (han vivido en el terreno actual siete (7) meses). Sin embargo, debido a que el nuevo terreno está junto al actual terreno

donde residen no existirá un impacto significativo en la dinámica de vida en la que recientemente se han instalado.

La economía de los nuevos propietarios es de subsistencia. Se basa en la producción agrícola para la comercialización en el mercado de Milagro y para el auto-consumo, trabajos esporádicos de transporte de pasajeros y productos en la zona y hacia la ciudad de Milagro, y un comedor recientemente inaugurado que brinda servicio a trabajadores de Adelca del Litoral.

El impacto de la venta del terreno a Adelca del Litoral en los medios de subsistencia de estos hogares fue positivo en tanto les dio el acceso legal a terrenos que anteriormente no poseían y abrió la posibilidad de establecer un negocio alternativo para las familias (comedor para trabajadores de Adelca del Litoral en donde se emplean los miembros de ambas familias). En los nuevos terrenos, ya de su propiedad, mantienen cultivos de banano del mismo modo que en el antiguo terreno de manera que su medio principal de subsistencia ha sido restituido. La economía de los nuevos propietarios, sin embargo, es de subsistencia por lo que sería favorable hacer un acompañamiento social al intercambio de terrenos para no perjudicar sus economías.

Terreno 3

Este terreno proviene de una herencia recibida de su padre luego de la división de un terreno de mayor extensión a sus descendientes. En el terreno se cultivaba tabaco desde hace tres (3) años. En el terreno no existían edificaciones.

La propietaria reside en la ciudad de Milagro y su situación familiar es cómoda y favorable. El impacto en los medios de subsistencia familiares por la venta de terreno ha sido favorable a la situación familiar porque ha abierto posibilidades de reinversión del dinero en nuevas actividades productivas.

Terreno 4

Este terreno proviene de una herencia familiar hace 32 años. El terreno era utilizado para cultivo de cacao y plátano para el comercio y árboles frutales (aguacate, naranja, zapote, mango y limón) para el auto consumo. Existía una vivienda en el terreno que estaba en condición de abandono y nadie residía en ella al momento de la venta del terreno.

La economía familiar del antiguo propietario no dependía del terreno vendido a Adelca del Litoral en su totalidad ya que cuentan con ingresos salariales fijos y otros esporádicos. Sin embargo, la producción agrícola del terreno vendido ayudaba a que se generen ingresos adicionales para la familia. La venta en el mercado de los cultivos del terreno aportaban ingresos económicos adicionales que permitían el ahorro y la holgura económica. La familia también se podía abastecer de frutas y otros cultivos para consumo propio.

El impacto en los medios de subsistencia de la familia ha sido positivo en la medida en que con la venta del terreno han obtenido un capital considerable a su favor para la inversión en una nueva actividad productiva sea igualmente agrícola u otra. Por otro lado, el impacto inmediato en los medios de subsistencia puede ser negativo en la medida

en que han perdido esta fuente de ingresos directos y estables que permitían el ahorro y la holgura económica de manera permanente.

Terreno 5

Este terreno ha sido de propiedad de los antiguos dueños desde hace 45 años. Ellos lo adquirieron de la Hacienda San Miguel. No existían viviendas en el terreno. En un primer momento utilizaban el terreno para cultivo de productos para el consumo familiar e intercalaban entre cultivos de ciclo largo y cultivos de ciclo corto. Entre los productos que cultivaban se encontraban las habas, el maíz, el fréjol, y el cacao. Desde hace 25 años aproximadamente cultivaban solamente cacao para el comercio en la ciudad de Milagro y algo de plátano asimismo para la venta y algo para el consumo familiar.

La principal estrategia de subsistencia de los propietarios era la venta de los productos cultivados en el terreno vendido y en otro terreno que mantienen hasta la fecha; la segunda fuente de medios de subsistencia es el salario por el empleo; por último, las redes familiares cooperativas son otra forma alternativa de abastecerse.

El impacto de la venta del terreno en sus medios de subsistencia ha sido favorable en tanto han podido ayudar a las economías familiares de sus hijos. Su economía familiar nuclear no se ha visto disminuida porque mantienen otro terreno del que se abastecen de productos para el auto-consumo y la comercialización. Estos propietarios están en el grupo poblacional del adulto mayor y por tanto pueden ser vulnerables a los cambios de dinámica en el modo de vida. No existe mayor cambio de dinámica en el modo de vida y los medios de subsistencia, sin embargo, es necesario continuar monitoreando sus medios de subsistencia para asegurar que su economía no se venga a menos rápidamente.

Terreno 6

Los propietarios mantenían su terreno desde hace 25 años. No existían edificaciones en el terreno. En el terreno vendido a Adelca del Litoral cultivaban cacao, plátano, y árboles de madera (palo de leche y caoba) para el comercio en la ciudad de Milagro. Además, mantenían algunos árboles frutales para el consumo doméstico. Los propietarios están dentro del grupo de la tercera edad y tienen situación de vulnerabilidad de su salud.

La economía del hogar dependía directamente de la producción agrícola para el comercio y el consumo doméstico. Adicionalmente, mantienen redes familiares de apoyo y cooperación como estrategias de subsistencia.

Tras la venta del terreno a Adelca del Litoral, el propietario ha recibido otro terreno vacío y de mayor extensión de parte de Adelca del Litoral. Se ha construido un pozo, instalado una bomba y un sistema de riego y se han cultivado nuevas plantas de cacao (de igual forma que en terreno vendido) como parte del acuerdo con Adelca del Litoral. También se ha pagado a jornaleros para que trabajen en el mantenimiento del terreno. Adelca del Litoral también los ha asesorado y acompañado en la compra de otro terreno aledaño al recientemente recibido.

El impacto por la venta del terreno a Adelca del Litoral ha sido significativo en tanto que los propietarios dependen completamente de la producción agrícola para su subsistencia,

pertenecen a un grupo poblacional vulnerable y se ha generado un impacto en la dinámica de vida que mantenían. Estos impactos, sin embargo, se han visto apaliados por las compensaciones que han recibido hasta el momento de parte de Adelca del Litoral. No obstante, es recomendable monitorear su situación socio-económica para asegurar una adecuada transición al nuevo terreno de manera que sus medios de subsistencia no se vean afectados.

Terreno 7

Este terreno estaba cedido a su hijo y su familia como transferencia por herencia en vida. Era este quien se ocupaba principalmente del terreno. El terreno era de su propiedad desde hace 32 años. Existía una vivienda en el terreno que había sido cedida a conocidos de la familia para que la habiten. Esta familia habitaba la vivienda al momento de la venta del terreno a Adelca del Litoral.

Anteriormente el terreno se utilizaba como pastizal para ganado propio. Desde hace 20 años se ha utilizado para el cultivo de cacao para comercio en la ciudad de Milagro y verde, zapote, guaba, papaya y guineo para el consumo doméstico.

La economía de la familia dependía directamente de la venta de los productos cultivados. De manera secundaria, la economía familiar depende de trabajos esporádicos y temporales en la ciudad de Milagro, actividades de comercio menor, y redes familiares de apoyo y cooperación.

La venta del terreno y la reinversión del dinero recibido por la venta ha tenido un impacto negativo en la economía familiar debido a que el terreno que han adquirido no proporciona ingresos económicos a la familia actualmente. Esta situación puede devenir en un declive en los niveles socio-económicos familiares. Indican que existen expectativas insatisfechas en la venta del terreno.

Los prestatarios de la vivienda expresaron preocupación por la pérdida de la vivienda. Los propietarios mantienen una economía simple y de subsistencia, que requiere de la actividad agrícola en un terreno propio para sobrevivir. Es recomendable continuar monitoreando sus medios de subsistencia. La familia que ocupaba la vivienda en el terreno se vulnerable en tanto indicaron que no tenían otra opción de vivienda de manera inmediata y su economía es vulnerable de decaer fácilmente si deben relocalizarse en otro sector alejado. Es recomendable monitorear sus medios de subsistencia y evaluar posibles formas de asesoría o acompañamiento social.

Terreno 8

Este terreno era de su propiedad desde hace 33 años. El terreno fue adquirido directamente de la Hacienda San Miguel. En el terreno no existían edificaciones. En el terreno se cultivaba cacao y plátano desde hace ocho (8) años para el comercio en el mercado de Milagro y en menor cantidad para el consumo doméstico (plátano). Anterior a esto, el terreno era utilizado para el cultivo intercalado de productos de ciclo largo y ciclo corto como maíz, habas, fréjol, verduras, plátano y mango.

Los ingresos económicos del antiguo propietario no dependían directamente del terreno adquirido por Adelca del Litoral. Su principal fuente de ingresos es su salario. Adicionalmente posee un terreno que ha cedido a sus familiares para que habiten actualmente. El propietario tiene capacidad de ahorrar de excedentes que provienen de su salario. Su familia actualmente es unipersonal, es decir, no tiene cargas familiares o económicas adicionales.

El impacto de la venta del terreno en la economía del antiguo propietario ha sido positiva debido a que ha sabido restituir la fuente de sus ingresos mensuales y abierto la posibilidad de empleo a un miembro de su familia extendida. Sin embargo, su economía es un tanto frágil al depender de un oficio impredecible. Es recomendable monitorear sus medios de subsistencia para asegurar que se mantengan.

Terreno 9

El terreno era de propiedad familiar desde hace seis (6) años. El terreno se utilizaba para el cultivo de cacao y plátano que eran comercializados en la ciudad de Milagro.

La economía de esta familia depende principalmente de sus salarios. Los ingresos económicos del terreno representaban adicionales y no eran de dependencia directa. Tienen una economía cómoda con holgura y que les permite el ahorro.

Con el dinero recibido por la venta del terreno han comprado otro terreno en el que han sembrado nuevas plantas de cacao. Este terreno aún no genera ingresos económicos. La economía familiar no se ha visto reducida en tanto no dependían directamente de la actividad agrícola como medio de subsistencia. A mediano y largo plazo han sabido restituir sus medios de ingreso adicional.

Conclusiones

La adquisición de terrenos para el desarrollo del proyecto por parte de Adelca del Litoral ha tenido impactos en cada una de las familias propietarias. Estos impactos son particulares para cada caso. Sin embargo, se puede observar que un impacto general ha sido el fraccionamiento de redes y vínculos vecinales que añadían a los medios de subsistencia de muchas familias de la zona por trabajo ofertado en la plantación bananera, por el uso de las viviendas prestadas en los terrenos, y el apoyo entre las familias de ex propietarios y vecinos del sector.

Otro impacto importante ha sido el cambio de uso de suelo que resulta en el cambio de la dinámica agrícola y rural de la zona. Los impactos y riesgos de todas las actividades del proyecto se analizan en las secciones 7 y 8 de este EIA/PMA. Medidas para prevenir y minimizar los impactos adversos del proyecto a la población se presentan en la sección 9. Plan de Manejo Ambiental y particularmente en el Plan de Relaciones Comunitarias (sección 9.10). El Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre ha sido diseñado a partir de la información obtenida de las entrevistas con los ex propietarios de los terrenos adquiridos.

En el caso de los ex propietarios con terrenos de menor extensión es recomendable que se salvaguarden los espacios en los que se pueden continuar las actividades agrícolas, ya que

de esta manera no se sentirán efectos negativos con el desplazamiento que Adelca del Litoral tiene que realizar para ejecutar su proyecto y se evitará dependencia económica de la población en el AID y AIR con el proyecto.

Existen expectativas de algunos ex propietarios, que se consideran insatisfechos. Mayor detalle de este y otros aspectos de los medios de subsistencia de los ex propietarios se presenta en el Anexo C3-Monitoreo de los Medios de Subsistencia de Ex Propietarios de Terrenos Adquiridos para el Proyecto Adelca del Litoral.

Medios de Subsistencia de Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos por Adelca del Litoral

Se han realizado entrevistas a 24 ex trabajadores de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el proyecto. Estas entrevistas han permitido constatar que el 100% de los ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el proyecto eran empleados por la plantación bananera que funcionaba en un terreno. Estas entrevistas y la información que contienen han sido suficientes para trazar un perfil de los ex trabajadores de la plantación bananera. El análisis de los medios de subsistencia de estos ex trabajadores antes y después de la adquisición de los terrenos por parte de Adelca se detalla en el informe Monitoreo de Medios de Subsistencia de Ex Trabajadores de los Terrenos Adquiridos para el Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminado de Acero de Adelca del Litoral (Ver Anexo C3 - Monitoreo de Medios de Subsistencia de Ex Trabajadores de los Terrenos Adquiridos para el Proyecto de la Planta Industrial de Fundición y Laminado de Acero de Adelca del Litoral).

Se puede indicar a manera de conclusión que la compra de una finca grande en la que se realizaban actividades productivas y ofrecía plazas de empleo, sean permanentes u ocasionales, tiene grandes implicaciones en la vida de quienes estaban articulados a estas actividades. La implicación más grande y evidente es la pérdida de ingresos mensuales o periódicos a las economías familiares que dependían de la plantación bananera. De los 24 entrevistados, 23 son jefes de hogar, por lo que sus familias sentirán un remesón fuerte en sus economías, al menos si no se consigue un nuevo empleo o fuentes alternativas de ingreso a corto plazo.

Las economías de los ex trabajadores son simples y su capacidad de ahorro es baja o nula. De ahí que se haya usado el dinero de las indemnizaciones por finalización de contratos, en la mayoría de ex trabajadores (51%); para solventar gastos inmediatos y que obedecen a necesidades de primer orden. Esto demuestra que la falta de un ingreso regular dentro de estas familias generará resultados adversos a su economía, al menos en un primer momento.

De las entrevistas realizadas se conoce:

- El 55,8% de los ex trabajadores de la plantación bananera están actualmente ocupados en otras actividades productivas y han sabido restituir la fuente de sus medios de subsistencia, 11,8% están desocupados y se desconoce la situación del 32,4%;

- Es recomendable monitorear los medios de subsistencia del 44,2% restante de trabajadores para evaluar situaciones de vulnerabilidad;
- Actualmente, el 50% de hogares de ex trabajadores tienen ingresos mensuales familiares mayores al sueldo básico unificado y el 26,5% tienen ingresos familiares mensuales mayores a \$650;
- El dinero recibido del finiquito de sus contratos laborales sirvió para solventar gastos familiares del momento;
- No se reconocieron cambios drásticos o impactos negativos severos en las economías familiares después de la terminación de contratos laborales por parte del antiguo empleador. Los ex trabajadores han sabido emplearse en actividades alternativas;
- No se reconocieron impactos negativos en el cambio de dinámica social de los ex trabajadores y sus familias luego de los despidos debido a que los ex trabajadores sólo habían trabajado para el antiguo empleador desde hace tres (3) años;
- Los ex trabajadores no tenían más de tres (3) años trabajando para el antiguo empleador lo cual muestra que previamente habrían estado empleados en otras labores y otras localidades con intermitencia mayor o similar;
- El 91,7% de ex trabajadores entrevistados señalaron que están totalmente a favor del proyecto;
- El 66,7% de ex trabajadores entrevistados están de acuerdo con el proyecto debido a que tiene expectativas de generación de empleo por parte de Adelca del Litoral a la que puedan acceder ellos, sus familias y la comunidad del área de influencia en general.

Los ex trabajadores entrevistados han mostrado tener expectativas positivas y favorables sobre el proyecto de Adelca del Litoral. Esto tiene efectos positivos de manera inmediata porque se crean perspectivas de mejora de la calidad de vida de la población de la zona, sobre todo a partir de la generación de nuevas plazas de empleo y de las posibilidades de desarrollo que puede conllevar el proyecto dentro del territorio.

Mayor detalle del impacto de la venta de la plantación bananera sobre los medios de subsistencia de los ex trabajadores se presenta en el Anexo C3 - Monitoreo de Medios de Subsistencia de Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos por Adelca del Litoral.

3.3.12 Perfil demográfico

La población (2010) de la provincia de Guayas es de 3.645.483 habitantes, 49,8% son hombres y 50,2% son mujeres. La mayoría (85,4%) se ubica en zonas urbanas y el restante (15,5%) en zonas rurales. La ciudad de Guayaquil, la más grande de Ecuador es la principal determinante para esta estadística.

La población (2010) del cantón de San Francisco de Milagro es de 166.634 habitantes. 80,1% es urbana y 19,9% es rural. La población de San Francisco de Milagro representa solo el 4,6% de la población total de la provincia.

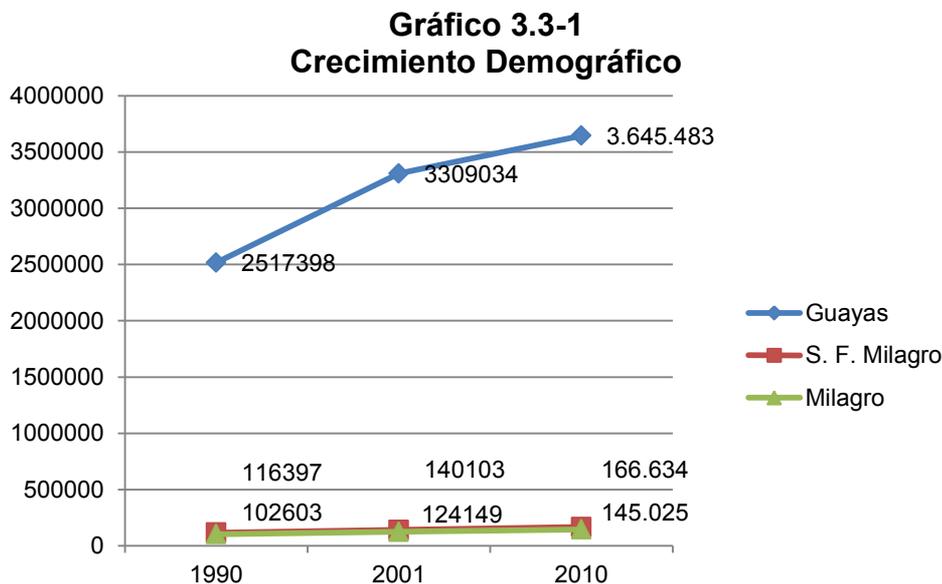
La población (2010) de la parroquia de Milagro es de 145.025 habitantes, urbana en su mayoría, 92,1%, frente a un 7,9% en zonas rurales. La ciudad de Milagro, cabecera parroquial, es la causa principal de esta estadística. La población de la parroquia de Milagro representa el 87% de la población del cantón, y 4% de la provincia de Guayas.

Cuadro 3.3-10 Población por Área Demográfica					
Área Geográfica	Zona Urbana	Porcentaje Urbano	Zona Rural	Porcentaje Rural	Total
Provincia de Guayas	3.080.055	84,5%	565.428	15,5%	3.645.483
Cantón de S. F. de Milagro	133.508	80,1%	33.126	19,9%	166.634
Parroquia de Milagro	133.508	92,1%	11.517	7,9%	145.025

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

La tasa de crecimiento es una medida del aumento o disminución promedio de la población en un determinado período de años, como resultado del juego de los movimientos migratorios externos, de nacimientos y defunciones (no debe confundirse con la tasa de natalidad). Expresa el aumento o disminución de la población por año en un determinado período debido al aumento natural y a la migración neta, expresado como porcentaje de la población del año inicial o base. La medida hace referencia a una variación inter-censal.

Tanto para la provincia, el cantón y la parroquia existe una tasa de crecimiento positiva y en aumento hasta el año 2010: 3% Guayas, 1,9% para San Francisco de Milagro y 1,8% para Milagro.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

La ciudad de Milagro es la cabecera del cantón y es la tercera ciudad más grande de la provincia de Guayas, después de Guayaquil y Durán. La proyección del crecimiento demográfico de la ciudad de Milagro es de 1,8% anual hasta el 2027, alcanzando un total de 180.807 habitantes.

Se puede inferir que la ciudad de Milagro experimenta un fenómeno migratorio asociado a las siguientes causas:

- Fenómeno de migración del campo a la ciudad propio de las dinámicas sociales y económicas que se experimenta en todo el país, sobretodo a las urbes más grandes: Guayaquil, Quito y Cuenca;
- Cercanía entre la ciudad de Milagro y Guayaquil y la facilidad de transporte por la vía Durán-Milagro;
- Diferencia del costo de vida entre la ciudad de Milagro y Guayaquil.

Asimismo, se puede inferir que las áreas rurales alrededor de la ciudad de Milagro que están más cercanas a la vía Durán-Milagro (sur y sureste) o que tienen mejor y más rápido acceso a ella están experimentando este fenómeno con mayor magnitud que el resto de áreas rurales alrededor de la ciudad (norte, noreste y noroeste).

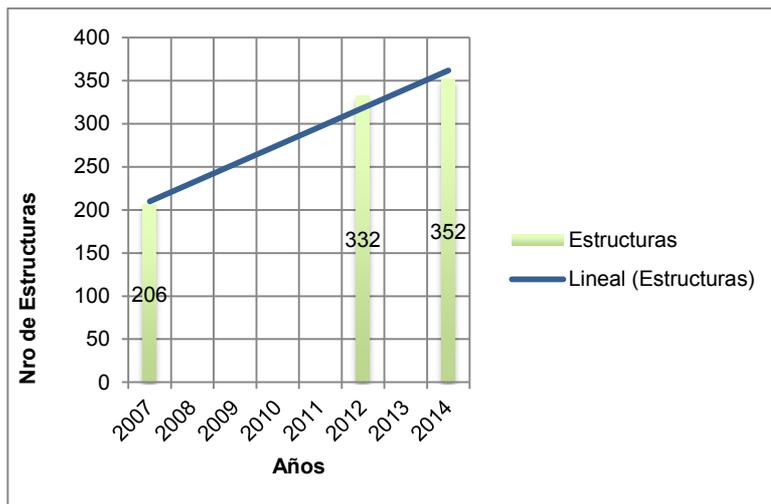
La población de los recintos no está disponible por medio de información estadística o de otras fuentes oficiales. Por los datos obtenidos de informantes clave, se puede estimar un aproximado de familias que residen en cada recinto en la actualidad y se muestra en el Cuadro 3.3-11. No se tienen datos sobre la población de los recintos en los años anteriores. A continuación se muestran datos que se ha inferido de fotografías digitales sobre el número de estructuras presentes en los recintos en un área de 1 km alrededor del proyecto para los años 2007, 2012 y 2014 (Ver Figura 3.3-6).

Cuadro 3.3-11 Familias Estimadas en Recintos Aledaños al Proyecto	
El Ceibo	50-60
Manabí Chico	20-30
El Edén	5-10
Paraíso	40-50
El Progreso	60-70
Agua Santa	30-40
Fuente: WALSH, 2014.	

Los recintos aledaños al proyecto también están experimentando el fenómeno migratorio que experimenta la ciudad de Milagro, incluso de manera más intensa por su cercanía a la vía Durán-Milagro. Las fotografías que se han obtenido de los recintos aledaños al proyecto muestran mayor presencia de estructuras cuando se comparan los años 2007, 2012 y 2014. Los recintos alrededor del proyecto han experimentado un crecimiento en la presencia de edificaciones con una media de 2,6% por año desde el año 2007 al 2014 según la interpretación realizada.

Cuadro 3.3-12 Estructuras en Área de 1 Km Alrededor del Proyecto				
Año de Imagen	Número de Estructuras	Periodo de Análisis	Número de Estructuras Incrementadas	% de Estructuras Incrementadas por Año
2007	206	2007-2012	126	7,6
2012	332	2007-2014	146	4,4
2014	352	2012-2014	20	2,6
Fuente: WALSH, 2014				

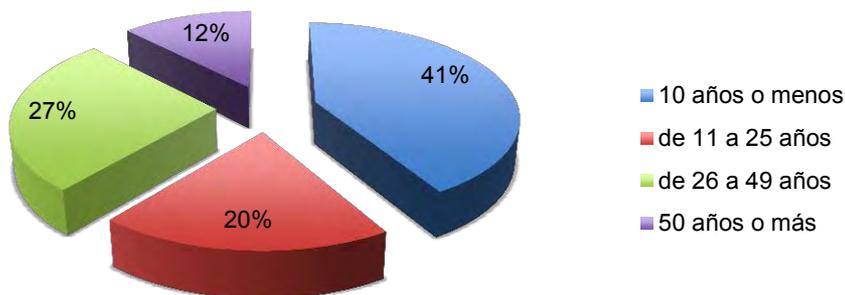
Gráfico 3.3-2
Estructuras en Área de 1 Km Alrededor del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014.

Los terrenos de los asentamientos que forman los recintos del AID del proyecto pertenecieron a la Hacienda San Miguel (8000 Ha) de propiedad de Presley Norton Yoder quien dividió la hacienda en parcelas y las vendió a sus antiguos trabajadores a mediados del siglo pasado. Los terrenos de los recintos aledaños al proyecto llegaron a sus actuales dueños por medio de herencias o han sido cedidos a familiares en el transcurso de los años. El Gráfico 3.3-3 ilustra la tendencia de los años de tenencia de los terrenos en los recintos del AID del proyecto.

Gráfico 3.3-3
Tenencia de la Tierra en AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014.

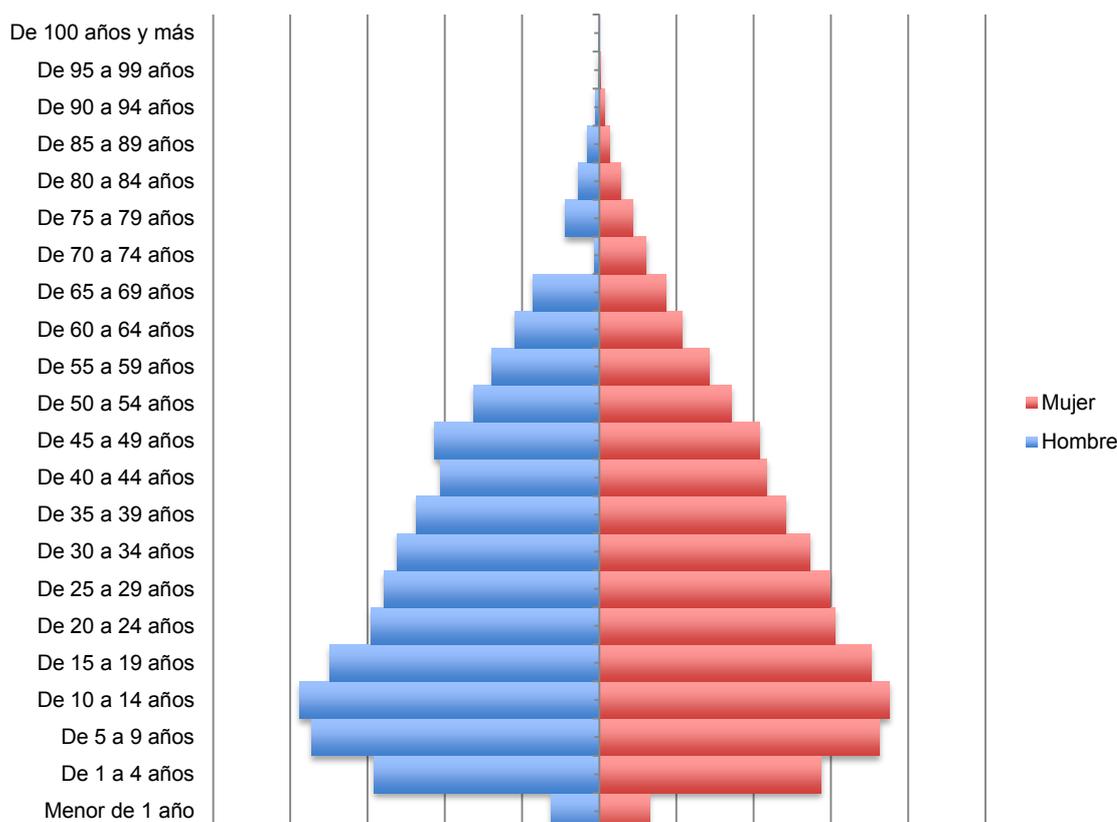
Se puede observar que existe un 12% de familias que han tenido su terreno más de 50 años. Estas familias fueron las compradoras directas de la partición de la hacienda San Miguel. Un 27% de familias ha adquirido o heredado sus terrenos desde mediados de la década de 1960 hasta finales de la década de 1980. Un 20% de familias adquirió o heredó sus terrenos entre los años 1990 y 2000. Finalmente, el 41% de familias han adquirido o heredado sus terrenos desde mediados de la década del 2000.

El aumento de las edificaciones en los recintos aledaños al proyecto también se explica por las dinámicas de herencia y transferencia familiar fuertemente arraigada en la zona.

Los terrenos se dividen y heredan o ceden a familiares conforme el paso de los años y crecimiento de la descendencia. La herencia o transferencia de terrenos no necesariamente implica registro legal de los terrenos con sus nuevos poseedores. Los terrenos que han sido heredados continúan dividiéndose de manera informal en solares para ceder a generaciones jóvenes para que construyan viviendas donde residir con sus nuevas formadas familias.

A continuación se muestra la pirámide poblacional para la parroquia Milagro.

Gráfico 3.3-4
Pirámide Poblacional de la Parroquia Milagro



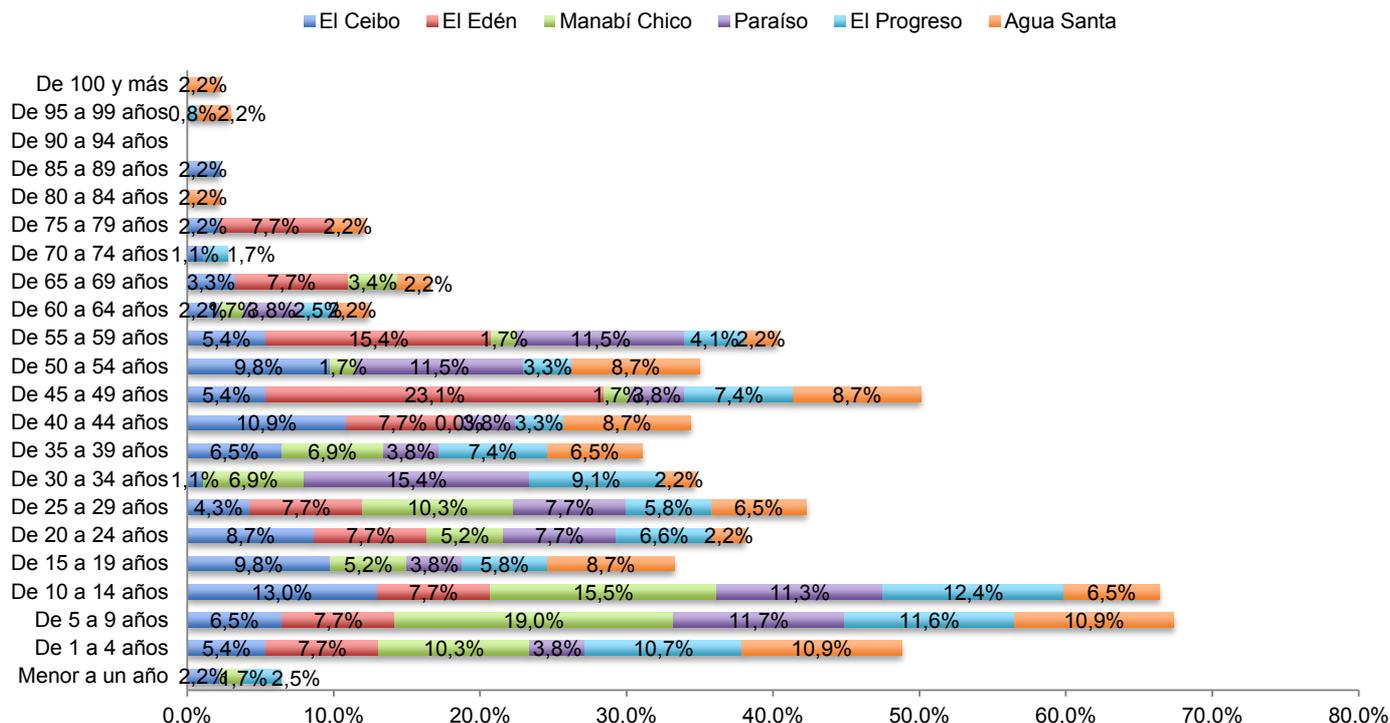
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre 1 a 19 años (38,3%). Dentro de este grupo los rangos de edad más numerosos se ubican entre 5 a 14 años. Esto indica una población principalmente infantil y joven, reafirmando los índices de crecimiento poblacional establecidos. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 20 y 39 años (30,2%). El porcentaje de infantes es de 1,8% y el de adultos mayores alcanza un 6.6%.

En la parroquia existe una mayoría de mujeres 50,3%, frente a un 47,7% de hombres.

Se presenta a continuación la distribución de edades de la población en el AID del proyecto.

Gráfico 3.3-5
Edades de la Población en el AID al Proyecto



Fuente: WALSH, 2014.

En el Ceibo existe una mayor población en los rangos de 10 a 14 años (13%) y de 40 a 44 años, (10,9%). En El Edén los grupos mayoritarios son de 45 a 49 años (23,1%) y de 55 a 59 años (15,4%). En Manabí Chico los rangos con mayor porcentaje son de 5 a 9 años, (19%) y de 10 a 14 años (15,5%). En Paraíso los grupos más numerosos son de 30 a 34 años, (15,4%) y de 5 a 9 años con (11,7%). En el recinto El Progreso los grupos de población más numerosos son los niños (11,6% de 5 a 9 años y 12,4% de 10 a 14 años). Las tendencias determinadas para la parroquia Milagro son visibles en los recintos, donde existe una importante población en edades infantiles y juveniles.

Generalmente se entrevistaron a más mujeres que hombres en los recintos en el AID del proyecto debido a que los segundos se encontraban trabajando fuera del hogar al momento de la entrevista. El cuadro 3.3-13 indica la distribución de sexo de la población en el AID del proyecto.

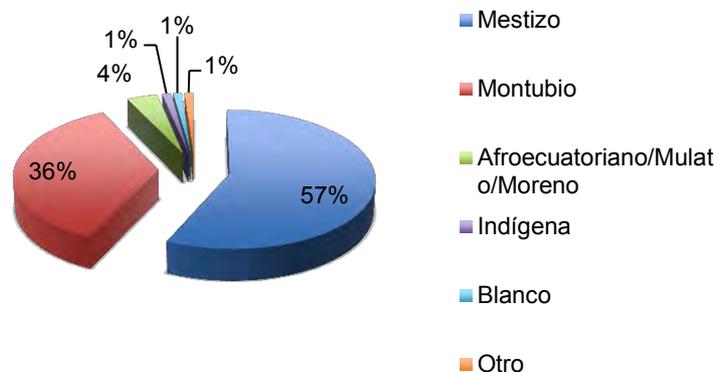
Sexo	El Ceibo	El Edén	Manabí Chico	Paraíso	El Progreso	Agua Santa
Hombre	50,0%	38,5%	48,3%	42,3%	50,8%	56,8%
Mujer	50,0%	61,5%	51,7%	57,7%	49,2%	43,2%

Fuente: WALSH, 2014

La mayoría de la población de la parroquia se considera mestiza (76,2%). El segundo valor con mayor número de casos corresponde a las personas que se consideran

montubios (7,8%). No se encontraron grupos o etnias definidas dentro del área de estudio. En el AID del proyecto, el 57% de las familias se auto-identifican mestizas; 36% , montubias; 4% afro-descendiente, mulato o moreno; 1% indígena; y 1%, blanco; y 1% otro.

Gráfico 3.3-6
Auto-identificación según su Cultura y Costumbres de la Población del AID



Fuente: WALSH, 2014.

La población que se auto-identifica montubia no pertenece a ninguna organización social o política montubia. No se conoció que formen parte del Consejo de Desarrollo del Pueblo Montubio de la Costa Ecuatoriana y Zonas Subtropicales de la Región Litoral (CODEPMOC).

El CPV del 2010 indica que el principal motivo para la emigración de la parroquia Milagro hacia otro lugar es la búsqueda de trabajo (65,5%). En segundo lugar, son motivos familiares los que hacen que la población de la parroquia emigre (21,3%); en tercer lugar, son los estudios (7,6%). La población emigrante representa a 52,9% de mujeres y 47,1% de hombres en la parroquia. La ciudad de Guayaquil es el principal lugar que acoge a emigrantes de la parroquia Milagro.

Cuadro 3.3-14 Emigración de la Parroquia Milagro						
Principal motivo de viaje	Sexo del Migrante					
	Hombre	% Hombre	Mujer	% Mujer	Total	% Total
Trabajo	15.225	31,9%	15.214	33,6%	30.439	65,5%
Estudios	3.077	3,3%	3.126	4,3%	6.203	7,6%
Unión familiar	5.463	9,6%	6.764	11,7%	12.227	21,3%
Otro	1.713	2,4%	1.890	3,3%	3.603	5,7%
Total	25.478	47,1%	26.994	52,9%	52.472	100,0%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

La población del AID del proyecto descende de familias asentadas en la zona desde la partición de la Hacienda San Miguel. Si bien existen casos de terrenos se han vendido a nuevos propietarios, las dinámicas familiares de herencia y transferencia se mantienen. Existen pocos movimientos migratorios, tanto de inmigración como de emigración, en los últimos años. A continuación se señalan algunos casos que ejemplifican la situación migratoria del AID del proyecto.

Se conoció a algunas familias que han llegado al sector en los últimos años. Existen dos familias de origen colombiano asentadas en el recinto El Ceibo. Estas familias además de colombianas, se reconocen afro-descendientes de la misma familia. Son familias jóvenes, sus jefes de familia tienen 32 y 20 años. Han llegado a El Ceibo hace pocos años en búsqueda de empleo y se dedican al trabajo por jornal en plantaciones bananeras y en fincas familiares. Habitan viviendas cedidas por sus propietarios para su uso.

La familia que se reconoce indígena es de origen peruana, de Cajamarca específicamente y llegó al recinto El Progreso hace 6 años. Esta familia habita una vivienda que ha sido cedida por sus propietarios para su uso, al igual que las familias colombianas. Se dedican al cuidado del vivero que se encuentra en la propiedad.

Se conoció de una familia en el recinto Agua Santa cuyo jefe de familia emigró hacia Estados Unidos en el año 1994 en búsqueda de trabajo. La familia actualmente cuenta con las remesas mensuales del jefe de familia para su subsistencia.

El 87,7 % de la población de la parroquia Milagro ha nacido en la provincia de Guayas. El restante 12,3% se divide entre el resto del país (4,7%), y las provincias que limitan con la provincia de Guayas, como son, Los Ríos (2,6%), Chimborazo (2,5%), Manabí (1,4) y Tungurahua (1,1%).

La mayor parte de los jefes de familia de los recintos, asimismo, es nacida en la provincia de Guayas (88,4%). Sin embargo, se reconocieron familias donde el jefe de familia ha nacido en otras provincias. Los jefes de familia de los recintos más cercanos al proyecto, El Ceibo, El Edén, Manabí Chico y Paraíso, han nacido en provincias como Cotopaxi, Chimborazo y Morona Santiago. En los recintos de la vía de acceso, El Progreso y Agua Santa, sin embargo, algunos jefes de familia han nacido en Los Ríos, Loja y Azuay (ver Cuadro 3.3-15).

Provincia de Nacimiento	El Ceibo	El Edén	Manabí Chico	Paraíso	El Progreso	Agua Santa	Total General
Guayas	95,7%	92,3%	98,3%	100,0%	90,0%	70,0%	88,4%
Cotopaxi	2,2%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
Chimborazo	1,1%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Morona Santiago	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Los Ríos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	10,0%	3,3%
Loja	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	2,5%
Azuay	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	10,0%	3,3%
Otros	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,8%

Fuente: WALSH, 2014.

3.3.13 Alimentación y nutrición

Información sobre alimentación y nutrición solo está disponible a nivel nacional y para la provincia de Guayas y se presenta a continuación. En la provincia de Guayas, de 342.507 niños menores de 5 años que se midieron, el 6,3% presenta desnutrición global. El Cuadro 3.3-16 presenta información sobre desnutrición crónica para el Ecuador.

Unidad de análisis	Sub-unidad de Análisis	Severa (<-3.0 DE) ¹	Total (<-2.0 DE) ²	No. de casos
		5.9	23.2	5,089
Nivel de instrucción	Ninguno	13.2	38.1	198
	Primario	8.7	30.0	2,51
	Secundario	3.0	16.7	1,861
	Superior	1.9	11.7	520
Grupo étnico	Indígena	16.9	46.7	624
	Mestizo	4.9	21.2	3,891
	Blanco	4.8	18.8	303
	Otro	2.0	14.0	271
Quintil económico	20% más pobre	8.9	30.0	1,846
	2do. Quintil	7.0	24.5	1,271
	3er. Quintil	3.3	17.3	917
	4to. Quintil	2.3	18.8	638
	20% más rico	2.0	11.4	417
Área	Urbana	3.1	17.0	2,476
	Rural	9.4	30.7	2,613
Región y Dominio	Sierra	8.6	32.0	2,651
	Quito	5.4	30.2	337
	Resto Urbano	3.5	19.3	738
	Rural	12.1	38.3	1,576
	Costa	3.4	15.7	2,004
	Guayaquil	0.9	11.9	435

	Resto Urbano	4.3	14.9	762
	Rural	4.9	20.1	807
	Amazonía	7.4	22.7	358
	Insular	2.3	5.8	76
Provincia	Carchi	9.0	28.7	205
	Imbabura	7.3	33.7	167
	Pichincha	5.3	28.0	634
	Cotopaxi	14.2	33.8	233
	Tungurahua	8.5	41.0	154
	Bolívar	14.1	39.9	247
	Chimborazo	11.1	39.7	226
	Cañar	13.0	39.8	245
	Azuay	11.2	31.3	283
	Loja	8.2	28.9	257
	Esmeraldas	5.8	15.9	302
	Manabí	3.3	15.9	332
	Los Ríos	3.3	19.8	318
	Guayas	3.0	15.1	811
	El Oro	5.2	14.1	241
1. Porcentaje con puntaje-z menos que 3.0 desviaciones estándar (DE) por debajo de la media para la población de referencia (según las curvas de referencia NCHS/CDC/OMS del año 2000). 2. Porcentaje con puntaje-z menos que 2.0 desviaciones estándar (DE) por debajo de la media para la población de referencia (según las curvas de referencia NCHS/CDC/OMS del año 2000).				
Fuente: Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil, Centro de Estudios de Población y Desarrollo Social en SIISE, 2004				

La desnutrición crónica se presenta, en su mayoría de casos, en sectores de la población con menor nivel de instrucción, mayor grado de pobreza, y que habitan en áreas rurales principalmente de la sierra. Las provincias de Cotopaxi, Bolívar, Cañar, Azuay y Chimborazo tienen los porcentajes más altos de desnutrición crónica, pudiéndose aseverar que la razón está ligada a la presencia de grandes poblaciones indígenas. La provincia del Guayas es la de menor porcentaje con casos de desnutrición para todo el país.

A nivel nacional, en el 55% de niños entre 6 meses y 5 años de edad prevalece la anemia. De estos, un significativo porcentaje pertenece a los dos quintiles más pobres del país y la mayoría están en áreas rurales y urbano-periféricas de las ciudades ecuatorianas.

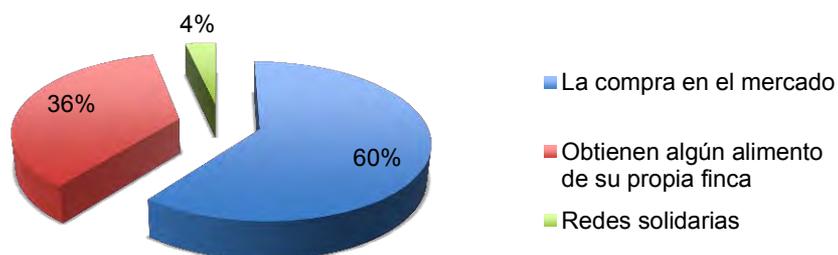
Actualmente se desarrolla el Plan Alimentario Nutricional Integral (PANI) a nivel nacional, el cual distribuye un compuesto de micronutrientes con el fin de enfrentar la alta prevalencia de la anemia y la desnutrición en niños de todo el país. No se conoció de la presencia de este plan en el AID del proyecto.

En el AID del proyecto el uso de suelo es agrícola. Los moradores de los recintos, se dedican al cultivo del plátano y el cacao para su comercio en el mercado de Milagro principalmente. El uso alimenticio del plátano es secundario. La entrada del cacao y el plátano se dio a inicio de la década del 2000. Anterior a esto, se conoció que los terrenos

tenían usos agro-productivos para el consumo familiar. Se acostumbraba sembrar fréjol, habas, maíz, arroz entre otros e intercalaban entre espacios de cultivos de ciclo largo y otros de ciclo corto. Actualmente, el cultivo del cacao y el plátano, si bien es un medio de subsistencia de las familias en el AID, no tiene fines alimenticios o de producción propia (en el caso del cacao).

Las encuestas socio-económicas mostraron que en el AID del proyecto, el 60% de las familias obtienen sus alimentos en el mercado; 36% de familias, además de abastecerse del mercado, obtienen algún alimento de su propia finca (plátano y otras frutas como mango y papaya); y 4% por medio de redes de solidaridad familiares y vecinales que comparten comida ya sea obtenida del mercado o de cultivo de sus propias fincas. El Gráfico 3.3-7 ilustra la alimentación de la población del AID.

Gráfico 3.3-7
Alimentación de la Población del AID



Fuente: WALSH, 2014

De las entrevistas socio-económicas se conoció que en el 10% población del AID del proyecto han sido identificadas alteraciones en el peso y la talla debido a malnutrición. Esta población es infantil en su totalidad y se conoció que está siendo tratada médicamente.

3.3.14 Salud Pública

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición llevada a cabo por el Ministerio de Salud Pública y el INEC en el 2012 para la provincia de Guayas presenta tasas de natalidad de 20,5%, de mortalidad general de 5,2% y de mortalidad infantil del 3% en la parroquia de Milagro.

La afiliación social en Respecto de la afiliación a la seguridad social en la parroquia se presentan los siguientes indicadores.

Cuadro 3.3-17						
Aporte o Afiliación a la Seguridad Social en la Parroquia Milagro						
Aporte o afiliación a la Seguridad Social	Sexo					
	Hombre	% Hombre	Mujer	% Mujer	Total	% Total
Seguro ISSFA	590	1,1%	136	0,2%	726	0,7%
Seguro ISSPOL	238	0,4%	31	0,1%	269	0,2%
IESS Seguro general	9.465	17,5%	4.785	8,6%	14.250	13,0%

Cuadro 3.3-17 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social en la Parroquia Milagro						
Aporte o afiliación a la Seguridad Social	Sexo					
	Hombre	% Hombre	Mujer	% Mujer	Total	% Total
IESS Seguro voluntario	592	1,1%	354	0,6%	946	0,9%
IESS Seguro campesino	898	1,7%	688	1,2%	1.586	1,4%
Es jubilado del IESS/ISSFA/ISSPOL	1.487	2,7%	424	0,8%	1.911	1,7%
No aporta	37.760	69,7%	44.689	80,7%	82.449	75,2%
Se ignora	3.151	5,8%	4.301	7,8%	7.452	6,8%
Total	54.181	100,0%	55.408	100,0%	109.589	100,0%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

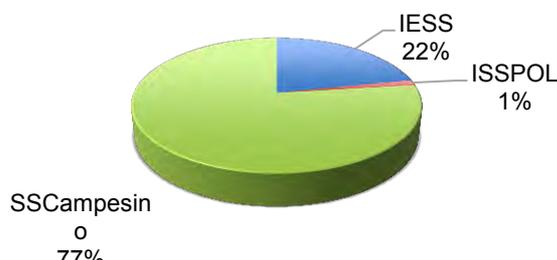
Una minoría de la población de la parroquia aporta al seguro general del IESS (13%), con un mayor aporte de los hombres. Es preocupante observar que un 75,2% de la población no aporta a ningún tipo de seguro, con una importante mayoría en las mujeres 80,7%.

Respecto a los recintos aledaños al proyecto, se pueden establecer los siguientes indicadores de salud.

El Gráfico 3.3-8 presenta la tendencia de afiliación a seguridad social de la población en el AID. La tendencia indica que un 77% de la población mayor de edad del AID está afiliada al Seguro Social Campesino (SSC). El SSC es un plan del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que ejecuta programas de salud integral, de cuidado por discapacidades, jubilaciones por vejez e invalidez y auxilio a funerales de la población campesina que no mantiene relación de dependencia con ningún empleador.

La población mayor de edad del AID no se beneficia del Seguro Universal Obligatorio porque no mantienen relación de dependencia en su mayoría debido a que se dedican al trabajo agrícola en sus propias fincas o en fincas familiares y al trabajo por jornal de manera ocasional.

Gráfico 3.3-8
Afiliación a Seguridad Social en el AID



Fuente: WALSH, 2014

El SSC proporciona cobertura a las familias a través de la afiliación voluntaria de personas con las siguientes características:

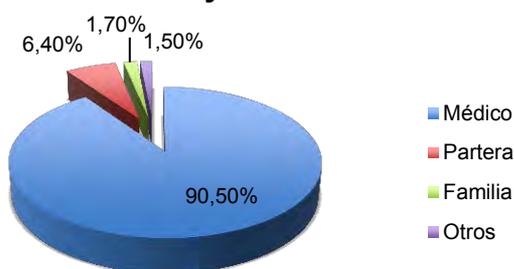
- Personas cuya residencia se encuentre ubicada en el área rural.
- Pescadores artesanales.
- Personas que no se benefician de la protección del Seguro Universal Obligatorio.

- Personas que no reciban remuneración de un empleador.
- Personas que no se hayan convertido en empleador permanente.
- El beneficiario campesino puede trabajar por cuenta propia o con relación de dependencia ocasional.

Las personas del AID afiliadas al SSC reciben atención médica en el dispensario médico de primer nivel Linderos de Venecia (Ver Figura 3.3-7) perteneciente al IESS que se ubica en el cantón Roberto Astudillo. Este puesto de salud provee atención médica básica y familiar. Para atención médica especializada o para hospitalización acuden al Hospital Básico Federico Bolaños Moreira en la ciudad de Milagro que brinda atención las 24 horas (Ver Figura 3.3-7).

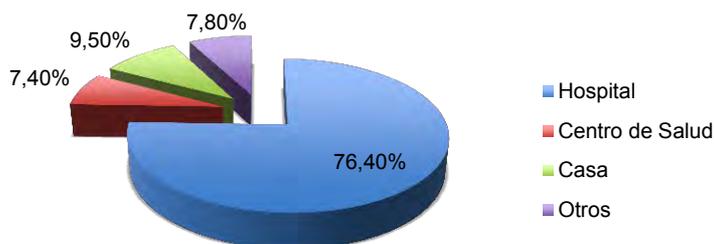
En lo que respecta a prácticas en salud pública en la población del AID del proyecto, se conoció que los últimos nacimientos de los hogares fueron atendidos por médicos en su mayoría (90,5%) de los cuales el 76,4% fueron atendidos en hospitales públicos o clínicas particulares y el 7,4% fueron atendidos en centros de salud de atención de primer nivel. El segundo porcentaje es de atención de parte de parteras (6,4%), con un porcentaje mayor en el recinto Paraíso (20%). Existe un 9,5% de partos atendidos en casa.

Gráfico 3.3-9
Tipo de Atención en Último Parto en el AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014

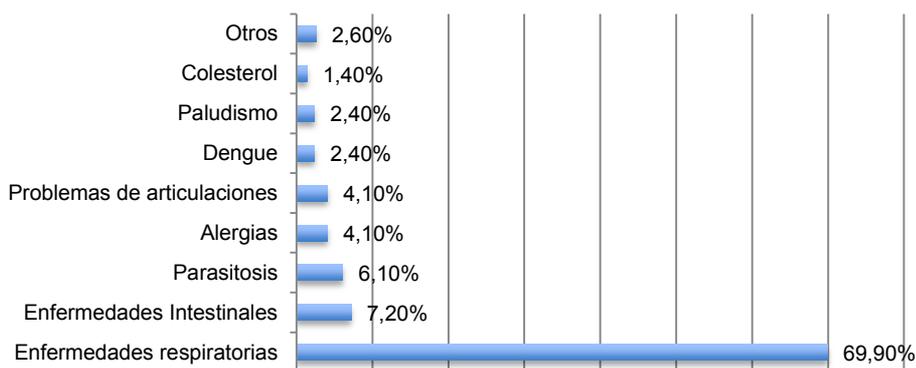
Gráfico 3.3-10
Lugar de Atención en Último Parto en el AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014.

En la población del AID del proyecto se presentan enfermedades respiratorias en un porcentaje del 69,9%. El restante 30% se divide entre enfermedades intestinales (7,2%); parasitosis (6,1%); alergias (4,1%); problemas de articulaciones (4,1%) dengue (2,4%); paludismo (2,4%); colesterol (1,4%); y otras (2,6%) entre las que están problemas de próstata y de afecciones de la piel. Es importante señalar que las enfermedades respiratorias son un problema entre la población del AID del proyecto. Las causas son desconocidas para la mayor parte de población, quienes asumen que se trata de gripe. Sin embargo, es importante señalar que estas afecciones podrían estar ligadas a las fumigaciones aéreas a plantaciones de banano que se hacen en todas las áreas rurales del cantón.

Gráfico 3.3-11
Enfermedades más Frecuentes en la Población del AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014.

Las plantaciones de banano son fumigadas normalmente cada 15 días en los recintos aledaños al proyecto, así como a lo largo de toda la provincia. Algunos informantes indicaron que las fumigaciones se llevan a cabo mientras trabajadores están en los campos. Han reportado problemas respiratorios y dermatológicos (picazón de la piel) directamente después de la fumigación.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) requiere de una franja de protección (100 m) para zonas pobladas y cuerpos de agua (ríos y canales) al momento de ejecutar fumigaciones. Los residentes de la zona indican que este requerimiento no se respeta siempre y que sí se llevan a cabo fumigaciones mientras trabajadores están en el campo. En estos casos, se cubren ojos, nariz y boca con trapos. Residentes de la zona, por su parte, se resguardan en sus hogares, intentan sellar puertas y ventanas para prevenir el ingreso de humos y vapores. Sin embargo, estos sí suelen colarse dentro de las viviendas⁵⁶.

Una lista de los químicos más comunes utilizados en fumigaciones en Ecuador es presentada en el Cuadro 3.3-18.

Cuadro 3.3-18
Plaguicidas Usados en las Bananeras

⁵⁶ Entrevista 2 de Julio, 2014 con Feroy Caseres y Jesus David Diascos. Entrevista 6 de Junio, 2014 con Sergio Mario Godoy.

Nombre Comercial	Principio Activo
Nematicidas Fungicidas	
Curater	(Carbofurán)
Furdan	(Carbofurán)
Carbodam	(Carbofurán)
Forater, Counter	(Terbufos)
Nemacur	(Fenamifos)
Basudin	(Diazion)
Imazalil, Fungaflor	(Imazalil)
Azaxistrobina	(Estrobilurina)
Benomyl, Bankit	(Benzimidazol)
Tilt, Bumper, Strike	(Propiconazole)
Sico, Score	(Difenoconazole)
Folicur, Orius	(Tebuconazol)
Calixin	(Tridemorf)
Balear, Bravo, Daconil	(Clorotalonil)
Vydate	(Oxomil)
Indar	(Fenbuconazole)
Tega	(Trifoxystrobin)
Dithane, Mancozeb	(Mancoceb)
Vitavax	(Captan-Carboxin)
Baycor	(Bitertanol)
Mertect	(Thiabendazole)
Insecticidas	
Malathion	(Malathion) (organofosforado)
Clorpyrifos	(Clorpyrifos)
Herbicidas	
Gramoxone	(Paraquat)
Rounup/Ranger	(Glifosato)

Fuente: Puente, A. 2003. Impactos en la salud de los habitantes de El Guabo por el uso de agroquímicos utilizados en la producción bananera

Es importante señalar que a pesar de que la población no cuenta con sistemas de abastecimiento y tratamiento de aguas en las áreas rurales de todo el cantón, entre la población del AID del proyecto el dengue no se presenta como una afección a un grupo significativo de la población según las entrevistas conducidas.

Información epidemiológica solo está disponible a nivel provincial y nacional. Los datos más importantes que se han encontrado para las semanas 1 a la 22 de 2013 y las semanas 1 a la 28 de 2014 se presenta a continuación en el Cuadro 3.3-19.

Tipo de enfermedad	Enfermedad	2013			2014		
		Semana 1 a 22			Semana 1 a la 28		
		Guayas (# Casos)	Ecuador (# Casos)	Guayas (% de Casos en Ecuador)	Guayas (# Casos)	Ecuador (# Casos)	Guayas (% de Casos en Ecuador)
Inmunoprevenible	Varicela	1172	4892	24	1127	6033	18.7
	Tosferina	34	35	97.1	2	7	28.6
	Parotiditis	64	412	15.5	159	760	20.9
	Hepatitis B	6	141	4.3	20	395	5.1
	Neumonía	1062	13102	8.1	3824	40358	9.5
Enfermedades transmitidas por vectores	Dengue sin signos de alarma (DSSA), Dengue con signos de	1898	8662	21.9	4322	10864	39.8

Cuadro 3.3-19 Información Epidemiológica de la Provincia de Guayas							
Tipo de enfermedad	Enfermedad	2013			2014		
		Semana 1 a 22			Semana 1 a la 28		
		Guayas (# Casos)	Ecuador (# Casos)	Guayas (% de Casos en Ecuador)	Guayas (# Casos)	Ecuador (# Casos)	Guayas (% de Casos en Ecuador)
	alarma (DCSA) y Dengue grave (DG)						
	Leishmaniasis	0	221	0	2	625	0.3
	Paludismo no complicado	S/D	S/D	S/D	14	84	16.7
	Paludismo grave	8	16	50	S/D	S/D	S/D
	Chagas agudo	S/D	S/D	S/D	1	3	33.3
	Chagas crónico	7	8	87.5	3	13	23.1
Enfermedades transmitida por agua y alimentos	Hepatitis A	206	2100	9.8	375	4715	8
	Fiebre Tifoidea y Paratifoidea	198	883	22.4	322	1542	20.9
	Salmonella	272	1086	25	650	1941	33.5
	Intoxicaciones Alimentarias	570	2625	21.7	1924	7239	26.6
Enfermedades zoonóticas	Leptospirosis	31	357	8.7	45	275	16.4
	Brucelosis	0	1	0	0	7	0
	Toxoplasmosis	3	55	5.5	S/D	S/D	S/D
Efectos tóxicos	Mordeduras de serpientes	S/D	S/D	S/D	111	1120	9.9
	Intoxicación por alcohol metílico	S/D	S/D	S/D	0	9	0

Fuente: Gaceta Epidemiológica, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2013-2014

Se puede observar que la provincia de Guayas presenta muchos casos de enfermedades epidemiológicas para ambos años. Esto debe considerarse con la proporción de la población de la provincia que es la mayor a nivel nacional. Entre los indicadores más altos que deben destacarse para el 2013 para la provincia de Guayas con respecto del número total de casos en el país son:

- 97,1% de casos de tosferina;
- 87,5% de casos de chagas crónico;
- 24% de casos de varicela;
- 22,4% de casos de fiebre tifoidea y paratifoidea;
- 21,9% de casos de dengue sin signos de alarma, dengue con signos de alarma y dengue grave;
- 21,7% de infecciones alimentarias.

Los principales indicadores para el año 2014 para la provincia de Guayas con respecto del número total de casos en el país son:

- 39,8% de casos reportados de dengue sin signos de alarma, dengue con signos de alarma y dengue grave;
- 33,5% de casos de salmonella;
- 33,3% de casos de chagas agudo;
- 28,6% de casos de tosferina;
- 26,6% de casos de infecciones alimentarias.

Las principales amenazas epidemiológicas para la provincia desde el 2013 son: dengue, chagas, tosferina e infecciones alimentarias. Estas enfermedades, sin embargo, no se evidenciaron como problemas importantes en la población del AID del proyecto.

En la provincia de Guayas las cinco principales causas de mortalidad son: enfermedades hipertensivas (21,8%), diabetes mellitus (11,4%), enfermedades cardiovasculares (7,4%), influenza y neumonía (5,4%), cirrosis y otras enfermedades del hígado (4,8%).

La provincia de Guayas cuenta con 156 establecimientos hospitalarios entre públicos y privados y 7.191 camas hospitalarias, es decir, 18,7 por cada 100,000 habitantes. El cuadro 3.3-20 ilustra el número de médicos, ginecólogos/obstetras, enfermeras y auxiliares de enfermería y odontólogos para las zonas urbanas y rurales de la provincia. No existen datos actuales del recurso humano en salud disponible en la ciudad, la parroquia o el cantón San Francisco de Milagro.

Cuadro 3.3-20		
Recurso Humano en Salud por cada 10 mil Habitantes Provincia Guayas		
	Urbano	Rural
Médicos	25.22	2.35
Ginecólogos/Obstetras	1.85	0.00
Enfermeras	8.12	0.08
Auxiliares de Enfermería	17.10	0.76
Odontólogos	1.52	0.20
Fuente: SIISE, 2011.		

El cantón San Francisco de Milagro pertenece al Circuito 09D17 del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador. El cantón cuenta con dos (2) hospitales públicos y seis clínicas (6) privadas. Según datos disponibles de 2008, estas ocho (8) casas de salud del cantón San Francisco de Milagro, tienen capacidad de internación y cuentan con 209 camas. En el cantón San Francisco de Milagro laboran 101 médicos en todas las instituciones de salud (hospitales, clínicas, centros y sub-centros de salud de índole pública y privada), según estos mismos datos (2008). En la ciudad de Milagro también funciona la Cruz Roja y la Sociedad de Damas de Milagro, en la primera funciona un banco de sangre y provee servicios de laboratorio y consultas en medicina general y la segunda provee servicio de medicina familiar, medicina general y algunas especialidades médicas a bajo costo.

Datos del 2008 muestran que existe 0.4 establecimientos con internación, 1.65 establecimientos de atención, 10.5 camas y 5.05 médicos por cada 10 mil habitantes del cantón, es decir, existe un déficit en la oferta de servicios de salud (infraestructura, camas y recurso humano) por cada 10 mil habitantes del cantón y la parroquia Milagro. El cuadro 3.3-21 indica la institución de salud y el tipo de servicio que provee en el cantón.

Cuadro 3.3-21						
Infraestructura de Salud Cantón San Francisco de Milagro						
Casa de Salud	Parroquia	Urbana o Rural	Tipo	Atención	Horas	Red
Cs de Atención Integral 3	Milagro	Urbana	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Las Pinas	Milagro	Urbana	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP

Los Pinos	Milagro	Urbana	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Los Vergeles	Milagro	Urbana	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Los Monos	Milagro	Urbana	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
22 De Noviembre	Milagro	Urbana	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Carrizal	Mariscal Sucre (Huaques)	Rural	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Mariscal Sucre	Mariscal Sucre (Huaques)	Rural	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Roberto Astudillo	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce de Venecia)	Rural	Centro De Salud	Primer Nivel	8	MSP
Hospital León Becerra (Milagro)	Milagro	Urbana	Hospital General	Segundo Nivel	24	MSP
Federico Bolaños Moreira	Milagro	Urbana	Hospital Básico	Segundo Nivel	24	IESS
Dispensario Linderos de Venecia	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce de Venecia)	Rural	Puesto De Salud	Primer Nivel	No definido	IESS
Dispensario Venecia de Chimbo	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce de Venecia)	Rural	Puesto De Salud	Primer Nivel	No definido	IESS

Fuente: Sistema Nacional de Información, 2013.

Debido a la cercanía de la ciudad de Milagro a Durán y Guayaquil (aproximadamente 35 minutos en vehículo, 45 minutos en autobús), la población de la ciudad e incluso del cantón Milagro hace uso de los recursos de salud de la ciudad de Guayaquil la cual concentra el 85,4% de población urbana de la provincia. Los datos del cuadro 3.3-20 muestran que existen 25.22 médicos por cada 10 mil habitantes en las áreas urbanas de la provincia Guayas con lo que de alguna manera se suple una parte del déficit de infraestructura y recurso humano de la ciudad de Milagro.

El Plan de Contingencias por Inundaciones del Municipio de Milagro (2009) reporta la disponibilidad de 29 médicos, 35 enfermeras y auxiliares de enfermería, una (1) educadora de la salud y un (1) psicólogo en la ciudad de Milagro preparados para afrontar una contingencia en el cantón San Francisco de Milagro. El Plan considera seis (6) ambulancias de las casas de salud del cantón además de las seis (6) disponibles del Cuerpo de Bomberos de Milagro y los recursos humanos preparados en APH y primeros auxilios con que cuenta el Cuerpo de Bomberos.

El cantón cuenta con un Centro Gerontológico recientemente inaugurado en el año 2013.

El servicio de salud pública no tiene cobertura permanente en los recintos aledaños al proyecto. Para atención médica en casos de enfermedad, la población del AID del proyecto atiende al consultorio médico particular de un doctor del recinto El Ceibo y al Centro de Salud Los Monos (ver Figura 3.3-7) de la red del Ministerio de Salud Pública (MSP). Este Centro de Salud presta atención médica de primer nivel de 8h00 a 16h00 de lunes a viernes. Para atención médica especializada o para hospitalización atienden al Hospital General León Becerra en la ciudad de Milagro.

Las personas del AID afiliadas al SSC reciben atención médica en el dispensario médico de primer nivel Linderos de Venecia (Ver Figura 3.3.7) perteneciente al IESS que se

ubica en el cantón Roberto Astudillo. Este puesto de salud provee atención médica básica y familiar. Para atención médica especializada o para hospitalización acuden al Hospital Básico Federico Bolaños Moreira en la ciudad de Milagro que brinda atención las 24 horas (Ver Figura 3.3.7).

En lo que se refiere a medicamentos, los pobladores del AID aseguran obtener sus medicinas de manera gratuita de las redes del SSC o del MSP. En el caso de no poder acceder a ellas por estos medios, las consiguen en farmacias o boticas particulares. No existen farmacias en los recintos del AID del proyecto.

La práctica de medicina tradicional es mínima. Como se comprobó en párrafos anteriores, la mayor parte de la población acude al sistema médico público. En ciertos casos se suelen utilizar plantas y raíces obtenidas de los bosques y de las fincas. Estos remedios naturales son una alternativa para curar enfermedades menores, tales como fiebres, gripes, dolores musculares, dolores estomacales, etc.

Las plantas medicinales más utilizadas son, la hierba luisa, hierba buena, menta, cedrón y sábila.

Los residentes de los recintos indicaron que una de las principales deficiencias en el ámbito de salud es la falta de atención en los recintos.

La directora del Distrito Zonal 5, Dra. Viviana Pérez, está recientemente instituida en el cargo y reconoce las falencias del sistema de salud a nivel del cantón. El Distrito Zonal 5 ha sido recientemente creado igualmente, por lo que ella asume las funciones de planificación para el distrito por primera vez. La Dra. Pérez indica que existen proyectos para incrementar el acceso a la salud pública en todo el cantón pero existe mayor prioridad por la planificación para atención médica en casos de desastres por inundaciones tales como el Plan de Vigilancia Epidemiológica y capacitaciones para manejo de fuentes de contaminación por inundaciones.

3.3.15 Educación

En el área más cercana al proyecto se estableció que existe una unidad educativa en el recinto El Ceibo, Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce. No se registraron unidades educativas de enseñanza secundaria.

Cuadro 3.3-22
Unidades Educativas en los Recintos Aledaños al Proyecto

Escuela	Alumnos	Profesores	Aulas	Infraestructura	Nivel de Instrucción	Directora
Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce	Aprox. 25	1	3	<ul style="list-style-type: none"> • Tres aulas • Oficina de Dirección • Seis Baterías Sanitarias • Cancha de Básquet • Juegos Infantiles • Pozo de Agua (somero) 	7mo de básica	Lorena Herrera Olivera

Fuente: WALSH, 2014



Fotografía 3.3-14

Nombre del recinto: El Ceibo

Coordenadas: 659181/9757525

Fecha: Agosto, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce.

Esta escuela sirve a los residentes de los recintos aledaños al proyecto como El Ceibo, Manabí Chico y El Progreso. Se encuentra ubicada frente a los terrenos del proyecto, por lo que se compartirá la misma vía de acceso desde Milagro.

Muchos moradores mencionaron que dada la deficiencia en infraestructura para educación en los recintos, han optado por enviar a sus hijos a estudiar a Milagro. Dentro de la ciudad existe un importante número de instituciones de educación, fiscales y particulares. La Figura 3.3-7 ilustra la cobertura de educación en las áreas más cercanas al proyecto. La ciudad de Milagro cuenta con dos (2) universidades que ofertan 22 carreras (licenciaturas e ingenierías en su mayoría), la Universidad Estatal de Milagro y la Universidad Agraria del Ecuador.

Los Estándares de Gestión Escolar del Gobierno Nacional (2012)⁵⁷ planifican la gestión y la cobertura de las instituciones de educación en todo el país. Los estándares de infraestructura que se muestran en el documento plantean criterios para las condiciones de infraestructura de los centros educativos uni-docentes. Estos centros educativos se consideran como excepcionales. Según indica el documentos, la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce en el recinto El Ceibo cumple con el requisito de número de aulas, baterías sanitarias y áreas exteriores. Sin embargo, se desconoce si estos espacio cumplen con las normativas propuestas para la infraestructura educativa. Los *Estándares de Gestión Escolar* planifican la construcción de nueva infraestructura escolar o la adecuación de las existentes para cumplir con los estándares. Estos son de cumplimiento progresivo.

Se solicitó una entrevista con el Director Distrital de Educación de la Zona 5, Mgst. Christian Rochina, para conocer la situación de la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce en el recinto El Ceibo y las proyecciones para ella pero la cita no se pudo obtener. Se desconoce el futuro de esta unidad educativa. Si fuera planificado su cierre, un importante grupo de la población del AID del proyecto estaría en una situación de vulnerabilidad. Sin embargo, en el caso de cierre, se esperaría que las autoridades educativas responsables del área prevean el traslado de lo estudiantes hacia el nuevo centro de enseñanza y acompañen una transición adecuada de los estudiantes.

El resto de la población en edad escolar que no atienden a la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce está atendiendo a centros de enseñanza (básica media, bachillerato y

⁵⁷ En la web: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf

superior) de manera regular a instituciones educativas en la ciudad de Milagro y hasta en la ciudad de Guayaquil para atender a centros de enseñanza de educación.

En la parroquia Milagro, el 91,9% de la población en edades de 5 a 14 años (20,6% del total de la población de la parroquia) asiste a algún centro de enseñanza. La red del Ministerio de Educación registra 172 establecimientos de educación en el cantón San Francisco Milagro, es decir, existe un centro de enseñanza por cada 295 niños, niñas y adolescentes del cantón y un maestro por cada 24,5 estudiantes.

Cuadro 3.3-23			
Cobertura Educativa en el Cantón San Francisco de Milagro			
Nivel de educación	Fiscal	Particular	Total
Educación Inicial	0	1	1
Educación Básica	74	34	108
Educación Inicial y Básica	18	13	31
Educación Inicial, Básica y Bachillerato	0	5	5
Educación Básica y Bachillerato	14	7	21
Educación Básica y Artesanal Popular Permanente	3	2	5
Educación Básica, Bachillerato y Artesanal Popular Permanente	0	1	1
Total	109	63	172
<i>Fuente: Base de Datos de Información Geográfica del Sistema Nacional de Información (SIN), 2014⁵⁸, WALSH 2014.</i>			

En la parroquia Milagro se registra un número muy bajo de analfabetismo (5,4%) distribuido de manera equitativa entre los hombres y las mujeres.

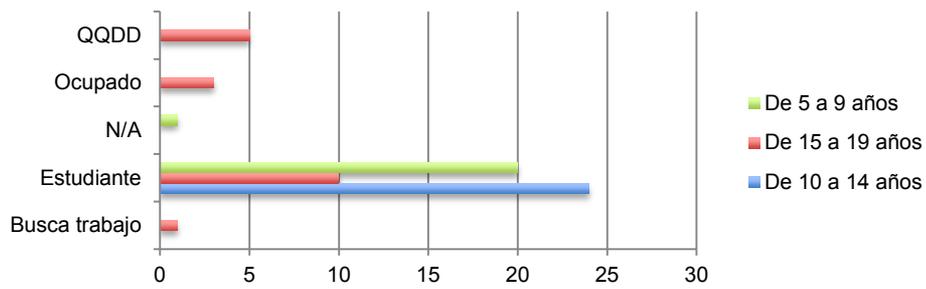
El nivel de instrucción más alto en la parroquia Milagro es el primario (34,6%), con un mayor porcentaje de hombres 36,2%, frente a 33,0% de mujeres. Posteriormente se ubican las personas que estudiaron hasta secundaria, (27,8%), nuevamente con una mayor presencia de hombres. Un 13,4% de personas tienen un nivel de educación superior, con una mayoría de mujeres.

Respecto a la población del AID del proyecto, la tendencia indica que un 83% de la población entre 5 y 19 años está actualmente asistiendo a un centro educativo. El restante 17% agrupa a personas que ya han terminado el ciclo de bachillerato y están ocupados en alguna actividad productiva o aun no tienen edad de ingresar a un centro de enseñanza (niños y niñas que no cumplían la edad para poder ingresar a un centro de enseñanza al momento de inicio del año escolar). El gráfico 3.3-12 ilustra la ocupación de la población de entre 5 y 19 años en el AID del proyecto.

Gráfico 3.3-12

Ocupación de Niños, Niñas y Adolescentes en el AID del Proyecto

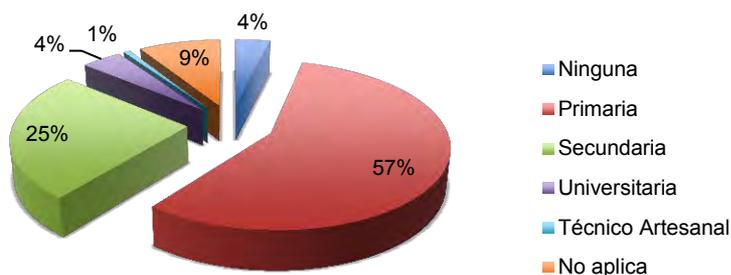
⁵⁸ En la web: <http://sni.gob.ec/coberturas>



Fuente: WALSH, 2014.

La mayor parte de la población del AID del proyecto tiene educación primaria (57%); 25%, tiene educación secundaria; 4% educación universitaria; y 1% instrucción técnica artesanal. El porcentaje de analfabetismo general de la zona es del 4%.

Gráfico 3.3-13
Nivel de Educación de la Población del AID del Proyecto

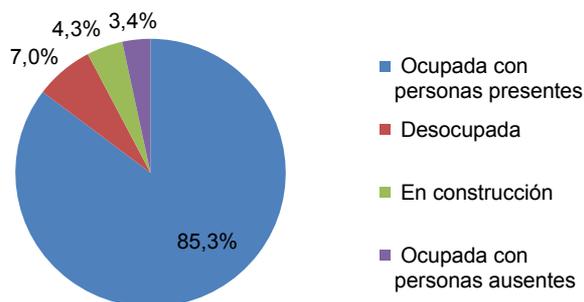


Fuente: WALSH, 2014.

3.3.16 Vivienda

En la parroquia el 72,5% de viviendas son casas o villas de un solo hogar (71,6%). El segundo porcentaje corresponde a las viviendas de departamentos en casa o edificios (7,0%). En Milagro existen 38.826 viviendas. El 85,3% de estas están ocupadas con personas presentes. Existe un 3,4% de viviendas ocupadas con personas ausentes que representa a las viviendas cuyos dueños residen de manera regular en Guayaquil, principalmente, y solo ocupan las viviendas en los fines de semana.

Gráfico 3.3-14
Condición de Ocupación de las Viviendas en la Parroquia Milagro



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

Para la parroquia de Milagro el déficit habitacional alcanza el 17,6% del total de las viviendas. El déficit habitacional cuantitativo se refiere a necesidades de reemplazo derivadas de la existencia de viviendas que no cumplen condiciones mínimas de calidad y/o habitabilidad. La necesidad de reposición considera toda vivienda de materialidad deficitaria y el estado de las mismas.

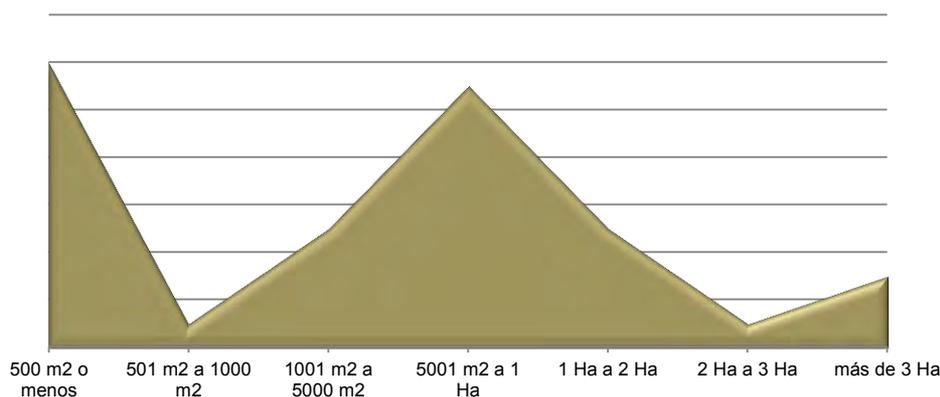
El hacinamiento en la parroquia Milagro es de 19,8% del total de hogares. Se considera que un hogar está hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres (3). Se define como dormitorio a los

cuartos o espacios dedicados sólo para dormir; no se incluye otros espacios disponibles para habitar -como salones, comedor, cuartos de uso múltiple, etc.- que pueden dedicarse ocasional o parcialmente para dormir, más como las cocinas, baños, pasillos, garajes y espacios destinados a fines profesionales o negocios.

Como ya se dijo más arriba, la tendencia de tenencia de la tierra en el AID muestra que el 41% de familias ha tenido el terreno por 10 años o menos; el 20%, de 11 a 25 años; el 27%, de 26 a 49 años; y el 12%, de 50 años o más.

La mayoría de los terrenos tienen extensiones de 500 m² o menos o de 5001 m² a 1 Ha, según información de las personas encuestadas.

Gráfico 3.3-15
Extensión de los Terrenos en el AID del Proyecto

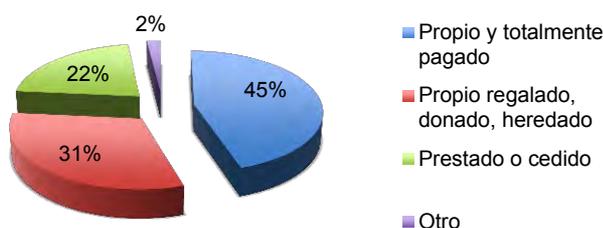


Fuente: WALSH, 2014.

Estos terrenos son en un 45% propios por medio de adquisiciones y han sido totalmente pagados, es decir, la población en la actualidad no mantiene préstamos o créditos. Este 45% concuerda con el 41% de familias que ocupa el terreno por 10 años o menos. Este porcentaje, sin embargo, también representa a las personas que adquirieron sus terrenos por medio de compras a la antigua Hacienda San Miguel.

Un 31% de familias en el AID del proyecto han adquirido el terreno por la vía de una herencia familiar. Un 22% de familias está asentada en terrenos que han sido prestados o cedidos. Este tipo de transferencia de terrenos es una forma de herencia informal o en vida del propietario muy común entre los pobladores del AID del proyecto. De las encuestas con los moradores del AID se conoce que los terrenos grandes se dividen y heredan o ceden a familiares conforme el paso de los años y crecimiento de la descendencia. La herencia o transferencia de terrenos no necesariamente implica registro legal de los terrenos con sus nuevos poseedores. Los terrenos que han sido heredados continúan dividiéndose de manera informal en solares para ceder a generaciones jóvenes para que construyan viviendas donde residir con sus recién formadas familias.

Gráfico 3.3-16
Tenencia de los Terrenos en el AID del Proyecto



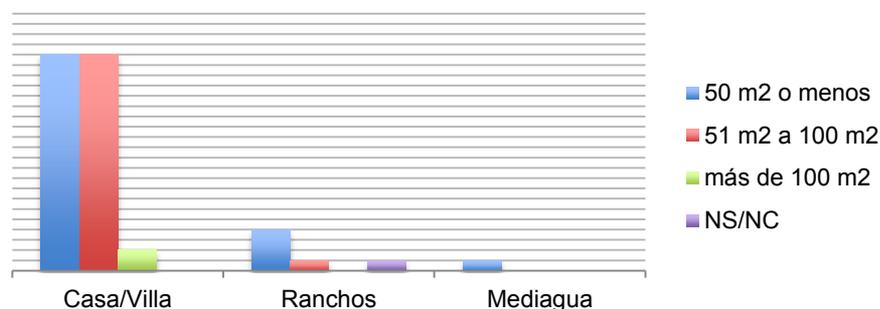
Fuente: WALSH, 2014.

Los terrenos tienen en su mayoría títulos de propiedad individuales o escrituras en trámite. No se conoció de formas de cooperativa de vivienda o de escrituras globales para los terrenos.

Los terrenos en el AID, además de ser usados para la vivienda, tienen usos agrícolas para la venta y el autoconsumo, comerciales (viveros y pequeñas tiendas de abastos), producción artesanal de carbón y de crianza de animales para el pequeño comercio.

Las encuestas socio-económicas indican que en el AID del proyecto, el 84% son viviendas tipo casa de las cuales el 48% son de 50 m² o menos, el 48% son de 51 m² a 100 m² y el 4% restante son de más de 100 m². El 12% de viviendas son ranchos, de los cuales el 67% son de 50 m² o menos, el 16% son de 51 a 100 m² y del restante se desconoce la extensión; y el 2% son mediaguas de menos de 50 m². El 51% del total de viviendas tienen 50 m² o menos de extensión, el 43% tiene entre 51 a 100 m², el 4% tiene más de 100 m² y del 2% se desconoce la extensión.

Gráfico 3.3-17
Tipos y Tamaños de Viviendas en el AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014.

Existe un 9% de viviendas ocupadas con personas ausentes. Una proporción de este número de viviendas han sido identificadas como viviendas de fin de semana de personas que residen habitualmente en Guayaquil y las usan solamente con fines de esparcimiento en los fines de semana. El 98% de las viviendas son de un piso y el 2% restante, de dos pisos.



Fotografía 3.3-15

Nombre del recinto: Agua Santa

Coordenadas: 655893/9761219

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Vivienda de Fin de Semana

Se conoció de muchas viviendas que fueron construidas en el marco de un proyecto del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en la zona, principalmente en el recinto El Ceibo. Estas viviendas fueron construidas hace no más de cinco (5) años con apoyo de la organización comunitaria de residentes de la zona.

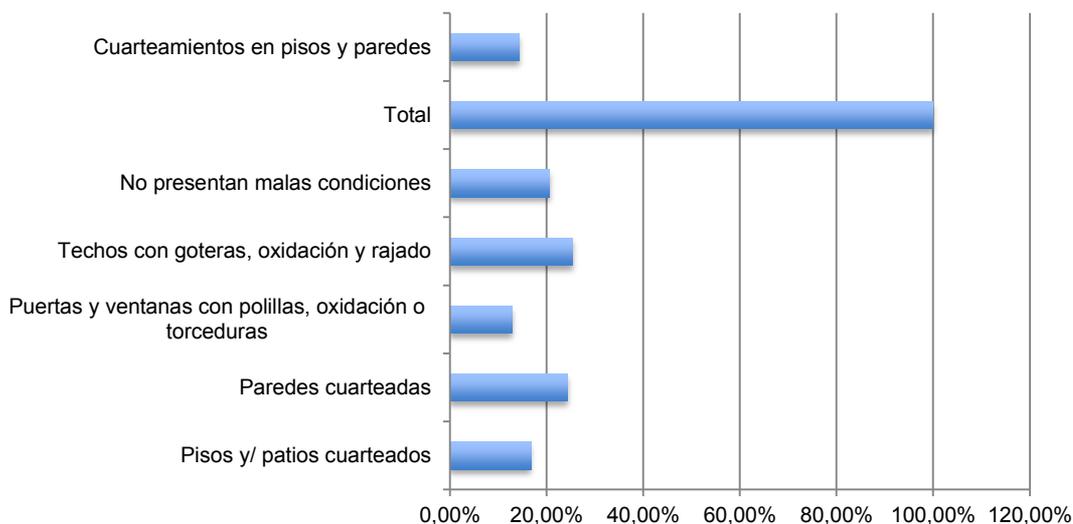
Se pudo determinar que los materiales de las viviendas están determinados por el poder adquisitivo de sus dueños. Los materiales más comunes de las viviendas del sector son: pisos de cemento y madera; paredes de cemento, ladrillo y madera; y techos de zinc, fibrocemento y cemento.

Se llevó a cabo un inventario de las condiciones físicas de las estructuras a lo largo de la vía Barcelona. Este inventario determinó que los principales materiales utilizados en la construcción de las estructuras son ladrillo (41,2%), cemento (23,0%), bloque (15,8%), mientras que en menor cantidad, se encontraron edificaciones de caña, madera, hierro (20,1%) (Ver Figura 3.3-9).

Respecto al estado de conservación de las estructuras, se han catalogado de acuerdo a los parámetros del INEC (2001) en 4 estados (1) malo; (2) regular; (3) bueno y (4) muy bueno. De acuerdo a esto, el 76,6% de las estructuras se encuentran en estado muy bueno; el 6,2% en estado bueno; el 8,13% en estado regular; y el 6,70% en un estado estructural malo (Ver Figura 3.3-9).

El 16,75% de las estructuras presenta cuarteamientos en el piso y/o patios, el 24,40% en las paredes; el 12,92% tiene problemas de polillas, oxidación o torceduras en las ventanas y/o puertas y el 25,36% tiene daños en el techo como goteras, oxidación, rajamientos. El 14,4% de estructuras presentan cuarteamientos en el piso y las paredes. La figura 3.3.-8 Mapa de Tipología de Estructuras muestra, además, los tipos de estructuras que se encontraron en el AID del proyecto.

Gráfico 3.3-18
Condición Física de las Estructuras en la Vía Barcelona



Fuente: WALSH, 2014.

El mayor detalle sobre las condiciones, ubicación y nombre de propietarios de las estructuras inventariadas, se presenta en la sección de Línea Base Física y en el Anexo C3 - Inspección de Estructuras.



Fotografía 3.3.16

Nombre del recinto: El Edén
Coordenadas: 660078/9756886
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Eduardo Arias
Descripción: Vivienda tipo en los recintos aledaños al proyecto.



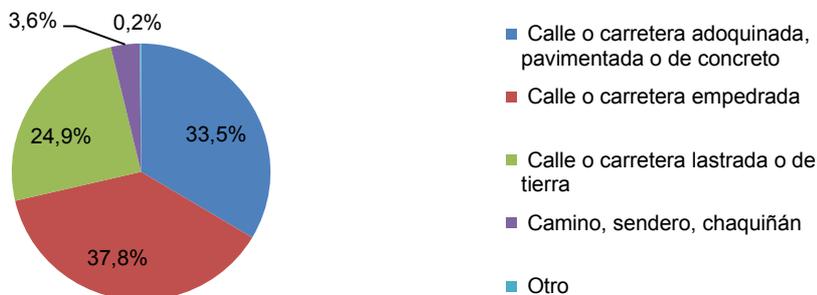
Fotografía 3.3-17

Nombre del recinto: Manabí Chico
Coordenadas: 659603/9756751
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Eduardo Arias
Descripción: Vivienda tipo en los recintos aledaños al proyecto.

Vía de Acceso Principal a la Vivienda

En la parroquia Milagro la principal vía de acceso a las viviendas es la calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto (33,5%), posteriormente se ubican las calles o carreteras empedradas (37%). El tercer valor más alto corresponde a las calles o carreteras lastradas o de tierra (24,9%).

Gráfico 3.3-19
Vía de Acceso Principal a la Vivienda en la Parroquia Milagro



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

La principal vía de acceso a las viviendas del AID del proyecto es la Vía Barcelona desde su intersección con la Vía Durán Milagro Km 26 (también llamada Av. 17 de Septiembre). La Vía Barcelona es una vía pavimentada en estado regular que es utilizada por los moradores de los recintos aledaños al proyecto y por otros recintos más alejados, como el recinto Barcelona, para uso peatonal de los residentes de los recintos, para sacar los productos cosechados hacia el mercado de Milagro, para transporte de estudiantes hacia la ciudad de Milagro y Guayaquil, tráfico de animales en algunas ocasiones, entre otros usos. Existe una compañía de transporte que recorre la ruta cada 20 minutos (Cooperativa Barcelona).



Fotografía 3.3-18

Nombre del recinto: El Progreso/Vía Barcelona

Coordenadas: 659181/9757525

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Uso de la Vía Barcelona

Abastecimiento y Uso de Agua

Una mayor parte de la población de la parroquia Milagro obtiene el agua para sus hogares de la red pública (71%). Este porcentaje, sin embargo, está concentrado en el área urbana de la parroquia, la ciudad de Milagro. Existe un importante 27,3% de la población que obtiene agua directamente de pozos.

Se puede notar la diferencia con el porcentaje de hogares que cuentan con abastecimiento de agua por red pública a nivel del cantón San Francisco de Milagro, en donde un 63,7% de hogares tienen abastecimiento de agua por red pública y solamente un 13% de hogares tienen cobertura del servicio en el área rural.

La mayor parte de los hogares los recintos aledaños al proyecto obtienen agua de pozos someros. Se realizó un inventario de pozos de agua en el AID del proyecto con el propósito de identificar el uso que los habitantes dan a este recurso y conocer el nivel al que se encuentra el agua.

Se inventariaron 95 pozos en el AID del proyecto, 93 (97,9%) poseen uno o dos pozos que son utilizados para consumo humano, doméstico y agrícola y 2 (2,10%) viviendas que no tienen pozo y que reciben agua de parte de vecinos aledaños.

Hervir el agua antes de consumirla es medianamente común, sin embargo, muchas familias reportaron no darle ningún tratamiento al agua antes de beberla o utilizarla con fines alimentarios.

La manera más común de extracción del agua es mediante bombas eléctricas (82,4%), pero además se utilizan bombas a gasolina (11,0%), mixtas (4,4%) y manuales (2,2%).

De los pozos inventariados, en 76 pozos se pudo medir el nivel de agua, este varió entre 3 y 5,23 m, así mismo, en 51 pozos se pudo medir la profundidad teniendo un promedio de 10,9 m de profundo; para ambos casos se utilizó un medidor de nivel de agua modelo 101 con sonda P7 sellada.

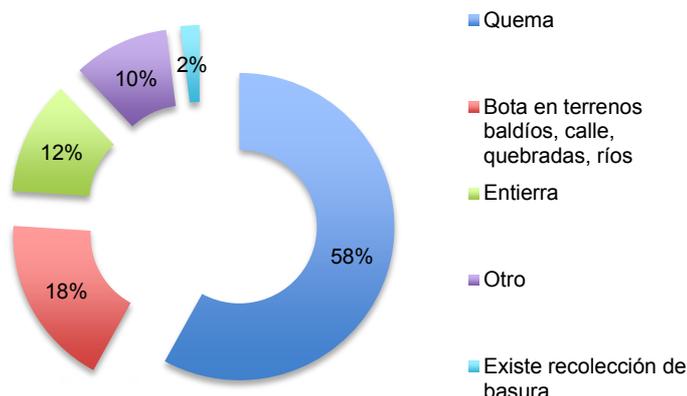
Para mayor detalle de la información recopilada ver la Línea Base Física y el Anexo C1 - Fuentes de Agua.

Eliminación de Basura

El 73,7% de viviendas en el Cantón San Francisco de Milagro elimina su basura por medio de un carro recolector. Este porcentaje, sin embargo, está concentrado en las áreas urbanas del cantón y principalmente la ciudad de Milagro, la cual concentra al 80% de la población de todo el cantón. A nivel rural, solamente un 22,3% de las viviendas elimina su basura por medio de un carro recolector. El 68,8% elimina su basura quemándola, 4,8% la arroja en terrenos baldíos aledaños o la entierran (2,6%).

En el AID del proyecto, el 58% de las viviendas quema la basura, el 18% la bota en terrenos baldíos y cerca de las lagunas artificiales abandonadas a lo largo de la vía Barcelona, el 12% la entierra, el 10% indica que le dan otro tratamiento a la basura tal como separar basura orgánica para devolverla a la tierra, el 2% que mencionó que existe recolección de basura se refiere a la población más cercana a la Vía Durán Milagro que transporta la basura hasta esta vía para su recolección.

Gráfico 3.3-20
Eliminación de Basura en el AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014



Fotografía 3.3-19

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 658125/9759720

Fecha: Octubre, 2014

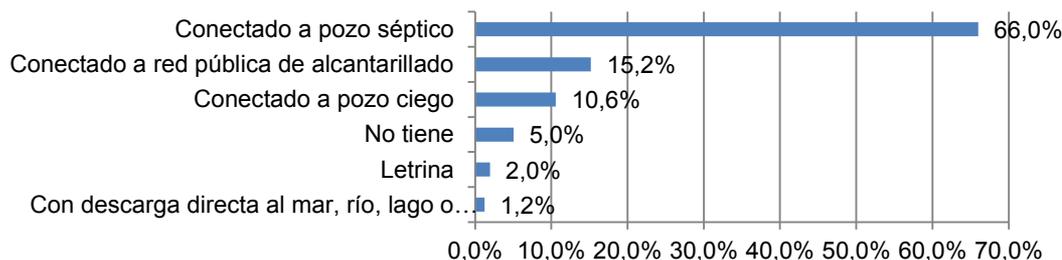
Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Basura botada en laguna artificial abandonada.

Eliminación de Aguas Servidas

El mayor de viviendas tiene conectadas sus cañerías a pozos sépticos (66%). Posteriormente, se ubican las viviendas conectadas a la red pública (15,3%) y las conectadas a pozos ciegos (10,6%). Un 5% de las viviendas no tienen servicios higiénicos, este es el servicio con menor cobertura en la parroquia.

Gráfico 3.3-21
Eliminación de Aguas Servidas en la Parroquia Milagro



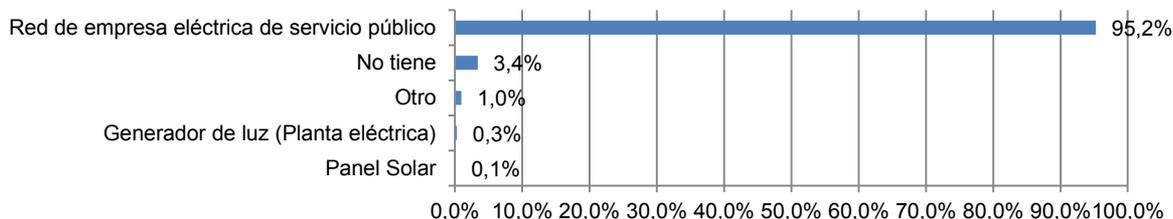
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

La mayoría de los hogares en los recintos aledaños al proyecto tiene pozos sépticos o pozos ciegos.

Red Eléctrica

El Gráfico 3.3-14 muestra la procedencia de la energía eléctrica.

Gráfico 3.3-22
Energía Eléctrica en la Parroquia Milagro



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

La principal procedencia de la energía eléctrica es de la red de la empresa eléctrica de servicio público (95,2%).

La red pública (Corporación Nacional de Electricidad S.A. - Milagro) se extiende a la mayoría de viviendas de los recintos aledaños al proyecto.

Medios de comunicación

Para determinar el uso y acceso a los medios de comunicación en la parroquia de Milagro, a continuación se presentan datos del CPV del 2010.

Cuadro 3.3-24 Medios de Comunicación en la Parroquia Milagro								
	Disponibilidad de Teléfono Convencional		Disponibilidad de Teléfono Celular		Disponibilidad de Internet		Dispone de Televisión por Cable	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Si	8.428	21,4%	30.823	78,4%	3.945	10,0%	3.907	9,9%
No	30.900	78,6%	8.505	21,6%	35.383	90,0%	35.421	90,1%
Total	39.328	100,0%	39.328	100,0%	39.328	100,0%	39.328	100,0%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010- INEC

El medio de comunicación con el que más cuentan los hogares es el celular (78,4%). Los porcentajes de uso del resto de servicios de los mismos son bajos: 21,4% para teléfono convencional, 10% para el internet y 9,9% para televisión por cable.

3.3.17 Empleo, Actividades Productivas, Ingresos y Medios de Subsistencia

El 80% de la población de la parroquia Milagro es Población en Edad de Trabajar (PET), es decir, se encuentra entre los 15 y 64 años de edad. Sin embargo, solamente el 36,8% de la población es Población Económicamente Activa (PEA), es decir, se encuentran

ocupada de manera plena, intermitente o colaboran en actividades productivas del hogar o el negocio familiar.

En la parroquia, la mayor parte de la población tiene dos ramas principales de actividad: el comercio al por mayor y menor (23,6%) y la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (15,6%). Dentro de la primera rama las mujeres tienen una mayor presencia 28,7% frente a 21,1% de los hombres; y para la segunda rama, los hombres tienen una mayoría importante, 21,1%, frente a 4,5%.

En la parroquia existen cuatro categorías de ocupación más recurrentes: empleado y obrero privado, (30,8%); por cuenta propia, (26,4%); jornalero o peón, (14,1%); y empleado u obrero de instituciones del Estado, (9,8%). Estos tres valores corresponden el 81,1% de las personas que efectivamente trabajan en la parroquia.

La economía de mucha de la población del AID del Proyecto podría definirse como de subsistencia. Se conoció que la economía de muchas de las familias del AID depende principalmente de los cultivos que mantienen en pequeños y medianos terrenos donde se asientan o en terrenos familiares aledaños de mayor extensión. Estos cultivos, sin embargo, no producen alimentos para el consumo doméstico sino para la venta en el mercado (cacao y banano principalmente y tabaco y maíz de manera secundaria). Muy pocos son los casos en que las familias cultivan otros productos para el consumo doméstico y en la mayoría de estos casos se trata de pocas especies de árboles frutales como mango y papaya. Otras familias de menores recursos dependen del trabajo al jornal o de trabajos esporádicos en los alrededores, la ciudad de Milagro y Guayaquil.

Los productos obtenidos en las fincas familiares son transportados hacia la ciudad de Milagro para su comercio. No se conoció de compradores grandes sino más bien de intermediarios quienes compran el producto y lo transporten a fábricas u otros lugares para su procesamiento. No hay grandes productores de derivados del cacao en el sector. El plátano también es sacado a la ciudad de Milagro para su comercio. En algunos casos se conoció que comerciantes llegan hasta las pequeñas plantaciones de banano para comprar toda la producción (un camión de banano). Estos casos son esporádicos, más bien el comercio se realiza en la ciudad de Milagro. Existe un gran procesador de azúcar en el cantón (Ingenio Valdez), pero no existen grandes plantaciones de azúcar en el AID del proyecto.



Fotografía 3.3-20

Nombre del recinto: Manabí Chico

Coordenadas: 659499/9756994

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Eduardo Arias

Descripción: Plantación de banano en crecimiento.



Fotografía 3.3-21

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 658501/9758705

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Mark Thurber

Descripción: Plantación de cacao.

La economía de estos hogares del AID del proyecto combinan las siguientes actividades como medios y estrategias de subsistencia. Estos medios pueden ser estables o esporádicos dependiendo de la demanda de trabajo y las necesidades de los hogares:

- Actividades agrícolas en sus propios terrenos para el consumo doméstico;
- Actividades agrícolas en sus propios terrenos para la venta en el mercado (productos como el cacao y el plátano);
- Crianza de animales para el auto-consumo (gallinas, patos, gansos);
- Crianza de animales para el pequeño comercio (cerdos);
- Producción artesanal de carbón;
- Pequeñas tiendas de abastos para la comunidad;
- Comedores de fin de semana para las personas que transitan la Vía Barcelona;
- Cultivo y comercio de plantas en viveros familiares;
- Servicios de transporte de personas y productos (fletes en carros y motos, las personas que poseen vehículos);
- Trabajo remunerado en fincas familiares o como canje por el uso de viviendas (los casos en los que ocupan viviendas cedidas o prestadas);
- Trabajo por jornal (pago diario) en grandes fincas agro-productivas en temporadas de cosecha y días de embarque del banano;
- Trabajo en relación de dependencia en fincas agro-productivas (personal de cuadrilla y de campo);
- Empleos fijos en la ciudad de Milagro o Guayaquil;
- Trabajo temporal o esporádico en la ciudad de Milagro e incluso en Guayaquil;
- Redes familiares y vecinales de solidaridad y cooperación.

Existen negocios y comercios a lo largo de la vía Barcelona que sirven de sustento a varias familias del sector (ver Figura 3.3-10 y Cuadro 3.3-29). Entre los negocios y comercios más comunes están: viveros, tiendas de abastos y producción artesanal de carbón.



Fotografía 3.3-22

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 656889/9760668

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Criadero de cerdos para el pequeño comercio.



Fotografía 3.3-23

Nombre del recinto: El Ceibo

Coordenadas: 658853/9758173

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Tienda de Abastos en la Vía Barcelona.



Fotografía 3.3-24

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 657647/9760098

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Mercy Eras

Descripción: Vivero y Jardines Paute.

La economía basada en las redes familiares y vecinales de solidaridad y cooperación es muy importante en tanto la población del AID del proyecto se compone por las descendencias de varias familias que residen en grupos de viviendas aledañas. Estas redes de solidaridad y cooperación se encargan del cuidado de los niños y de las personas adultas mayores de manera regular y de manera más dedicada en los casos de empleo temporal o esporádico fuera de los recintos y proveen de alimentos y alimentación de manera cotidiana.



Fotografía 3.3-25

Nombre del recinto: El Ceibo

Coordenadas: 658145/9759361

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Mercy Eras

Descripción: Viviendas de una misma familia extendida.

Pocas familias se dedican a la producción de carbón artesanal desde hace poco más de tres años. La producción es artesanal ya que producen pequeñas cantidades de carbón, utilizan materias del sector para su producción, y obtienen producto para vender una vez cada cuatro (4) meses. Obtienen la madera para la producción de viejos árboles de mango o guaba de su propio terreno. En un caso se conoció que estaban empezando a sembrar nuevos árboles de mango para uso futuro. Esta actividad es una fuente de empleo e ingresos de varias familias extendidas del sector.

Existe un sector de la población del AID del proyecto que tiene una economía más favorable. Se dedica de igual manera a la producción agrícola pero al tener una mayor extensión de terreno puede beneficiarse mejor de la venta de sus productos. Esta población no reside en los terrenos de su propiedad sino en Guayaquil principalmente, según se conoció de vecinos, y mantienen administradores al cuidado de las actividades de las fincas.



Fotografía 3.3-26

Nombre del recinto: Agua Santa

Coordenadas: 657450/9760300

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Plantación grande de cacao.

A continuación se delinear algunos aspectos sobre el empleo, las actividades productivas y los ingresos de la población del AID del proyecto. Esta información, sin embargo, debe ser entendida en el marco de las estrategias de subsistencia que utilizan las familias para el sostén del hogar que se mencionan más arriba. Categorías tales como la ocupación se describen a partir del auto-reconocimiento de cada persona. En este sentido, por ejemplo, los quehaceres domésticos son actividades reconocidas propias de las mujeres y la producción agrícola, propia de los hombres. Sin embargo, esto no restringe que hombres y mujeres se desempeñen en ambas actividades de igual manera.

Las mujeres del AID del Proyecto reconocen como su ocupación principal las labores del hogar y el cuidado de los niños. Las mujeres también se dedican a labores agrícolas como su actividad secundaria, sin embargo, la producción agrícola se reconoce como una actividad principal de los hombres. Las mujeres realizan labores agrícolas en sus propias fincas, en fincas familiares o como jornaleras en las temporadas en que fincas agro-productivas del sector demandan mayor personal. Otra actividad importante que realizan es la cosecha, pelado y secado del cacao. Sin embargo, el trabajo de la producción agrícola es reconocida como una tarea de los hombres.



Fotografía 3.3-27

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 658552/9758761

Fecha: Octubre, 2014

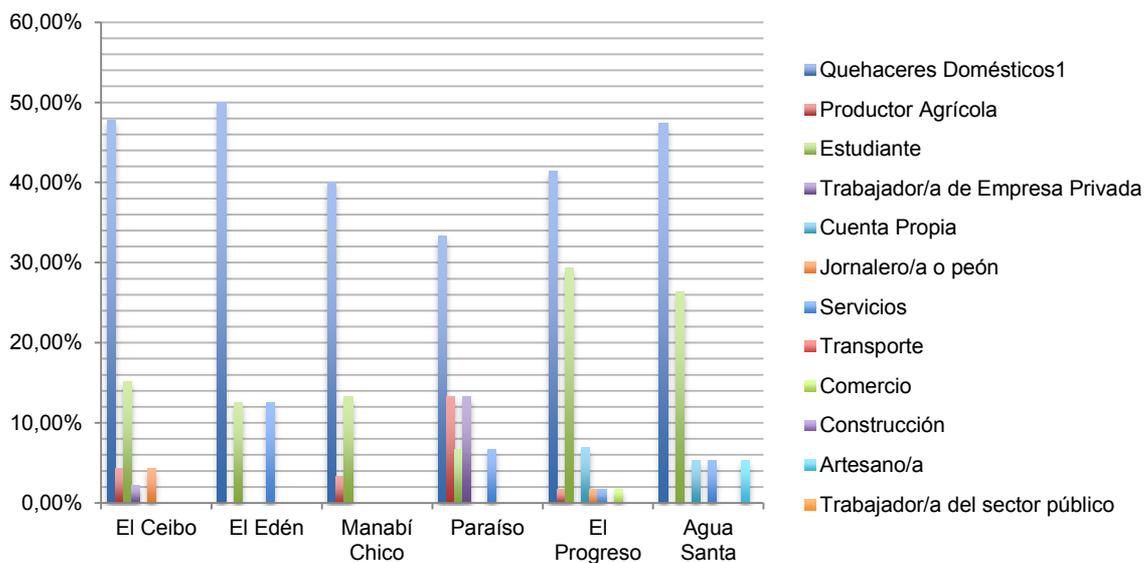
Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Actividades productivas hombres y mujeres AID. Preparación de comida para la venta y arreglo de bicicletas.

Las mujeres que trabajan en fincas familiares y en fincas agro-productivas de mayor tamaño perciben remuneraciones de entre USD 10 y 15 diarios dependiendo del lugar (menor si es en fincas familiares, mayor si es en fincas agro-productivas), del mismo modo que lo hacen los hombres. No se reconoció existencia de discriminación por género al momento de contratación de jornaleros ocasionales o temporales.

Gráfico 3.3-23

Categorías de Ocupación de las Mujeres en el AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014

Cuadro 3.3-25						
Categorías de Ocupación de las Mujeres en el AID del Proyecto						
Categorías de Ocupación	El Ceibo	El Edén	Manabí Chico	Paraíso	El Progreso	Agua Santa
Quehaceres Domésticos	47.8%	50.0%	40.0%	33.3%	41.4%	47.4%
Productor Agrícola	4.3%	0.0%	3.3%	13.3%	1.7%	0.0%
Estudiante	15.2%	12.5%	13.3%	6.7%	29.3%	26.3%
Trabajador/a de Empresa Privada	2.2%	0.0%	0.0%	13.3%	0.0%	0.0%
Cuenta Propia	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.9%	5.3%
Jornalero/a o peón	4.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%
Servicios	0.0%	12.5%	0.0%	6.7%	1.7%	5.3%
Transporte	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Comercio	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%
Construcción	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Artesano/a	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.3%
Trabajador/a del sector público	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: WALSH, 2014

Además de los quehaceres domésticos y las labores agrícolas, las mujeres del AID del proyecto están ocupadas en otras formas de empleo como el comercio. Se puede observar, que los recintos El Progreso y Agua Santa tienen un número mayor de mujeres ocupadas en actividades de comercio que incluyen viveros y tiendas de abastos. Estas actividades son más comunes en estos recintos debido a que están asentados a ambos lados de la Vía Barcelona por donde existe tráfico considerable para ofertar sus productos. El trabajo por cuenta propia también se reconoció en estos recintos debido a que agrupa actividades como la venta de comida en fines de semana, crianza de animales para el pequeño comercio, producción de carbón en carboneras familiares y empleos temporales u ocasionales en la ciudad de Milagro.



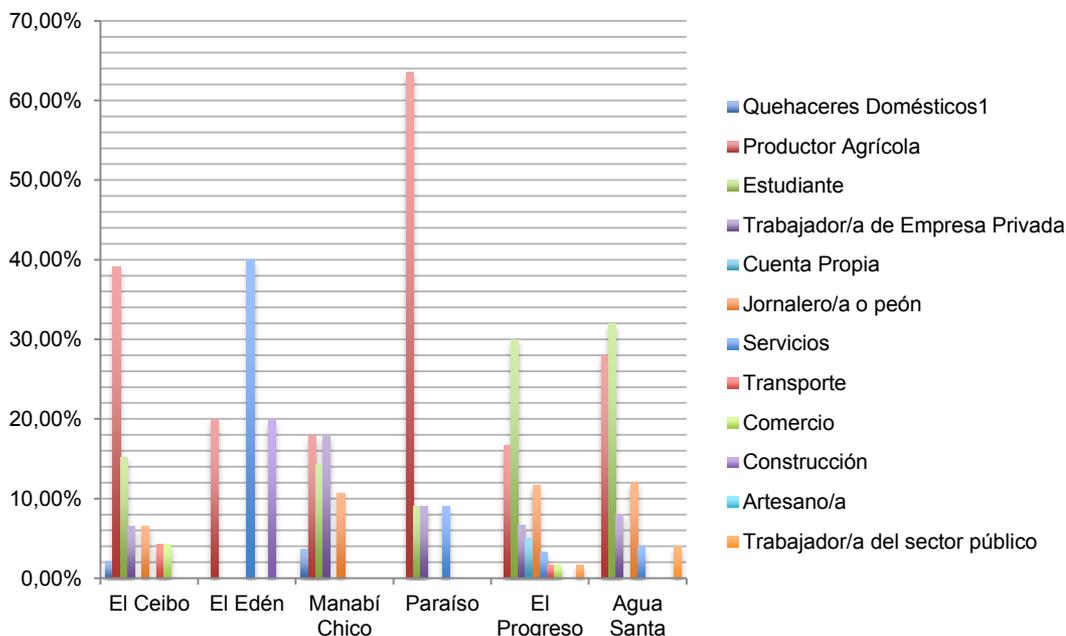
Fotografía 3.3-28

Nombre del recinto: El Ceibo
 Coordenadas: 658731/9758429
 Fecha: Octubre, 2014
 Fotografía: Michelle Jaramillo
 Descripción: Carbonera Pérez.

La principal categoría de ocupación que reconocen los hombres del AID del proyecto es la producción agrícola. Este empleo se desarrolla principalmente en fincas propias, lo

cual no restringe que se ocupen en otro tipo de actividades al igual que las mujeres. Los hombres del AID del proyecto también se dedican al trabajo por jornal o en relación de dependencia en grandes fincas agro-productivas de la zona.

Gráfico 3.3-24
Categorías de Ocupación de los Hombres en el AID del Proyecto



Fuente: WALSH, 2014

Cuadro 3.3-26						
Categorías de Ocupación de los Hombres en el AID del Proyecto						
Categorías de Ocupación	El Ceibo	El Edén	Manabí Chico	Paraíso	El Progreso	Agua Santa
Quehaceres Domésticos	2.2%	0.0%	3.6%	0.0%	0.0%	0.0%
Productor Agrícola	39.1%	20.0%	17.9%	63.6%	16.7%	28.0%
Estudiante	15.2%	0.0%	14.3%	9.1%	30.0%	32.0%
Trabajador/a de Empresa Privada	6.5%	0.0%	17.9%	9.1%	6.7%	8.0%
Cuenta Propia	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.0%	0.0%
Jornalero/a o peón	6.5%	0.0%	10.7%	0.0%	11.7%	12.0%
Servicios	0.0%	40.0%	0.0%	9.1%	3.3%	4.0%
Transporte	4.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%
Comercio	4.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	0.0%
Construcción	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Artesano/a	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Trabajador/a del sector público	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	4.0%

Fuente: WALSH, 2014

Otras actividades importantes entre los hombres del AID del proyecto son actividades de servicios en El Edén y de igual manera que las mujeres, los hombres de los recintos El Progreso y Agua Santa se dedican también al comercio y a otras actividades como servicios (arreglo de bicicletas en el recinto El Progreso y de vehículos en El Edén).

Los hombres del AID del proyecto también se ocupan haciendo fletes en los vehículos (carros y motos) de su propiedad. Esta actividad si está más acaparada por los hombres que por las mujeres en el AID del proyecto.

Los niños y jóvenes del AID se insertan en las actividades productivas de la familia desde temprana edad para colaborar con la economía familiar. Esta práctica es muy común en el sector. Además, en tanto los jóvenes son el grupo poblacional más amplio en todo el cantón, existe una gran demanda de empleo y plazas ocupacionales que los lleva a movilizarse hasta donde existan posibilidades de empleo.

Se conoció que además de la antigua propiedad de Steven Cabrera, la cual era una importante fuente de empleo para los moradores del AID y otros recintos aledaños (para más detalle ver sección 3.3-11), existen actualmente 5 o 6 grandes fincas agro-productivas que son una fuente de empleo importante del sector. Una muy importante es la San Germán #3 ubicada al lado este del proyecto. Su propietario también posee La Finca San Andrés ubicada en la Vía Barcelona a la altura del recinto Agua Santa. En ambas fincas trabajan los mismos empleados además de los que se contratan en temporada de cosecha o los días de embarque que residen en todo el AID y otros sectores aledaños al proyecto.



Fotografía 3.3-29

Nombre del recinto: El Edén

Coordenadas: 660305/9756784

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Peter Ayarza

Descripción: Trabajo en empacadora bananera.

La producción agrícola en el AID del proyecto es la actividad económica más importante. La crianza de animales es una fuente de ingresos en algunos casos (varios casos de crianza de cerdos para el pequeño comercio), pero esta actividad se realiza con fines de consumo doméstico principalmente. Los principales animales criados son cerdos, gallinas, cuyes, patos y gansos.



Fotografía 3.3-30

Nombre del recinto: Paraíso

Coordenadas:

660305/9756784

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Eduardo Arias

Descripción: Criadero de chanchos para venta y consumo de la familia.

La proximidad de la ciudad de Milagro condiciona que dentro de los recintos no se desarrollen muchas actividades comerciales y de servicios. Es así que en los recintos no se observa la presencia de carpinterías, hospedaje, peluquerías, entre otros.



Fotografía 3.3-31

Nombre del recinto: El Ceibo

Coordenadas: 658998/9570042

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Eduardo Arias

Descripción: Plantación de maíz lista para ser cosechada.



Fotografía 3.3-32

Nombre del recinto: Manabí Chico

Coordenadas: 659254/9757150

Fecha: Junio, 2014

Fotografía: Eduardo Arias

Descripción: Plantación de tabaco.

Los ingresos de la población en la recintos aledaños al proyecto provienen principalmente de la agricultura, sea vendiendo sus productos en la ciudad de Milagro, sea empleándose al jornal en fincas familiares o grandes fincas agro-productivas. Quienes están en mejores condiciones económicas son los propietarios de tierras, ya que solventan sus necesidades con la venta de sus productos en la ciudad de Milagro.

Un ingreso común dentro de los recintos es el trabajo en plantaciones bananeras. En ellas, se realizan varias labores incluyendo la cosecha, la línea de producción, la selección y empacamiento de la fruta, el cuidado y mantenimiento de las instalaciones, entre otras. Las plantaciones bananeras regularmente solo contratan trabajadores por quince (15) días continuos al mes, dejándolos libres para otros contratados o trabajos en fincas familiares.

	El Ceibo	El Edén	Manabí Chico	Paraíso	Promedio
Jornal (Pago Diario)	\$12,9	\$9,2	\$11,4	\$15,5	\$12,2
Fuente: WALSH, 2014.					

El promedio del jornal (pago diario principalmente aplicado a actividades agrícolas) en plantaciones aledañas al proyecto es de \$12,2 al día. El jornal en fincas familiares es menor, y fluctúa entre \$7 y \$10. Debido a esta diferencia en los jornales, la mayoría de trabajadores prefieren trabajar de jornaleros en plantaciones bananeras que en fincas familiares.

3.3.18 Estratificación Socio-Económica

La Estratificación Socio-Económica es un concepto que agrupa a varios indicadores de ingresos, vivienda, educación, ocupación, consumo, necesidades básicas satisfechas o insatisfechas, entre algunos otros.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) presentó la Encuesta de Estratificación del Nivel Socio-económico en 2011. La encuesta sirvió para homologar las herramientas de estratificación y segmentar el mercado de consumo a nivel nacional. Esta encuesta se realizó a viviendas del área urbana de Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala y Ambato. Esta información es la única disponible en el ámbito de estratificación socio-económica a nivel nacional. La información que se presenta a continuación ha sido extraída en su totalidad de los resultados de esta encuesta.⁵⁹

Los indicadores que se utilizaron para evaluar la estratificación socio-económica de la población fueron:

- Nivel de educación del jefe de hogar
- Tipo de vivienda
- Afiliación a seguro privado
- Disponibilidad de servicio de internet
- Tenencia de computadora portátil
- Tipo de servicio higiénico
- Número de televisores a color
- Tenencia de refrigeradora
- Registro a una red social virtual
- Uso de internet en los últimos seis (6) meses

⁵⁹ En la web: www.inec.gob.ec y www.ecuadorencifras.com

- Tenencia de lavadora
- Número de vehículos de uso exclusivo del hogar
- Compra de vestimenta en centros comerciales

La encuesta reflejó que los hogares de Ecuador se dividen en cinco estratos: el 1,9% de los hogares se encuentra en nivel A, el 11,2% en nivel B, el 22,8% en nivel C+, el 49,3% en estrato C- y el 14,9% en nivel D. Estos niveles caracterizan a los grupos socio-económicos a los que pertenece la población. A continuación se describen los niveles.

Según la caracterización de la vivienda, la ocupación, los ingresos familiares, los niveles de educación, la afiliación a seguro social y los servicios con los que cuentan los hogares (tecnología y electrodomésticos) del AID del proyecto se puede concluir que esta población se encuentra entre los estratos C- y D. La caracterización de estos estratos, según el INEC, se presenta a continuación.

El 49,3% de hogares que pertenecen al nivel C- tiene viviendas con pisos de ladrillo o cemento; tienen un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo del hogar; el 52% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional; 84% tiene refrigeradora y cocina con horno; el 48% tiene lavadora y equipo de sonido; tienen una televisión a color; el 11% tiene computadoras de escritorio; disponen de dos celulares; el 14% compran la mayor parte de su vestimenta en centros comerciales; el 43% utiliza internet; el 25% utiliza correo electrónico personal; el 22% de hogares utiliza alguna red social virtual; el 22% ha leído libros diferentes a manuales de estudio de trabajo en los últimos tres meses; el jefe de hogar tiene nivel de instrucción de primaria completa y está ocupado como trabajador de servicios y comerciantes (algunos están inactivos); el 48% de hogares está afiliado al IESS; el 6% de hogares está afiliado a otro seguro de salud privada.

El 14,9% de hogares que pertenecen al nivel D tienen los usos y servicios más precarios de la población. En general se caracterizan por tener viviendas con pisos de ladrillo, cemento, tabla sin tratar o tierra; solo el 13% de hogares tiene un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar; el 12% de hogares dispone de teléfono convencional; menos del 43% tiene refrigeradora y cocina con horno; el 5% tiene lavadora; el 10% tiene equipo de sonido y tienen un televisor a color; disponen de un celular; el 9% utiliza internet; el 9% ha leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses; el jefe del hogar tiene nivel de instrucción primaria completa y se desempeñan como trabajadores no calificados; y el 11% está afiliado al IESS.

3.3.19 Infraestructura Física

El sistema vial en los recintos aledaños al proyecto incluye dos (2) vías pavimentadas que se conectan a Milagro: vía la Pila y vía Barcelona. Existen otras vías lastradas y caminos vecinales de herradura. Generalmente las vías se encuentra en mal estado por el clima y la falta de mantenimiento, excepto por algunos tramos de vía Barcelona. Los caminos se vuelven lodosos en época de lluvias, dificultando el traslado de personas y productos. La tierra de los caminos se seca y los vehículos levantan mucho polvo durante el invierno.



Fotografía 3.3-33

Nombre del recinto: Paraíso
Coordenadas: 660273/9756204
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Eduardo Arias
Descripción: Vía de tierra entre los recintos del área de estudio.



Fotografía 3.3-34

Nombre del recinto: El Ceibo
Coordenadas: 658710/9758213
Fecha: Junio, 2014
Fotografía: Eduardo Arias
Descripción: Vía Barcelona

La vía Barcelona será la vía de acceso al proyecto a la altura del km 6 desde la intersección con al Vía Durán Milagro (Av. 17 de Septiembre). Esta vía sirve de acceso a los recintos Agua Santa, El Progreso, El Ceibo, Manabí Chico, 10 de Agosto y Barcelona.

La Vía Barcelona tiene un uso peatonal de los residentes de los recintos principalmente, se utiliza también para:

- Sacar los productos cosechados hacia el mercado de Milagro en vehículos (carros y motos) y bicicletas;
- Transporte de estudiantes hacia la ciudad de Milagro;
- Tráfico de animales;
- Tránsito de clientes de los comercios a los lados de la Vía;
- Comercio.

Las bicicletas y las motos son utilizadas como un medio de transporte común entre los residentes del AID del proyecto. Bicicletas y motos que transitan por la vía Barcelona son utilizadas para transporte propio y transporte de pasajeros (fletes en carros y motos para transportar productos y pasajeros). Sus conductores no necesariamente utilizan casco u otro tipo de protecciones de manera general.



Fotografía 3.3-35

Nombre del recinto: El Progreso
Coordenadas: 657800/9759845
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Usos de la Vía Barcelona



Fotografía 3.3-36

Nombre del recinto: Agua Santa
Coordenadas: 656800/9760700
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Usos de la Vía Barcelona



Fotografía 3.3-37

Nombre del recinto: El Progreso
Coordenadas: 657350/9760350
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Usos de la Vía Barcelona



Fotografía 3.3-38

Nombre del recinto: El Progreso
Coordenadas: 658650/9758600
Fecha: Octubre, 2014
Fotografía: Michelle Jaramillo
Descripción: Usos de la Vía Barcelona

A lo largo de la Vía Barcelona también se encuentran:

- Viveros familiares que cultivan y comercializan plantas ornamentales con compradores que llegan al sector.
- Piscinas que se sospechó eran de crianza de tilapias. Estas piscinas tienen su origen en la extracción de arena para actividades de construcción. En un solo caso se conoció que se habría echado larvas de tilapia en una de ellas, sin embargo, la actividad fue abandonada y no se practica al momento.
- Lugares de producción artesanal de carbón manejados por familias del sector.
- Comedores familiares los fines de semana que ofrecen comida para transeúntes de la vía Barcelona.
- Pequeñas tiendas de abastos.

El Cuadro 3.3-28 señala los negocios y comercios en la vía Barcelona y los usos que le dan al a vía.

Cuadro 3.3-28 Negocios y Comercios en la Vía Barcelona					
Recinto	X	Y	Nombre de Negocio o Comercio	Dirección Propietario	Uso de la Vía Barcelona
El Progreso	658167	9759210	Vivero Evelyn	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Progreso	658211	9759286	Vivero Dos Hermanos	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Progreso	657647	9760098	Viveros y Jardines Paute	Cuenca	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Agua Santa	657125	9760522	Plantación de Palma	NS/NC	Transporte insumos para negocio,
El Progreso	657582	9760254	Vivero Las Hortensias	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Agua Santa	655248	9760913	Polígono Motel	Guayaquil	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio
Agua Santa	S/D	S/D	Producción Años Viejos	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
NS/NC	S/D	S/D	Tienda y Carbonera Aguirre	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Progreso	S/D	S/D	Vivero Bazurto	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Progreso	658188	9759740	Tienda Villegas	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Progreso	657775	9759997	Tienda y Vivero Manuela	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Agua Santa	656089	9761243	Finca y Empacadora Bananera San Andrés	Guayaquil	Transporte insumos para negocio
Agua Santa	655992	9761201	Sí hay Tilapia (Acopio de Tilapia)	Milagro	Transporte insumos para negocio
Agua Santa	655992	9761201	Finca Agrícola Pérez	Milagro	Transporte insumos negocio
El Ceibo	658853	9758173	Tienda Pingüino	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Ceibo	658793	9758257	Tienda López	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
El Ceibo	658731	9758429	Carbonera Pérez	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Milagro	655041	9760875	Gasolinera San Cristóbal	Milagro	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Milagro	655028	9760972	Tienda Lourdes	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Milagro	655076	9760851	Tienda Piqueos Benavidez	Negocio en vivienda	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio

Cuadro 3.3-28 Negocios y Comercios en la Vía Barcelona					
Recinto	X	Y	Nombre de Negocio o Comercio	Dirección Propietario	Uso de la Vía Barcelona
Milagro	655057	9760932	Comedor Izurieta Guerrero	Milagro	Tránsito clientes, transporte insumos para negocio, comercio
Fuente: WALSH, 2014					

Adicional a estos, existen algunas iglesias, una en el recinto Agua Santa, otra en El Progreso y otra en El Ceibo (en la Y de entrada al proyecto).

Existe una compañía de transporte, Cooperativa Barcelona, que recorre la ruta cada Recinto Barcelona-Milagro 20 minutos.

Existen momentos de mayor uso de la Vía Barcelona por los residentes de los recintos a los que sirve:

- En la mañana, alrededor del medio día y en la tarde entre el lunes y el viernes en temporada escolar por el transporte de estudiantes entre recintos o hacia y desde la ciudad de Milagro;
- A toda hora los fines de semana por el transporte de familias para la ciudad de Milagro para la adquisición de abastos;
- En la mañana y medio día los fines de semana transporte de personas entre las iglesias del sector.

Además de la infraestructura vial, en el AID del proyecto existen redes de electricidad que abastecen a la población del sector y una línea de transmisión que cruza por el recinto El Progreso. Esta línea de transmisión viene desde la subestación eléctrica de las afueras de Roberto Astudillo y se dirige hacia el sur de la ciudad de Milagro. Esta línea de transmisión no abastece de energía al sector.



Fotografía 3.3-39

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 658106/9759779

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Mercy Eras

Descripción: Línea de Transmisión por el Recinto El Progreso

En el AID del proyecto no existe infraestructura de agua potable o de alcantarillado.

En el AID del proyecto existen redes de telecomunicación limitadas: algunas viviendas con telefonía fija en el recinto Agua Santa (el más cercano a Milagro). No se evidenció celdas de telefonía celular, de internet u otros.

Además de las estructuras de viviendas y los negocios que se indican en el Cuadro 3.3-29, no existe infraestructura de industrias, ni de salud, ni de recreación en el AID del proyecto. Solamente se conoce de la Escuela Fiscal #3 Ana Petronila Ponce como infraestructura educativa.

3.3.20 Línea de Transmisión desde Subestación Milagro a Planta de Adelca del Litoral

Una nueva Línea de Transmisión (LT) se extenderá desde la Subestación Milagro hacia una subestación dedicada (Subestación Adelca del Litoral) localizada en la esquina sureste de la planta de Adelca del Litoral. Esta facilidad asociada ha sido evaluada por separado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto de “Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,5 Km, Desde la Subestación Milagro Existente Hasta la Nueva Subestación Adelca”. Información adicional, referente a las condiciones socioeconómicas a lo largo de la LT, se presenta en esta sección.

Uso de Suelo en el Trazado Propuesto de la Línea de Transmisión

El trazado propuesto de la LT empezará en la cabecera cantonal rural de Roberto Astudillo, pero la sección más larga estará localizada en la parroquia Milagro Rústico. La LT pasará a través de un área poblada cerca de la Subestación Milagro y de áreas rurales agrícolas de los recintos Banco de Beldaco y El Edén. El principal uso de la tierra en esta zona es agrícola (cultivos de ciclo corto) con la excepción del uso residencial cerca de la Subestación Milagro. Existen tres (3) vías principales que serán atravesadas por la LT: Vía desde El Edén a Roberto Astudillo, Vía a Banco de Beldaco y Vía La Pila; así como también caminos de herradura usados como accesos a las fincas del sector (Ver Figura 3.3-11).

El uso de suelo a lo largo del trazado propuesto de la LT fue categorizado en el campo en octubre de 2014, usando un equipo de GPS. Se ha definido 50 m a cada lado del eje central de la LT como área de amortiguamiento. Dicho uso de suelo fue mapeado empleando una imagen de alta resolución de julio de 2014. El respectivo uso de la tierra se indica en la Figura 3.3-11 y el Cuadro 3.3-29. La autoridad competente, Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) establece una distancia mínima de 15 m de servidumbre para todas las residencias desde el eje central de la LT.

Cuadro 3.3-29 Uso de Suelo en el Trazado Propuesto para la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral Octubre, 2014	
Distancia desde la Estación Milagro	Uso del Suelo
0 – 93.1	Pasto
93.1 – 297.5	Suelo Desnudo/Verde
297.5 – 337.2	Verde

Cuadro 3.3-29 Uso de Suelo en el Trazado Propuesto para la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral Octubre, 2014	
Distancia desde la Estación Milagro	Uso del Suelo
337.2 – 401.4	Suelo Desnudo/Arbustos
401.4 – 411.4	Vía El Edén a Roberto Astudillo
411.4 – 435.4	Piña
435.4 – 656.4	Cacao/Verde
656.4 – 660.8	Camino Vecinal
660.8 – 871.8	Plantas Ornamentales/Bosque Secundario
871.8 – 1254.8	Plantación de Banano
1254.8 – 1261.0	Camino Vecinal
1261.0 – 1382.4	Cacao
1382.4 – 1389.4	Camino Vecinal
1389.4 – 1493.0	Plantación de Banano
1493.1 – 1552.2	Suelo Desnudo/Maíz
1552.2 – 1692.4	Plantación de Banano
1692.4 – 1707.6	Vía a Banco de Beldaco
1707.6 – 2041.8	Cacao/Verde
2041.8 – 2046.8	Camino Vecinal
2046.8 – 2176.8	Cacao
2176.8 – 2200.8	Cacao/Verde
2200.8 – 2226.3	Camino Vecinal
2226.3 – 2399.8	Suelo Desnudo/Maíz
2399.8 – 2403.8	Camino Vecinal
2403.8 – 2551.6	Suelo Desnudo/Maíz
2551.6 – 2556.2	Camino Vecinal
2556.2 – 2613.2	Suelo Desnudo/Maíz
2613.2 – 2703.6	Cacao/Verde
2703.6 – 2884.1	Cacao
2884.1 – 2890.9	Camino Vecinal
2890.9 – 3125.0	Pasto
3125.0 – 3171.6	Plantación de Banano
3171.6 – 3400.2	Cacao
3400.2 – 3443.5	Bosque Secundario
3443.5 – 3462.7	Vía La Pila
3462.7 – 3479.3	Planta Adelca
Fuente: WALSH, 2014	

El uso actual del suelo en cada una de las ubicaciones propuestas para las torres de la LT (10 en total) se presenta en el Cuadro 3.3-30. Este uso actual será convertido a uso industrial y las actividades agrícolas no serán permitidas en el área correspondiente a la base de la torre (10 m x 10 m).

Cuadro 3.3-30 Uso de Suelo Actual en las Ubicaciones Propuestas para las Torres de la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral		
Torre (10m por 10 m)	Uso del Suelo	Distancia a la Estructura más Cercana (m)

Cuadro 3.3-30 Uso de Suelo Actual en las Ubicaciones Propuestas para las Torres de la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral		
Torre (10m por 10 m)	Uso del Suelo	Distancia a la Estructura más Cercana (m)
Torre 1	Pasto	37.8
Torre 2	Suelo Desnudo/Verde	88.0
Torre 3	Verde	67.2
Torre 4	Plantas Ornamentales/Bosque Secundario	130.4
Torre 5	Cacao	166.0
Torre 6	Plantación de Banano	96.3
Torre 7	Cacao	337.2
Torre 8	Suelo Desnudo/Maíz	155.1
Torre 9	Pasto	201.5
Torre 10	Planta Adelca	544.0

Fuente: WALSH, 2014

El porcentaje de usos de suelo dentro de la zona de amortiguamiento de 50 m a cada lado del eje central de la LT se presenta en el Cuadro 3.3-31. Los principales usos de suelo son: plantaciones de: banano, cacao, suelo desnudo, maíz y verde, pasto; los cuales son cultivos bajos (< 5 m de altura) y serán permitidos dentro de la servidumbre de la LT. Existen pequeños porcentajes de uso de suelo correspondientes a bosque secundario y plantas ornamentales que requerirán restricciones en la altura; también será necesario el corte de otro tipo de vegetación. Las áreas con edificaciones y vías representan solamente el 6.6% del área total.

Cuadro 3.3-31 Porcentaje de Usos de Suelo dentro de la Zona de Amortiguamiento de 50 m a cada Lado del Eje Central de la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral		
Uso de Tierra	Porcentaje de Uso (%)	Altura de Vegetación o Estructuras
Cacao/Verde	18.6	<10m
Plantación de Banano	18.5	<10m
Cacao	17.1	<10m
Suelo Desnudo/Maíz	12.3	<10m
Pasto	8.5	<10m
Plantas Ornamentales/Bosque Secundario	5.9	>10m
Vía	3.9	<10m
Suelo Desnudo/Verde	3.7	<10m
Verde	3.0	<10m
Residencial	2.7	>10m
Suelo Desnudo/Arbustos	1.8	<10m
Planta Adelca	1.5	>10m

Cuadro 3.3-31 Porcentaje de Usos de Suelo dentro de la Zona de Amortiguamiento de 50 m a cada Lado del Eje Central de la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral		
Uso de Tierra	Porcentaje de Uso (%)	Altura de Vegetación o Estructuras
Bosque Secundario	1.5	>10m
Piña	0.8	<10m
Caña	0.1	<10m
Verde – Uso actual menos de 5 m de altura. No existe potencial conflicto con la altura de tendido de los cables de la Línea de Transmisión. Amarillo – Uso actual mayor de 5 m, potencial necesidad de cortar vegetación o de restringir construcciones en el futuro		
Fuente: WALSH, 2014		

La mayoría de los predios consiste de cultivos de ciclo corto (banano, verde, cacao, pasto, maíz, caña, piña), que actualmente tienen menos de 10 m de altura. Algunos de estos predios corresponden a granjas industriales con plantaciones de banano y cacao con sistemas de irrigación, pozos, canales de drenaje, bandas para transporte de fruta y caminos de herradura. Otros predios corresponden a fincas pequeñas con infraestructura mínima. Estos cultivos y su infraestructura pueden permanecer dentro de la servidumbre de la LT. Solamente la base de las torres será convertida exclusivamente a uso industrial. Existe una (1) granja con plantas ornamentales que tiene árboles altos y también hay algunos parches de bosque secundario (>10 m). Parte del bosque secundario así como también algunos árboles ornamentales deberán ser cortados; no obstante, la vegetación baja puede permanecer en la zona.

La LT cerca de la Subestación Milagro está ubicada en una zona con predios pequeños (generalmente con área < 0.5 ha) y residencias adyacentes a la vía El Edén-Roberto Astudillo. La geometría de la LT y la ubicación de las torres fue ajustada para maximizar las distancias a las residencias existentes. La LT también pasará sobre áreas de estos predios que actualmente no tienen residencias. El eje central de la LT se debería ubicar a una distancia mínima de 15 m de todas las residencias, conforme lo establecido por la autoridad competente, CONELEC. Sin embargo, se ha considerado una zona de amortiguamiento mayor, de 50 m a cada lado del eje central de la LT. Existen 7 residencias que están dentro de los 50 m del área de influencia de la LT. Una descripción breve de esta zona poblada y de cada residencia ubicada dentro de los 50 m de la LT se presenta en la siguiente sección.

La base de las torres (10 x10 m) excluye cualquier uso futuro por parte del propietario del predio, debido a que será convertida de manera permanente a uso industrial. Todos los predios están por debajo del umbral de pérdida de uso de suelo del 10% debido a la construcción de las torres. El porcentaje de restricción de uso de suelo en los predios donde se ubicarán las torres se indica en la Cuadro 3.3-32.

Cuadro 3.3-32 Restricciones de Uso de Suelo en los Predios por Construcción de las Torres de la LT				
Predio	No. Torre	Área de Predio (Ha)	Área de Torre dentro de Predio (m2)	Porcentaje de Predio Convertido a Uso Industrial

Cuadro 3.3-32				
Restricciones de Uso de Suelo en los Predios por Construcción de las Torres de la LT				
Predio	No. Torre	Área de Predio (Ha)	Área de Torre dentro de Predio (m2)	Porcentaje de Predio Convertido a Uso Industrial
Estación Eléctrica	Torre 1	1,1	100	0,91
910542002018	Torre 2	1,21	100	0,83
910542002027	Torre 3	0,22	100	4,59
910541802036	Torre 4	6,85	100	0,15
910541801028	Torre 5	10,02	100	0,10
No Nombre	Torre 6	1,3	100	0,77
910502300029	Torre 7	4,06	100	0,25
910502900007	Torre 8	3,44	100	0,29
910502900026	Torre 9	3,83	100	0,26
Terreno Adelca	Torre 10	63,73	100	0,02

Verde = Por debajo del umbral de pérdida significativo de uso de la tierra debido a la conversión a uso industrial
Amarillo = Potencialmente puede afectar el uso del predio debido a la conversión a uso industrial

El área y el porcentaje de cada predio cerca de la Subestación Milagro con restricciones de uso de suelo resultantes de la servidumbre (15 m de servidumbre a cada lado del eje central de la LT, según la autoridad competente) excluye la construcción de residencias; pero permite cultivos agrícolas bajos - lo cual constituye actualmente el uso de suelo predominante en la zona. Un análisis de la restricción de uso del suelo se realizó solamente para los predios cerca de la Subestación Milagro, los cuales son pequeños (la mayoría con áreas < 0.5 ha) y que están en proceso de urbanización. Las grandes propiedades agrícolas ubicadas al este no se incluyen en este análisis, debido a que las mismas no están siendo urbanizadas y el uso de suelo actual no se verá restringido por la servidumbre. El área y el porcentaje de las restricciones de construcción resultantes de los 15 m de servidumbre dentro de cada predio se indica en el Cuadro 3.3-33.

Cuadro 3.3-33			
Restricciones de Construcción en la Servidumbre (15m cada Lado de Eje Central) en los Predios cerca de la Subestación Milagro			
Predio	Área de Predio (Ha)	Área de Servidumbre dentro de Predio	Porcentaje de Predio con Restricciones de Uso (Vegetación Baja y No Edificaciones)
910541802045	0,18	0,01	3,51
910542002012	1,59	0,06	3,72
910542002024	0,22	0,02	6,92
910542002028	0,23	0,03	11,2
910541802037	3,47	0,53	15,21
910542002025	0,23	0,05	20,04
910542002027	0,22	0,06	26,68
910542002026	0,22	0,06	27,59
Estación Eléctrica	1,1	0,32	28,82
910542002018	1,21	0,5	41,32
910542002018	1,21	0,5	41,32
910542002031	0,13	0,07	52,94

Cuadro 3.3-33 Restricciones de Construcción en la Servidumbre (15m cada Lado de Eje Central) en los Predios cerca de la Subestación Milagro			
Predio	Área de Predio (Ha)	Área de Servidumbre dentro de Predio	Porcentaje de Predio con Restricciones de Uso (Vegetación Baja y No Edificaciones)
910542002030	0,1	0,08	79,91
Verde = Por debajo del umbral de afectar a la capacidad de construir una residencia en el predio Amarillo = Pérdida de la capacidad de construir una residencia en el predio			
Fuente: WALSH, 2014			

La mayoría de los predios afectados por la servidumbre retienen más del 50% de su área libre de las restricciones a construcción, lo cual no limita la capacidad de los propietarios para construir una residencia en el futuro. Sin embargo, los predios 0910542002030 y 0910542002031, serán impactados por una pérdida de tierra mayor al 50%, que no podrá ser usada para la construcción de residencias. Se trata de propiedades pequeñas (área <0,2 ha) y los 15 m de servidumbre atraviesa por estos predios que además están adyacentes a la vía. Estos predios no podrán utilizarse en el futuro para construcción de residencias.

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico (2011) indica en su artículo N° 13, de Funciones y Facultades que podrá:

“p) Declarar de utilidad pública o de interés social de acuerdo con la Ley y proceder a la expropiación de los inmuebles que se requiera para los fines del desarrollo del sector eléctrico, en los casos estrictamente necesarios y para la ejecución de obras directamente vinculadas con la prestación de servicios.

En todos los casos, determinará para estos efectos las medidas necesarias para el reasentamiento de los propietarios de los predios afectados en (sic) compensaciones, según lo determine el Código Civil Ecuatoriano”.

El Programa de Adquisición de Tierras y Permisos de Servidumbre (sección 9.10.11 del Plan de Relaciones Comunitarias) establece medidas para el manejo de la adquisición de terrenos y la previsión de acompañamiento social en los casos necesarios.

Descripción Socioeconómica de la Línea de Transmisión

Información de Línea Base Socio-Económica para la población en las áreas de influencia de esta facilidad asociada al proyecto se ha recopilado y se presenta en la sección “Medio Socio Económico y Cultural” de la DIA. Con la intención de complementar esta información e identificar a las familias y propietarios de las viviendas que estarán dentro de la zona de amortiguamiento de la LT, se realizó un recorrido de la LT y se entrevistó a propietarios para conocer los posibles impactos de esta actividad a sus medios y estrategias de subsistencia.

El área por la que atraviesa la LT tiene características urbano-periféricas cerca de la subestación eléctrica y rurales y agrícolas mientras más se acerca al predio de Adelca del Litoral.

Zona Poblada al Inicio de la Línea de Transmisión (Cabecera Cantonal Rural de Roberto Astudillo)

La zona poblada al inicio de la LT (cerca de la Cabecera Cantonal Rural de Roberto Astudillo) tiene características urbano-periféricas. Los predios de alrededor tienen extensiones menores a 0.5 ha y tienen su origen en divisiones de predios familiares grandes. Los residentes de los alrededores están asentados antes de la llegada de la subestación eléctrica. Los antiguos propietarios del terreno donde se ubica la subestación eléctrica fueron desplazados para su construcción hace aproximadamente 30 años. En la zona se registró movimientos migratorios desde mediados de la década de 1990 hacia Estados Unidos y algunos países europeos como España e Italia.

Cuadro 3.3-34a		
Hogares dentro de la Zona de Amortiguamiento de 50 m a cada Lado del Eje Central de la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral		
Código de Encuesta	Distancia a la Línea de Transmisión (m)	Descripción de Hogar
AMLT1	25	Vivienda recientemente construida. Propietarios no habitan la vivienda. Ocupan vivienda en el sector. El terreno actualmente es usado para cultivar plantas para su comercio en un vivero familiar que funciona en el terreno donde actualmente viven. Familia nuclear de 7 miembros. Medios de subsistencia provienen de vivero familiar y de redes de apoyo y cooperación familiares.
AMLT3	26	Vivienda en construcción. Terreno proviene de herencia familiar. Propietario es emigrante residente en Italia desde hace 2002. Divorciado. Hijo mayor (25 años) también emigrante reside en España desde 2008. Hijo menor (21 años) reside en terreno aledaño con hermanas de propietario.
AMLT4	30	Vivienda en construcción. Terreno proviene de una herencia familiar. Propietaria reside en vivienda aledaña que está siendo construida desde hace 1 año con remesas que hijo y hermano (AMLT3) envían.
AMLT5	24	Vivienda de caña en donde reside familia nuclear de 4 miembros. Jefa de familia divorciada. Hijo emigrante residente en Estados Unidos desde hace 6 meses y en España desde 2012. Medios de subsistencia proviene de remesas de hijo y hermano, del cultivo de cacao que mantienen en el terreno y de redes de apoyo y cooperación familiares.
AMLT6	56	Vivienda en construcción. Terreno proviene de herencia familiar. Propietarios residen actualmente en vivienda aledaña que será derrocada por restricción de uso de suelo de Transelectric. Indemnización ya ha sido pagada.
AMLT7	27	Vivienda que será derrocada por restricción de uso de suelo de Transelectric. Indemnización ya ha sido pagada. Familia nuclear de 2 miembros. Medios de subsistencia provienen de cultivos agrícolas (cacao y plátano) que mantienen en el terreno donde se asientan las viviendas y de remesas de hijo emigrante residente en España desde 2002.
AMLT10	20	Vivienda de madera de 50 años. Terreno proviene de una herencia familiar. En la vivienda residen la Jefa de Familia, su hermana y los dos hijos de su hermana. Medios de subsistencia provienen de cultivo de cacao y plátano que mantienen en el terreno donde se asienta la vivienda.
Fuente: WALSH, 2014		

La economía del sector se basa en el comercio, los servicios y salarios de personas empleadas en la ciudad de Milagro y la Cabecera Cantonal Rural Roberto Astudillo.

Existe producción agrícola en los alrededores de la subestación y aumenta conforme el área adquiere características más rurales. Los principales cultivos son cacao, plátano, maíz, banano y tabaco. Los medios de subsistencia de las personas del sector dependen de las actividades mencionadas arriba y de viveros familiares que se asientan en la vía Milagro-Roberto Astudillo.

Los residentes de los alrededores a la subestación eléctrica mencionaron que no sienten molestia visual por la presencia de la subestación. Mencionaron que escuchan chisporroteos y observan rayos que son atraídos a las torres cuando llueve. Dos de estas familias entrevistadas sienten preocupación por la ampliación de la subestación y los procesos de expropiación. Conocen que se construirá una LT por la zona y han acompañado los estudios de planificación. No conocen el trazado final del LT.

Recintos Banco del Beldaco y El Edén

El área de estos recintos corresponde en su totalidad a uso agrícola sin la presencia de residencias dentro de la zona de amortiguamiento de 50 m a cada lado del eje central de la LT. Existe solamente una (1) residencia ubicada cerca del punto medio de la LT (aproximadamente a 1700 m de la Subestación Milagro) a lo largo de la Vía hacia el recinto Banco del Beldaco, pero ésta se encuentra fuera de la zona de amortiguamiento. El cuadro 3.3-31 describe la situación familiar de sus propietarios.

Cuadro 3.3-34b		
Hogares dentro de la Zona de Amortiguamiento de 50 m a cada Lado del Eje Central de la Línea de Transmisión desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca del Litoral		
Código de Encuesta	Distancia a la Línea de Transmisión	Descripción de Hogar
AMLT12	50	Vivienda desocupada utilizada solo cuando propietarios llegan al país. Propietarios son emigrantes residentes en Estados Unidos desde 1994. La vivienda es cuidada por un morador del sector quien habita vivienda pequeña a un lado de la vivienda principal. Medios de Subsistencia de familia proviene de salarios en país de residencia, cultivos de cacao y plátano en el terreno.
Fuente: WALSH, 2014		

El recinto Banco de Beldaco tiene características rurales y agrícolas y se constituye de viviendas asentadas de manera dispersa. La economía de los residentes del recinto depende de la producción agrícola de tabaco, plátano, verde y banano.

Afectaciones a los Medios de Subsistencia y Disponibilidad de Información

Los medios de subsistencia de las familias de las viviendas dentro de los 50 m de la zona de amortiguamiento no se verán afectados por el paso de la LT debido a que no se ocupa espacio significativo de sus terrenos que impida continuar con los cultivos que ya existen. Tendrán restricciones de uso residencial en el futuro pero esta restricción no tendrá un impacto significativo debido a que el diseño de la LT ha sido dispuesto de manera que se afecten lo menos posibles las viviendas y los terrenos pequeños.

En el caso de los predios 0910542002030 y 0910542002031, estos sí serán afectados por una pérdida de tierra mayor al 50%, que no podrá ser usada para la construcción de residencias. Los terrenos no tienen uso agrícola sino que corresponde a suelo desnudo

con arbustos. Los medios de subsistencia de estos propietarios no se verán directamente afectados en el momento actual. Sin embargo, sí serían afectados en el caso de que quieran construir viviendas en el futuro. En estos casos, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico establece que determinará las medidas necesarias para el reasentamiento de los propietarios de los predios afectados en forma de compensaciones según el Código Civil nacional.

Las características de la zona indican que existe un crecimiento urbano hacia los alrededores de la subestación eléctrica y que estos terrenos podrían tener la finalidad de ocuparse con vivienda a mediano plazo.

En lo que respecta a la disponibilidad de información se debe tener en consideración de que en el caso de las viviendas cercanas a la subestación y dentro de los 50 m de amortiguamiento, se trata de familias extendidas que residen en la zona, se componen por emigrantes residentes en Estados Unidos y Europa y han construido sus viviendas con el envío de remesas y apoyo de redes de solidaridad y cooperación familiares. En estos casos debe tomarse consideración de establecer formas de comunicación oportunas y eficientes.

3.3.21 El Fenómeno de El Niño y sus Efectos

El Fenómeno Meteorológico de El Niño ha afectado fuertemente a Ecuador en los años 1982-1983 y 1997-1998. Para los años 1982-1983 se registraron 220 muertes, la segunda cifra en la región, después de Perú (380 muertos). Para los años 1997-1998 se registraron 268 muertos, 116 heridos, 42 desaparecidos y 20.000 damnificados.

Las lluvias e inundaciones atribuidas al Fenómeno de El Niño en 1997-1998 causaron pérdidas en la agricultura y la ganadería por cerca de 2.881 millones de dólares. Las lluvias afectaron a 15 de las entonces 21 provincias del Ecuador. En 1998 se decretó emergencia en el sector eléctrico debido a la sequía en la central hidroeléctrica Paute⁶⁰.

Durante el Fenómeno de El Niño de 1982-1983 se registraron epidemias de paludismo en Ecuador, Perú y Bolivia. Se conoce también del incremento de los casos de malaria en el año 1983 para los mismos países. Estas situaciones, sin embargo, están relacionadas más con los desplazamientos de personas que con el mismo Fenómeno.

En el año 1998 se registró la extensión del cólera por varias provincias del país. El mayor número de casos se presentó en la provincia de El Oro (fronteriza con Perú), al suroeste del Ecuador, donde se registraron 30 casos. No hubo víctimas mortales.

En el área de salud pública el Ecuador llevó a cabo planes prevención, mitigación, vigilancia epidemiológica y control de sobre-morbilidad previo a la llegada del Fenómeno de El Niño en 1997-1998 enfocadas en poblaciones en situación de riesgo. Entre las acciones llevadas a cabo estuvieron: “inmunizaciones contra enfermedades prevenibles de la infancia, fiebre amarilla, antirrábicas caninas y humanas; administración de vitaminas a 400.000 niños en riesgo; fumigación de viviendas;

⁶⁰ En la web:

<http://www.unesco.org.uy/phi/biblioteca/archive/files/6241aad45d374db993bbce7cd1a13dd0.pdf>

distribución de medicamentos antipalúdicos y sueros antiofídicos, desratizaciones de mercados y otros sitios públicos; actividades de educación comunitaria y otras llevadas a cabo entre septiembre y octubre de 1997”⁶¹.

Los grupos de población más afectada durante el Fenómeno de El Niño 1997-1998 fueron pequeños agricultores de la provincia de Manabí y de las cuencas media y baja del río Guayas y la población marginada que habita en las riberas de ríos y en zonas propensas a la inundación de ciudades costeras.

Las fuertes lluvias del Fenómeno de El Niño de 1997-1998 resultaron en destrucción de vías primarias y secundarias, caída de puentes y aislamientos de muchas poblaciones - especialmente en la zona rural-, daños a los sistemas sanitarios y servicios públicos básicos (alcantarillado pluvial y de aguas negras, servicio de agua potable, electricidad, telecomunicaciones, etc.), pérdida de viviendas y plantaciones.⁶²

La infraestructura física de los servicios de salud sufrió afectaciones derivadas de su vulnerabilidad física estructural, vulnerabilidad física no estructural y vulnerabilidad funcional.⁶³

La ciudad y áreas alrededor de la ciudad de Milagro experimentaron severas inundaciones como se describe en la sección de Hidrología y Calidad de Agua (sección 3.1.8). Un artículo del Diario El Hoy publicó “Luego del tremendo aguacero del jueves y viernes pasado, sumado al aguaje que conllevó al desbordamiento del río Milagro y los esteros Las Damas, Los Monos y Belín, la Ciudad de Milagro se anegó en su totalidad.”⁶⁴ El Estero de Los Monos está en el área del proyecto.

El Centro Internacional para Investigación del Fenómeno de El Niño CIIFEN, en boletín del 18 de julio de 2014 informa: “La evolución observada de las condiciones en el Pacífico indican una desaceleración en la fase inicial de El Niño, y menos probabilidades de que su intensidad sea como la del evento 1997-1998, sin embargo, los modelos sugieren el pleno desarrollo de El Niño en los últimos meses del 2014 y que se extienda al primer trimestre del 2015.

De acuerdo a los análisis realizados y las predicciones, se estima que el evento El Niño tenga mayor influencia en el norte del Perú, costa de Ecuador, Colombia y en general el norte de Sudamérica, Mesoamérica y la región Caribe.”⁶⁵

El diario El Comercio de Ecuador con fecha 18 de junio 2014 señala que los cultivos más afectados por la llegada del Fenómeno de El Niño este año serán: arroz, maíz, cacao, café, banano, pastizales, tubérculos y cereales según un informe de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura⁶⁶.

⁶¹ En la web: <http://www.eird.org/esp/cdcapra/pdf/spa/doc12863/doc12863-5.pdf>

⁶² Ecuador: Evaluación de los efectos socio económicos del fenómeno El Niño en 1997-1998. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1998.

⁶³ En la web: <http://www.eird.org/esp/cdcapra/pdf/spa/doc12863/doc12863-5.pdf>

⁶⁴ “La Lluvia y el Mar se Ensañan con La Costa”, El Hoy, 01 de Marzo, 1998.

⁶⁵ En la web: <http://www.ciifen.org/>

⁶⁶ En la web: <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/riesgos-cultivos-fenomeno-elnino-ecuador-aleta-fao.html>

3.3.22 Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad social está definida en términos de la fragilidad de la población para perder total o parcialmente la vida, los bienes o servicios. La vulnerabilidad es directamente proporcional a la calidad de vida: los servicios como agua potable, electricidad, alcantarillado, ingresos y actividades económicas, salud educación y vivienda.

A continuación se describen los grupos o poblaciones de los recintos aledaños al proyecto que puedan tener grados de vulnerabilidad social previa la presencia del proyecto y que podría ser agravada por la presencia del proyecto.

El perfil demográfico de los recintos aledaños al proyecto muestra una mayoría de población de niños y adolescentes de 5 a 19 años: 13% de población de 10 a 14 años en El Ceibo; 19% de población de 5 a 9 años y 15,5% de 10 a 14 años en Manabí Chico; 11,7% de población de 5 a 9 años en Paraíso. Estos grupos presentan vulnerabilidad al contar con una sola institución educativa en los alrededores: Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce en el recinto El Ceibo. Esta escuela, además, es uni-docente.

Los *Estándares de Gestión Escolar* del Gobierno Nacional (2012)⁶⁷ planifican la gestión y la cobertura de las instituciones de educación en todo el país. Los estándares de infraestructura que se muestran en el documento plantean criterios para las condiciones de infraestructura de los centros educativos uni-docentes. Estos centros educativos se consideran como excepcionales. Según indica el documentos, la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce en el recinto El Ceibo cumple con el requisito de número de aulas, baterías sanitarias y áreas exteriores. Sin embargo, se desconoce si estos espacio cumplen con las normativas propuestas para la infraestructura educativa. Los *Estándares de Gestión Escolar* planifican la construcción de nueva infraestructura escolar o la adecuación de las existentes para cumplir con los estándares. Estos son de cumplimiento progresivo.

Se solicitó una entrevista con el Director Distrital de Educación de la Zona 5, Mgst. Christian Rochina, para conocer la situación de la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce en el recinto El Ceibo y las proyecciones para ella pero la cita no se pudo obtener. Se desconoce el futuro de esta unidad educativa. Si fuera planificado su cierre, un importante grupo de la población del AID del proyecto estaría en una situación de vulnerabilidad. Sin embargo, en el caso de cierre, se esperaría que las autoridades educativas responsables del área prevean el traslado de los estudiantes hacia el nuevo centro de enseñanza y acompañen una transición adecuada de los estudiantes.

El resto de la población en edad escolar que no atienden a la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce está atendiendo a centros de enseñanza (básica media, bachillerato y superior) de manera regular a instituciones educativas en la ciudad de Milagro y hasta en la ciudad de Guayaquil para atender a centros de enseñanza de educación.

El 6,3% de la población del cantón San Francisco de Milagro tiene algún tipo de discapacidad. Este grupo de personas presenta vulnerabilidad de tipo social y económica

⁶⁷ En la web: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf

debido a las dificultades que pueden existir en su inserción al mercado laboral. En el recinto El Ceibo reside el Dr. Wilson Herrera quien, además de ser el doctor de la zona, es el Presidente de la Asociación de Personas con Discapacidad Nuevo Milagro. El Dr. Herrera indica que existen 8000 personas con discapacidades en el cantón Milagro y ha reconocido a 14 personas en recintos aledaños al proyecto. La Asociación de Personas con Discapacidad Nuevo Milagro se dedica a buscar financiamiento y apoyo gubernamental para llevar a cabo programas y proyectos de desarrollo de las personas con discapacidades. Hasta el momento, la asociación ha gestionado la construcción de 100 viviendas del MIDUVI y múltiples bonos de discapacidades a través del programa gubernamental Manuela Espejo.

Otro segmento de la población vulnerable del cantón, la parroquia y los recintos aledaños está determinado por las personas que obtienen el Bono de Desarrollo Humano (BDH). Se conoce que existen 12.667 beneficiarios del BDH en el cantón San Francisco de Milagro. Este número representa el 7,6% del total de la población del cantón.

Existen posibilidades de vulnerabilidad económica de la población de los recintos aledaños al proyecto derivados del posible acontecimiento del Fenómeno de El Niño este año: la mayor parte de la población trabaja en agricultura, tanto cultivando sus terrenos o fincas, como de empleados o jornaleros en plantaciones de banano; los principales productos que se siembran en las fincas son: plátano, verde, guineo, cacao, café, maíz, fréjol, caña de azúcar, tabaco, árboles frutales, entre los más importantes. El diario El Comercio de Ecuador con fecha 18 de junio 2014 señala que los cultivos más afectados por la llegada del Fenómeno de El Niño este año serán: arroz, maíz, cacao, café, banano, pastizales, tubérculos y cereales según un informe de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.⁶⁸

3.3.23 Modelo de Desarrollo del Cantón San Francisco de Milagro

El Modelo de Desarrollo del cantón San Francisco de Milagro se basa en una economía sustentable que articula al cantón San Francisco de Milagro al desarrollo nacional como un cantón agroindustrial (procesamiento de caña de azúcar, banano, cacao, plátano y de diversidad de frutas propias de la región), y de exportación de plantas ornamentales de gran diversidad. Se articula al desarrollo de la región y en particular de la subregión a través de una dinámica comercial intensa de importación-exportación, y de prestación de servicios administrativos y financieros especializados.

Entre los objetivos estratégicos para los próximos quince (15) años, el cantón se plantea:

- Articular al cantón San Francisco de Milagro al desarrollo nacional como un cantón agroindustrial en el procesamiento de caña de azúcar, banano, cacao, plátano y de diversidad de frutas propias de la región, así como en la exportación de plantas ornamentales de gran diversidad.
- Articularse al desarrollo de la región y en particular de la subregión a través de una dinámica comercial intensa de importación-exportación, así como la prestación de servicios administrativos y financieros especializados.

⁶⁸ En la web: <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/riesgos-cultivos-fenomeno-elnino-ecuador-aleta-fao.html>

- Fomentar la economía solidaria que se propende hacia el desarrollo del cultivo orgánico y de empresas artesanales.
- Vincular a agro-productores e inversionistas locales, nacionales o extranjeros.
- Crear de un centro de negocios.
- Desarrollar infraestructura y servicios que vinculen la agroindustria con la agro-producción y con el mercado nacional e internacional.
- Vincular el comercio local con la industria nacional y con el comercio exterior.
- Desarrollar servicios financieros que apoyen la actividad comercial mayorista.
- Desarrollar infraestructura y servicios que soporten la actividad comercial en el área urbana.

Los proyectos de desarrollo para la zona rural del cantón que existen en este momento se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3-35 Zonificación Rural y Tipo de Tratamiento*		
Zonificación	Descripción	Tipo de Intervención
Conurbano Parque Industrial	Área ubicada al suroeste de la ciudad de Milagro. Ocupada actualmente con caña de azúcar y tabaco.	Focalizar la actividad industrial en esta área. Implementar sistema propio de efluentes industriales
Conurbano Industrial Sistema de Tratamiento AA.SS	Área ubicada al oeste de la ciudad de Milagro. Ocupada actualmente por cultivos de caña.	Dadas las condiciones geográficas y morfológicas, el área se destina para el tratamiento de las AA.SS de la ciudad de Milagro. Su acceso está restringido y debe contemplar una zona de protección ambiental.
Conurbano Industrial Sistema de Tratamiento DD.SS	Área ubicada en el sector los Aguacates al noreste de la ciudad de Milagro. Ocupada actualmente por el sistema de tratamiento de desechos sólidos (relleno sanitario) de los centros urbanos del cantón.	Mantener y mejorar el área. Debe contemplar una zona de protección ambiental.
Zona industrial media y mayor	Comprende un área de 130,22 ha., la constituye el grupo de industria vinculada al grupo Nobis (Ingenio Valdez, Codana y Ecoelectric).	Por su cercanía al área urbana histórica y patrimonial está sujeta a restricciones ambientales.
Zona de equipamiento general - saneamiento ambiental	Aún no se delimita el área. Deben ser áreas para equipamientos de sistema de captación y almacenamiento de agua potable, de componentes operativos de alcantarillado pluvial, sanitario y desechos sólidos.	Desarrollar e Integrar como uso de suelo complementario de acuerdo al cuadro de compatibilidades de uso de suelo.
Zona patrimonial cultural	Área que comprende 10,42 ha y corresponde al Complejo Industrial Valdez, que caracterizó a la industria de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, constituido a más de las instalaciones de la azucarera, por el conjunto residencial y todas las instalaciones de prestación de servicios sociales otorgadas por el ingenio a sus trabajadores.	Restaurar y preservar.
Zona comercio y servicio mayor	Comprende un área de 52,22 ha que agrupa a grandes almacenes, bodegas de almacenamiento de productos de comercio y grandes distribuidoras.	Desarrollar e integrar.

Cuadro 3.3-35 Zonificación Rural y Tipo de Tratamiento*		
Zonificación	Descripción	Tipo de Intervención
Corredores comerciales de servicio medio	Áreas en la ciudad de Milagro donde se desarrollan actividades comerciales actualmente	Desarrollar corredores comerciales de servicio medio: almacenes, distribuidoras y de servicios profesionales; negocios de comercio menor que no incluye venta de productos de abastos; locales comerciales amplios en los que la atención será interna (ningún tipo de negocio será en la vía pública); locales para la venta de materiales de construcción, repuestos de automotores y supermercados; comercios de actividades relacionadas al entretenimiento y de calificación turística.
Zona administrativa	Comprende un área de 56,96 ha.	Desarrollar área para entidades de carácter administrativo público y privado con servicios financieros y turísticos complementarios.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial GAD Municipal del Cantón San Francisco de Milagro, 2010

El Modelo de Desarrollo del cantón San Francisco de Milagro incluye programas y proyectos en ambiente, economía, social, asentamientos humanos e infraestructura. Se nombran algunos programas y proyectos propuestos por el Municipio de Milagro a continuación:

- Plan de Manejo Ambiental del cantón;
- Habilitación y adecuación de espacios de desarrollo infantil y promoción, seguimiento y control nutricional;
- Construcción de establecimientos escolares de todo nivel educativo, creación de bibliotecas virtuales y creación de Plan Especial de Educación;
- Conformación de Concejo Cantonal de Salud, formación de promotores de salud comunitaria, construcción de infraestructura de salud de primer nivel;
- Creación de espacios de formación cultural y apoyo a eventos culturales;
- Generación o fortalecimiento de Planes de Contingencia, construcción o habilitación de unidades de policía comunitaria y de cuerpos de bomberos; conformación del Concejo Cantonal de Protección de Derechos;
- Promoción y fortalecimiento de organizaciones sociales y Creación del Sistema Cantonal de Participación Ciudadana;
- Planificación de financiamiento de viviendas de interés social y mejoramiento de viviendas;
- Regularización de predios urbanos y rurales;
- Ampliación de la cobertura de abastecimiento de agua segura, instalación de redes domiciliarias y redes de captación de aguas servidas, construcción de sistema de tratamiento de aguas servidas;
- Construcción de nuevo Terminal Terrestre de Milagro;
- Incremento de la cobertura en energía eléctrica, telefonía fija e internet en viviendas del área urbana y rural.

3.3.24 Turismo

No se desarrolla de forma intensiva la actividad turística en los recintos adyacentes al proyecto. Se desarrollan actividades recreativas especialmente durante la temporada de Carnaval en un espacio del Estero de los Monos cercano al proyecto.

Dentro del cantón Milagro se pueden visitar los siguientes atractivos turísticos:

- Las Cataratas, ubicadas en el sector Las Maravillas del Km 3 1/2 de la vía Milagro - Mariscal Sucre. Son aguas represadas para ser utilizadas en el riego de las plantaciones cercanas. Se aprecia plantaciones y vegetación nativa desde la caída de agua.
- El Museo Julio Viteri Gamboa está situado dentro del complejo turístico Visaltur, en donde está abierta una sala con piezas cerámicas que encontró el iniciador de la arqueología en Milagro, Julio Viteri Gamboa. El principal uso de este lugar es didáctico por ser un medio de difusión de las culturas ancestrales de la cuenca del Guayas, pero sin dejar de lado el uso turístico.
- El Monumento a la Piña está ubicado en la intercepción de las avenidas 17 de Septiembre y Chirijos. Es una composición metálica con 240 luces.
- La Hacienda Jerusalem está situada en la parte baja del río Chimbo. Aquí se encuentran múltiples tolas (urnas funerarias aborígenes) de la cultura Milagro-Quevedo.
- El cantón San Francisco de Milagro es conocido como agricultor y productor de azúcar. El cantón y la parroquia Milagro forman parte de la iniciativa turística La Ruta del Azúcar⁶⁹ impulsada por la Prefectura de Guayas. La Compañía Azucarera Valdez es la más antiguo del Ecuador y sus instalaciones está ubicadas en el cantón.
- El río Milagro, que pasa al norte del área del proyecto, es usado recreacionalmente para nadar, pescar y comer al aire libre.⁷⁰
- La fiesta de cantonización es el 17 de Septiembre, razón por la cual durante todo el mes se realizan diferentes actos en conmemoración a este acontecimiento, tales como: la elección de la Reina, desfiles cívicos y militares, concursos de poesía, pintura y dibujo, bienal de jardines, entre otros.

Ninguno de estos atractivos turísticos se encuentra cercano al proyecto.

3.3.25 Transporte

El sistema vial de la provincia de Guayas está en buen estado en su mayoría. Existen líneas de transporte urbano, rural, inter-parroquial, inter-cantonal e inter-provincial frecuentemente. Además, el Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo y el Puerto Marítimo se encuentran en la ciudad de Guayaquil.

El cantón San Francisco de Milagro cuenta con infraestructura vial de primer y segundo orden que lo conecta con toda la región. Cuenta con servicio de transporte urbano, rural,

⁶⁹ En la web: <http://www.guayas.gob.ec/turismo/rutas-turisticas/ruta-del-azucar>

⁷⁰ En la web: <http://www.guayas.gob.ec/turismo/cantones/milagro>

inter-cantonal, inter-parroquial frecuentemente. Los horarios de transporte pueden variar dependiendo las rutas.

La principal ruta de transporte inter-cantonal del cantón Milagro es la vía Durán-Milagro.

Existe transporte por la vía Barcelona que pasa por el recinto El Ceibo. Este transporte no tiene frecuencia o tiempos específicos. Éste se maneja a discreción del dueño de la unidad de transporte que reside en el recinto El Ceibo.



Fotografía 3.3-40

Nombre del recinto: El Progreso

Coordenadas: 658998/9570042

Fecha: Octubre, 2014

Fotografía: Michelle Jaramillo

Descripción: Bus de la
Cooperativa Barcelona.

Las principales compañías de transporte del cantón San Francisco de son: Rutas Milagreñas, Compañía de Transporte Mariscal Sucre y TUM.

Las principales vías dentro del cantón son:

- Hacia el norte: Milagro-Carrizal
- Hacia el noreste: Milagro-Mariscal Sucre
- Hacia el este: Milagro-Venecia Central; Milagro-Roberto Astudillo
- Hacia el sureste: Vía La Pila; Vía Barcelona
- Hacia el sur: Milagro-5 de Junio
- Hacia el oeste: Milagro-Chobo

3.3.26 Condiciones Actuales de la Infraestructura Vial

Introducción

El diseño vial del acceso, el tránsito vehicular y las condiciones de movilización ejercen afectación directa sobre las condiciones socioambientales del AID de la planta. Estos factores han sido examinados principalmente desde el punto de vista de la seguridad vial de los usuarios vehiculares y peatonales que circulan por el sector.

El alcance del estudio de evaluación del tráfico y la infraestructura vial existente considera el análisis de la accesibilidad del predio donde de implantación de la planta industrial propuesta, a través de dos (2) vías principales:

- Vía Barcelona: km. 4 de la Vía Guayaquil Durán – El Ceibo – Manabí Chico. Esta vía constituye el tramo de mayor influencia en el área y se considera como el acceso principal a las instalaciones.
- Vía La Pila: Av. Alfredo Adoum – Manabí Chico: constituye un acceso alternativo a las instalaciones; o para uso en casos de emergencias.

El tramo El Ceibo – Manabí Chico, constituye un enlace entre las dos (2) vías descritas anteriormente y permite el acceso directo a la planta industrial.

La ubicación del área de estudio de tráfico se presenta en la Figura 3.3-12 Mapa de Área de Estudio de Infraestructura Vial. El Estudio de Tráfico y de la Infraestructura Vial Existente se presenta en el Anexo C3.

Metodología y Parámetros de Evaluación

El levantamiento de información en base a un navegador GPS permitió realizar la implantación y mapeo del proyecto en coordenadas UTM – WGS84. Los parámetros de evaluación de las condiciones actuales de las vías de acceso directas y su comportamiento desde el punto de vista del análisis de la movilidad, considera los siguientes elementos para cada tramo vial evaluado:

- Diseño vial de los tramos de acceso
 - Características geométricas del diseño existente
 - Evaluación visual del pavimento
- Tránsito vehicular
 - Aforos de tránsito vehicular
 - Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) actual
- Seguridad vial
 - Evaluación de las condiciones de seguridad vial actuales

Resultados

Características Geométricas del Diseño Existente

- 1) Km. 4 – El Ceibo – Manabí Chico (dos [2] subtramos viales con características diferentes):
 - ✓ Km. 4 – Y El Ceibo con una longitud de 5.6 Km., que inicia en la intersección del Km. 4 de la vía Milagro – Virgen de Fátima hasta la Y de El Ceibo. Conforme a la clasificación vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (MTOPE) definida en el Manual de Caminos Vecinales, el diseño se enmarca dentro de la categoría de camino vecinal tipo 7. Coordenadas: Inicio: 655017/97609 Fin: 658891/9758077. Esta carretera en toda su longitud tiene accesos a vías terciarias o guardarrayas de ingreso a recintos en los dos (2) costados, así como existen entradas directas a predios de propietarios apostados en las márgenes de la vía.

- ✓ Y El Ceibo - Manabí Chico con una longitud de 2.5 Km., que comunica directamente a las instalaciones de la planta industrial con el tramo 1. Se podría enmarcar en el tipo de Camino Vecinal 4 del MTOP. Coordenadas: Inicio:658891/9758077 Fin: 660737/9756699.
- 2) Vía Av. Alfredo Adoum – Manabí Chico: El tramo inicia en la parte periférica de la ciudad de Milagro hacia el sur - oriente de la intersección de las avenidas Alfredo Adoum, Jaime Roldós y Martha Bucaram. Tiene una longitud de 6.5 Km. desde el inicio hasta el recinto Manabí Chico en la Y de desvío a la población de La Pila/El Ceibo. Luego de esta intersección, la vía continúa hacia el recinto La Pila en dirección sur oriente. Este corredor forma parte de la Vía Perimetral de Milagro, denominada así por la Prefectura de la Provincia del Guayas. Conforme a la clasificación vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (MTOP) definida en el Manual de Caminos Vecinales, el diseño se enmarca dentro de la categoría de camino vecinal tipo 7. Coordenadas de la vía son: Inicio: 657809/9762400 Fin: 660096/9757955.

Evaluación Visual del Pavimento

Las características encontradas en cada uno de los tramos se detalla a continuación:

- En el tramo Km. 4 – El Ceibo se encuentran dos (2) tipos de rodadura: Carpeta asfáltica de 3-5 cm de espesor en condición buena-regular y doble tratamiento superficial bituminoso (DTSB) en condición mala.
- En el tramo El Ceibo – Manabí Chico (Y Milagro/La Pila) se encuentran dos (2) tipos de rodadura: Lastrado con un espesor de 20-25 cm en condición regular pero ya en mantenimiento y tierra-lastrado, en condición regular.
- En el tramo Av. Alfredo Adoum – Manabí Chico (Y La Pila/El Ceibo) se encuentran dos tipos de rodadura: Lastrado con un espesor de 20-25 cm en condición buena-en mantenimiento y DTSB , en condición mala.

Aforos de Tránsito Vehicular

Fue necesario realizar aforos vehiculares automatizados durante siete (7) días por 24 horas con la finalidad de conocer los volúmenes y características de la movilización de los usuarios en las vías que conducen al área de la planta. El resumen de los aforos de tráfico vehicular diario obtenido en cada estación se presenta en los siguientes cuadros.

Cuadro 3.3-36				
Aforo en Tramo Km. 4 – El Ceibo				
Fecha	Día	Km. 4 - El Ceibo	El Ceibo - Km. 4	Total
25/08/2014	Lunes	547	498	1045
26/08/2014	Martes	578	614	1192
27/08/2014	Miércoles	729	805	1534
28/08/2014	Jueves	627	648	1275
29/08/2014	Viernes	611	628	1239
30/08/2014	Sábado	700	676	1376
31/08/2014	Domingo	581	579	1160

Cuadro 3.3-36				
Aforo en Tramo Km. 4 – El Ceibo				
Fecha	Día	Km. 4 - El Ceibo	El Ceibo - Km. 4	Total
Fuente: Pablo Montalvo V.				

Cuadro 3.3.37				
Aforo en Tramo Av. Alfredo Adoum – Y La Pila/El Ceibo				
Fecha	Día	Milagro - Y La Pila	Y La Pila - Milagro	Total
25/08/2014	Lunes	621	415	1036
26/08/2014	Martes	608	535	1143
27/08/2014	Miércoles	727	578	1305
28/08/2014	Jueves	694	623	1317
29/08/2014	Viernes	615	565	1180
30/08/2014	Sábado	754	611	1365
31/08/2014	Domingo	638	513	1151
Fuente: Pablo Montalvo V.				

Cuadro 3.3.38				
Aforo en Sector: El Ceibo				
Fecha	Día	Km. 4 - El Ceibo	El Ceibo - Km. 4	Total
25/08/2014	Lunes	383	349	732
26/08/2014	Martes	405	430	834
27/08/2014	Miércoles	510	564	1074
28/08/2014	Jueves	439	454	893
29/08/2014	Viernes	428	440	867
30/08/2014	Sábado	490	473	963
31/08/2014	Domingo	407	405	812
Fuente: Pablo Montalvo V.				

Cuadro 3.3.39				
Sector Km 5				
Fecha	Día	Milagro - Y La Pila	Y La Pila - Milagro	Total
25/08/2014	Lunes	435	291	725
26/08/2014	Martes	426	375	800
27/08/2014	Miércoles	509	405	914
28/08/2014	Jueves	486	436	922
29/08/2014	Viernes	431	396	826
30/08/2014	Sábado	528	428	956
31/08/2014	Domingo	447	359	806
Fuente: Pablo Montalvo V.				

El análisis de datos, correspondiente a los volúmenes máximos diarios en dos (2) estaciones, indica que en la vía km. 4 – El Ceibo, la hora pico ocurrió entre las 17h00 y 18h00 con 131 vehículos contados, mientras que en la Av. Alfredo Adoum, la hora pico ocurrió entre las 19h00 y 20h00 con 126 vehículos contados, tal como se muestra en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3.3-40 Volúmenes de Tráfico Máximos Diarios y Hora Pico		
Hora	Vehículos/hora	
	Tramo km. 4 - El Ceibo (27/08/2014)	Tramo Av. Alfredo Adoum - Y La Pila/El Ceibo (30/08/2014)
1:00	3	10
2:00	0	4
3:00	3	3
4:00	8	13
5:00	20	7
6:00	41	20
7:00	86	37
8:00	79	53
9:00	93	71
10:00	100	81
11:00	69	68
12:00	79	95
13:00	100	63
14:00	88	78
15:00	91	88
16:00	105	77
17:00	124	83
18:00	131	82
19:00	101	101
20:00	83	126
21:00	37	70
22:00	54	61
23:00	31	58
0:00	8	16
Total	1.534	1.365
Fuente: Pablo Montalvo V.		

Cálculo del TPDA Actual:

El TPDA actual tiene un valor de 1261 para el tramo km 4 – El Ceibo y un valor de 1309 para el tramo Av. Alfredo Adoum. La composición del tráfico por categoría de vehículos se indica en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3.3-41 Volúmenes de Tráfico Clasificados por Tramo		
Tipo de Vehículo	Número de Vehículos	
	Tramo km. 4 - El Ceibo	Tramo Av. Alfredo Adoum - Y La Pila/El Ceibo

Cuadro 3.3-41 Volúmenes de Tráfico Clasificados por Tramo		
Tipo de Vehículo	Número de Vehículos	
	Tramo km. 4 - El Ceibo	Tramo Av. Alfredo Adoum - Y La Pila/El Ceibo
Livianos	1036	1247
Buses y Cam2	41	30
Cam3	100	10
Tráiler	84	22
Total	1261	1309
Fuente:		

El porcentaje de vehículos en la hora pico, para cada vía corresponde al 10% del TPDA, un valor considerado normal dentro de los datos teóricos que varían entre el 7% y 10%.

Evaluación de las Condiciones de Seguridad Vial Actuales:

- Tramos km. 4 – El Ceibo – Manabí Chico, Av. Alfredo Adoum – Manabí Chico (Y Milagro/La Pila)

Los tramos mencionados no cuentan con el ancho de un carril estándar normado en 3,65 m por sentido de circulación, y tampoco existen espaldones que permitan a los conductores estacionarse temporalmente por alguna situación de emergencia. Los conductores de los buses no disponen de paradas claramente definidas o sobrecanchos. Existe obstaculización de la visibilidad de los conductores, debido a la abundante maleza presente.

El tráfico de bicicletas y motocicletas es importante, pues existe un promedio diario entre 623-899 viajes con este tipo de medio de transporte. La vía se comparte con vehículos livianos, buses y camiones sin exclusividad, lo cual aumenta el riesgo de accidentes. La superficie de rodadura presenta deficientes condiciones generales, e.g. desprendimientos del Doble Tratamiento Superficial Bituminoso (DTSB), existencia de baches, razón por la cual los conductores evitan estos obstáculos. El riesgo de impacto aumenta por la presencia de vehículos en el sentido opuesto.

No existen cruces peatonales definidos, señalización horizontal de la calzada. Hay una ausencia total de señalización vertical preventiva, reglamentaria e informativa. Existe una cantidad importante de ingresos a guardarrayas y propiedades privadas, ninguno dispone de un diseño geométrico apropiado.

- Las medidas propuestas para mejorar el entorno de la movilidad para la zona de acceso a la planta industrial incluyen:

- Pre - Diseño Geométrico

Se debe mejorar el trazado vial considerando optimizar el diseño geométrico existente en su alineamiento horizontal y vertical. La sección transversal se debería ampliar hasta el ancho requerido para carriles estándar normados a 3,65 m; junto con la

provisión de espaldones de mínimo 1,5 m. Se debe proveer de bahías de estacionamiento en los sitios donde existe la venta de plantas de viveros, así como áreas destinadas a paradas de bus, las cuales deberían ser complementadas con pasos peatonales. También se debe mejorar el diseño de las intersecciones a nivel en cada inicio y fin de tramo.

○ Pre - Diseño de Pavimentos

La condición general del estado del pavimento, constatada en los recorridos e inspecciones realizadas, tiene deficiencias debido a la ausencia de mantenimiento programado. Se debe realizar un mantenimiento emergente de la superficie de rodadura, de manera urgente para precautelar la seguridad en las vías de acceso, Adicionalmente, se debe completar la sección transversal propuesta en la sección anterior, de modo que sea posible colocar los espesores suficientes de materiales de mejoramiento hasta llegar a la capa de rodadura; pudiendo así soportar los flujos vehiculares actuales y futuros. El diseño de la estructura de la vía con carpeta asfáltica en caliente recomienda los siguientes espesores:

Concreto Asfáltico	=	12,5 cm. (5 pulg.)
Base Granular	=	22,5 cm. (9 pulg.)
Sub-base Granular	=	25,0 cm. (10 pulg.)

Las actividades de mantenimiento rutinario y especialmente el corte de maleza se deben realizar de manera permanente para mejorar las distancias de visibilidad. El mantenimiento de los componentes del sistema de drenaje, en condiciones óptimas, es requerido particularmente al inicio de cada época invernal y de preferencia se debería desarrollar un programa de mantenimiento periódico.

○ Pre –Diseño de Seguridad Vial

Señalización horizontal y vertical debe ser colocada, la misma que deberá cumplir con la normativa ecuatoriana vigente en cuanto a diseño, calidad y materiales. Se debe implementar un sistema de control de velocidades de circulación y sistemas de señalización a través de pórticos con luces intermitentes que alerten sobre la presencia de poblaciones y por ende el requerimiento de reducción de velocidad. Es necesario proveer un sistema de defensas o guardavías, que permita segregar el tránsito de vehículos motorizados especialmente en donde existe la venta de plantas de viveros, en las intersecciones a nivel y en el recinto El Ceibo.

3.3.27 Actores Sociales y Grupos de Interés

Cuadro 3.3-42 Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés						
Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Área de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor

Cuadro 3.3-42
Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés

Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Área de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
Públicos	Actores Institucionales públicos de carácter nacional y provincial	Intereses: Desarrollo económico y social nacional y provincial. Preocupaciones: Cumplimiento de la legislación nacional vigente.	Nacional y provincial	Alta	Medio	Positivo
	GAD Municipal de Milagro	Intereses: Desarrollo económico y participativo de la zona Preocupaciones: Contaminación Ambiental	Cantonal	Alta	Alta	Incierto
	GAD Parroquial Rural Alberto Astudillo	Intereses: Desarrollo económico de la parroquia Rural Roberto Astudillo. Preocupaciones: Se desconoce.	Parroquial	Bajo	Bajo	Incierto
	Dirección Distrital Zona 5 del MIES	Intereses: que el proyecto aliente un crecimiento económico en el área del proyecto. Creación de fuentes de trabajo para la zona. Preocupaciones: seguridad ambiental	Cantonal	Alta	Baja	Positivo
	Dirección Distrital Proyecto ETIMEN	Intereses: Que el proyecto deje un precedente para la creación de fuentes de trabajo Preocupaciones: Seguridad Ambiental	Cantonal	Media	Baja	Positivo
	Dirección Distrital Zona 5 del Ministerio de Salud Pública	Intereses: Creación de nuevos servicios, Preocupaciones: Desinformación del proyecto	Cantonal	Alta	Medio	Incierto
	Dirección Distrital Zona 5 del Ministerio de Educación	Intereses: desarrollo integral del sector educativo en la Preocupaciones: Se desconoce.	Cantonal	Medio	Medio	Incierto

Cuadro 3.3-42
Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés

Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Área de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
	Escuela Fiscal Ana Petronila Ponce	Intereses: Creación de fuentes de trabajo para la zona. Preocupaciones: Seguridad ambiental y social, posibles problemas de delincuencia	Local	Alta	Alta	Incierto
Privados	Hacienda San Germán 3	Intereses: Continuación de producción agrícola y empaque de banano Preocupaciones: Esparcimiento de hongos de banano descuidado en propiedad de Adelca del Litoral	Local	Muy Baja	Medio	Incierto
	Iglesia Evangélica Cuadrangular del Ecuador "El Ceibo"	Intereses: Participar de reuniones informativas. Preocupaciones: Desinformación del proyecto, desalojo, contaminación ambiental	Parroquial	Alto	Medio	Negativo
	Iglesia Católica Recinto Agua Santa	Intereses: Participar en procesos informativos. Que el proyecto incentive la creación de fuentes de trabajo Preocupaciones: Ruido y contaminación ambiental.	Parroquial	Alto	Bajo	Positivo
	Cámara de Comercio de Milagro	Intereses: Aumento de inversión privada en la zona, creación de fuentes de trabajo. Preocupaciones: Contaminación ambiental	Cantonal	Medio	Medio	Positivo
	Centro Agrícola del Cantón Milagro	Intereses: Crecimiento vial y económico de la zona, desarrollo	Cantonal	Medio	Medio	Incierto

Cuadro 3.3-42
Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés

Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Área de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
		comercial agrícola. Preocupaciones: Desinformación, contaminación ambiental				
Organizaciones Sociales	Comité Pro-mejoras Manabí Chico	Intereses: Mejoramiento de los servicios públicos, crecimiento de las fuentes de trabajo para la zona Preocupaciones: Desinformación, contaminación ambiental.	Local	Medio	Bajo	Incierto
	Asociación de Pequeños Agricultores "Nueva Esperanza"	Intereses: Mejoras en los servicios públicos, implementación de obras públicas en la vía y en los servicios. Fuentes de trabajo y desarrollo comercial Preocupaciones: Contaminación Ambiental	Parroquial	Bajo	Bajo	Incierto
	Asociación de Personas con Discapacidad "Nuevo Milagro"	Intereses: Desarrollar vínculos de apoyo para el desarrollo de la ayuda a los asociados. Preocupaciones: Contaminación ambiental, surgimiento de enfermedades que no se han registrado en la zona.	Cantonal	Medio	Bajo	Incierto
	Asociación de Trabajadores Agrícolas 2 de Mayo	Intereses: Mantener y mejorar las condiciones ambientales para la producción de cacao orgánico. Preocupaciones: Desinformación del proyecto, bajos niveles de acercamiento y participación.	Parroquial	Medio	Medio	Incierto

Cuadro 3.3-42
Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés

Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Área de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
		Contaminación ambiental				
	Comité Pro-mejoras El Ceibo	Intereses: Establecer acuerdos y compromisos de largo plazo. Mejoras en la vía de acceso, fuentes de trabajo para la zona Preocupaciones: Posibles desalojos por ampliación y trabajos en la vía. Contaminación Ambiental	Parroquial	Medio	Medio	Incierto
	Asociación de Viveros de Milagro	Intereses: Desarrollo económico de los viveros a nivel cantonal. Preocupaciones: Respeto de los intereses de los propietarios de viveros a nivel cantonal.	Cantonal	Muy bajo	Muy bajo	Incierto
Actores Individuales o Moradores	Actores Individuales y Moradores	Intereses: Mejoramiento en la vía, desarrollo comercial de la zona, fuentes de empleo para la comunidad local, buen manejo ambiental. Preocupaciones: El ruido que ha ocasionado el avance de las obras del proyecto y la contaminación ambiental,	Local	Alta	Alto	Positivo
Grupos de Interés	Ex Propietarios de Terrenos Adquiridos para el Proyecto	Intereses: Mejoras en los servicios públicos, fuentes de trabajo. Preocupaciones: El ruido que ha generado las obras del proyecto, el mal uso de las vías por parte de las	Local	Muy bajo	Bajo	Negativo

**Cuadro 3.3-42
Mapeo y Evaluación de Actores Sociales y Grupos de Interés**

Tipo de Actor	Actor	Intereses y Preocupaciones	Área de Influencia	Importancia del Actor para el Proyecto	Magnitud del Impacto sobre los Intereses del Actor	Clase de Impacto en el Actor
		volquetas que ingresan a Adelca del Litoral.				
	Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos para el Proyecto	Intereses: Crecimiento comercial y económico de la zona Preocupaciones: Poca convocatoria para informar el desarrollo del proyecto	Local	Ninguno	Muy bajo	Incierto
	Grupos Inmobiliarios	Intereses: Que se fomenten la creación y las oportunidades laborales. Mejoras en los servicios públicos. Preocupaciones: Incidencias negativas sobre el área de cultivos	Local	Muy bajo	Muy bajo	Incierto

Fuente: Walsh, 2014

Las principales expectativas de beneficios del proyecto Adelca del Litoral son:

- Generación de empleo
 - Diversificación del empleo
 - Acceso a puestos de trabajo fijos
- Reducción de fumigación aérea
- Mantenimiento y mejora de las carreteras
- Aumento de comercio
- Mejoramiento de servicios públicos (principalmente salud, educación y seguridad).

Existe preocupación de los posibles impactos socio-ambientales. Entre las preocupaciones están:

- Impactos en la salud (efluentes, calidad de agua de pozos, ruido, emisiones)
- Impactos en la producción agrícola (luminosidad, contaminación de suelos)
- Participación de la comunidad en decisiones sobre el desarrollo de los recintos aledaños al proyecto
- El aumento del tráfico y la seguridad de los niños en edad escolar
- Que el proponente de proyecto no satisfaga las expectativas de beneficios de los recintos aledaños al proyecto.

En el área de influencia directa, existe diversidad de redes sociales, que trabajan a nivel local, parroquial y cantonal, bajo relaciones particulares que posibilita un intercambio de experiencias y proyectos compatibles en pro del mejoramiento del área.

A nivel de los actores sociales públicos, se identifica una red instituciones que puede direccionar un trabajo conjunto y colaborativo para el desarrollo de los intereses de este sector, el área de influencia directa, de los moradores, y del proyecto.

A nivel de los actores privados puede identificarse una red social dispersa en sus acciones y diversas en sus intereses, pero que tomando en cuenta el interés que genera el proyecto, ya sea por expectativas o preocupaciones, puede activarse una red colaborativa que intermedie en los procesos de información del desarrollo del proyecto.

Las organizaciones sociales, podrían establecer redes sociales que permitan un acercamiento informativo y confiable hacia los socios que representan y hacia la comunidad.

Los actores individuales forman redes sociales débiles, que posibilitan conformar alianzas para los procesos de información y construcción de estrategias de participación. Sin embargo, el mapeo permite visualizar que no existen relaciones conflictivas entre estos actores, lo cual indica que existen formas particulares de redes sociales que se configuran a través de relaciones comunitarias de colaboración puntual.

Las preocupaciones e intereses de los grupos de interés de ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos al proyecto se desarrollan con mayor detalle en los documentos Monitoreo de Medios de Subsistencia de Ex Propietarios y Monitoreo de Medios de Subsistencia anexos al EIA/PMA.

Este mapeo permite poner en evidencia una serie de actores en condiciones favorables para constituir redes colaborativas que incidan de manera adecuada, a través de un acercamiento confiable dentro del AID del proyecto.

Se identificó falta de información sobre las actividades y alcance del proyecto, y sobre los riesgos y los impactos de contaminación ambiental. Esta desinformación constituye una preocupación constante en los actores públicos, privados, sociales, moradores y grupos de interés. Esta preocupación en determinados actores, públicos y privados son contrastados con las posibilidades de encontrar, a través del proyecto, vías de desarrollo de los intereses de estos actores.

En general la percepción del riesgo frente a las afectaciones ambientales preocupan a los actores, fundamentalmente, de organizaciones sociales y de los actores comunitarios.

3.3.28 Conclusiones

- **Ubicación del Proyecto y Uso de Suelo.** El proyecto de Adelca del Litoral está asentado en un área con características rurales y agrícolas al sureste de la ciudad de Milagro. El uso de suelo en la zona es agro-productivo según la denominación del GAD Municipal Cantonal San Francisco de Milagro. El uso de suelo para el

desarrollo del proyecto fue cambiado de agro-productivo a conurbano industrial solamente para la extensión del terreno de Adelca del Litoral mediante el Oficio No. GADMM-SG-2013-1495-OF del 16 de julio de 2013. El resto del área de la zona sigue siendo de uso agro-productivo. Los usos de suelo del área del proyecto son cultivos de banano, cacao, plátano, verde y algunos frutales. El cultivo de estos productos en la zona data de mediados de la década de 1990. Anterior a estos, en la zona se cultivaba arroz por las características del suelo. Después del Fenómeno del Niño 1997-1998, se construyeron canales para evitar las inundaciones, las características del suelo cambiaron y se intensificó el cambio del uso del suelo de cultivos de arroz hacia cultivos de cacao, banano, maíz, tabaco y plátano. Las zonas pobladas alrededor del proyecto son hábitats rurales constituidos por viviendas campestres agrupadas o dispersas. Estos centros poblados se vinculan directamente al agro.

- **Área de Influencia Directa Social.** El Área de Influencia Directa (AID) social definida para este proyecto abarca las propiedades de Adelca del Litoral que incluye las instalaciones, instalaciones auxiliares, terreno sin desarrollar y zona de amortiguamiento; el área de 500 m a la redonda de las propiedades de Adelca del Litoral; la vía de acceso al proyecto que la constituye la Vía Barcelona desde su intersección con la Vía Durán Milagro Km 26 (también llamada Av. 17 de Septiembre) hasta el proyecto; el área de 100m a cada lado de la vía de acceso al proyecto. Dentro del AID se ubican residentes de los recintos El Ceibo, Manabí Chico, El Edén, Paraíso, El Progreso y Agua Santa. Habrá interacciones significativas con la ciudad, la parroquia, el cantón Milagro, y la provincia de Guayas, los cuales están localizadas en el Área de Influencia Referencial (AIR).
- **Terrenos Adquiridos para el Proyecto.** La totalidad de los terrenos donde se va a construir el proyecto son de propiedad del proponente, Adelca del Litoral. Diez (10) terrenos de los recintos El Edén y El Ceibo fueron adquiridos en el marco de una Estrategia de Adquisición de Tierras llevada a cabo por Adelca del Litoral entre marzo 2013 y octubre 2014. Los terrenos adquiridos sirvieron para consolidar el área donde se desarrollará el proyecto y en un caso para restituir los medios de subsistencia de un antiguo propietario. Los usos de suelo de los terrenos adquiridos eran cultivos de banano, cacao, plátano, verde y algunos frutales. El cultivo de estos productos en las zonas aledañas al proyecto data de mediados de la década de 1990.
- **Ex Propietarios de Terrenos Adquiridos para el Proyecto.** Se condujeron entrevistas con los ex propietarios de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el desarrollo del proyecto con el fin de evaluar los impactos en los medios de subsistencias familiares tras la venta del terreno. Se conoció que en los terrenos se cultivaba banano, cacao, plátano, verde y algunos frutales que eran cosechados por sus propietarios para su comercialización, principalmente. En el caso de un ex propietario (Steve Cabrera), su finca era de 46 ha de extensión y en ella además funcionaba una empacadora bananera. El resto de ex propietarios mantenían cultivos pequeños y medianos. Los productos cultivados eran sacados a la ciudad de Milagro para su comercialización y los ingresos provenientes eran destinados a contribuir con las economías familiares. Se conoció que la venta de los terrenos fue en el 67% de los casos beneficioso para el desarrollo económico y social de las familias de los antiguos propietarios. Estas familias han sabido hacerse de otros medios de

subsistencia con el capital recibido por la venta de sus terrenos. El otro 33% de las familias de los ex propietarios aún están en camino de restituir sus medios de subsistencia. En un caso, ha sido necesario la asesoría y acompañamiento de Adelca del Litoral en la consecución de este fin.

- **Ex Trabajadores de Terrenos Adquiridos para el Proyecto.** De los antiguos propietarios de los terrenos adquiridos por Adelca del Litoral, sólo uno notificó que en su propiedad funcionaba una plantación y empacadora bananera, que tenía personas trabajando para él y que terminó sus contratos con la subsecuente liquidación de acuerdo a la normativa laboral nacional. Se han realizado entrevistas a ex trabajadores de la antigua plantación bananera que han mostrado que existen impactos en las economías familiares por la pérdida de empleo permanente o temporal en la plantación bananera. Los impactos principales que se reconocieron fueron: la pérdida de ingresos mensuales o periódicos a las economías familiares a corto y mediano plazo y necesidad de búsqueda de nuevas alternativas de ingresos. Debido a que son economías de subsistencia, el dinero recibido a razón de la terminación de contratos laborales ha sido utilizado para solventar gastos inmediatos y de primer orden. La falta de un ingreso estable o temporal hace que estas familias tengan un grado de vulnerabilidad medio en caso de que no encuentren otras fuentes de ingreso en el corto plazo. Estas familias, sin embargo, han mostrado su capacidad de adaptarse a otras formas de empleo y el 55,8% de los antiguos trabajadores están actualmente ocupados en actividades productivas similares o distintas. Los ex trabajadores y sus familias tienen expectativas positivas por el ingreso de Adelca de Litoral a la zona porque ven el proyecto como una alternativa de empleo estable y a largo plazo. También tienen expectativas de una mejora integral de la calidad de vida debido a la presencia del proyecto en la zona.

- **Vía de Acceso al Proyecto (Vía Barcelona).** La vía de acceso al proyecto es la Vía Barcelona que conecta la ciudad de Milagro con los recintos Agua Santa, El Progreso, El Ceibo, Manabí Chico, 10 de Agosto y Barcelona. A lo largo de la Vía Barcelona se encuentran viveros familiares que germinan y cultivan plantas ornamentales y frutales para el comercio directo con compradores que llegan al sector. También se pueden observar piscinas que se sospechó eran de crianza de tilapias. Estas piscinas tienen su origen en la extracción de arena para actividades de construcción. En un solo caso se conoció que se habría echado larvas de tilapia en una de ellas, sin embargo, la actividad fue abandonada y no se practica al momento. También se encuentran lugares de producción artesanal de carbón manejados por familias del sector. Al lado de la vía funcionan unos pocos comedores familiares los fines de semana que ofrecen comida para transeúntes de la vía Barcelona. También se pueden encontrar pequeñas tiendas que proveen de abastos a moradores del sector. La Vía Barcelona tiene un uso peatonal de los residentes de los recintos principalmente, se utiliza también para sacar los productos cosechados hacia el mercado de Milagro en vehículos (carros y motos) y bicicletas; transporte de estudiantes hacia la ciudad de Milagro; tráfico de animales; tránsito de clientes de los comercios a los lados de la Vía; comercio. Los negocios asentados a lo largo de la vía la utilizan para el tránsito clientes, el transporte insumos para el negocio y el comercio.

- **Vivienda en el Área de Influencia Directa Social.** Los recintos aledaños al proyecto consisten de familias extendidas y familias nucleares dedicadas principalmente a actividades agrícolas en fincas familiares propias y trabajos estables o temporales y esporádicos en fincas grandes agro-productivas. Los recintos aledaños consisten de asentamientos de viviendas principalmente nucleares en solares y fincas de hasta 1 ha. La mayoría de las viviendas de estos recintos están ubicadas a lo largo de las vías principales o a 100 m de distancia de estas. El 12% de las familias asentadas en el AID social del proyecto han tenido su terreno más de 50 años. Estas familias fueron las compradoras directas de la partición de la hacienda San Miguel a mediados de la década pasada. Un 27% de familias ha adquirido o heredado sus terrenos desde mediados de la década de 1960 hasta finales de la década de 1980. Un 20% de familias adquirió o heredó sus terrenos entre los años 1990 y 2000. Finalmente, el 41% de familias han adquirido o heredado sus terrenos desde mediados de la década del 2000.
- **Demografía.** La población actual de la parroquia de milagro es de 145.025 habitantes, representando el 87% de la población del cantón, y 4% respecto a la provincia de Guayas. Milagro tiene un crecimiento demográfico de 1,8%, existe una ligera mayoría de mujeres y la población es principalmente joven, con una mayor cantidad de individuos entre 1 y 19 años. Las personas se auto-identifican como mestizas y montubias; la mayoría de ellos son nacidos en la provincia de Guayas. En los recintos aledaños al proyecto mayoritariamente se auto-identifican mestizos y montubios.
- **Dinámica Cultural de la Población.** La población del AID del proyecto descende de familias asentadas en la zona desde la partición de la Hacienda San Miguel a mediados del siglo pasado. Existen casos de terrenos se han vendido a nuevos propietarios, sin embargo, prevalecen dinámicas familiares de herencia y transferencia de tierras. Existen pocos movimientos migratorios, tanto de inmigración como de emigración, en los últimos años. Un 31% de familias en el AID del proyecto han adquirido el terreno por la vía de una herencia familiar. Un 22% de familias está asentada en terrenos que han sido prestados o cedidos. Este tipo de transferencia de terrenos es una forma de herencia informal o en vida del propietario muy común entre los pobladores del AID del proyecto. Los terrenos grandes se dividen y heredan o ceden a familiares conforme el paso de los años y crecimiento de la descendencia. La herencia o transferencia de terrenos no necesariamente implica registro legal de los terrenos con sus nuevos poseedores. Los terrenos que han sido heredados continúan dividiéndose de manera informal en solares para ceder a generaciones jóvenes para que construyan viviendas donde residir con sus recién formadas familias.
- **Migración.** La ciudad de Milagro es la cabecera del cantón y es la tercera ciudad más grande de la provincia de Guayas, después de Guayaquil y Durán. La proyección del crecimiento demográfico de la ciudad de Milagro es de 1,8% anual hasta el 2027, alcanzando un total de 180.807 habitantes. La ciudad de Milagro experimenta un fenómeno migratorio asociado a las siguientes causas: fenómeno de migración del campo a la ciudad propio de las dinámicas sociales y económicas que se experimenta en todo el país, sobre todo a las urbes más grandes: Guayaquil, Quito y Cuenca; cercanía entre la ciudad de Milagro y Guayaquil y la facilidad de transporte por la vía

Durán-Milagro; diferencia del costo de vida entre la ciudad de Milagro y Guayaquil. Las áreas rurales alrededor de la ciudad de Milagro que están más cercanas a la vía Durán-Milagro están experimentando este fenómeno con mayor magnitud que el resto de áreas alrededor de la ciudad. Los recintos aledaños al proyecto también están experimentando el fenómeno migratorio que experimenta la ciudad de Milagro, por su cercanía a la vía Durán-Milagro. Los recintos alrededor del proyecto han experimentado un crecimiento en la presencia de edificaciones con una media de 2,6% por año desde el año 2007 al 2014. Este fenómeno migratorio existe e inició con anterioridad a los planes iniciados por Adelca en el año 2013 para la implantación de la planta industrial en la ciudad de Milagro.

- **Alimentación y Nutrición.** A nivel nacional, la desnutrición crónica se presenta, en su mayoría de casos, en sectores de la población con menor nivel de instrucción, mayor grado de pobreza, y que habitan en áreas rurales principalmente de la sierra. Las provincias de Cotopaxi, Bolívar, Cañar, Azuay y Chimborazo tienen los porcentajes más altos de desnutrición crónica, pudiéndose aseverar que la razón está ligada a la presencia de grandes poblaciones indígenas. La provincia del Guayas es la de menor porcentaje con casos de desnutrición para todo el país. En el AID del proyecto se conoció que un 10% de la población presenta problemas relacionados a la malnutrición y están siendo atendidos actualmente. El uso de suelo en el AID del proyecto es de uso agrícola, sin embargo, en él se cultivan mayoritariamente productos para la venta en el mercado y no para consumo doméstico. El cultivo alimentos para el consumo doméstico se limita a frutas como plátano, papaya y mango pero este es minoritario. El 60% de familias obtienen todos sus alimentos del mercado, el 36% cultiva alguna fruta y el 4% obtiene alimentos de redes de solidaridad familiares y vecinales (sea esto de las fincas familiares o de alimentos adquiridos en el mercado).
- **Salud.** Las principales enfermedades mencionadas fueron las respiratorias, intestinales y parasitosis en los recintos aledaños al proyecto. Las enfermedades respiratorias están asociadas con las fumigaciones que se realizan en bananeras del sector. El servicio de salud en los recintos aledaños al proyecto es limitado, no existen unidades de salud pública en el sector. Existe un consultorio pequeño en el recinto El Ceibo atendido por el Dr. Wilson Herrera A. quien brinda atención médica básica. El 77% de la población del AID está afiliada al Seguro Social Campesino (SSC). El SSC es un plan del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que ejecuta programas de salud integral, de cuidado por discapacidades, jubilaciones por vejez e invalidez y auxilio a funerales de la población campesina que no mantiene relación de dependencia con ningún empleador. La población atiende al dispensario médico del SSC Lineros de Venecia ubicado en el cantón Roberto Astudillo. La población del AID también acude a la ciudad de Milagro para ser atendida en los dos hospitales existentes. El principal lugar donde adquieren sus medicinas son el SSC (gratuitas), las redes del MSP (gratuitas) y las farmacias o boticas privadas.
- **Educación.** Tanto para la parroquia y el cantón, como para los recintos aledaños al proyecto, los niveles de educación son bajos. La mayor parte de la población alcanzó un nivel primario y solo tres (3) por ciento culminó con estudios superiores. El un 83% de la población entre 5 y 19 años del AID del proyecto está actualmente asistiendo a un centro educativo. El restante 17% agrupa a personas que ya han

terminado el ciclo de bachillerato y están ocupados en alguna actividad productiva o aun no tienen edad de ingresar a un centro de enseñanza (niños y niñas que no cumplieran la edad para poder ingresar a un centro de enseñanza al momento de inicio del año escolar). Existe una amplia oferta educativa de nivel básico, medio y bachillerato en la ciudad de Milagro. La ciudad de Milagro cuenta con dos (2) universidades que ofertan 22 carreras (licenciaturas e ingenierías en su mayoría), la Universidad Estatal de Milagro y la Universidad Agraria del Ecuador. En el recinto de El Ceibo existe una (1) unidad educativa (Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce) que se encuentra frente a la futura puerta de la planta industrial. Existe un plan de aplicación de *Estándares de Gestión Escolar* para las instituciones educativas a nivel nacional. Se solicitó una entrevista con el Director Distrital de Educación para conocer la aplicabilidad de estos estándares a la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce y las proyecciones para ésta pero no se pudo obtener la cita.

- **Condición Física de las Estructuras en la Vía Barcelona.** Se llevó a cabo un inventario de las condiciones físicas de las estructuras a lo largo de la vía Barcelona. Este inventario determinó que los principales materiales utilizados en la construcción de estas estructuras son ladrillo, cemento y bloque. El 76,6% de las estructuras se encuentran en estado muy bueno; el 6,2% en estado bueno; el 8,13% en estado regular; y el 6,70% en un estado estructural malo. El 16,75% de las estructuras presenta cuarteamientos en el piso y/o patios, el 24,40% en las paredes; el 12,92% tiene problemas de polillas, oxidación o torceduras en las ventanas y/o puertas y el 25,36% tiene daños en el techo como goteras, oxidación, rajamientos. El 14,4% de viviendas presentan cuarteamientos en el piso y las paredes.
- **Abastecimiento y Uso de Agua.** La mayor parte de los hogares los recintos aledaños al proyecto obtienen agua de pozos someros. Se realizó un inventario de pozos de agua en el AID del proyecto con el propósito de identificar el uso que los habitantes dan a este recurso y conocer el nivel al que se encuentra el agua. Se inventariaron 95 pozos en el AID del proyecto, 93 (97,9%) poseen uno o dos pozos que son utilizados para consumo humano, doméstico y agrícola y 2 (2,10%) viviendas que no tienen pozo y que reciben agua de parte de vecinos aledaños. Hervir el agua antes de consumirla es medianamente común, sin embargo, muchas familias reportaron no darle ningún tratamiento al agua antes de beberla o utilizarla con fines alimentarios.
- **Economía y Medios de Subsistencia.** La economía en los recintos aledaños al proyecto es de subsistencia y gira en torno a la agricultura, con productos como el plátano, verde, guineo, cacao, café, maíz, fréjol, caña de azúcar, tabaco árboles frutales entre los más importantes. Cerca del 30% de la población se dedica a esta actividad. La economía de estos hogares del AID del proyecto combinan las siguientes actividades como medios y estrategias de subsistencia:
 - actividades agrícolas en sus propios terrenos para el consumo doméstico;
 - actividades agrícolas en sus propios terrenos para la venta en el mercado (productos como el cacao y el plátano);
 - crianza de animales para el auto-consumo (gallinas, patos, gansos);
 - crianza de animales para el pequeño comercio (cerdos);
 - producción artesanal de carbón;
 - pequeñas tiendas de abastos para la comunidad;
 - comedores de fin de semana para las personas que transitan la Vía Barcelona;

- cultivo y comercio de plantas en viveros familiares;
 - servicios de transporte de personas y productos (fletes en carros y motos, las personas que poseen vehículos);
 - trabajo remunerado en fincas familiares o como canje por el uso de viviendas (los casos en los que ocupan viviendas cedidas o prestadas);
 - trabajo por jornal (pago diario) en grandes fincas agro-productivas en temporadas de cosecha y días de embarque del banano;
 - trabajo en relación de dependencia en fincas agro-productivas (personal de cuadrilla y de campo);
 - empleos fijos en la ciudad de Milagro o Guayaquil;
 - trabajo temporal o esporádico en la ciudad de Milagro e incluso en Guayaquil;
 - redes familiares y vecinales de solidaridad y cooperación.
 - Existen negocios y comercios a lo largo de la vía Barcelona que sirven de sustento a varias familias del sector. Entre los negocios y comercios más comunes están: viveros, tiendas de abastos y producción artesanal de carbón.
- **Facilidades Asociadas al Proyecto.** Como parte del proyecto de la construcción de la planta de fundición y laminado de Adelca del Litoral, se construirá una Línea de Transmisión (LT) desde una subestación eléctrica existentes ubicada cerca de la cabera cantonal rural Roberto Astudillo. Esta LT está sujeta a un proceso de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) independiente de este EIA/PMA. Información de Línea Base Social para la población en las áreas de influencia de esta facilidad asociada al proyecto se ha recopilado y se presenta en la sección 4.2.3 Medio Socio-económico y Cultural de la DIA.
- **Organización Socio-Política.** Para el cantón y la parroquia Milagro existe una sola entidad administrativa: el Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Municipal del Cantón San Francisco de Milagro. El GAD Municipal del Cantón San Francisco de Milagro cumple con las funciones de planificación, administración y ejecución de planes, programas y proyectos que propicien el desarrollo del cantón. La organización socio-política en los recintos aledaños al proyecto gira en torno al Seguro Social Campesino. Los recintos El Ceibo y El Progreso están organizados en Comité Pro-Mejoras para la consecución de mejoras al sector.
- **Percepciones de la Comunidad sobre el Proyecto.** Los moradores tienen apertura y desean establecer buenas relaciones con Adelca del Litoral. Existen muchas expectativas respecto a los alcances del proyecto y los tiempos de ejecución de las actividades del proyecto. Hay preocupaciones específicas respecto de impactos en la salud (efluentes, calidad de agua de pozos, ruido, emisiones), de la producción agrícola (luminosidad, contaminación de suelos), el uso de las vías y la participación de la comunidad en decisiones sobre el desarrollo de los recintos aledaños al proyecto. Existen también expectativas específicas sobre generación de empleo, reducción de la fumigación aérea, mantenimiento y mejora de las vías, aumento de comercio, mejoramiento de servicios públicos (principalmente salud, educación y seguridad). Ven la implementación de la planta como un factor que puede aportar al desarrollo de las comunidades, principalmente a través de la generación de plazas de trabajo y la diversificación del empleo.

3.4 Componente Arqueológico

3.4.1 Introducción

Adelca del Litoral contrató al Licenciado Gerardo Castro Espinoza, arqueólogo debidamente calificado ante el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) en la provincia de Guayas para la ejecución del estudio arqueológico.

El arqueólogo responsable solicitó la respectiva autorización para realizar el estudio “Reconocimiento Arqueológico del Área de Impacto Directo del Proyecto Adelca del Litoral S.A.”. Una vez realizada la fase de exploración en campo se analizaron los resultados, redactó el informe, presentó el informe y se obtuvo el Visto Bueno respectivo por parte del INPC.

El predio escogido por Adelca del Litoral, sitio donde se construirá la infraestructura de la planta industrial ha sido intervenido y utilizado durante décadas para labores agrícolas y agroindustriales. Estas actividades requieren la remoción de las capas vegetales superficiales y suelo orgánica (denominado horizonte A). La capa orgánica es la zona donde frecuentemente se puede encontrar material arqueológico cultural.

3.4.2 Objetivos

Objetivos Generales

- Evitar la destrucción de materiales e información arqueológica
- Plan de manejo para la protección de bienes arqueológicos en caso de ser hallados y que puedan ser destruidos durante los trabajos de obra civil.

Objetivos Específicos

- Obtención de las autorizaciones legales de parte del INPC
- Prospección Superficial (reconocimiento, identificación y registro) mediante el reconocimiento de las áreas de interés para determinar la presencia de sitios culturalmente sensibles.
- Determinar la extensión y profundidad cultural de las áreas potencialmente arqueológicas, que hayan sido localizadas.
- Caracterizar la filiación cultural y función general del sitio y evidencias encontradas.
- Correlacionar los resultados, con otras investigaciones realizadas en la zona.
- Recomendaciones técnicas para el rescate y protección de los sitios que se pudieran localizar mediante la prospección.

3.4.3 Antecedentes Arqueológicos

La investigación arqueológica de la Cuenca del Guayas indica que la presencia de grupos sociales organizados se remonta al 3.200 Antes del Presente, y mediante asociación indirecta estas serían las fechas también para la zona del cantón Milagro (Delgado, 2002).

La arqueología del cantón Milagro tiene sus antecedentes de investigación en el siglo XX con Otto Von Buchwald, Emilio Estrada, Enrique Zevallos, Julio Viteri Gamboa, entre

otros precursores de la arqueología de la costa del Ecuador, que realizaron excavaciones sobre todo en tolas y túmulos funerarios.

Para esta región desde los años 50, ya se sugirió la presencia de sociedades con un alto control político que permitió la movilización de población para construir complejos de tolas o campos de elevados de camellones para la agricultura en tierras inundables, que fuera denominada como Cultura Milagro-Quevedo.

La investigación arqueológica se encuentra en la Cuenca del Guayas, que es el sistema orográfico delimitado al occidente por la cordillera de Los Andes y al oriente por la cordillera de la costa, fue dividido en cuatro subregiones a lo largo del eje norte sur, denominadas Alta, Central, Baja y Sur e incluyen parte del sector oriental del golfo de Guayaquil (Zevallos, 1995).

Uno de los primeros investigadores que reportan la presencia de material cultural prehispánico en la región a finales del siglo XIX, fue Paul Rivet, insigne científico francés, quien documentó la presencia de artefactos líticos en los alrededores de las poblaciones de Ventanas y Catarama.

A inicios del siglo XX, el geólogo alemán Otto Von Buchwald (1918), menciona la existencia de montículos artificiales (tolas), esparcidos a lo largo de los valles fluviales que están al interior de la cuenca.

En la década de los 30, Zevallos (1995) excava en las tolas de las haciendas Mercedes a orilla del río Chilintomo y María Isabel cerca de Yaguachi Viejo, en donde encuentra material cultural que posteriormente Estrada (20 años después) resolvió denominarlo Milagro – Quevedo.

En principio en la zona de investigación se tiene como meta la búsqueda de tolas y otras evidencias arquitectónica, a más de la presencia de elementos de cultura material como la cerámica y la lítica que nos ayuden a conocer la historia temprana local.

Posiblemente la única investigación académica regional, fue llevada a cabo por en el sector de Quevedo - La Maná, por un equipo multinacional auspiciado por la FSLA (Fundación Suiza Liechtenstein para las Investigaciones Arqueológicas en el Extranjero); los resultados permiten registrar una elevada densidad de complejos monumentales (1869 tolas, en 196 sitios), que aparentemente integran un complejo sistema de tres modelos: simétrico, irregular y aislado, con claros indicios de planificación urbano (Guillaume-Gentil, N. et. Al. 2001).

Los resultados sugieren una secuencia constructiva de los montículos a partir del periodo de Desarrollo Regional (300a.C.-500d.C.), sobre ocupaciones formativas (Valdivia final y Chorrera), estableciendo una clara sucesión de ocupaciones continuas, se habrían interrumpido por catástrofes naturales, posiblemente eventos volcánicos ocurridos a inicios del periodo de Integración (500-1500d.C.).

Investigaciones más recientes fueron desarrolladas durante la ejecución del proyecto Hidroeléctrico Baba, ubicado entre Patricia Pilar y Agua Fría; éste estudio permite identificar 20 sitios, algunos con el carácter de monumental. Los sitios encontrados se

encuentran en dos áreas básicas: Patricia Pilar (antiguo canal de trasvase) y Agua Fría - La Ceiba (antigua presa). De acuerdo a la investigadora los restos cerámicos pertenecerían mayoritariamente al periodo de Desarrollo Regional (Sánchez, 2006).

3.4.4 Metodología

El reconocimiento arqueológico se realizó de acuerdo a lo planificado, atendiendo a las condiciones geográficas, topográficas, antrópicas del área, el equipo operativo de campo estuvo conformado por el arqueólogo, tres asistentes y un guía local.

Los trabajos de prospección en la zona de interés, estuvieron regidos por una metodología de reconocimiento total de toda el área a través de una inspección visual para identificar posibles rasgos arqueológicos en superficie, seguido por un sistema de pruebas de pala localizadas en conjuntos de tres o cuatro separadas entre sí por unos 20 metros y cada grupo de pruebas de pala distanciados por unos 300 metros o más.

Se completó la prospección superficial a través de varios Puntos de Observación (sin pruebas de pala) que permitieron tener un registro de la presencia, en este caso, ausencia de elementos arqueológicos.

El sitio de evaluación se encuentra en una parte baja de una vegetación intervenida para dar paso a extensas plantaciones de banano, sin presencia de materiales arqueológicos.

3.4.5 Campaña de campo

Los recorridos pedestres se efectuaron en trece puntos de observación que se enlistan en el Cuadro 3.4-1

Cuadro3.4-1 Puntos de Observación		
Puntos de Observación	Coordenadas ¹	
	N	E
PO1	9758390	659673
PO2	9758310	659718
PO3	9758188	659960
PO4	9757874	660004
PO5	9758120	659891
PO6	9757726	659746
PO7	9757435	659583
PO8	9757410	659472
PO9	9757563	659314
PO10	9757743	659219
PO11	9757845	659280
PO12	9757924	659441
PO13	9757919	659446

1 UTM, Zona 18 Sur, WGS84
Fuente: Informe de Reconocimiento Arqueológico del Área de Impacto Directo del Proyecto Adelca Litoral S.A.
Autor: Lcdo. Gerardo Castro Espinoza, 2014

Producto de este reconocimiento se realizaron 51 pruebas de pala, todas con resultados negativos. La profundidad de las calicatas llegó hasta 110 centímetros bajo la superficie, según se presenta en el Cuadro 3.4-2:

Cuadro 3.4-2				
Pruebas de Pala				
Prueba de Pala	Nivel (cm)	Coordenadas¹		Color Munsell Depósito
		N	E	
PP1	0-40	9757860	659712	7,5YR 3/4 DARK BROWN
PP2	0-40	9757907	659718	7,5YR 4/4 BROWN
PP3	0-30	9757905	659716	7,5YR 4/4 BROWN
PP4	0-50	9757947	659725	7,5YR 4/4 BROWN
PP5	0-35	9757948	659725	7,5YR 4/3 BROWN
PP6	0-40	9758027	659697	7,5YR 4/3 BROWN
PP7	0-45	9757361	659503	7,5YR 2.5/1 BLACK
PP8	0-40	9757366	659499	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP9	0-40	9757376	659511	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP10	0-40	9757381	659194	7,5YR 4/2 BROWN
PP11	0-40	9757479	659528	7,5YR 4/2 BROWN
PP12	0-45	9757504	659513	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP13	0-30	9757414	659588	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP14	0-25	9757524	659640	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP15	0-40	9757842	659261	7,5YR 4/3 BROWN
PP16	0-15	9757828	659278	7,5YR 4/3 BROWN
PP17	0-30	9757827	659277	7,5YR 4/3 BROWN
PP18	0-40	9757821	659274	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP19	0-98	9757819	659275	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP20	0-99	9757814	659277	7,5YR 3/2 DARK BROWN
PP21	0-40	9757801	659275	7,5YR 3/4 DARK BROWN
PP22	0-80	9757799	659276	7,5YR 3/4 DARK BROWN
PP23	0-100	9757800	659276	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP24	0-80	9757792	659273	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP25	0-50	9757860	659712	7,5YR 4/3 BROWN
PP26	0-30	9757907	659718	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP27	0-40	9757905	659716	7,5YR 3/4 DARK BROW
PP28	0-60	9757860	659712	7,5YR 4/4 BROWN
PP29	0-80	9757907	659718	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP30	0-70	9757905	659716	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP31	0-110	9757947	659725	7,5YR 4/4 BROWN
PP32	0-110	9757948	659725	7,5YR 4/4 BROWN
PP33	0-40	9758027	659697	7,5YR 4/4 BROWN
PP34	0-40	9757361	659503	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP35	0-40	9757366	659499	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP36	0-35	9757376	659511	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP37	0-40	9757381	659194	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP38	0-40	9757479	659528	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP39	0-40	9757504	659513	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP40	0-40	9757414	659588	7,5YR 4/4 BROWN
PP41	0-40	9757524	659640	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP42	0-50	9757842	659261	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP43	0-80	9757828	659278	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP44	0-70	9757827	659277	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP45	0-70	9757821	659274	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP46	0-80	9757819	659275	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP47	0-80	9757814	659277	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP48	0-70	9757801	659275	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP49	0-75	9757799	659276	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP50	0-80	9757800	659276	7,5YR 3/3 DARK BROWN
PP51	0-80	9757792	659273	7,5YR 3/3 DARK BROWN

1 UTM, Zona 18 Sur, WGS84
Fuente: Informe de Reconocimiento Arqueológico del Área de Impacto Directo del Proyecto Adelca Litoral S.A. Autor: Lcdo. Gerardo Castro Espinoza, 2014

Las coberturas de las calicatas realizadas se representan gráficamente en la Figura 3.4-1.

3.4.6 Resultados

Los resultados del estudio arqueológico indican que:

- Todas las pruebas de pala realizadas fueron negativas.
- En el área no se ha reconocido vestigios de material cultural o indicadores que sugieran esta presencia.
- El área evaluada reporta la presencia de cerámica arqueológica re-depositada. Se trata de muy pocos fragmentos y se atribuye esta presencia a material arrastrado por lluvias o inundaciones. Su origen es por ahora indeterminado.

El estudio arqueológico completo se presenta en el Anexo C3

3.5 Inventario Forestal y Valoración Económica por la Remoción de la Cobertura Vegetal

3.5.1 Inventario Forestal

El área de implantación de la planta industrial de Adelca del Litoral se encuentra alterada como consecuencia de la colonización y eliminación de bosques nativos para la siembra de cultivos industriales (banano y cacao), pastizales y cultivos de ciclo corto; ocasionando la alteración de la composición y estructura de los bosques en esta área.

No se encontraron especies maderables dentro del que será desbrozada para la construcción de la infraestructura del proyecto.

3.5.2 Valoración Económica por la Remoción de la Cobertura Vegetal

El EIA/PMA para la construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral no amerita la aplicación de la Valoración Económica por la Remoción de la Cobertura Vegetal, dado que no se encontraron especies maderables en el área a ser desbrozada.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Introducción

Ecuador está cambiando la matriz productiva y energética del país con el fin de lograr alcanzar un sólido desarrollo industrial. En este contexto, el país está apoyando inversiones importantes relacionadas con la generación de energía, construcción de infraestructura avanzada, tales como carreteras, puertos y aeropuertos, y el desarrollo de cinco industrias estratégicas incluyendo refinerías, plantas petroquímicas, construcción naval, plantas de producción de acero y metales. El sector metalúrgico (que abarca la producción de acero) desempeña un papel importante en el desarrollo de Ecuador, dada su relevancia para una amplia gama de industrias. Sin embargo, las oportunidades competitivas para sus actores están limitadas por la falta de fábricas de acero a gran escala.

Adelca del Litoral S.A. (Adelca del Litoral) es una empresa ecuatoriana constituida en el país, que tendrá como actividades principales: el reciclaje de chatarra (compra, recepción y almacenamiento) , la fabricación y comercialización de productos de acero utilizados ampliamente en actividades de la construcción.

Adelca del Litoral es una empresa subsidiaria de propiedad de Acería del Ecuador C.A. (Adelca), una empresa ecuatoriana fundada en 1963 y que se dedica a la manufacturación de productos de acero. Las oficinas administrativas de Adelca se encuentran en Cumbayá, cerca de Quito.

Las actividades principales de Adelca incluyen la manufactura y venta de productos de acero, a través del reciclaje de chatarra (compra, recepción y almacenamiento) y su procesamiento en su planta industrial de fundición, laminación y trefilado de acero ubicada en la ciudad de Alóag.

Adelca cuenta adicionalmente con una planta de desguace de barcos y acopio de chatarra abierta en el año 2013. Esta planta incluye áreas para acopio de chatarra de embarcaciones y otras fuentes, áreas de oxicorte, recepción transporte, despacho y manipulación de chatarra; y un muelle de 150 m de longitud y profundidad suficiente para recibir embarcaciones de hasta 6 m de calado. Estas instalaciones ocupan un área de 4,8 ha en un terreno de 243 m x 200 m, ubicado en la ribera este del río Guayas, al este de la ciudad de Durán.

Adelca maneja también un centro de acopio de chatarra en San Alfonso, que era parte del proceso de reciclaje de chatarra en los anteriores años de operación. Estos antiguos patios de chatarra tienen un área de 48.000 m² de chatarra y cuentan con una capacidad de almacenamiento de 90.000 toneladas (t). Esta área de almacenamiento temporal de chatarra fue requerida durante la construcción de la planta de fundición de Adelca en Alóag. Dicha área fue permisada siguiendo las disposiciones legales del Ministerio del Ambiente (MAE) y construida de acuerdo con criterios específicos para prevenir la generación y descarga al ambiente de lixiviados u otro tipo de contaminación.

Adelca dispone de un Relleno de Seguridad para Desechos Industriales, permisado por el MAE en el año 2010, después de la aprobación de su respectivo EIA/PMA. Este relleno

de seguridad es utilizado para la disposición final de los desechos industriales generados en los procesos industriales de su planta en Alóag: polvos de acería (que se obtienen del filtrado en la planta de tratamiento de humos), escoria, cascarilla y otros polvos de acero (generados en los procesos de fundición, laminación y trefilado). Estos desechos podrían entregarse para su manejo y disposición final a las empresas cementeras del país. No obstante, debido a las características químicas y nivel de peligrosidad de los polvos de acería y demás desechos industriales, la normativa ambiental ecuatoriana vigente exige que las empresas cementeras cuenten con una Licencia Ambiental que les permita la gestión de estos desechos industriales a través de la incorporación de los mismos en sus procesos productivos. Este es factor determinante que condicionó la necesidad de la construcción de un relleno de seguridad propio en la población La Sequita, provincia de Manabí.

La planta industrial de Adelca del Litoral estará constituida por una planta de fundición y una planta de laminación; adicionalmente se contará con patios para el almacenamiento de chatarra; cada una de estas áreas con sus respectivas instalaciones complementarias.

La materia prima denominada palanquilla utilizada en el área de laminación por Adelca del Litoral para la elaboración de productos de acero y alambrón, se obtiene de la fundición de chatarra ferrosa, esto es, material metálico de hierro o acero que ha sido descartado en industrias, establecimientos, o determinadas actividades generadoras del residuo.

Los productos terminados que se fabricarán en la planta industrial de Adelca del Litoral se comercializarán a través de la red de oficinas regionales de venta de Adelca, cuyas oficinas regionales se encuentran ubicadas en las ciudades de: Quito, Calderón, Santo Domingo, Portoviejo, Manta, Guayaquil, Machala, Cuenca, Loja, Ambato, Ibarra y Quevedo.

4.1.1 Planta de Fundición

El proyecto consistirá en construir, instalar y operar una planta de fundición de chatarra ferrosa, empleando la tecnología de horno de arco eléctrico, para la elaboración de palanquillas de acero. En esta tecnología de reciclaje, la chatarra ferrosa, previamente seleccionada, es alimentada en un horno en donde mediante la descarga de energía eléctrica, se funde obteniendo una “colada” de metal. Esta colada es sometida a un proceso posterior de afinamiento en un horno de afino, para finalmente ser vertida en la máquina de colada continua y producir la palanquilla de acero. La palanquilla de acero es la materia prima para los productos de laminación, esto es varillas, perfiles y alambrón.

4.1.2 Planta de Laminación

La materia prima base para la elaboración de los diferentes productos laminados son las palanquillas de acero, que sirven para alimentar los hornos de la nave de laminación. Las bodegas de palanquillas de acero se ubicarán junto a los hornos de cada tren de laminación.

El horno de calentamiento será operado con quemadores laterales y frontales, que transfieren calor, el cual es aislado a través de paredes refractarias. Estas paredes

refractarias calientan las palanquillas de acero hasta una temperatura alrededor de 1.200 °C. Los hornos de calentamiento poseen recuperadores de gases en los cuales el aire es precalentado a 600 °C en un intercambiador de calor, utilizando los gases de combustión que salen a chimenea.

4.1.3 Ubicación

La planta de Adelca del Litoral estará ubicada en la provincia del Guayas, cantón San Francisco de Milagro, parroquia Milagro, Recinto El Edén, kilómetro (km) 6 de la vía La Pila. El terreno donde se implantará la planta industrial es propiedad de Adelca del Litoral y su área es de aproximadamente 66 hectáreas (ha), dentro de las coordenadas que se citan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.1-1		
Coordenadas de Ubicación del Proyecto		
Vértice	X	Y
1	660114	9757917
2	660094	9757919
3	660085	9757913
4	659798	9757757
5	659743	9757704
6	659664	9757608
7	659644	9757605
8	659641	9757613
9	659629	9757608
10	659620	9757599
11	659612	9757587
12	659613	9757574
13	659620	9757568
14	659628	9757565
15	659629	9757564
16	659642	9757555
17	659652	9757547
18	659653	9757523
19	659636	9757478
20	659621	9757444
21	659604	9757422
22	659567	9757384
23	659533	9757361
24	659521	9757360
25	659508	9757350
26	659502	9757351
27	659496	9757355
28	659488	9757367
29	659477	9757386
30	659475	9757392
31	659392	9757426
32	659327	9757468
33	659177	9757755
34	659160	9757800
35	658981	9758001
36	658981	9758001
37	659288	9758210
38	659822	9758469

Proyección UTM, Datum WGS84, ZONA 17S

La Figura 4.2-1 presenta el esquema de ubicación de la planta industrial de fundición y laminación de acero y sus vías de acceso.

La Figura 4.2-2 presenta el detalle de las instalaciones propuestas en la planta industrial.

4.1.4 Capacidad de Producción

La capacidad nominal de la planta de fundición será de 400.000 toneladas anuales (t/a). En los primeros años de operación se evaluará el aumento de la capacidad de la fase de arranque de la planta, para alcanzar una producción adicional porcentual del 30% anual hasta llegar a la capacidad nominal. El incremento de la producción dependerá de diversos factores, tales como: demanda del mercado, costo y disponibilidad de la materia prima a procesar (chatarra reciclada).

4.1.5 Costos de Inversión

Los costos inversión estimados para la construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral son US\$ 120 millones. El proyecto incorporará a su capital de inversión un préstamo corporativo de US\$ 75 millones a ser otorgado por el BID.

4.2 Fase de Construcción de las Instalaciones

4.2.1 Equipos y Maquinaria de Construcción

El equipo utilizado para la construcción depende de la actividad a realizar. En las actividades de desbroce se utilizarán machete, motosierras y retroexcavadoras. En el movimiento de terreno y relleno se utilizará buldóceres, retroexcavadoras, rodillos patas de cabra, rodillos lisos vibratorios

Los trabajos civiles requeridos serán:

- Limpieza y desbroce de la capa superficial
- Movimiento de tierras
- Nivelación y compactación del terreno

4.2.2 Limpieza y Desbroce de la Capa Superficial

El área designada para desbroce y limpieza será claramente marcada por la cuadrilla de topografía en el campo. Por ningún motivo se podrán cortar los árboles u otra vegetación silvestre fuera del área de construcción. El desbroce de la vegetación (banano y arbustiva) será realizada con máquinas. La tala de la plantación de banano se realizará hacia adentro de la propiedad y no hacia afuera, con el fin de evitar afectar a propiedades de vecinos colindantes.

Las plantas de banano se podrán cortar en trozas pequeñas y se aglomerarán a un lado del área desbrozada; o serán utilizados en el reforzamiento de rellenos.

Las plantas de banano, maleza y demás vegetación existente en el borde superior de los taludes de corte o ríos no serán alterados para mantener la estabilidad de los mismos.

Se realizará un apilamiento selectivo para el área de construcción de todos y cada uno de los tipos de materiales existentes como: suelo vegetal (espesor entre 10 a 30 cm depende de tipo de suelo – ver Línea Base, Suelos), suelos saturados, hojarasca, madera y raíces. Los suelos saturados o inadecuados para relleno serán transportados y acumulados en sitios específicos para posterior reforestación.

No se permitirá la quema de los materiales removidos.

4.2.3 Movimiento de Tierra

No podrá realizarse el movimiento de tierras en los tramos del proyecto, mientras las operaciones de desbroce y limpieza no hayan sido concluidas. La capa superficial del suelo (capa fértil o Capa A) será removida en las áreas de construcción de la planta industrial de Adelca del Litoral. El material removido será almacenado en el perímetro de las instalaciones, en áreas de sombra, cuando sea posible.

El material resultante de las acciones de corte y relleno, se acopiará y estabilizará en zonas destinadas para ello, se colocará a un costado de la vía cuidando de no obstruir el libre flujo de los cuerpos de agua y drenajes naturales existentes.

El área del proyecto es generalmente plana y no se requerirá de rellenos o cortes significativos. Algunas áreas de zanjas o quebradas 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).

4.2.4 Nivelación y Compactación del Terreno

Una vez 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: 18,10 msnm, la cual ha sido validada en el estudio “Nota Complementaria Sobre la Revisión del Informe Hidrológico de Determinación de Niveles de Inundación – Planta Adelca en Zona Industrial de Milagro” realizado por la fiscalizadora SEG en España en Octubre de 2014.

El volumen de suelos saturados, será colocado ordenadamente al borde del área de construcción. 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.

Las instalaciones de la planta industrial de Adelca del Litoral en el km 6 de la vía Milagro-La Pila, Recinto El Edén, Cantón Milagro, se ubicarán en un terreno compactado al 95% con base Clase 2, geomalla, sub base Clase 3, posteriormente otra geomalla, y/o una cubierta de geotextil.

Se colocará la capa de rodadura de material de lastre debidamente compactada hasta obtener en el lastrado de máxima densidad seca (ASTM D1157).

4.2.5 Emisiones Atmosféricas - Fase de Construcción

La secuencia de las actividades de construcción serán planificadas, 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 deberá ser llevado a cabo por Adelca del Litoral 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 por concreto, material de grava, agregados decorativos, semillas de césped, celulosa o aserrín.

Se estima que en la fase de operaciones el volumen diario de camiones que ingresen al sitio de construcción estará en un rango de 20 a 80 camiones diarios. Las actividades que requieren un mayor número de viajes son las asociadas al transporte de material de relleno y compactación.

4.2.6 Ruido y Vibraciones – Fase de Construcción

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.

Adelca del Litoral es responsable de garantizar el cumplimiento mediante la supervisión periódica de las actividades de los contratistas quienes deberán velar por el cumplimiento de los niveles de exposición a ruido.

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].

4.2.7 Sistemas de Drenaje y Manejo de Aguas Residuales en la Fase de Construcción

El campamento de construcción (containers provisionales ubicados al interior del área de implantación del proyecto), contarán con un sistema de drenaje temporal que funcionará durante esta fase, incluyendo: cunetas temporales con desarenadores y separadores API. El diseño del sistema de drenaje temporal debe conducir la escorrentía de agua lluvia

hasta punto(s) de descarga controladas (desarenadores y separadores API). Los canales de drenaje deberán tener la capacidad de coleccionar el agua lluvia y de escorrentía superficial del área de construcción, para poder dirigir esta agua de desecho a separadores API. Estos separadores API deberán ser impermeables para evitar filtración. El sistema de drenaje temporal debe ser diseñado para acomodar flujos eventos de tormenta extremos.

Los áreas de construcción deberá 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.

Toda agua residual contaminada 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 entregadas a un gestor ambiental. No se permite la descarga de efluentes industriales no tratados a los cuerpos de agua cercanos al área de construcción.

Durante la fase de construcción las aguas negras y grises que se generen 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.

4.2.8 Construcción de Obras Civiles

Durante la fase de construcción se levantarán las siguientes instalaciones:

Patios de Clasificación de Chatarra Ferrosa

Se ubicarán áreas de clasificación de chatarra, distribuidas en una zona ubicada aproximadamente 400 m. al noroeste de la planta de fundición, al interior de las instalaciones de Adelca del Litoral. La chatarra será separada de materiales extraños al metal, tales como por ejemplo: plásticos, maderas, material no ferroso, entre otros. Se tiene previsto mantener un stock de chatarra en los patios de la planta de aproximadamente 30.000 t.

Galpón de Almacenamiento de Chatarra Ferrosa

El galpón de chatarra ferrosa, será utilizado para almacenar el material previamente seleccionado en los patios de la empresa. Esta chatarra ferrosa es la que ingresará al proceso de fundición. El galpón de almacenamiento de chatarra, será de estructura metálica, pisos y paredes de hormigón, y tiene un área aproximada de 7000 m².

Área de Almacenamiento de Escorificantes y Ferroaleaciones

Un área de almacenamiento de insumos de aproximadamente 4000 m² se ubicará en el galpón de almacenamiento de la planta de fundición. En esta área se almacenarán los productos químicos que ayudarán a obtener la calidad deseada en el producto terminado.

Los productos a almacenarse son ferroaleaciones (ferrosilicio manganeso, ferrosilicio), coque y óxido de calcio (cal viva). Estos productos serán almacenados en fundas de polipropileno de alta resistencia (big-bags).

Bodega de Palanquillas de Acero

La bodega de producto terminado del proceso de fundición servirá para el almacenamiento de las palanquillas provenientes de la cama de enfriamiento.

El galpón de producto terminado constará de estructura metálica, pisos compactados y paredes metálicas paneladas. El área total a ocupar el galpón de producto terminado será de aproximadamente 1200 m².

Bodega de Laminados

La bodega principal de materiales y repuestos de la planta de laminados funcionará en un sector del galpón de bodegas y ocupará un área de 1000 m². En esta bodega se almacenarán repuestos de baja rotación y otros de tamaños y/o peso considerables. El área contará con piso impermeabilizado, cubierta y bordillo perimetral para contención secundaria.

En esta área también se almacenarán tanques de 55 galones de aceites lubricantes utilizados en los trenes de laminación y en las cajas reductoras de las plantas, así como también en otros equipos con chumaceras y/o cojinetes.

Bodega de Producto Terminado: Varillas, Perfiles y Alambrón

Las bodegas de almacenamiento de producto terminado tendrán una extensión aproximada de 1800 m². Todos los galpones contarán con pórticos de hormigón armado y estructura de cubierta metálica y como equipo de transporte, grúas puente con capacidad de 15 t cada una.

Galpones de Producción

La planta de Adelca del Litoral contará con galpones donde se ubicarán los equipos de producción para los dos (2) procesos principales que operarán en la planta: fundición y laminación. Los galpones del área de laminación poseerán una altura aproximada de m en las paredes laterales y de 22 m en el área central, mientras que en el área de fundición se contará con una altura aproximada de 23 m en las paredes laterales y del 25 m en el área central, su punto más alto.

Galpón de Fundición

El galpón de fundición consiste de estructura metálicas, pisos y paredes de hormigón. Se efectuará todo el proceso productivo de fundición de chatarra ferrosa y elaboración de palanquillas. El horno de arco eléctrico, horno de afino, máquina de colada continua y cama de enfriamiento de palanquillas se ubicarán al interior del galpón. La nave poseerá un área aproximada de 6000 m².

Galpón de Laminación

La planta industrial de Adelca del Litoral contará con un tren de laminación en caliente con una capacidad de producción aproximada de 1095 toneladas por día (t/d) y contará con una subestación eléctrica.

Las edificaciones de los galpones de laminación consistirán de una estructura metálica con paredes de bloque y hormigón con piso de concreto reforzado.

Vías de Acceso

La entrada principal a la planta industrial de Adelca del Litoral estará ubicada frente el recinto El Ceibo, ubicado aproximadamente 700 m al sur del cruce de la vía Barcelona con la vía El Ceibo; el movimiento principal de camiones de transporte de chatarra y de producto terminado se realizará por esta vía. Los vehículos livianos usarán de manera preferente la vía La Pila que conecta el recinto La Pila con el recinto El Edén y la ciudad de Milagro. No se prevé realizar adecuaciones de vías existentes ni tampoco se construirán vías nuevas a cargo de la empresa.

4.3 Fase de Operación – Descripción de los Procesos Productivos

4.3.1 Proceso de Fundición

Recepción y Clasificación de la Chatarra Ferrosa

La materia prima para elaboración de las palanquillas de acero es chatarra ferrosa, la cual será transportada a las instalaciones de Adelca del Litoral en camiones con una capacidad promedio de 35 toneladas (t).

La cadena de suministro de la chatarra para la planta industrial de Adelca del Litoral, adoptará los modelos del Club de Recicladores (CdR) que ha sido implementado con éxito por Adelca en su planta de Alóag y por recicladores complementarios. El CdR es una iniciativa de apoyo a la comunidad y fue creado con el fin de otorgar beneficios e incentivos a los integrantes del club y la fidelización de los mismos.

Se estima que aproximadamente 30 camiones de chatarra ingresarán a la planta industrial de Adelca del Litoral SA al inicio de las actividades productivas. La cantidad de camiones diarios que suministrarán la chatarra a la planta aumentará progresivamente hasta un total de 100 camiones diarios, cuando la empresa alcance la capacidad nominal de la planta de fundición de 400.000 toneladas anuales (t/a).

Detección y Manejo de Sustancias Radiactivas

El primer punto de control de los camiones se realizará en la garita de ingreso, la cual contará con un portal detector de sustancias radiactivas que incluye un sistema de hardware y software (RC400), diseñado específicamente para la detección de material contaminado con radiación y/o fuentes de radiación, contenidas en un vehículo en movimiento cargado con chatarra; y, que se usa actualmente en más de 1000

instalaciones de manejo de chatarra alrededor del mundo. El siguiente gráfico presenta el esquema típico de un portal de detección.

Grafico 4.3-1
Portal de Detección de Sustancias Radioactivas



Cualquier chatarra contaminada con material radiactivo será detenida en la garita de control, impidiéndose de esa manera su ingreso al ciclo productivo. El manejo del material radiactivo identificado se realizará conforme al Manual de Procedimientos para Fuentes Radiactivas en Operación Normal y Emergencias, que será desarrollado por Adelca del Litoral, en base al documento que se utiliza actualmente en las operaciones de Adelca en Alóag. Este documento referencial es actualizado y mejorado por Adelca con una frecuencia anual; y su versión actual se incluye en el Anexo E.

Las normas de protección radiológica en la mayoría de los países, se basan en las recomendaciones dictadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, por sus siglas en inglés). En principio, todas las personas están expuestas a radiaciones ionizantes provenientes de fuentes naturales y artificiales.

El factor de riesgo fundamental a ser considerado es el nivel de exposición de una persona a una fuente de radiación o a materiales radiactivos, lo que implicaría u originaría una dosis de radiación relevante para dicha persona. La protección puede lograrse actuando sobre la fuente, o en puntos de las vías de exposición; y también modificando la ubicación o las características de la persona expuesta mediante el uso de equipo de protección personal apropiado para evitar y/o minimizar el factor de riesgo, siguiendo el criterio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) y considerando que el objetivo fundamental del sistema de protección radiológica es el de garantizar un nivel elevado de protección.

La implementación de este principio en la operación de Adelca del Litoral, supone la minimización del manipuleo, proximidad y tiempo de exposición a los elementos que incluyen las fuentes; en lo posible, en función de los requerimientos operativos. La dosis de radiación que puede recibir cualquier individuo no debe superar los valores establecidos como límites legales en el Reglamento de Seguridad Radiológica vigente en el Ecuador; lo que garantiza la protección del personal profesionalmente expuesto, así como del público en general. La dosis de radiación recibida por un individuo al permanecer en las proximidades de un emisor o generador de radiaciones ionizantes, depende de tres factores: tiempo de permanencia, distancia entre la fuente y el individuo; y, materia interpuesta entre uno y otro. Estos factores serán considerados en el desarrollo del Manual de Procedimientos para Fuentes Radiactivas en Operación Normal y Emergencias, que será desarrollado por Adelca del Litoral.

El personal ocupacionalmente expuesto (POE) en Adelca del Litoral estará conformado por los trabajadores de Adelca del Litoral que se encontrarán expuestas a las radiaciones ionizantes por razones de trabajo; es decir, aquellas personas que laboran en áreas donde podrían estar en contacto directo con las fuentes radiactivas. EL POE estará compuesto por: el Oficial de Seguridad Radiológica y por los operadores de los equipos emisores (o en contacto con) fuentes de radiaciones ionizantes, quienes dispondrán de la Licencia de Protección Radiológica correspondiente, la cual es emitida por la Autoridad Reguladora Ecuatoriana, la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares.

El POE recibirá además del entrenamiento previsto en el Reglamento de Seguridad Radiológica, re-inducciones anuales sobre precauciones de manejo de fuentes radiactivas y retroalimentación sobre el monitoreo de dosis absorbidas durante sus actividades laborales en el año de trabajo.

Las obligaciones del POE incluyen lo siguiente:

- Conocer y aplicar los procedimientos de operación, de protección y seguridad especificados por Adelca del Litoral.
- Seguir las instrucciones previstas en caso de cualquier accidente y/o incidente radiológico que se presente.
- Custodiar la fuente radiactiva y no abandonar el sitio, a menos que la fuente radioactiva se encuentre en un repositorio o almacenamiento fijo o móvil
- Cuidar que las dosis absorbidas por ellos se mantengan tan bajas como sea posible, mediante la utilización correcta de dosímetros, detectores de radiación, equipo de protección personal apropiado; y, demás elementos disponibles.
- Realizar únicamente las actividades que han sido autorizadas por la Autoridad Reguladora y que se describen en la Licencia de Protección Radiológica.
- Comunicar al Oficial de Seguridad Radiológica sobre cualquier situación anormal o inusual que puedan presentarse, con el fin de impedir exposiciones accidentales al personal o situaciones que afecten al ambiente.

Normas Básicas para el Manejo de Fuentes Radiactivas

Las normas incluyen:

- Minimizar el tiempo de exposición a fuentes radiactivas

- Maximizar la distancia de exposición a fuentes radiactivas
- Utilizar siempre el dosímetro personal durante la exposición ocupacional a fuentes radiactivas
- Solo personal autorizado y capacitado debe manejar las fuentes radiactivas
- Mantener la bóveda de almacenaje de las fuentes radiactivas cerrada con llave
- No extraer las fuentes radiactivas de su bóveda a menos que la operación lo requiera
- En el área de almacenamiento de fuentes radiactivas solo podrán estar personas mayores de 18 años.
- Está prohibido la aproximación de mujeres embarazadas hacia la bóveda de fuentes radiactivas, según la señalización en el sitio.
- No se permitirá el ingreso de personal público al área de bóveda de las fuentes
- Después de manipular las fuentes lávese las manos con abundante agua y jabón
- No comer o ingerir alimentos en las áreas donde están almacenadas las fuentes radiactivas
- No fumar en las áreas donde están almacenadas las fuentes radiactivas.
- En caso de emergencia relacionada con fuentes radiactivas, comunicarse inmediatamente al departamento de Gestión Integral – Seguridad Industrial.

Recepción y Almacenamiento Temporal de Fuentes y Sustancias Radiactivas

Toda recepción de fuentes deberá realizarse con la presencia del Oficial de Protección Radiológica. En la recepción, se debe cumplir lo siguiente:

- Inspeccionar la condición del contenedor, si el contenedor está dañado, inmediatamente se debe ubicar el contenedor en una área restringida y notificar a la Autoridad Reguladora.
- Asegurar que el contenido del contenedor esté de acuerdo con la descripción del papel de envío o guía (número de serie, isótopo, y actividad), y que los certificados del fabricante de la fuente estén incluidos.
- Si el envío está correcto y el contenedor no posee daño visible, el ítem se debe ubicar en el área de almacenamiento temporal de material radiactivo o instalar directamente en el sitio de uso para la operación.

Para el almacenamiento temporal de fuentes o sustancias radiactivas se observará lo siguiente:

- Cuando las fuentes radiactivas no estén en uso, estas deberán permanecer en un área de almacenamiento asegurada (bajo llave y adecuadamente señalizada e identificada) – Bóveda de Almacenamiento.
- Solamente personal capacitado y autorizado tendrá acceso a la bóveda de almacenamiento.
- Todas las áreas de almacenamiento deberán estar construidas de tal manera que el nivel de radiación externo se encuentre dentro de los límites regulados aplicables.
- El área de almacenamiento deberá estar apropiadamente señalizada con la frase: ¡PRECAUCIÓN MATERIAL RADIATIVO! Y el ícono correspondiente.

Transporte de Fuentes y Sustancias Radiactivas

Las regulaciones de control para envío y transporte de material radiactivo son las siguientes:

- Tipos de bultos:
 - El transporte para cantidades pequeñas de material radiactivo se debe realizar en un bulto Tipo A, el cual sirve de medio seguro para el transporte de estas fuentes, garantizando su integridad, incluso en el caso de descuidos considerados “normales” como: caídas, golpes, exposición a lluvia y apilamientos de otras cargas encima.
- Documentos de Envío:
 - Nombre de expedición
 - Número de clase de cada material radiactivo
 - Número de identificación
 - Identificación de los radio-nucleídos
 - Actividad Total
 - Número de contenedor
- Según el tipo de bulto, el etiquetado legible debe indicar:
 - Etiqueta de color blanca y/o amarilla, con limitaciones para el almacenamiento/apilamiento del bulto a fin de garantizar la seguridad radiológica.
 - Avisos visibles de precaución para manejo de fuentes radiactivas.
- Según el tipo de bulto, el marcado legible debe indicar:
 - Peso bruto de la carga
 - Tipo de bulto de transporte
 - Identificación asignada al diseño del bulto por la autoridad competente

Inicio del Proceso Productivo

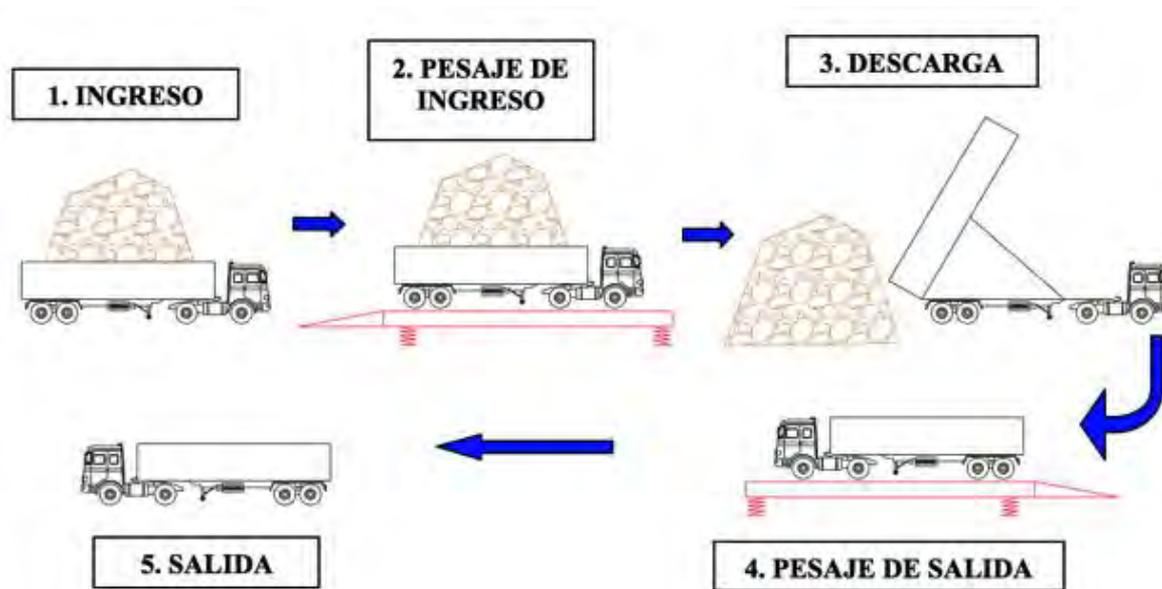
El proceso productivo inicia con la recepción y clasificación de la chatarra ferrosa reciclada por medio de un electroimán. Posteriormente la chatarra es troceada y compactada para ser cargada en el horno de fundición.

La chatarra ferrosa se receipta en un patio de apilamiento, con una capacidad aproximada , de 30.000 t. El patio estará provisto de un terreno compactado e impermeabilizado con una base de 100 cm de espesor y estará provisto de geomalla y geodren.

Los camiones que transportan la chatarra ferrosa desde los diferentes puntos de acopio en el país se pesarán al ingreso a la planta industrial. La chatarra ferrosa reciclada se descargará y luego se apilará en el patio de recepción de chatarra ferrosa por medio de manipuladoras de chatarra, con capacidad de 150 Tm/h. Los camiones de transporte de chatarra se pesan a la salida, para verificar el peso de la chatarra transportada.

El siguiente gráfico presenta el proceso de recepción, pesaje y descarga de la chatarra.

Grafico 4.3-2
Recepción, Pesaje y Descarga de Chatarra



Fuente: Adelca del Litoral, 2014

Clasificación y Trituración de la Chatarra

La chatarra recibirá una clasificación preliminar en el patio y posteriormente se destinará a la trituradora, en donde será troceada, luego ser transportada al galpón de chatarra mediante un sistema de bandas, en las que se separará el material ferroso del no ferroso a través de electroimanes. Las grúas en el galpón de chatarra ubicarán el material procesado (chatarra liviana y pesada), en cubículos destinados a cada una de ellas. Toda la chatarra ferrosa preparada será cargada dentro del horno de fundición de arco eléctrico (EAF, *Electric Arc Furnace*)

Proceso de Fundición en Horno de Arco Eléctrico

Los EAFs pueden usar como materia prima 100% de chatarra. La alimentación de energía de los EAFs es por medio de energía eléctrica. Cuando los electrodos entran en contacto con la chatarra, se hace saltar el arco eléctrico y se da lugar al proceso de fundición, donde se obtendrá acero líquido y escoria; esta última se forma sobre la superficie del acero líquido.

La presencia de líquido fundido bajo los electrodos indica que debe procederse a la alimentación de cal, para cubrirlo superficialmente y generar la escoria. Se inyecta oxígeno con 99,9% de pureza a la colada mediante un sistema de lanzas supersónicas para permitir la oxidación del hierro contenido en la chatarra. Las reacciones de oxidación de hierro, manganeso y silicio son fuertemente exotérmicas, por lo que producen un aumento brusco de la temperatura de fusión, con la consiguiente reducción del consumo energético.

Los óxidos de hierro, manganeso y silicio pasan a formar parte de la escoria que cubre el líquido fundido. Cuando se ha oxidado todo el silicio y parte del manganeso, la temperatura del líquido fundido ha aumentado considerablemente (1550 °C aproximadamente) y la escoria tiene suficiente porcentaje de óxido de hierro (FeO) libre.

El gas monóxido de carbono (CO) generado al desprenderse del líquido fundido produce lo que se conoce como hervido del baño. El hervido del baño es necesario para uniformizar la composición y temperatura del baño y facilitar la eliminación de gases.

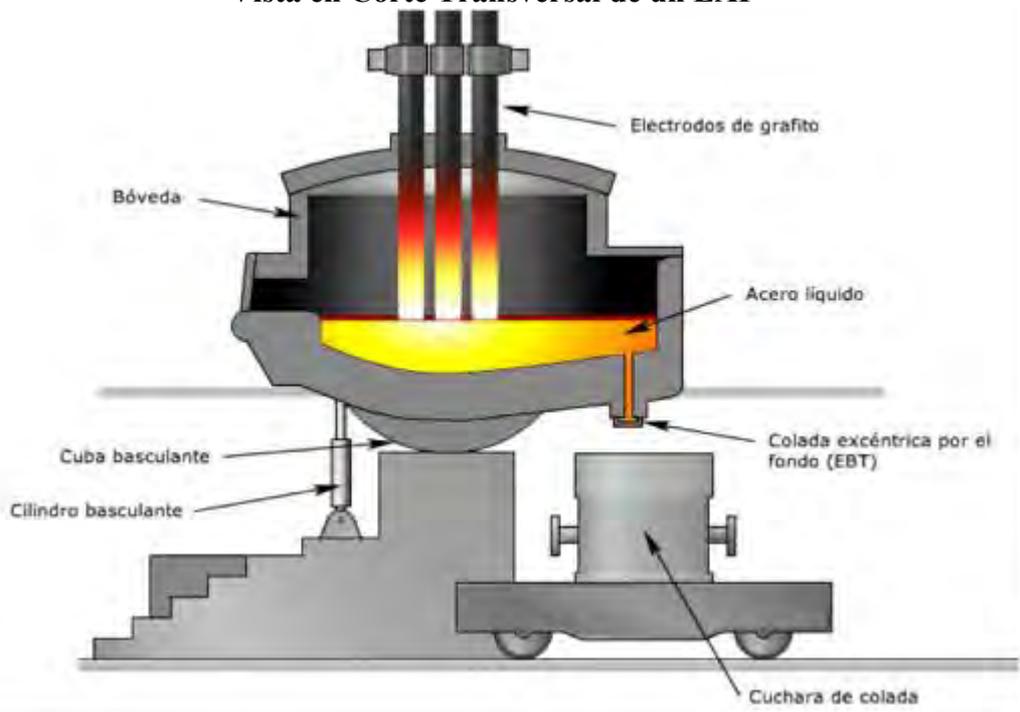
El paso de CO a través de la escoria permite que se forme una mezcla espumante que facilita la penetración de los electrodos en la misma, incrementando la eficiencia del horno.

La reducción de la ebullición del líquido fundido es un indicador de que la mayor parte del carbono se ha oxidado y el acero líquido debe llevarse al proceso de afino.

Este horno opera con energía eléctrica con una potencia de 60 MVA.

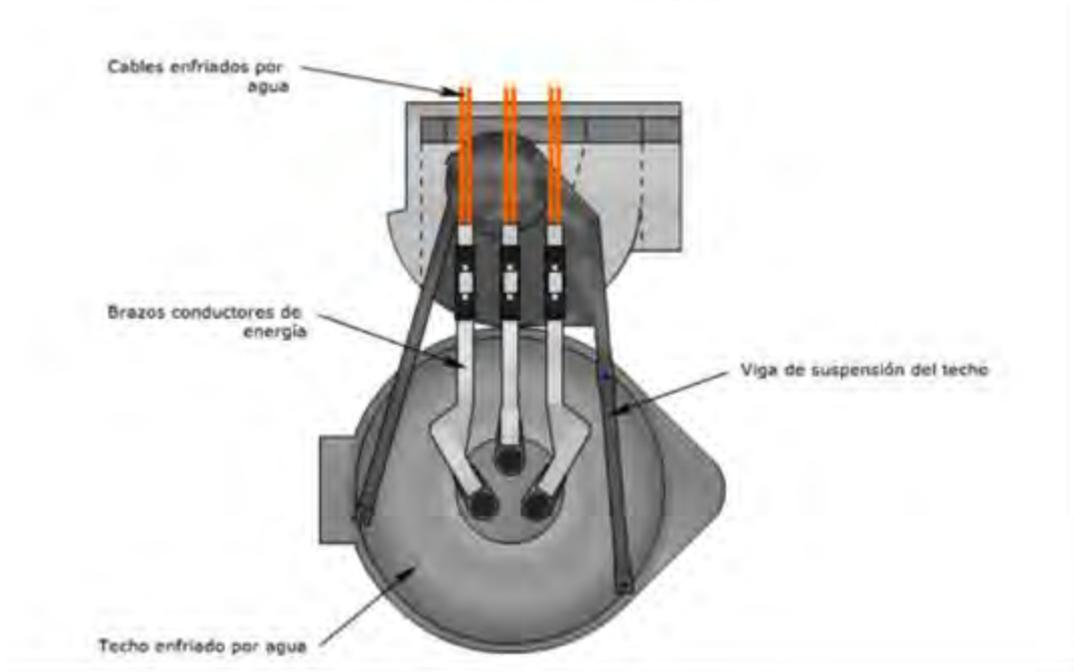
Los siguientes gráficos presentan el corte transversal y una vista en planta de un EAF.

Gráfico 4.3-3
Vista en Corte Transversal de un EAF



Fuente: <http://www.steeluniversity.org/>

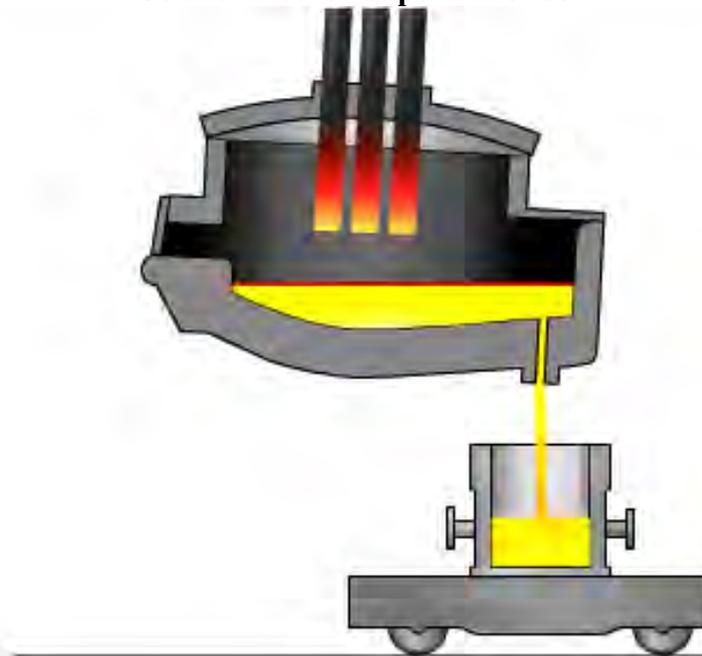
Grafico 4.3-4
Vista en Planta de un EAF



Fuente: <http://www.steeluniversity.org/>

El siguiente gráfico muestra el proceso de colada excéntrica por el fondo al finalizar el proceso de fundición.

Grafico 4.3-5
Colada Excéntrica por el Fondo



Fuente: <http://www.steeluniversity.org/>

Proceso de Fundición de Afino

El acero líquido que procede del proceso de fundición en el horno eléctrico está muy oxidado por lo que es transportado en un carro cuchara hacia el horno de afino (LF). En el proceso de afino se procederá a cubrir el acero líquido con una escoria fuertemente reductora, formada normalmente por tres (3) partes de cal, una parte de espato – flúor y una parte de coque o grafito.

La composición química del acero se controla en el horno de afino bajando el porcentaje de oxígeno y azufre. Este horno opera con energía eléctrica con una potencia de 8 MVA. La cuchara será posicionada en la estación del horno de afino LF, donde el líquido fundido se agita continuamente con el soplado de gas nitrógeno e ingreso del coque y ferroaleaciones para una homogenización de la composición química del líquido fundido y de la temperatura, evitando la oxidación del líquido fundido y desplazando las inclusiones metálicas hacia la escoria.

La desoxidación del líquido fundido se logra por simple contacto del mismo con la escoria fuertemente reductora. El líquido fundido tiende a oxidar la escoria, y ésta a desoxidar el líquido fundido, por lo que es importante mantener la escoria reductora añadiendo el carbono en polvo necesario. De esta manera se garantiza la correcta desoxidación del líquido fundido.

La desoxidación definitiva del acero se logra cuando se añaden ferroaleaciones de silicio y manganeso. Conviene añadir primero el manganeso y luego el silicio. Así se consigue formar en el baño metálico partículas líquidas, primero de óxido de manganeso (MnO) y luego de sílice (SiO₂), que tienen tendencia a adherirse entre sí dando lugar a partículas de gran tamaño que suben a la escoria.

Esta fase de desoxidación evita la efervescencia del líquido fundido y el desprendimiento de gases, que puede dar lugar a porosidades durante el enfriamiento y solidificación del acero.

Otra fase de desulfurización se produce paralelamente a la fase de la oxidación. La presencia de azufre es perjudicial porque forma sulfuro de hierro (FeS) que funde a 1 190 °C y forma con el hierro un eutéctico cuyo punto de fusión es muy bajo (988 °C). El sulfuro y el eutéctico solidifican formando membranas que envuelven los cristales de hierro solidificados anteriormente a temperaturas de 1 535 °C. El acero resultante si es forjado o laminado a temperaturas comprendidas entre 1000 – 1300 °C presenta fragilidad en caliente apareciendo numerosas grietas durante el proceso. Este fenómeno se produce como consecuencia de la fusión del eutéctico y del sulfuro de hierro haciendo que los cristales de hierro pierdan cohesión.

La desulfurización se produce con el simple contacto del líquido fundido con la escoria reductora, en presencia de una cantidad suficiente de óxido de calcio y carbón.

La fase de control de nitrógeno y oxígeno, se da en los procesos de afino a vacío para la fabricación de aceros especiales, donde se procede a la corrección de la composición del acero en función de las especificaciones requeridas.

Después de colar el acero líquido fundido se procederá a extraer la escoria.

Colada Continua y Enfriamiento

Una vez preparada la colada en el horno de afino, este acero líquido es sacado del horno de afino por medio de puentes grúas y transportado en el carro cuchara a una torreta de dos (2) cucharas, el cual sirve para posicionar la cuchara en la máquina de colada continua.

Una vez ubicada la cuchara, el líquido fundido se cola por la sangría o buza de la cuchara hacia la máquina de colada continua. El líquido fundido pasa por esta máquina y por medio de los moldes va tomando la forma de la palanquilla de acero (tipo billets). Los moldes operan con enfriamiento de agua.

Hasta que la cuchara de alimentación se haya agotado, el producto saldrá sin interrupción de la máquina. El chorro de acero líquido, tanto al pasar de la cuchara a la artesa como al pasar de ésta al molde, estará protegido de la atmósfera con buzas sumergidas. Se procede a la formación de la palanquilla de acero, enfriamiento, enderezado en esta etapa. Una vez enfriado el acero líquido en los moldes, se procederá con la etapa de corte de la palanquilla de acero con oxígeno y gas licuado de petróleo (GLP) y finalmente las palanquillas de acero pasan a una cama de enfriamiento, para ser apiladas, almacenadas y distribuidas al proceso de laminación. El proceso de la colada continua tiene un mayor rendimiento con respecto a las lingoteras, mejora la calidad, ahorro de energía y reducción de costos de inversión..

El siguiente gráfico ilustra el proceso de elaboración de las palanquillas de acero.

Grafico 4.3-6
Elaboración de Palanquillas de Acero



Fuente: Adelca del Litoral, 2014

4.3.2 Proceso de Laminación

Recepción de Palanquilla de Acero

La materia prima base para la elaboración de los diferentes productos laminados son las palanquillas de acero, que sirven para alimentar los hornos de laminación. Las bodegas de palanquillas de acero se ubican junto a los mismos. El área de almacenamiento aproximada es de 1.200 m².

Horno de Calentamiento

El proceso de laminación inicia en un horno de calentamiento de 80 toneladas/hora (t/h), el cual opera con quemadores superiores, frontales y laterales, utilizando una mezcla de combustible de 30% de diesel y 70% de bunker. El horno cuenta con dos (2) zonas, una de calentamiento y otra de igualación que permiten el levantamiento paulatino y homogéneo de temperatura de la palanquilla hasta los 1200 °C. El horno posee un sistema de calentamiento regenerativo (recuperador de calor), para aprovechar el calor de los gases de combustión que se dirigen hacia la chimenea con la entrada de aire que ingresa a los quemadores.

Los gases de combustión se dirigen hacia un ducto de humos, y posteriormente serán impulsados hacia la chimenea de diámetro 1,6 m con una altura de 30 m por medio de un ventilador axial. La chimenea de salida de los gases de combustión estará revestida con ladrillos refractarios.

El sistema de combustible suministra combustible precalentado a los quemadores. Toda la línea de combustible interna está debidamente aislada conforme a la norma establecida.

Tren de Laminación

La palanquilla sale del horno a una temperatura aproximada de 1.200 °C. El tren de laminación estará integrado por un tren de desbaste, un tren intermedio y un tren acabador.

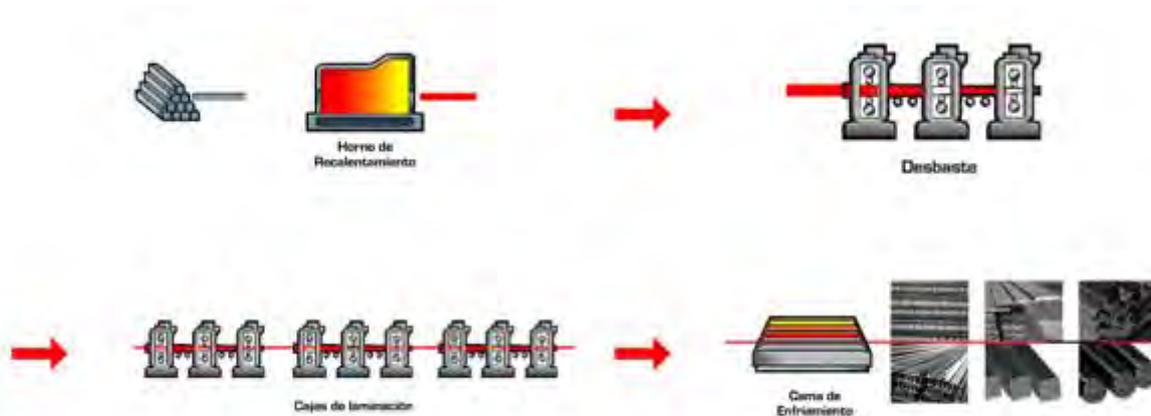
Al salir del horno, la palanquilla se traslada al tren de desbaste, donde la sección o área de la palanquilla se reducirá progresivamente, alargándose su longitud en forma proporcional. Antes de entrar al tren intermedio, un grupo de máquinas, permiten el corte de la cabeza y de la cola de la barra.

Al ingresar al tren intermedio, la barra atraviesa varias cajas de laminación hasta obtener la varilla, perfil y/o alambrión de acuerdo a los requerimientos de la orden de producción. Se utiliza agua en un circuito cerrado para el enfriamiento de los cilindros de los trenes de laminación, que bombea el agua hacia una tina de decantación, y posteriormente a una torre de enfriamiento, previa a su recirculación.

No se producen descargas, ni se produce una demanda continua significativa al entorno, debido al uso de agua en circuito cerrado. El agua se reutiliza continuamente.

Los siguientes gráficos muestran los procesos de laminación:

Grafico 4.3-7
Proceso de Laminación de Varillas y Perfiles



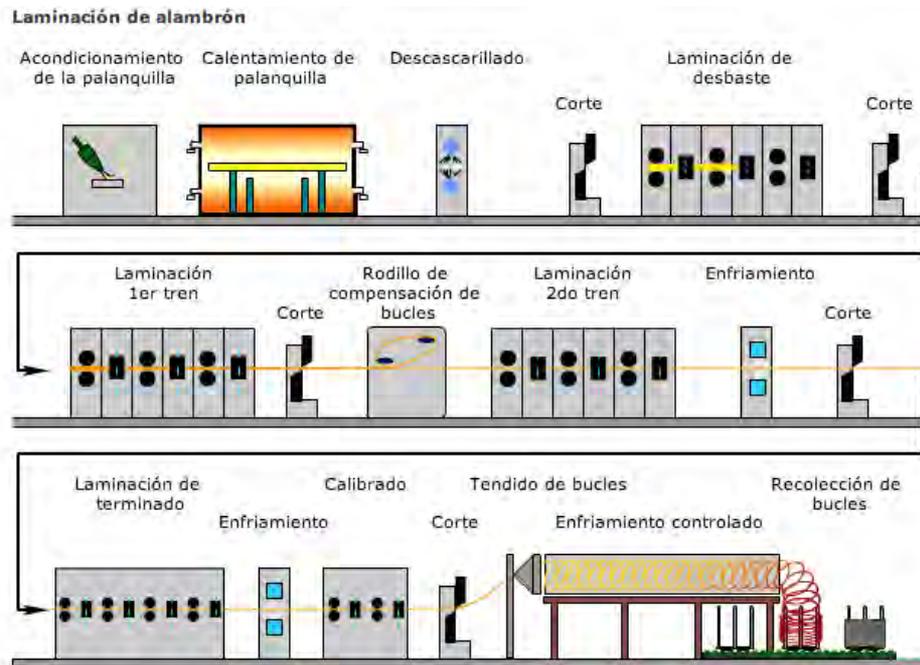
Fuente: Adelca del Litoral, 2014

Grafico 4.3-8
Proceso de Laminación



Fuente: <http://www.steeluniversity.org/>

Grafico 4.3-9
Proceso de Laminación de Alambrón



Fuente: <http://www.steeluniversity.org/>

Sección de Acabado

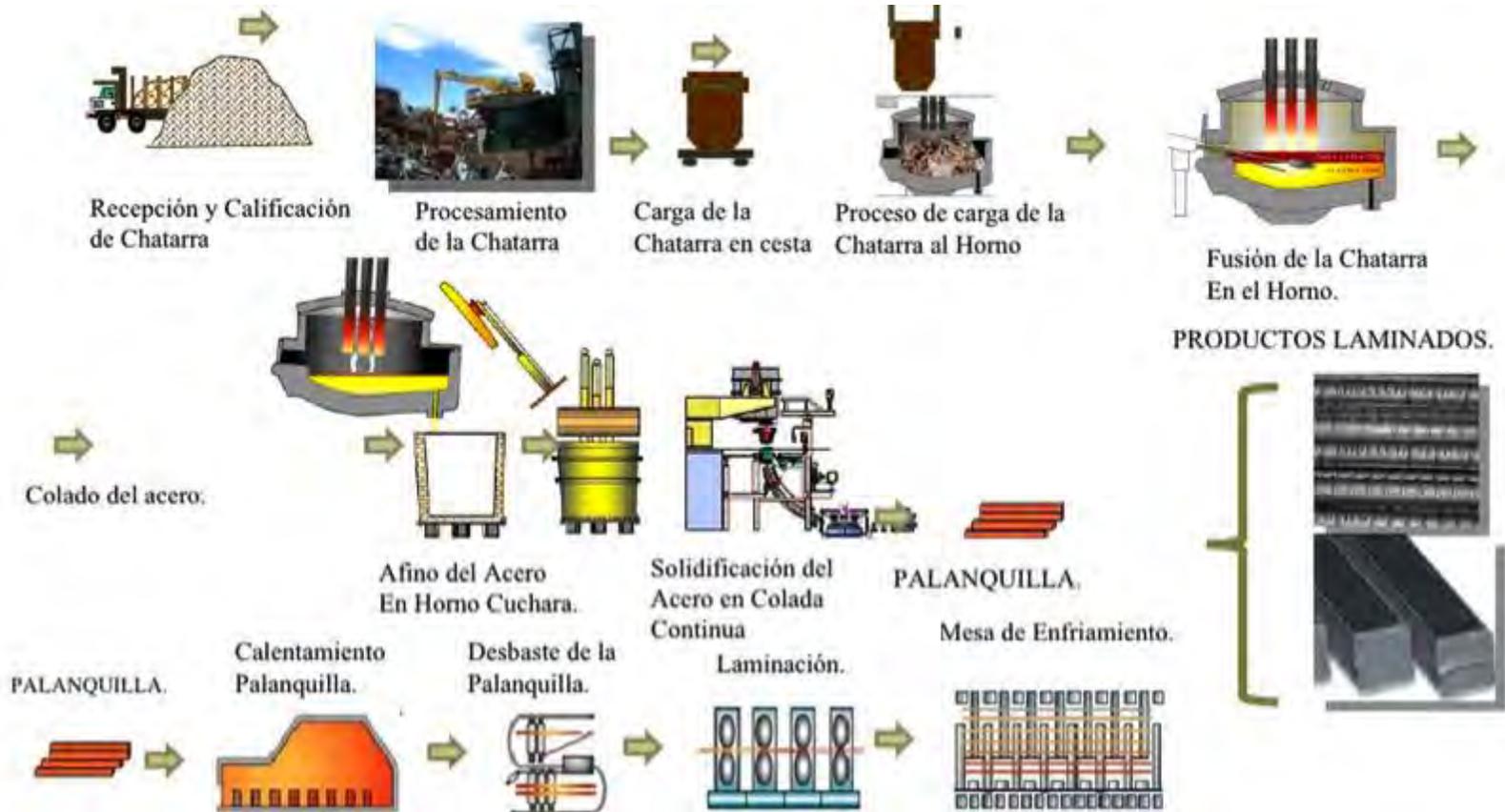
Las varillas que salen del tren de laminación pasan a un sistema de termotratado (QTB, *Quenching Tempering Bar*), donde se mejoran sus propiedades mecánicas. Los perfiles livianos no requieren de este proceso.

Este tratamiento permite cambiar la micro estructura del acero y de esta forma modificar las propiedades mecánicas de la varilla. El proceso consiste en someter a la varilla a un templado superficial. Cuando la barra sale de la zona de termotratado, el calor remanente en ella genera un proceso conocido como revenido. La microestructura resultante posee elevada resistencia mecánica debido a su corteza y ductilidad suficiente debido a su núcleo.

A la salida del QTB, se realiza el corte de las varillas en caliente y éstas son depositadas en una cama de enfriamiento. Las varillas se enfrían al ambiente para luego ser cortadas a medidas comerciales. Finalmente, las varillas son empaquetadas, pesadas e identificadas como producto terminado.

El siguiente gráfico presenta un diagrama de flujo completo de los procesos de manufactura que se implementarán en la planta industrial de Adelca del Litoral:

Gráfico 4.3-10
Diagrama de Flujo de los Procesos de Manufactura
de la Planta Industrial de Adelca del Litoral



Fuente: Adelca del Litoral, 2014

4.3.3 Emisiones de Fuentes Fijas de Contaminantes Atmosféricos

El control de las emisiones de partículas durante el proceso de fundición de chatarra y de manufactura de la palanquilla de acero se realizará mediante una planta de tratamientos de humos en una superficie de 650 m².

La planta de tratamientos de humos contará con un ciclón el cual capta la mayoría de partículas gruesas, posteriormente los gases y partículas emitidos en el proceso de fundición serán filtrados en de mangas de alta eficiencia de recolección, superiores al 98%.

El proceso contará con una chimenea de descarga de gases de 30 m de altura con un diámetro de 1,6 m. Esta chimenea de tiro forzado contará con ventiladores capaces de aspirar un caudal efectivo de 80 000 Nm³/hora.

Se realizará un estudio específico de las emisiones de fuentes fijas de contaminantes atmosféricos para determinar los impactos previstos por la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociados a la operación de la planta industrial de Adelca del Litoral y su aporte al calentamiento global; una vez que se cuente con la ingeniería de detalle para la infraestructura, equipos y maquinarias a ser instalados en la planta de Milagro.

Este estudio será similar realizado por Carbon Master (2011)⁷¹ para la planta de Adelca en Alóag. Un análisis conceptual de los impactos acumulativos previstos, basado en los resultados del estudio de Carbon Master (2011) se presenta en la sección 6.5.8. La sección 9.6.6 presenta el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos y su Programa para Control de Emisiones de (GEI) y sus Aportes al Calentamiento Global, el cual será implementado en todas las fases del proyecto.

Emisiones del Horno de Fundición de Arco Eléctrico y del Horno de Afino

El proceso de elaboración de la palanquilla de acero incluye previsiones de diseño que permiten la mitigación del material particulado. Las emisiones al aire de mayor relevancia provienen del proceso de fundición de la chatarra ferrosa al originarse una cantidad de vapores de gases ocasionados por la calidad de la chatarra ferrosa y posteriormente por el agregado de ciertas sustancias como son el carbón en polvo. Las emisiones más significativas provienen del EAF.

Adelca del Litoral implementará diversas medidas tendientes a mitigar dichas emisiones de partículas así como de fuentes de emisiones dispersas o fugitivas en su Planta.

Se estima que la planta de fundición 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); considerando la tecnología de los equipos que serán instalados. Este control de emisiones está basado en el diseño

⁷¹ Reporte de la Huella de Carbono de Adelca, Carbon Masters, 2011

de un banco de filtros de mangas seleccionado para la planta de fundición, previo a un sistema de enfriamiento de gases y posterior paso por un ciclón separador, de la cual se colecta la mayor cantidad de partículas finas en el filtro de mangas y finalmente estos gases se descargan a la chimenea a una temperatura inferior a 120 °C. Además se prevé un seguimiento de las prácticas operacionales recomendados por los datos del fabricante.

Al interior del área de fundición se contará con algunos sistemas de extracción tipo campana, los cuales extraerán las emisiones evaporativas originadas en procesos de vertido, transferencia de la colada, colada continua y formación de la palanquillas de acero.

Además el horno de arco eléctrico posee un sistema de escape para los vapores emitidos durante el proceso de fundición hacia un ducto de humos que transporta los gases del proceso de fundición hacia la planta de tratamiento de humos.

La planta de fundición contará con una planta de tratamiento de humos, la cual mitigará las emisiones al aire de partículas finas. No obstante, se deberá implementar un programa de monitoreo de emisiones en la chimenea de la planta de fundición, a fin de determinar el cumplimiento con las regulaciones vigentes en materia de emisiones al aire.

Los gases emitidos por el proceso de fundición son tratados en la planta de tratamiento de humos el cual consta de un pre-enfriador, ciclón separador y algunas cámaras tales como separación de partículas gruesas, cámara de gas sucio, mangas filtrantes, inyector y una cámara de gas limpio para posteriormente ser descargado en una chimenea de 30 m de altura con un diámetro de 1,6 m. Las mangas filtrantes poseen filtros de alta eficiencia de recolección superior al 98%.

Las principales medidas de mitigación y prevención de emisiones al aire consisten en el mantenimiento adecuado de los equipos de control de emisiones (filtros de mangas de microtextil) con que contará la planta. Esta medida contribuirá a alcanzar cumplimiento con normas de emisión al aire para partículas, a la vez que se mitiga el deterioro a la calidad de aire ambiente.

Mantenimiento de Filtros de Telas (Microtextiles)

El mantenimiento de estos filtros de microtextiles consistirá de inspecciones periódicas de las mangas. La revisión de los diseños existentes del sistema de filtros de mangas será de limpieza de mangas mediante chorro de aire comprimido. El procedimiento permitirá que el personal técnico de planta proceda a efectuar el reemplazo de mangas que presentasen rotura.

Un buen control de las emisiones de gases emitidos y partículas originados en el proceso de fundición, por medio de la Planta de Tratamiento de humos, serán requisitos suficientes para reducir las emisiones significativas de polvos y gases hacia el medio. Es conveniente que Adelca del Litoral garantice la instalación de campanas de extracción de gases en ciertas áreas de las instalaciones de la Planta Fundidora, tales como operaciones de vertido en la colada continua, operaciones de abrir y cerrar

los hornos de fundición, transferencia de la colada continua, para evitar cierta concentración de gases en el interior de la planta de fundición.

Además la empresa como política interna establecerá mecanismos de concientización al personal responsable de las inspecciones y reparaciones del sistema de filtración de polvos de la planta de tratamiento de humos.

Las buenas prácticas de manufactura, el compromiso de todos los empleados del área de fundición, así como el correcto mantenimiento de los hornos de fundición y de otras máquinas es indispensable para alcanzar metas trazadas por la empresa en cuanto a minimizar sus emisiones al aire de partículas, polvos y otros gases.

Emisiones Evaporativas

La planta de fundición contará con campanas de extracción de gases en las áreas donde se liberen cantidades elevadas de contaminantes tales como gases, polvos, compuestos orgánicos volátiles. Estas áreas según la compañía italiana contratada serán en la carga de la colada, transferencia, vertido y escorificación. Estas campanas se construirán de tal manera que protejan efectivamente la salud de los trabajadores. Estos gases según la compañía contratada, serán evacuados por medio de ramales conectados al ducto principal de humos, los cuales irán a la planta de tratamiento de humos.

Emisiones del Proceso de Laminación

Adelca del Litoral realizará mantenimiento preventivo a sus sistemas y equipos de combustión. Una eficaz medida de consiste en el calentamiento de combustible previo a ser inyectado en los quemadores de los hornos y precalentar el aire con los gases de salida de la combustión. Se deberán registrar los mantenimientos, revisiones, chequeos y mejoras que se tengan en los sistemas de calentamiento de combustible y en el intercambiador de calor, con el fin de que se obtengan registros para la mejora de la eficiencia térmica de los hornos.

Modelamiento de las Emisiones de la Planta Industrial

Modelamientos realizados con SCREEN3 en la planta existente de Adelca en Alóag determinaron que el único contaminante significativo es el dióxido de azufre. Las concentraciones de dióxido de azufre a 24 horas y anual representan menos del 5% de lo estipulado en la norma de calidad de aire.

Los procesos de producción de Adelca en su planta industrial de Alóag serán replicados en la planta industrial de Adelca del Litoral en Milagro. El proveedor de estos equipos será Danieli CENTRO MET; quien también estuvo a cargo del equipamiento en la planta de Alóag para la nueva área de fundición, que inició operaciones en el año 2008; y para la mejora y ampliación del área de laminado que se integró a la producción en los años 2008 y 2012, respectivamente. La ingeniería de detalle para el equipamiento de la planta industrial de Adelca del Litoral aún no está concluida. Sin embargo se espera que las dimensiones y características técnicas

de los equipos, incluida sus niveles de emisiones, serán muy similares a los de los equipos industriales utilizados actualmente por Adelca en Alóag.

Se debe garantizar el cumplimiento con lo dispuesto en la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, Numeral 4.1.4.3, Anexo 3 del Libro VI del TULSMA; para tal fin y una vez que se cuente con los planos de ingeniería de detalle, Adelca del Litoral efectuará un análisis y modelamiento detallado de las emisiones fugitivas previstas para su planta industrial en Milagro, de tal manera que se puedan determinar las máximas concentraciones de dióxido de azufre y otros contaminantes de la calidad de aire ambiental en los alrededores de sus nuevas instalaciones.

Adelca del Litoral analizará la meteorología disponible para el AID y el AIR de al menos de 3 años consecutivos así como la topografía del sector, con el fin de evaluar las máximas concentraciones características de la zona en la actualidad y antes de la implementación del proyecto. El modelamiento que se realizará será de tipo detallado (AERMOD-ISC, el primero recomendado por la US EPA) y se evaluarán las fuentes fijas de emisiones, tales como el horno de arco eléctrico, el horno de afino, los hornos de calentamiento de palanquillas, la influencia de fuentes de línea, tanto en la vía pública, como las vías internas de la planta. Otra fuente de volumen contaminante podrían ser las pilas de chatarra. Con esta información se verificará la influencia de cada tipo de fuente, y la afectación a la calidad de aire ambiente de estas y de otras fuentes identificadas en las AID y AIR y que son ajenas a la planta industrial de Adelca del Litoral .

4.3.4 Emisiones de Fuentes Móviles

Una posible contaminación localizada de gases de combustión se podrá generar debido al tráfico del parque automotor pesado utilizado para el transporte de: a) insumos (chatarra y sustancias químicas), equipos, maquinaria y de personal hacia la planta industrial y b) de producto terminado desde la planta industrial hasta los oficinas de venta de Adelca, lo cual ocurrirá a diferentes horas del día.

Adelca del Litoral implementará programas de manejo de tráfico y de respuesta ante posibles accidentes de vehículos. Los horarios de entrada y salida de los vehículos pesados serán definidos y se verificará su cumplimiento. Se llevará un registro de la flota que ingresa a la planta industrial para realizar los diferentes tipos de maniobras. Se verificará que todos los camiones propios de Adelca del Litoral, 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 inicio de las operaciones se estima un volumen diario de 30 camiones que transportarán insumos hacia la planta. Este número de camiones se incrementará hasta alcanzar un pico de aproximadamente 100 camiones al día. Se estima un volumen diario inicial de 15 camiones que transportarán producto terminado hacia los puntos de venta. Este número de camiones se incrementará gradualmente hasta alcanzar un pico de 50 camiones diarios.

4.3.5 Ruido y Vibraciones en la Fase de Operación

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 la planta industrial.

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 la planta 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. Adelca del Litoral 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 Emisiones de Ruido en la Planta de Fundición

Se deberá evaluar la construcción de un galpón cerrado, piso de concreto reforzado y paneles acústicos en la planta de fundición, que permitirían la mitigación de los niveles de ruido en los lugares donde los niveles de ruido sea de 85 dB[A] o mayor cumpliendo con lo establecido en el Anexo 5 del Libro VI del TULSMA.

Adelca del Litoral 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.

Prevención de Niveles Altos de Ruido en los Linderos de la Planta

Una barrera arbórea con árboles típicos de la zona será implementada alrededor de la planta para amortiguar los niveles de ruido provenientes de las instalaciones descritas hacia el exterior de las mismas, de tal forma que se obtenga un nivel de ruido ambiental conforme a lo indicado en la Tabla 1 del Anexo 5 del Libro VI del TULSMA que establece un nivel de presión sonora equivalente para zona industrial de 70 dB[A] en horario de 06h00 a 20h00 y de 65 dB[A] en horario de 20h00 a 06h00. En los recintos del área de influencia directa del proyecto, los valores máximos permitidos para ruido ambiental son: 55 dB[A] en horario de 06h00 a 20h00 y de 45 dB[A] en horario de 20h00 a 06h00.

La mayor parte de ruido generado por las fuentes sonoras dentro de los galpones, será aminorado por las edificaciones a construirse, todos con una altura mayor a tres (3) metros. El galpón de la nave de fundición es la edificación más alta con una altura de 25 m en su punto central. De la misma manera, las pilas de chatarra mitigarán de alguna forma los niveles de ruido generados en los galpones de la nueva área de fundición.

En la subestación eléctrica, se deberá analizar la implementación de una barrera física.

Franja de Amortiguamiento

Se contará además con una franja que minimice los efectos de esta intrusión al área de amortiguamiento del proyecto. Esta zona de amortiguamiento tiene restricciones en su uso para brindar una banda adicional de protección y compensar el impacto a la contaminación y seguridad de las viviendas ubicadas en las inmediaciones de la planta industrial de Adelca del Litoral.

4.4 Fuerza Laboral

La fase de construcción involucrará las actividades habituales para la construcción de una planta industrial, mencionadas en la Sección 4.2. El tiempo de duración de la fase de construcción, incluyendo la fase de pruebas para preliminares para la verificación de la infraestructura y obras civiles (*comissioning*) antes de la puesta en marcha de la planta, se estima en aproximadamente dos años. La fase de construcción de obras civiles creará aproximadamente 150 puestos de trabajo de los cuales 60 (40%) será cubierto por especialistas (principalmente de Guayaquil); el resto de la fuerza laboral se contratará de la oferta existente de mano de obra local, conforme a lo indicado en la Sección 9.10.12 Programa de Contratación de Mano de Obra Local. La construcción de los edificios restantes y la instalación de equipos y maquinarias generará aproximadamente 400 puestos de trabajo. Se requerirá de igual manera un porcentaje de 30 – 40 % de especialistas y mano de obra local adicional.

La fase inicial de operación de la planta industrial dará empleo a aproximadamente 550 a 600 personas en forma directa (450-500 puestos de trabajo en las actividades de producción y 100 puestos de trabajo para las posiciones administrativas y de apoyo. Los puestos de trabajo se incrementarán hasta aproximadamente 850 - 900 personas conforme la planta industrial alcance su capacidad nominal de la planta de fundición de 400.000 t/a de productos terminados.

Adelca tratará de convertir la mayor cantidad de empleos, generados durante la fase de construcción, para la mano de obra local en puestos de trabajo permanentes para la fase de operaciones.

4.5 Instalaciones Auxiliares

4.5.1 Oficinas Administrativas

En esta área se ubicarán las oficinas para el personal técnico y administrativo, que permitirán la gestión eficaz de las diferentes actividades inherentes a cada área de la planta. El área tiene una superficie aproximada de 1500 m².

4.5.2 Laboratorio de Control de Calidad

El área de fundición y laminación contarán con laboratorios destinados a realizar el control de calidad de las materias primas y del producto terminado que intervienen en el proceso de producción. El laboratorio se ubicará entre el horno de fundición y el horno de afino.

Se ubicarán equipos para determinar la resistencia mecánica del producto terminado en el área de laminación, en el laboratorio de control de calidad (e.g. varilla corrugada para el refuerzo del hormigón armado). Se realizan otros ensayos físicos. El laboratorio contará con el equipamiento necesario de acuerdo a las normas INEN vigentes. No se utilizarán productos químicos en éste sitio.

4.5.3 Suministro de Oxígeno

El área de fundición recibirá suministro desde el área de almacenamiento de oxígeno en tanques de acero, la cual estará ubicada aproximadamente a 350 m al sureste del galpón de fundición.

El consumo diario de oxígeno será de 40 t, las cuales serán utilizadas en el horno de arco eléctrico, a una presión de 14 bar. Se utilizarán tres (3) motores eléctricos de 300 HP, dos (2) motores eléctrico de 200 HP y para el sistema de enfriamiento un motor de 75 HP. La potencia consumida del proceso de oxígeno gaseoso será de 660 kW con otros 45 kW por la adición de componentes de control e instrumentación.

Los tanques para el almacenamiento de oxígeno líquido que se instalarán dentro del perímetro de la planta industrial de Adelca del Litoral y serán del tipo doble cámara, con aislamiento vacío entre ellas. Para la operación se contará con tres (3) tanques de

11.000 galones para almacenamiento de oxígeno líquido y dos (2) tanques de 6.000 galones para almacenamiento de nitrógeno.

Para efectuar la limpieza, separación y purificación de los gases se requiere de energía eléctrica y agua de enfriamiento. El sistema de enfriamiento trabajará en circuito cerrado.

La planta de laminados contará con una pequeña planta de generación de oxígeno gaseoso a alta presión tipo PSA. El sitio de implantación de este generador tiene cubierta, paredes de bloques de cemento y piso de concreto con un área de 500 m² aproximadamente. En esta planta existirá un compresor para el llenado de los cilindros de oxígeno que se utilizan en los procesos productivos.

4.5.4 Sistema de Manejo de Combustibles

Área de Combustible

Se contará con un sitio para almacenamiento de combustible que abastecerá a la maquinaria pesada (volquetas y grúas mecánicas). Este tanque tendrá una capacidad de 5.000 galones. El área de almacenamiento deberá contar con un cubeto con el 110 % de contención del volumen total del tanque. Se tiene previsto además efectuar en la misma área el despacho y recepción del combustible a esta maquinaria.

Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo

Se utilizará gas licuado de petróleo (GLP) para el proceso de corte de palanquilla y precalentamiento de cucharas.

Se contará con un isotanque para el almacenamiento de este combustible con una capacidad adecuada que permita satisfacer el consumo previsto de 200.000 kg/mes. El tanque se localizará en un área cercana al área de almacenamiento de los tanques de oxígeno.

El tanque contará con un cerramiento perimetral a fin de evitar el acceso a personas ajenas al área.

Área de Laminados

Tanque de Almacenamiento Principal de Búnker

Se contará con un tanque principal para el almacenamiento búnker, cercano al área de operación con una capacidad de almacenamiento que permita satisfacer el consumo previsto de 250.000 galones por mes. El combustible llegará a la planta mediante camiones cisterna y será descargado en el tanque principal. Posteriormente, por gravedad el combustible será distribuido a los tanques de almacenamiento diarios de las naves de laminación. Se efectúa la mezcla del búnker con el diesel en el mismo tanque de almacenamiento, en una proporción de 70% y 30%, respectivamente.

El tanque de almacenamiento contará con una estructura de hormigón a manera de cubeto, el cual cuenta con un volumen de contención mayor al 110 %, cumpliendo con lo establecido en el RAOHE 1215. El cubeto dispondrá de un sumidero donde el agua lluvia colectada al interior del mismo será direccionada hacia la trampa API, donde se separará cualquier película de aceites o grasa, previo a su descarga hacia la PTARI.

El tanque de almacenamiento contará con su respectiva conexión a tierra y su tubería de venteo, dando cumplimiento a lo establecido en el Art. 25, literal d) y el Art. 71 literal a.5) del RAOHE 1215, respectivamente.

Tanques de Almacenamiento Diario de Naves de Laminación

Se contará con dos un (1) tanque de almacenamiento diarios para la Nave de Laminación con una capacidad de 6000 galones. Se dispondrá de estructuras de contención de los tanques de almacenamiento y una trampa de grasas, que permita la separación de cualquier película de grasas presente en las aguas lluvias contenidas al interior del cubeto.

Área de Recepción y Sistema de Conducción de Combustible

La recepción del combustible en el tanque principal se realizará junto al tanque de almacenamiento, donde llegará el camión cisterna y mediante bombeo se ejecutará el trasiego del combustible.

El área de recepción será impermeabilizada y contará con una pendiente dirigida hacia un canal donde se recolecta cualquier posible derrame, para luego conectarse al separador API, para cumplir con los requerimientos establecidos en el RAOHE 1215.

4.5.5 Suministro de Energía Eléctrica

El estimado de consumo anual de energía eléctrica de la planta industrial propuesta estará en el rango similar a la planta de Aloág, que actualmente está en un rango de 840 kw/t de chatarra procesada. Cabe anotar que la planta de Adelca en Aloág cuenta también con un proceso de trefilado, el cual no será parte de los procesos unitarios de la planta de Adelca del Litoral en la fase inicial de sus operaciones.

El suministro de energía eléctrica se realizará mediante la instalación de una subestación eléctrica principal ubicada al sureste de la planta industrial de Adelca del Litoral, junto a los linderos del terreno y que colindará con el área de almacenamiento de oxígeno construida y operada por la empresa Indura. La energía eléctrica será suministrada por una Línea de Transmisión (LT) de 230 kilovoltios (kV) proveniente de la Subestación de Milagro. La energía eléctrica a tensión de 230 kV será transformada a 23 kV en la planta.

La Subestación Eléctrica y la Línea de Transmisión constituyen facilidades asociadas del proyecto. Una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto de “Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,46 km,

desde la Subestación Milagro existente hasta la Nueva Subestación Adelca” ha sido elaborada como documento independiente por la empresa Glironia Consulting & Services Cia. Ltda., en agosto de 2014.

La LT será de simple circuito con aproximadamente 3,5 km de longitud aproximadamente. Las estructuras de la línea de transmisión serán auto-soportantes de acero galvanizado con un promedio de altura de 35 metros. Las estructuras deberán soportar las cargas de tensión y peso ejercidas por los tres conductores de aluminio y un cable de guardia, tomando en cuenta los respectivos factores de seguridad. Los conductores serán de aluminio reforzados en el núcleo con aleación de aluminio, tipo ACAR con un calibre de 750 Kcmil. La LT tendrá un cable de guardia de fibra óptico (OPGW, por sus siglas en inglés). El aislamiento entre los conductores y las estructuras metálicas será con aisladores de porcelana o vidrio del tipo ANSI C52-3.

La ruta de la LT parte de la Subestación Milagro donde se ubicará la Torre 1 y continua en dirección Oeste hasta llegar a la Subestación Adelca propuesta. Se construirán un total de 10 torres (base de 10 m x 10 m), tal como se indica en la Figura 3.3-11.

Para la construcción de la LT se requerirá de movimiento de tierra menores en las vías de acceso temporales (mediante la readecuación de los caminos de herradura existents) y en los sitios de implantación de las torres. Las vías de acceso y la servidumbre podrán recuperar su uso de suelo original después de la finalización de la construcción.

Las características técnicas principales de la LT se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 4.5-1	
Características Técnicas Principales de la LT	
Longitud de la línea:	Apx. 3,5 Km.
Servidumbre	Ancho total 30 m
Voltaje Nominal (entre fases):	230 kV.
Número de Circuitos:	1 cc.
Calibre del Conductor:	750 kcmil.
Material del Conductor:	Alambres de aluminio y de aleación de aluminio ACAR.
Composición:	18 hilos de aluminio y 19 hilos de aleación de aluminio
Torres	Diez torres auto soportantes y reticuladas (acero galvanizado), altura promedio 35 m. Base de 10 m x 10 m.
Cables	Tendido de cables a una altura mínima de 32 m
Cable de guardia:	OPGW de 24 hilos de fibra óptica.
Aislamiento:	Aisladores de VidrioTipo C52-3.
Fuente: DIA para Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,46 km, desde la Subestacion Milagro existente hasta la Nueva Subestación Adelca, Glironia Consulting & Services Cía. Ltda. 2014	

La subestación Adelca estará formada por un patio de 230 kV, con una posición de interrupción de la línea de 230 kV, en una superficie de una hectarea. Existirán dos (2) transformadores, uno (1) de 80 megavoltio-amperios (MVA) y otro de 30 MVA.

4.5.6 Compresores y Generadores de Emergencia

El área de laminados y las áreas de servicios, contarán con una red de aire comprimido compuesta por varios compresores de última tecnología, almacenamiento

estratégicamente ubicados, tuberías de conducción, válvulas, reguladores y otros elementos que permitan una adecuada y permanente distribución del aire comprimido

Adicionalmente, la planta dispondrá de dos (2) generadores de emergencia con una potencia instalada de 1,5 MW, que permitirán la utilización de energía eléctrica para servicios básicos, en caso de una falla del suministro de energía de la red pública, a través de la subestación eléctrica.

4.5.7 Planta de Tratamiento de Agua Cruda

Se contará con una planta de tratamiento de agua cruda, para abastecimiento de los procesos unitarios, relacionados con la operación de las áreas de fundición y laminación, así como de las áreas de oficinas, comedor, baños, duchas y vestidores para el personal. La planta de tratamiento tendrá una capacidad instalada de 100 m³/h. La fuente de agua cruda será proveniente de un pozo de agua subterránea ubicado al sureste de la planta industrial. La captación de agua para cubrir la demanda de los diferentes procesos productivos y para el consumo humano en la planta industrial de Adelca del Litoral estará en un rango de 7 – 9 l/s. Se realizará un balance de agua para afinar este estimativo de demandada como parte de la ingeniería de detalle.

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. Adelca del Litoral tomará en cuenta las disposiciones generales de la SENAGUA, como entidad de control, para el otorgamiento del permiso correspondiente.

Adelca del Litoral 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 (incluido el pago de tasas) para obtener el permiso de uso de agua 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.

4.5.8 Sistemas de Drenaje

Sistema de Aguas Lluvias

El sistema de aguas lluvias no afectadas del complejo industrial de Adelca del Litoral 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 Aguas Negras y Grises

Las aguas servidas (negras y grises) generadas en la planta industrial de Adelca del Litoral 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.

Estas aguas serán direccionadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Negras y Grises (PTAR), 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 200 m³/h.

Sistema de Aguas Industriales

Área de Fundición

En el área de fundición se utilizarán dos (2) sistemas de enfriamiento, una del tipo primario y otra del tipo secundario. Estos dos (2) sistemas trabajarán en circuito cerrado, por lo que no se prevé la descarga de aguas desde alguno de estos dos (2) sistemas.

Sistema de Enfriamiento Primario

El agua de enfriamiento para el circuito primario recibirá previamente un tratamiento físico-químico, a fin de reducir la dureza total y el contenido de hierro. El agua será tratada con un floculante (PAC) y desinfectada mediante el uso de hipoclorito de sodio. Adicionalmente, se tiene previsto aplicar al agua un proceso de desmineralización para el enfriamiento de los moldes de la lingotera, a fin de evitar la corrosión de los moldes que son de metal cobre.

En el área de fundición existirán dos (2) tipos de agua de enfriamiento primario:

La primera agua de enfriamiento primario se generará del enfriamiento de los ductos del horno EAF, de los ductos del horno de afino y del ducto de conducción de humos (de la planta de tratamiento de humos). El agua una vez que cumple su función, regresará a la torre de enfriamiento para su disminución de temperatura y retornará nuevamente al circuito. La reposición de pérdidas de agua por evaporación se efectuará en la torre de enfriamiento.

La segunda agua de enfriamiento primario se utilizará para el enfriamiento del molde de la lingotera. El agua una vez que cumpla su función retornará al circuito. El agua a utilizarse es previamente tratada (ablandada) y realiza el enfriamiento de manera indirecta (sin contacto con el producto).

Se tiene previsto contar con un reservorio de 100 m³ para el sistema de enfriamiento, que suministrará agua en un circuito cerrado.

Sistema de Enfriamiento Secundario

El agua secundaria provendrá de sistema de enfriamiento del producto terminado (palanquilla) que sale de la máquina de colada continua. Esta agua residual estará en contacto con el producto, por lo que arrastrará residuos sólidos (principalmente cascarilla) que se desprenden de las capas superficiales de producto terminado al contacto con el agua.

El agua residual será conducida hacia una piscina, donde el sólido arrastrado se decantará y el agua residual pasará por filtros de arena, donde se busca retener la mayor cantidad de sólidos suspendidos. Una vez filtrada el agua, ésta retornará al sistema para su reutilización. El sólido decantado será periódicamente recolectado mediante el uso de una draga.

Se tiene previsto un reservorio de 30 m³ de capacidad para el almacenamiento de agua del sistema de enfriamiento secundario, que suministrará agua en un circuito cerrado.

Área de Laminación

El área de laminación contará con torres de enfriamiento que permitirán la disminución de la temperatura del agua de enfriamiento que se encuentra en contacto con el tren de laminación y tienen una capacidad instalada de 166 m³/h.

El agua de enfriamiento del tren es recirculada continuamente hacia la respectiva tina de decantación y torre de enfriamiento de la unidad de producción para la disminución de su temperatura. El sistema trabaja en anillo cerrado; es decir el agua recircula continuamente. La descarga sería necesaria únicamente para mantenimiento, con frecuencia aproximadamente anual.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTARI)

Se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales industriales, generadas como excedentes de los procesos productivos y en las áreas de apilamiento de chatarra al aire libre. La planta de tratamiento tendrá una capacidad instalada de aproximadamente 20 m³/h.

Los procesos unitarios de la PTARI y el diagrama de flujo se presentan en los siguientes gráficos.

Grafico 4.5-1
Esquema y Procesos Unitarios de la PTARI

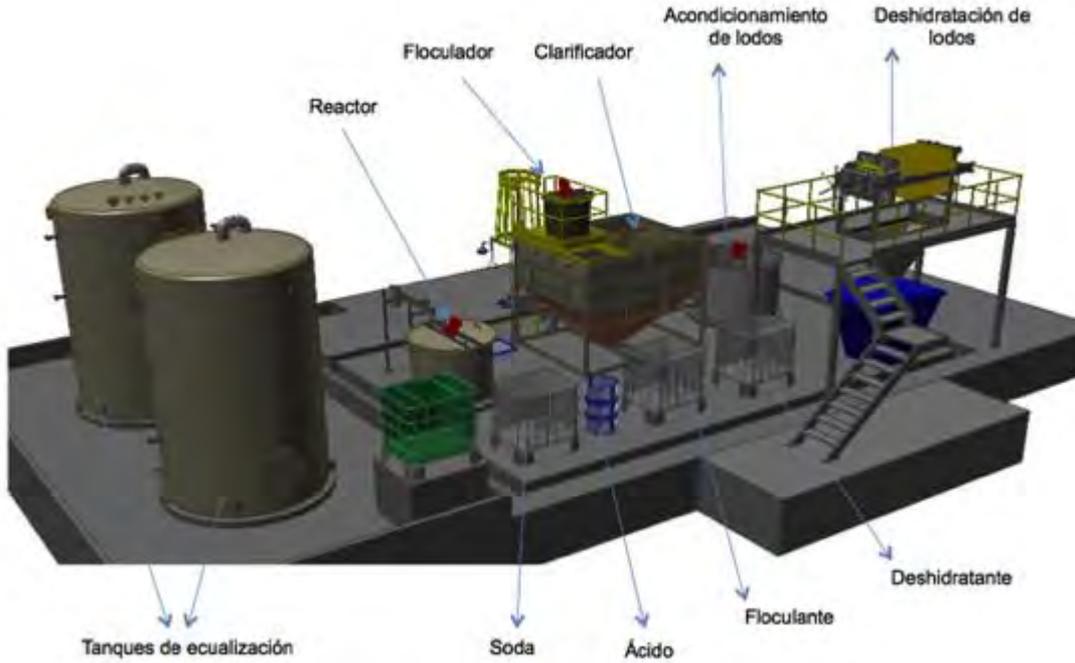
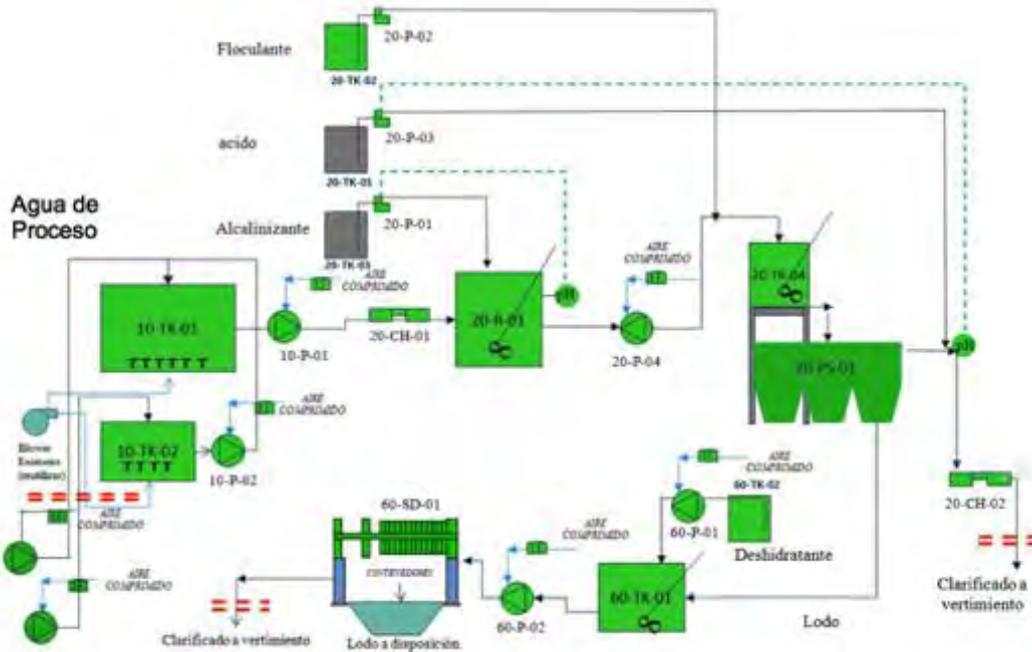


Grafico 4.5-2
Diagrama de Flujo de la PTARI



Unidad de Tratamiento de Metales Pesados

El área de almacenamiento de chatarra al aire libre de la planta industrial de Adelca del Litoral estará colocada sobre un área de aproximadamente 2 ha. Dicha área contará

con un revestimiento de geomembrana, la cual será protegida con una geomalla y una capa de arena/grava; sobre la cual se colocará una capa de concreto como superficie final para garantizar la impermeabilidad. La chatarra se apilará sobre la superficie de concreto. El área dispondrá también de un sistema de canales perimetrales que capturarán la escorrentía de agua lluvia que se genere en esta área y la conducirán hacia un desarenador y luego a un separador agua/aceite tipo API con tres (3) cámaras. La generación de lixiviados que contengan concentraciones de metales pesados disueltos es posible, dada la naturaleza heterogénea de la chatarra. El efluente de este separador agua/aceite será conducido a un sistema de tratamiento para remoción de metales pesados.

Adelca está realizando una caracterización de la escorrentía en las áreas de apilamiento de chatarra al aire libre en sus instalaciones de Aloag y Durán. Esta información, así como los estimados de escorrentía de agua lluvia para el área de apilamiento de chatarra, con los que se contará al finalizar la ingeniería de detalle, serán utilizados para dimensionar la unidad de tratamiento para la remoción de las concentraciones de metales pesados que estén fuera de la norma ecuatoriana y de los compromisos desempeño ambiental de Adelca del Litoral.

Los procesos unitarios específicos para la remoción de metales pesados y que serán considerados para la unidad de tratamiento para efluentes con concentraciones relevantes de metales pesados incluyen: a) precipitación química anterior a la filtración, b) intercambiador iónico con resinas, b) adsorción con hidróxido granulado de hierro. Estos procesos unitarios serán complementados con procesos unitarios previos para garantizar la remoción de los metales pesados.

4.5.9 Taller de Mantenimiento

Estará conformado por máquinas y herramientas que fabrican piezas de repuesto para las áreas de fundición, laminación, y otros servicios de la planta industrial. Contará además con herramientas especializadas que son utilizadas durante las actividades de mantenimiento.

El área de los talleres de máquinas y herramientas tendrá aproximadamente 1 000 m² y estará con pisos y pórticos de hormigón armado, paredes de bloques y cubierta de estructura metálica.

4.5.10 Almacenamiento de Aceites, Lubricantes y Químicos

Se contará con un área para el almacenamiento de aceites, lubricantes y productos químicos utilizados en los procesos de la planta industrial.

Los químicos almacenados se encontrarán asentados sobre un área impermeabilizada y con paletas que permitirán verificar posibles goteos desde los tanques de almacenamiento, dando cumplimiento a lo establecido en la Norma INEN 2266.

El Cuadro 4.5-2 muestra los productos químicos y sustancias peligrosas que se utilizan en el proceso de fundición y las cantidades anuales utilizadas.

**Cuadro 4.5-2:
Lista de Productos Químicos Utilizados en el Proceso de Fundición**

Ítem	Descripción del insumo	Unidad de medida	Consumo (año)	
			Esperada	Máxima
Chatarra Ferrosa		Tm	115.000	230.000
Escorificantes	Cal viva CaO	kg	5.000	10.000
	Carbón Antracita	kg	1.000	2.000
Ferroaleaciones ¹	Fe Si 75 %	kg	300	600
	Fe Si Mn STD	kg	1.000	2.000
Electrodos de Grafito	EAF	kg	17	340
	LF	kg	30	60
Gases	Oxígeno	Nm ³ /Tm	3.500.000	7.000.000
	Nitrógeno	Nm ³ /Tm	23.000	46.000

Fuente: Adelca del Litoral, 2014

El Cuadro 4.5-3 muestra los productos químicos y sustancias peligrosas que se utilizan en el proceso de fundición y las cantidades anuales utilizadas.

**Cuadro 4.5-3
Lista de Productos Químicos Utilizados en el Proceso de Laminación**

Ítem	Unidad	Consumo (año)
Diesel	gal	1.538.191
Fuel Oil	gal	2.682.735
Polímero PCA-125	kg	2000
Hipoclorito de sodio L	kg	2000
Aceites	l	55.770
Grasas	kg	30686

4.5.11 Sala de Capacitación y Comedor

El complejo industrial de Adelca del Litoral contará con una sala de capacitación y comedor, mismas que serán construcciones con estructura de hormigón armado. El comedor contará con todo el equipo de cocina necesario y una amplia zona de atención, en un área total de aproximadamente 2 000 m². La cocina contará con un sistema de separación de agua y aceite previo a la descarga a la PTAR para aguas negras y grises.

El aula de capacitación ocupará un área de 70 m², donde se dispondrá del mobiliario e instalaciones y servicios adecuadas para la instrucción y formación de personal.

4.5.12 Áreas Recreativas

El complejo industrial de Adelca del Litoral contará con las siguientes áreas recreativas para las horas de descanso de sus trabajadores. El área recreativa estará ubicada junto al área de Responsabilidad Social, al costado del perímetro de la planta, tendrá una extensión de 3.000 m² y contará consistirá de un polideportivo con canchas de uso múltiple para fútbol, básquet y vóley.

4.5.13 Enfermería

El complejo industrial de Adelca del Litoral contará con una enfermería ubicada al sur de la planta industrial. La enfermería tendrá la capacidad para atender a 60 heridos/pacientes diarios simultáneamente y contará con la presencia constante de un (1) doctor y dos (2) enfermeras.

4.5.14 Bodega de Equipos de Contingencia

El complejo industrial de Adelca del Litoral contará con una bodega de equipos de contingencia. Los tipos y cantidades de materiales de contingencia almacenados se indican en el siguiente Cuadro.

Cuadro 4.5-4 Listado de Materiales y Equipos para Primera Respuesta a Contingencias		
Descripción	Unidad	Cantidad
Absorbente en polvo (aserrín o musgos hidrófobos) para hidrocarburos	Sacos	25
Absorbente barrera oleofílica tipo salchicha 6" x 2 .80	und.	15
Paños absorbentes (oleofílica)	pacas	2
Solventes o surfactantes biodegradables	gal	55
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.	4
Manguera de 2 pulgadas para agua (10 m)	und.	4
Acoples de manguera para líquido viscoso 2" hembra (material antichispa)	und.	4
<i>Fast Tank</i> de 5 000 litros	und.	2
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.	3
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	3
Trajes impermeables	und.	5
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

Cuadro 4.5-4 Listado de Materiales y Equipos para Primera Respuesta a Contingencias		
Descripción	Unidad	Cantidad
Tabla para transporte de heridos	und.	1
Cabo Manila de 1/2	Rollo	1
Un celular y/o radio en buen estado y en operación	und.	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, 2014		

4.5.15 Área de Almacenamiento de Desechos

Fase de Construcción

La mayoría de los desechos a generarse en el proyecto de construcción de la planta Adelca del Litoral corresponderán principalmente a bloques de hormigón, fundas de cemento, restos de hierro, residuos vegetales producto del desbroce, restos de envases como fundas, y los desechos de construcción producto de los acabados.

Se espera sin embargo que el volumen no sea significativo. Muchos de los residuos podrían ser colectados para reutilización y reciclaje, tal como los residuos producto del desbroce de vegetación, las fundas de cemento, cartones y tablonces 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.

Para manejo de los desechos tanto comunes como peligrosos que se generen durante la fase de construcción se seguirán los lineamientos del Plan de Manejo de Desechos (Sección 9.7).

Fase de Producción

El manejo de los desechos tanto comunes como peligrosos se realizará conforme a los lineamientos del Plan de Manejo de Desechos (Sección 9.7).

Se estima una generación de 80 t/a de desechos comunes (papel/cartón, vidrio, chatarra no ferrosa, etc.).

En cada unidad de producción 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 Gestión Integral de Adelca del Litoral.

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 hospitalarios y luminarias, pistones, baterías.

La cantidad estimada de generación anual de desechos peligrosos se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.5-5 Generación Anual Estimada de Desechos Peligrosos			
Identificación del Desecho		Unidad.	Total Anual Estimado
Nombre del Desecho de Acuerdo al Listado Nacional	Código		
Aceites minerales usados o gastados	NE-03	gal	5.085
Material absorbente contaminado con hidrocarburo y EEP contaminado	NE-30 NE-42	kg	30365
Suelos contaminados con materiales peligrosos	NE-52	kg	4340
Desechos biopeligrosos activos resultantes de atención médica prestados en centros médicos de empresas	NE-10	kg	390
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40	kg	20
Polvo de acería que contengan material peligroso	C.24.02	t	1536

4.6 Fase de Abandono

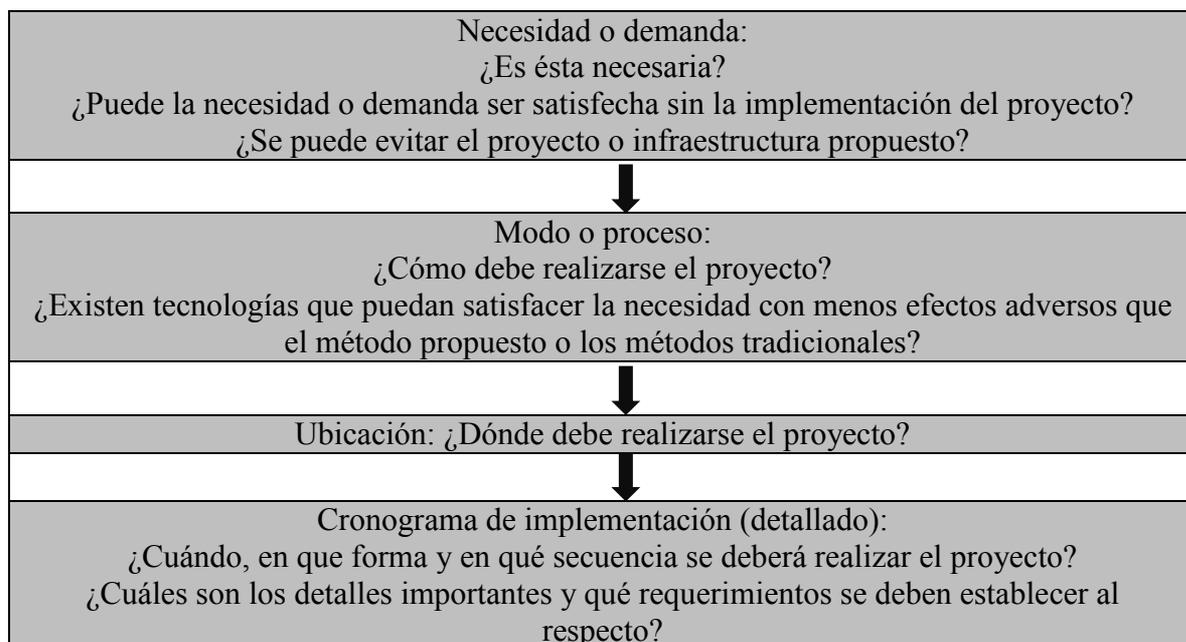
La fase de abandono de la planta industrial al finalizar la vida útil de los equipos se realizará conforme a lo indicado en la Sección 9.14, que incluye un Plan de Abandono y Entrega del Área de tipo conceptual. Este plan será editado y complementado con los resultados de los monitoreos de los componentes socio-ambientales que se realicen durante el tiempo de vida del proyecto.

5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

5.1 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.

El análisis de alternativas se realiza usando una jerarquía de alternativas que toma en consideración las siguientes opciones en este orden: evitación, reducción o remediación de los probables impactos significativos del proyecto, tal como se indica a continuación:



Esta sección presenta las alternativas de ejecución del proyecto de construcción y operación de la planta industrial de fundición y laminación de acero de Adelca del Litoral e incluye la evaluación de las alternativas para cada actividad del proyecto:

1. Demanda de bienes, servicios y mano de obra temporal
2. Transporte de equipos, maquinaria y personal para construcción
3. Desbroce del área de implantación de la planta industrial.
4. Construcción de la planta industrial de fundición y laminación, incluidas áreas de almacenamiento, instalaciones auxiliares y administrativas, y vías internas
5. Construcción de la subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV
6. Instalación y Montaje de Equipos
7. Compra, transporte, recepción y clasificación y almacenamiento de chatarra ferrosa
8. Trituración de chatarra ferrosa para su uso como materia prima en la planta de fundición

9. Operación de una planta de fundición compuesta de: a) un horno de arco eléctrico para fundición de la chatarra ferrosa triturada, b) un horno de afino para reducir el grado de oxidación del acero y su contenido de oxígeno y azufre y c) una máquina de colada continua con moldes para formación de palanquillas de acero
10. Operación de una planta de laminación compuesta de a) un horno de calentamiento y b) diferentes trenes de laminación para elaboración de los productos terminados: varillas, perfiles y alambrón
11. Operación de la subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV
12. Almacenamiento de productos terminados
13. Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta.
14. Desmantelamiento de la infraestructura de la planta industrial, recomposición de las geoformas originales y abandono del área.

5.2 Metodología

La metodología de análisis de alternativas consiste en una comparación de diferentes escenarios para cada actividad del proyecto 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 sobre los componentes socioambientales y la seguridad operativa del proyecto.

Este análisis evalúa diferentes escenarios alternos razonables, considerando argumentos técnicos y económicamente viables, que podrían minimizar los impactos socioambientales negativos.

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 ser satisfecha sin la implementación del proyecto? Y b) ¿Se puede evitar el proyecto o infraestructura propuesto?, forma parte de las consideraciones previas al análisis de alternativas, cuyos resultados están implícitos en las alternativas consideradas.

Se estima que la demanda de productos de acero en el Ecuador, está actualmente en un rango de 750.000 – 800.000 t/a; y, que crezca en los próximos años a un ritmo constante. De acuerdo con el “Estudio Básico de la Industria Siderúrgica en el Ecuador”, publicado por el Instituto Nacional de Preinversión en el año 2013, la capacidad instalada de Adelca es de 250.000 t/a, con un porcentaje de utilización de dicha capacidad del 85%. Los otros dos actores del mercado Novacero y Andec tienen una capacidad instalada de 135.000 t/a (75% de utilización) y 250.000 t/a (64% de utilización); respectivamente. El procesamiento de chatarra en Adelca está en el rango de 225.000 t/a; mientras que Novacero y Andec procesan chatarra en un rango entre 80.000 y 100.000 t/a. El Instituto Latinoamericano de Fierro y Acero (ILAFA) reportó que la producción de acero en el Ecuador en el año 2010 alcanzó 337.000 t/a.; y, que el comportamiento de esta producción ha sido creciente desde el año 2000 alcanzando una tasa del 481% en el transcurso de la década. A pesar de estas consideraciones, la capacidad instalada para producción de productos de acero; así como su porcentaje de utilización, no serían suficientes, ni siquiera para satisfacer el estimado de la demanda actual.

Si bien es cierto que se podría evitar la construcción y operación del proyecto propuesto; al hacerlo se perderían los beneficios del proyecto en términos de dinamización de la economía y creación de fuentes de trabajo tanto en el sitio propuesto para su implantación, el recinto el Ceibo; así como en el AIR del proyecto, incluyendo la parroquia Milagro y la ciudad de Milagro.

5.3 Alternativas Consideradas

5.3.1 Alternativas para el Sitio de Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral

El análisis de alternativas para el sitio de construcción de la planta industrial de Adelca del Litoral se presenta en el Cuadro 5.3-1.

Cuadro 5.3-1 Impactos Potenciales de las Alternativas para la Construcción de la Planta industrial de Adelca del Litoral (Valoración 0 – 5)				
Impactos	<u>Diseño Preferido</u> Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral en el recinto El Ceibo, Parroquia Milagro	<u>Alternativa 1</u> Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral en un sitio alternativo en el recinto El Ceibo	<u>Alternativa 2</u> Construcción de la Planta Industrial en La Sequita	<u>Alternativa 3</u> Ampliación de la Planta Industrial de Adelca en Alóag
Seguridad Operativa	4	3	4	1
Físicos	4	3	2	2
Bióticos	4	3	2	3
Socioeconómicos y Culturales	4	4	3	1
Promedio	4,0	3,25	2,75	1,75
Valoración: 0 - Muy mala; 1 – Mala; 2 – Regular; 3 – Aceptable; 4 – Buena; 5 - Muy Buena Fuente: WALSH 2014; Canter, Larry 1998				

Diseño Preferido - Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral en el Recinto El Ceibo, Parroquia Milagro, km 6 de la vía Barcelona

Adelca del Litoral concentra su operación en su planta de fundición, laminado, trefilado y galvanizado en Alóag (Sierra) y ha decidido ampliar sus operaciones a la Costa. Las opciones investigadas fueron las provincias de Manabí y Guayas por considerarse próximas a los centros potenciales de acopio de chatarra ferrosa.

Adelca del Litoral proporciona una seguridad de producción y satisfacción de demanda mediante la producción continua en dos (2) plantas de producción, reduciendo el riesgo de desabastecimiento en el caso de paradas de producción asociadas a mantenimientos programados o eventos telúricos que afecten las instalaciones operativas.

Adelca del Litoral decidió avanzar con el proyecto en el recinto el Ceibo, parroquia Milagro; a continuación se presentan los factores críticos analizados para el proyecto y las ventajas comparativas con el sitio en La Sequita:

- Se cuenta con una fuente de suministro energía eléctrica de alto voltaje y potencia próximo al sitio de implantación del proyecto. La planta industrial de Adelca del Litoral en Milagro se encontrará a pocos kilómetros de una línea de transmisión de alta tensión (230 kV), mientras que en La Sequita no se contaba con este servicio al momento de la toma de decisiones. La proximidad de la línea de alta tensión representa una gran ventaja para el proyecto en Milagro frente a la Alternativa 1 en La Sequita.
- El suministro de agua para la planta industrial en Milagro será subterráneo. No se obtendrá agua para procesos industriales ni para consumo humano de cuerpos de agua superficial. La Alternativa 1 en La Sequita, requeriría de una exploración del predio adquirido de 100 hectáreas; pero no la probabilidad de encontrar una fuente de aguas subterráneas con el caudal suficiente y con la calidad necesaria en esa zona relativamente desértica era baja.
- Existencia de vías de acceso fue en factor investigado para la definición de la ubicación. Existen dos (2) vías de acceso a la planta. La primera vía es asfaltada (en regular estado (con 100 metros lastrados cerca de El Ceibo) y conecta directamente la planta industrial con la Ciudad de Milagro. La segunda vía con peaje va desde Durán hacia Milagro y es utilizada continuamente por tráfico pesado; esta vía de acceso es pavimentada, tiene cuatro carriles y se encuentra en buen estado. La ejecución del proyecto propuesto contempla frecuente movimiento de vehículos y carga pesada. La Sequita tiene dos (2) vías principales formadas por caminos de segundo orden, que requerirían una adecuación.
- La oferta de mano de obra calificada y no calificada es significativamente mayor en Milagro en comparación con La Sequita en Manabí.
- Las dos (2) ubicaciones gozan de proximidad a los mercados y puntos de venta regionales de Adelca. Sin embargo Guayaquil supera la demanda de Manta.
- La proximidad del sitio en Milagro a los puntos de acopio de chatarra del Club de Recicladores en la Costa Ecuatoriana es otro factor a favor del sitio en Milagro.

Alternativa 1 - Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral en un sitio alternativo en el recinto El Ceibo

La decisión por el sitio para implantación de la planta industrial de Adelca en el km 6 de la vía Barcelona, cerca del Estero de los Monos se dio por las siguientes consideraciones:

- El trazado de la línea de transmisión de alta tensión (230 kV) desde la Subestación Milagro hasta la Subestación Adelca propuesta tiene menos condicionantes de tipo social (e.g. existencia de viviendas en el DDV). Además la ruta tiene un trazado casi línea con pocos ángulos y es más corta.
- La existencia de un terreno de gran extensión fue un factor determinante. La Hacienda Santa Ana, ex-propiedad del señor Steven Cabrera aporta con aproximadamente el 70% de las tierras adquiridas por Adelca del Litoral para la ejecución del proyecto. Las negociaciones adicionales para adquisición de terrenos complementarios son pocas.
- La existencia de un cuerpo de agua a poca distancia del terreno seleccionado para la

implantación de la planta industrial, constituye un factor de riesgo del proyecto al ambiente (ver sección 7); sin embargo se implementarán medidas que permitan la garantizar la descarga de efluentes tratados, mediante la instalación de tuberías de corta longitud y utilizando, en la medida de lo posible la fuerza de la gravedad. Adicionalmente, se realizarán monitoreos permanentes de las concentraciones de contaminantes en el Estero de los Monos.

Alternativa 2 - Construcción de la Planta Industrial de Adelca del Litoral en La Sequita, provincia de Manabí.

Aun cuando se evaluó la compra de un predio para la Alternativa 1, cercano al lugar donde Adelca cuenta con un Relleno de Seguridad para Desechos Industriales, el análisis dio como resultado que dicho sitio no cumplía con los requerimientos específicos para el funcionamiento de la planta industrial, los cuales eran insuperables a corto plazo y no permitían la expansión de las actividades productivas de Adelca en un futuro próximo. No existe una línea de transmisión de alta tensión (230 kV) del Sistema Nacional Interconectado cerca al sitio. El área es muy seca y no existe una fuente de agua superficial permanente y hay dudas e incertidumbre sobre la ubicación y sustentabilidad a largo plazo de fuentes de agua subterránea.

El sitio en La Sequita habría tenido una ventaja en precio con relación a los terrenos adquiridos en Milagro donde predominan las plantaciones operativas de plátano de exportación. Sin embargo, el costo de la tierra más alto no influyó negativamente la decisión por la ubicación en Milagro.

Otros factores menos significativos, ya mencionados anteriormente, fueron la no disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, así como la proximidad a la red vial principal del Ecuador.

Alternativa 3 – Ampliación de la Planta Industrial de Adelca en Alóag

La ampliación de la planta industrial de Adelca del Litoral en Alóag no es posible por la falta de disponibilidad de terrenos ubicados junto a los linderos actuales de la planta. Las áreas de expansión están limitadas hacia el este y al sur, ya que la planta industrial de Adelca limita al oeste con la zona urbana de Alóag y al norte con la carretera Santo Domingo de los Colorados-Alóag, Ruta E20.

La planta industrial de Adelca en Alóag está más alejada de los puntos de acopio de chatarra del Club de Recicladores en la Costa Ecuatoriana.

Por otro lado, la ampliación de la planta de Alóag no satisfacía el concepto de apertura de nuevos mercados y la disminución de costos logísticos de movimiento de insumos y productos terminados al mercado.

5.3.2 Alternativas para el Proceso de Fundición

El análisis de alternativas para el proceso de fundición de la planta industrial de Adelca del Litoral se presenta en el Cuadro 5.3-2.

Cuadro 5.3-2
Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Fundición (Valoración 0 – 5)

Impactos	<u>Diseño Preferido</u> Horno de Arco Eléctrico y Horno de Afino con Colada Continua para Elaboración de Palanquillas de Acero	<u>Alternativa 1</u> Horno de Inducción con Lingotera para Palanquillas de Acero	<u>Alternativa 2</u> Alto Horno con Colada Continua para Elaboración de Palanquillas de Acero
Seguridad Operativa	4	1	1
Físicos	3	4	2
Bióticos	3	4	2
Socioeconómicos y Culturales	4	3	2
Promedio	3,5	3	1,75
Valoración: 0 - Muy mala; 1 - Mala; 2 - Regular; 3 - Aceptable; 4 - Buena; 5 - Muy Buena Fuente: WALSH 2014; Canter, Larry 1998			

Diseño Preferido – Fundición en Horno de Arco Eléctrico y Horno de Afino y Elaboración de Palanquillas de Acero en Colada Continua

Existen dos (2) tipos de hornos utilizados en la producción de palaquilla de acero: horno de arco eléctrico (EAF) y horno de inducción. El EAF tiene una capacidad instalada de hasta 400 toneladas por día, lo que permite una producción que supera las 40 toneladas por colada en aproximadamente 1 hora. El tiempo de fundición en el horno de arco eléctrico es aproximadamente de 10 veces más rápido que en el horno de inducción y una colada 20 veces menor. Una desventaja del horno de arco son picos de alto consumo de energía eléctrica durante la fundición. Sin embargo, se cuenta con la posibilidad cercana de una red de alto voltaje del Sistema Nacional Interconectado y el Plan Maestro de Electrificación 2009 - 2020 que satisfará a la nación con energía eléctrica constante más barata.

Adelca ha utilizado este tipo de horno de arco eléctrico para la producción de palanquillas de acero desde el año 2008. La experiencia acumulada con las operaciones productivas de este tipo de fundición permite a Adelca expandir sus operaciones a la Ciudad de Milagro, con una necesidad menor de horas de entrenamiento impartida por técnicos extranjeros para el personal que trabajará en las instalaciones de Adelca del Litoral.

La colada continua o vaciado es uno de los procesos más antiguos que se conocen para trabajar los metales ferrosos. En este proceso unitario se da forma a un objeto al entrar material líquido en una cavidad formada en un bloque de arena aglomerada u otro material que se llama molde y se deja que se solidifique el líquido.

Con este proceso se pueden formar, directamente del acero líquido, secciones semi-acabadas sin tener que pasar por la fase de lingote y las etapas de recalentamiento y de laminación de desbaste.

El proceso de la colada continua para elaboración de palanquillas de acero tiene un mayor rendimiento con respecto a la alternativa con lingoteras. La calidad del producto terminado es mejor, el consumo de energía es menor y los de costos de inversión son más bajos.

Alternativa 1 - Fundición en Horno de Inducción y Elaboración de Palanquillas de Acero en Lingoteras

El horno de inducción es un horno eléctrico en el que el calor es generado por calentamiento, por la inducción eléctrica de un medio conductor (un metal) en un crisol, alrededor del cual se encuentran enrolladas bobinas magnéticas. Los hornos de inducción pueden tener una capacidad instalada de hasta 100 toneladas por día, lo que resulta una producción por colada es significativamente menor que la alternativa preferida.

Uno de los principales inconvenientes de estos hornos es la imposibilidad de refinamiento; la carga de insumos debe estar libre de productos oxidantes y poseer una composición química conocida y algunas aleaciones pueden perderse debido a la oxidación y deben ser re-añadidos a la colada.

Una ventaja del horno de inducción es que es limpio, eficiente desde el punto de vista energético, y es un proceso de fundición y de tratamiento de metales más controlable que con la mayoría de los demás modos de calentamiento. Otra de sus ventajas es la capacidad para generar una gran cantidad de calor de manera rápida.

Las lingoteras están formadas por placas de cobre ensambladas con un espesor de 6 a 7mm, con envoltura de placas de acero para perfiles grandes y medios, y de tubos de cobre de espesor de 6 a 12 mm, con camisa externa que forma el conducto para circulación del agua, estos para perfiles pequeños. Las lingoteras fijas tienen de 1500 a 2500 mm de longitud y las lingoteras oscilantes tienen de 600 a 800mm, estas son las más usadas.

La colada continua es más rápida y sencilla que la colada en lingoteras. Por lo tanto los costos de operación de una lingotera son mayores. El proceso de lingoteras requiere hornos de fosa para precalentamiento de los lingotes y trenes desbastadores, por lo tanto los costos de inversión son más altos. La producción de palanquillas de acero por lingoteras es aproximadamente significativamente más lenta en comparación con la producción en colada continua.

Alternativa 2 – Fundición en Alto Horno y Elaboración de Palanquillas de Acero en Colada Continua

La fundición en Alto Horno es utilizado principalmente en la producción de palanquilla de acero mediante la fundición del mineral de hierro (ferrita). Los altos hornos tienen por característica la generación de mucho polvo entre otros contaminantes asociado a la fundición de mineral que está mezclado con otros minerales que durante el proceso de fundición producen escoria (desecho). Generalmente, los Alto Hornos producen lingotes de fundición gris la cual es utilizada en producción de motores a combustión interna.

El proceso de colada continua es idéntico al del Diseño Preferido.

5.3.3 Alternativas para el Proceso de Laminación

El análisis de alternativas para el proceso de laminación de la planta industrial de Adelca del Litoral se presenta en el Cuadro 5.3-3.

Cuadro 5.3-3 Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Laminación (Valoración 0 – 5)		
Impactos	<u>Diseño Preferido</u> Laminación en Caliente	<u>Alternativa 1</u> Laminación en Frío
Seguridad Operativa	4	4
Físicos	4	3
Bióticos	4	2
Socioeconómicos y Culturales	4	3
Promedio	4	3
Valoración: 0 - Muy mala; 1 - Mala; 2 - Regular; 3 - Aceptable; 4 - Buena; 5 - Muy Buena Fuente: WALSH 2014; Canter, Larry 1998		

Diseño Preferido – Laminación de Palanquillas de Acero en Caliente

El proceso de laminación en caliente es utilizado porque es la única alternativa que permite reducciones de sección rápidamente. La palanquilla es un elemento de gran dimensión versus la sección final que puede ser un elemento estructural (varilla) que pueden tener un ancho de cuatro (4) milímetros hasta grandes espesores de 24 milímetros. Los productos laminados en caliente son para uso estructural en la industria de la construcción, mercado de Adelca del Litoral.

El laminado en caliente para reducción de secciones es significativamente más rápido que el laminado en frío, y es la tecnología apropiada para la reducción de la sección de 10 cm x 10 cm de la palanquilla de acero a diámetros tan pequeños como cuatro (4) milímetros.

El laminado en caliente es el resultado del avance de tecnología, iniciándose en la edad media con la forja, posteriormente industrializándose con el laminado en frío y posterior recocido para devolver las propiedades de ductilidad de los metales y culminando con el laminado en caliente, resultante de la mejora en el proceso de fabricación continua requerido para satisfacer la demanda de elementos estructurales básicos para la construcción civil.

El laminado en caliente es un proceso continuo de producción en serie mientras que la laminación en frío requiere un proceso de producción paso a paso.

Alternativa 1 - Laminación de Palanquillas de Acero Mediante Laminado en Frío

La laminación en frío permite obtener piezas con excelente acabado y características mecánicas, pero la limitante es que no se pueden realizar grandes reducciones en la

sección de la palanquilla sin un proceso de recocido (calentamientos intermedios que permitirían reducciones adicionales de sección continua), pero es un proceso más lento y no continuo. Los productos laminados en frío son para uso industrial, producción de línea blanca, al tener mejor acabado y ser más exacto en los espesores y calibres, además de tener un aspecto más homogéneo.

El laminado en frío requeriría maquinaria mucho más robusta para equiparar la producción con el laminado en caliente, y aún así requeriría una huella de proyecto significativamente más grande para acomodar la producción continua.

El laminado en frío es más utilizado en pequeña escala, industria de otros metales (cobre y oro) para la producción de lámina y secciones de alambre de los metales antes mencionados.

La maquinaria al requerir más fuerzas para la transformación a secciones produce más vibraciones y ruido. El laminado de planchas a espesores exactos con 1200 mm de ancho es utilizado industrialmente.

5.3.4 Alternativas para el Transporte de Chatarra y de Productos Terminados

El análisis de alternativas para el proceso de transporte de chatarra hacia planta industrial de Adelca del Litoral y de productos terminados hacia los puntos de venta se presenta en el Cuadro 5.3-4.

Cuadro 5.3-4		
Impactos Potenciales de las Alternativas para el Proceso de Fundición (Valoración 0 – 5)		
Impactos	<u>Diseño Preferido</u> Transporte de Chatarra/Producto Terminado hacia/desde la Planta Industrial en Milagro	<u>Alternativa 1</u> Transporte de Chatarra/Producto Terminado hacia/desde la Planta Industrial en Alóag
Seguridad Operativa	4	3
Físicos	4	2
Bióticos	4	1
Socioeconómicos y Culturales	4	3
Promedio	4	2.5
Valoración: 0 - Muy mala; 1 - Mala; 2 - Regular; 3 - Aceptable; 4 - Buena; 5 - Muy Buena Fuente: WALSH 2014; Canter, Larry 1998		

Diseño Preferido – Transporte de Chatarra/Producto Terminado hacia/desde la Planta Industrial en Milagro

Adelca tiene a una red nacional de 11 oficinas regionales, las mismas acopian chatarra y distribuyen producto terminado. Las oficinas regionales de Adelca ubicadas en el sur del Ecuador actualmente transportan la chatarra acopiada/producto terminado hacia/desde la planta industrial en Alóag. La reducción de la distancia de transporte desde/hacia las oficinas regionales septentrionales ubicadas en las provincias de Loja, El Oro, Azuay, y Guayas (Guayaquil, Durán), representa una reducción del consumo de combustibles,

emisiones vehiculares así como una reducción en las jornadas de trabajo asociadas al transporte de carga pesada hasta/desde Alóag y una reducción de camiones de transporte de carga pesada en la vía saturada Santo Domingo-Alóag, Ruta E20

Adelca obtuvo la Licencia Ambiental para la planta de Desguace de Barcos y Acopio de Chatarra en Durán. La facilidad tiene como objetivo dismantelar barcos dados de baja por la Capitanía de Puertos y Secretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial con una producción estimada de 3000 toneladas por mes de chatarra de acero que se transporta a Alóag, lo que significa aproximadamente 85 viajes por mes con un tiempo estimado de movilización de 8 a 9 horas por viaje desde Durán a Alóag. La planta industrial de Adelca del Litoral se ubicará muy cerca de la planta de desguace de barcos y reducirá el número de camiones de carga pesada en la vía saturada Santo Domingo-Alóag, Ruta E20, y más significativamente para Adelca el tiempo de transporte y los costos asociados a esta actividad.

Los miembros del Club de Recicladores en la Costa Ecuatoriana y en el sur del país tendrán un punto de recepción de chatarra más cercano, beneficiando principalmente a los pequeños proveedores de este sistema instaurado por Adelca a nivel nacional. La nueva planta incentivará la incorporación de con nuevos recicladores del AID de la planta de Adelca del Litoral y de la ciudad de Milagro, que dirigirán sus esfuerzos de recolección de manera más intensiva hacia las provincia septentrionales del Ecuador.

El plan RENOVA, implementado por el Gobierno Nacional, tendrá un sitio para recepción de vehículos viejos, los cuales serán incluidos en el proceso de chatarrización en la planta de Adelca del Litoral. Se dará cobertura principalmente a las provincias de Guayas, Los Ríos, Santa Elena, El Oro, Loja; y, posiblemente Cañar y Azuay

Alternativa 1 - Transporte de Chatarra/Producto Terminado hacia/desde la Planta Industrial en Alóag

La planta de Adelca en Alóag continuará con el acopio de chatarra y distribución de productos terminados desde/hacia las oficinas regionales ubicadas en la zona norte de la Sierra y Costa, abracando las provincias de Imbabura, Pichincha y Tungurahua en la Sierra; y Esmeraldas, Manabí, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas en la Costa.

Aún cuando la reducción de los requerimientos de transporte de chatarra y producto terminado se reducirán, las condiciones de provisión de materia prima no serán eliminadas. El Ecuador no produce suficiente chatarra ferrosa y la necesidad de importar chatarra para mantener la producción continuará siendo una necesidad ineludible para cubrir con la demanda de producción del mercado, tanto de Adelca como de Adelca del Litoral.

El transporte pesado en tramos largos está siempre expuesto a riesgos de accidentes y contingencias. La existencia de la planta industrial de Adelca del Litoral reducirá estos riesgos.

Las alternativas del proyecto se ilustran en las Figuras 5.1-1a, 5.1-1b y 5.1-1c.

6 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Introducción

Adelca del Litoral ejecutará actividades para la construcción de una planta industrial de fundición de chatarra ferrosa y laminado de productos de acero.

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 están causando o pueden causar sobre el entorno natural y humano.

Para la identificación, evaluación y valoración de los impactos socioambientales, se relacionó el conocimiento del ecosistema y comunidades con las actividades involucradas en el desarrollo del proyecto en sus fases de construcción y operación.

Los impactos de las actividades del proyecto propuesto se identificaron, analizaron, evaluaron y valorizaron considerando la Descripción del Proyecto propuesto, la Línea Base y 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 socio-ambientales que serán afectados en términos de tiempo y espacio.

La evaluación y valoración de los impactos se realizó mediante un análisis técnico de un grupo multidisciplinario de la consultora WALSH.

Los riesgos ambientales y sociales del proyecto se determinaron conforme al nivel de afectación que los elementos del Área de Influencia Directa (AID)⁷² 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 presentada en la sección 8.3. El análisis y evaluación de riesgos se presenta en la sección 7.

6.2 Metodología

La metodología que se usó 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 fue complementada 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.

⁷² 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.

- 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, valoración 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 se han tomado en cuenta por parte de un equipo multidisciplinario 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 Cuadro 6.2-1 (Canter, Larry 1998) 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 6.2-1			
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			
Fauna			
Físico-Química			

Cuadro 6.2-1 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	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Atmósfera						
Agua						
Tierra						
Cultural						
Vivienda						
Comunidad						
Economía						
Comunicaciones						
Unidades/Relaciones Biculturales						
Recursos						
Ocio						
Conservación						

Fuente: Canter, L, 1998

6.2.1 Identificación de Impactos

La identificación de impactos se realizó mediante un análisis de interacción simple en la que se establecen 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 ambientales, se determinaron los potenciales impactos ambientales y sociales. Este ejercicio lo realizó un equipo multidisciplinario 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:
 - a. Acorde a categorías física-químicas, biológicas, socio-económica y culturales
 - b. 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.

6.2.2 Evaluación

La evaluación de los impactos socioambientales consistió 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 componentes:

- Determinación de la magnitud.
- Determinación de la incidencia.
- Determinación de la severidad.
- Determinación de la significancia.

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.

Cuadro 6.2-2 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.

Determinación de la Incidencia

Es una valoración cualitativa, en la cual se determinan los atributos espaciales y temporales del impacto.

Cuadro 6.2-3 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:

$$I = \sum \text{peso} \times \text{atributos}$$

$$I = (P/N)(2a + 3b + c + d + e + f + g + h + i + j + k)$$

Donde:

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:

$$IIE = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}})$$

Donde:

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.

Cuadro 6.2-4 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.

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 6.2-5 Matriz 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

Jerarquización

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 de construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral.

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.

6.3 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 en el Cuadro 6.3-1.

Cuadro 6.3-1 Impactos Previos en los Componentes Socio-ambientales en el Área de Estudio			
Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
Capa Fértil	AID/AIR	Suelo.	La capa fértil (Horizonte A) ha sido alterada durante la preparación de áreas agrícolas
Contaminación de Suelo y Agua Superficial	Puente de Vía La Pila, disperso a lo largo de las roderas	Suelo, Calidad de Agua Superficial.	Desechos de plantaciones de banano (fundas plásticas y espuma de poliestireno) han sido quemados cerca del Estero de Los Monos
Impactos a la Calidad de Suelo por Agroquímicos	Áreas agrícolas, especialmente áreas de fumigación (plantaciones de banano)	Suelo	El uso de funguicidas en la fumigación de cultivos ha aumentado la presencia de algunos metales en el suelo.
Impactos a la Calidad de Agua del Estero de Los Monos	Cuenca de Estero de Los Monos	Calidad de Agua Superficial.	La descarga de aguas residuales en el Estero de Los Monos, provenientes de casas y granjas rurales dispersas en los recintos y de las actividades agrícolas en la cuenca.
Cambio en Patrones de Drenaje y Niveles de Freáticos	Dentro de grandes plantaciones de banano y caña, menos grave en granjas con otro tipo de cultivos (tabaco, maíz, fréjol, etc.)	Hidrología, Geo-hidrología.	La excavación de los canales de drenaje ha cambiado el flujo de agua superficial y los niveles de aguas subterráneas poco profundas.
Reducción del Hábitat Natural para Flora y Fauna	AID/AIR	Biótico	La vegetación natural ha sido removida de toda el área, solamente existe vegetación secundaria remanente cerca del Estero de Los Monos.
Niveles de ingresos bajos	AID/AIR	Social	Los residentes locales generalmente trabajan por jornales diarios bajos y realizan agricultura a pequeña escala, para su consumo familiar.
Desempleo y	AID/AIR	Social	Falta de oportunidades de trabajo con beneficios

Cuadro 6.3-1
Impactos Previos en los Componentes Socio-ambientales en el Área de Estudio

Impacto	Ubicación Geográfica	Componente Socio-ambiental Impactado	Características
subempleo			laborales (IESS)
Falta de Actividades Productivas Diversas	AID/AIR	Social	Las actividades productivas dominantes son las de agricultura a grande y pequeña escala. El trabajo doméstico es realizado principalmente por mujeres.
Falta de servicios básicos	AID/AIR	Social	Existe falta de servicios médicos, educacionales, policía, abastos, transporte público y otros servicios básicos dentro de los recintos. Los residentes locales deben viajar a la ciudad de Milagro o a Guayaquil para obtener estos servicios.
Migración	AID/AIR	Social	Migración hacia el cantón Milagro – incluyendo los recintos rurales cerca al área del proyecto.
Trabajo Sexual	AID/AIR	Social	Mujeres jóvenes trabajan como trabajadoras sexuales (Polígono Motel, Berlín Motel).
Enfermedades	AID/AIR	Social	Altos índices de dengue, chagas y tosferina.
Delitos no violentos	AID/AIR	Social	Hurto de motos, herramientas y otros ítems de casas y granjas, cometidos generalmente por no residentes.
Tráfico	Vías de Acceso a la Ciudad de Milagro.	Social, Polvo.	Tráfico de automóviles, camiones, bicicletas, caballos y peatonal sobre las vías de acceso a la ciudad de Milagro. Las vías están en condiciones deficientes, generación de polvo en vías y roderas sin pavimentar. El resultado de accidentes de vehículos son lesiones y muerte de residentes y animales.
Basureros	AID	Social	Los residentes del AID han creado sitios de acumulación de basura cerca de la vía Barcelona. En ocasiones esta basura es quemada, pero también permanece depositada incorrectamente, generando malos olores, presencia de vectores y un impacto visual (Ver Figura 6.3-1)
Pozas de agua	AID	Social	Huecos desbancados por retroescavadoras o de forma manual para extracción de material de préstamo para construcción (arena, grava), han sido abandonados después de la explotación de estos materiales pétreos y han acumulado agua lluvia, dando lugar a estanques artificiales. No se puede utilizar el agua empozada, ya que es de color verdoso y en ciertos lugares está cubierta por vegetación. (Ver Figura 6.3-1)
Carboneras	AID	Social	La producción de carbón es artesanal y en pequeñas cantidades. Se utilizan viejos árboles de mango o guaba propios. Esta actividad es una fuente de empleo e ingresos de varias familias extendidas del sector. (Ver Figura 6.3-1)

Fuente: WALSH, 2014

6.4 Valoración de los Impactos Potenciales

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 6.2.2 a 6.2-5. Dicha clasificación y evaluación de impactos ha sido realizada para las actividades previstas para el proyecto propuesto de construcción y operación de una planta industrial de fundición y laminación de acero en la provincia del Guayas, cantón San Francisco de Milagro, parroquia Milagro, Recinto El Edén, km 6 de la vía La Pila.

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, construcción, operación y abandono.

Cuadro 6.4-1		
Impactos Potenciales Identificados para el Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral		
No.	Componente – Descripción del Impacto	Signo
1	Suelo - Cambio de uso de suelo	N
2	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N
3	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N
4	Suelo - Reducción de la contaminación del suelo por el reciclaje de chatarra	P
5	Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales	N
6	Paisaje - Modificación del paisaje	N
7	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N
8	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N
9	Aire – Reducción del Consumo de Combustible y de las Emisiones por Transporte de Chatarra, Insumos y Producto Terminado	P
10	Clima - Aporte al calentamiento global	N
11	Clima - Inundaciones	N
12	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N
13	Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones	N
14	Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación)	N
15	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N
16	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N
17	Agua – Contaminación de los acuíferos y cambio en la calidad del agua subterránea	N
18	Fauna – Afectación por tráfico de vehículos livianos y de transporte pesado	N
19	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna	N
20	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N
21	Fauna – Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat	N
22	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N
23	Flora - Fragmentación y efecto borde	N
24	Flora - Pérdida de fertilidad	N
25	Flora - Pérdida o alteración de la vegetación	N
26	Social - Afectación a la población por polvo	N
27	Social - Alteración del clima social	N
28	Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios	N
29	Social - Circulación de trabajadores no locales	N
30	Social - Dinamización de la economía local	P
31	Social - Expectativas de la población	N
32	Social - Incremento de la migración	N
33	Social - Incremento en la demanda de servicios básicos	N
34	Social - Potencial de empleo	P
35	Social - Presencia de vectores	N
36	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N
37	Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)	N
38	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N

Cuadro 6.4-1		
Impactos Potenciales Identificados para el Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral		
No.	Componente – Descripción del Impacto	Signo
39	Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos	N
Fuente: WALSH, 2014		

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 6.4-2. 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 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
Demanda de bienes, servicios y mano de obra temporal	Suelo -Cambio de uso de suelo	N	1	1	3	3	3	3	1	3	3	2	2	28	0.50	baja	baja	baja
	Social - Alteración del clima social	N	3	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	24	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	0.79	alta	moderada	alta
	Social - Dinamización de la economía local	P	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Incremento de la migración	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	3	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	24	0.36	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)	N	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	3	20	0.21	despreciable	baja	despreciable
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	0.32	baja	baja	baja
	Clima - Aporte calentamiento global	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales)	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	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	0.43	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	3	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2	22	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	0.29	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - 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	0.43	baja	baja	baja
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Afectación a la población por polvo	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Social - Alteración del clima social	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	0.43	baja	baja	baja
	Social - Potencial de empleo	p	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2	2	26	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	0.43	baja	baja	baja
Desbroce del área de implantación de la planta industrial	Geomorfología - Remoción de geofomas naturales y creación de geofomas artificiales	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja
	Paisaje - Modificación del paisaje	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	3	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	26	0.43	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	3	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	25	0.39	baja	baja	baja
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	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	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	0.32	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	3	1	1	3	2	2	3	26	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - Pérdida del hábitat por efecto borde	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	1	3	3	3	3	1	2	2	2	3	27	0.46	baja	baja	baja
	Flora - Fragmentación y efecto borde	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Pérdida de fertilidad	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja
	Flora - Pérdida o alteración vegetación	N	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	28	0.50	baja	baja	baja
	Social - Afectación a la población por polvo	N	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	22	0.29	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
Construcción de la planta industrial de fundición y	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Incremento en la demanda de servicios básicos	N	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	0.25	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	21	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	0.29	baja	baja	baja
	Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos	N	1	1	3	3	3	3	1	2	2	2	3	27	0.46	baja	baja	baja
Construcción de la planta industrial de fundición y	Paisaje - Modificación del paisaje	N	1	1	3	1	3	3	3	1	1	2	3	25	0.39	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
laminación, incluidas áreas de almacenamiento, instalaciones auxiliares y administrativas, y vías internas (incluye subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV)	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	1	2	2	25	0.39	baja	baja	baja
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	1	2	2	25	0.39	baja	baja	baja
	Clima - Aporte calentamiento global	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	2	2	25	0.39	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	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	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	0.29	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		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	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	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	0.43	baja	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	1	1	3	1	3	3	1	1	3	2	2	24	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	1	3	2	2	24	0.36	baja	baja	baja
	Flora - Pérdida o alteración vegetación	N	1	1	3	1	3	3	1	1	3	2	2	24	0.36	baja	baja	baja

Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		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	0.46	baja	baja	baja
	Social - Alteración del clima social	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	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	0.68	moderada	moderada	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Dinamización de la economía local	P	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Incremento de la migración	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Incremento en la demanda de servicios básicos	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Presencia de vectores	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	0.46	baja	baja	baja
	Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)	N	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	27	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	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	0.14	despreciable	baja	despreciable

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	2	20	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	2	20	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	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	0.21	despreciable	baja	despreciable
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	2	24	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	0.36	baja	baja	baja

Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	2	24	0.36	baja	baja	baja
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	0.14	despreciable	baja	despreciable
	Social - Expectativas de la población	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	0.14	despreciable	baja	despreciable
	Social - Potencial de empleo	P	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	0.14	despreciable	baja	despreciable
	Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico	N	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	18	0.14	despreciable	baja	despreciable
Compra, transporte, recepción y clasificación y almacenamiento de chatarra ferrosa	Paisaje - Modificación del paisaje	N	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	39	0.89	alta	baja	media
	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	0.64	moderada	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	0.64	moderada	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	0.64	moderada	baja	baja
	Clima - Aporte calentamiento global	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	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	0.64	moderada	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	32	0.64	moderada	baja	baja
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	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	0.86	alta	baja	media
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Dinamización de la economía local	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Expectativas de la población	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Incremento de la migración	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Presencia de vectores	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
Trituración de chatarra ferrosa para su uso como materia prima en la planta de fundición	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
	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	0.86	alta	baja	media
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
	Social - Incremento en la demanda de servicios básicos	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
Operación de las áreas de fundición, laminación, almacenamiento de insumos y productos terminados, subestación eléctrica (incluye instalaciones auxiliares y administrativas, y vías internas)	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Clima - Aporte al calentamiento global	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	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	0.86	alta	baja	media
	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	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Dinamización de la economía local	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Expectativas de la población	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Incremento de la migración	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Incremento en la demanda de servicios básicos	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Presencia de vectores	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta	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	0.86	alta	baja	media
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	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	0.86	alta	baja	media
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Dinamización de la economía local	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	0.86	alta	baja	media
	Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)	N	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	38	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	0.86	alta	baja	media
Desmantelamiento de la infraestructura de la planta industrial, 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	0.29	baja	baja	baja
	Paisaje - Modificación del Paisaje	N	1	1	3	1	3	3	1	2	1	1	2	22	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	0.36	baja	baja	baja
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	0.36	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	0.36	baja	baja	baja
	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	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	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	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	0.36	baja	baja	baja
	Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	0.36	baja	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	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	0.36	baja	baja	baja
	Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación)	N	1	1	3	1	3	3	1	2	3	1	2	24	0.36	baja	baja	baja
	Social - Alteración del clima social	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	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	0.71	moderada	baja	baja
	Social - Circulación de trabajadores no locales	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	0.71	moderada	baja	baja
	Social - Expectativas de la población	N	3	3	3	1	3	3	1	2	3	1	2	34	0.71	moderada	baja	baja

**Cuadro 6.4-2
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 Incidencia Estandarizado (IIE)	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Actividad	Impacto		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k					
	Social - Potencial de empleo	P	3	3	3	1	3	3	1	2	1	1	2	32	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	0.71	moderada	baja	baja

Los impactos identificados para cada componente socioambiental se describen en las secciones 6.4.1 a 6.4.8.

6.4.1 Geomorfología

Remoción de Geoformas Naturales y Creación de Geoformas Artificiales – La construcción de un área industrial para la planta de Adelca del Litoral no requiere cambios mayores de la geomorfología original del sitio de implantación, ya que el área tiene una superficie plana. Los canales de drenaje que fueron excavados previamente en la plantación de banano, para drenar los suelos tendrán que ser llenados. La superficie deberá ser levantada y será necesaria la instalación de bermas perimetrales a una altura adecuada (mínimo 1,45 m) para atenuar los riesgos de inundación dentro del perímetro de la planta.

Modificación del Paisaje - El paisaje se define como el componente estético del área en el que se construirá el proyecto de construcción y operación de la planta industrial. Los impactos de modificación del paisaje de este proyecto se iniciarán durante la fase de construcción de la planta con el retiro de la vegetación existente en el sitio de implantación (que consiste principalmente de plantas de banano) y continuarán con el sembrado de una pantalla natural de caña guadúa alrededor del perímetro de la propiedad de Adelca del Litoral, la cual se tardará varios años en madurar hasta otorgar el efecto de apantallamiento máximo. Se edificarán galpones y otra infraestructura, para los diferentes usos industriales de los procesos de manejo de chatarra, fundición, laminación de palanquillas de acero; así como pilas de almacenamiento y áreas de carga para los productos de acero. Todo esta infraestructura y los procesos asociados modificarán el paisaje actual (rural, no industrial) y la calidad de paisaje de AID y AIR físico.

6.4.2 Suelos

Cambio de uso de suelo - El uso de suelo para el terreno donde se desarrollará el proyecto ha sido cambiado de agro-productivo a conurbano industrial. Este cambio en el uso de suelo implica el desarrollo de nuevas actividades productivas en el suelo. Además, implica un nuevo tipo de tratamiento a la zona debido a que el suelo industrial tiene demandas y necesidades específicas. El resto del suelo de la zona continúa siendo agro-productiva. La demanda y necesidades del suelo industrial tendrá consecuencias sobre la capacidad de las autoridades responsables de la provisión de servicios básicos, adecuación y mantenimiento de las vías de acceso, servicios de salud y otros necesarios para abastecer las demandas del proyecto. Adicional a esto, los alrededores de la propiedad donde se desarrollará el proyecto serán de interés para otras industrias e incluso grupos inmobiliarios interesados en el desarrollo industrial de la zona, lo cual contribuirá al aumento de los precios de mercado de los terrenos del AID.

Erosión - Corresponde al proceso de separación y remoción de partículas a causa del arrastre e impacto del agua y el viento. Este proceso ocurrirá como consecuencia de las actividades en las que se remueva la vegetación nativa de la zona, se expongan los suelos, y se modifiquen 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 impactos por erosión de suelos en este proyecto están vinculados con el desbroce de la vegetación de la plantación de banano de la antigua Hacienda Santa Ana, requerida para la implantación de la planta industrial, y en todos los casos afectan únicamente al AID del proyecto. La mayoría de los horizontes A del área de movimiento de tierra consisten de arcilla, limo y arena, mientras que el subsuelo se compone de limo y arena (ver Sección de Suelos de la Línea Base). Estas pequeñas partículas se suspenden y son transportadas fácilmente en el agua o aire.

El impacto de erosión eólica ocurrirá con seguridad, y su duración dependerá del tiempo total que tomen las actividades de desbroce de vegetación y de construcción a realizarse, así como de la época del año (meses secos o lluviosos). El IIE (Índice de Incidencia Estandarizado) de este impacto tiene un valor medio y su magnitud se considera baja, pero de corta duración. El impacto será mayor durante la construcción e insignificante durante la fase operativa, dado que el suelo desnudo habrá sido revegetado. Este impacto temporal (en gran parte limitado a la fase de construcción) es totalmente mitigable durante esta fase. Aunque el impacto de la erosión eólica se considera bajo en términos de geomorfología, el impacto sobre la calidad del aire es alto y se evalúa en esa sección.

La severidad del impacto es media y se lo considera un impacto significativo. Se estima que la severidad del impacto por erosión eólica sea más significativa que la severidad del impacto por erosión fluvial, una vez que se haya removido la vegetación, ya que el terreno es muy plano (pendiente entre 0-5%) y las velocidades del agua serán muy lentas. Una vez concluida la fase de construcción del proyecto se procederá a la restauración de las áreas con suelo desnudo; entonces, los procesos de erosión disminuirán significativamente en un período de meses a años.

Compactación - Se refiere a las modificaciones en textura, porosidad y estructura, del suelo. Para realizar estas obras se tendrá que remover completamente la capa superior de los suelos. La remoción de esta capa y exposición del subsuelo al peso del equipo pesado y al tráfico en las vías internas de la planta industrial producirá la pérdida de porosidad, un parámetro esencial para el crecimiento de la vegetación. Una vez que la compactación de estos suelos alcance una reducción en porosidad mayor al 50%, las raíces no podrán penetrar en él. 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.

Los impactos de compactación de suelos en este proyecto están vinculados con la construcción y operación de la planta industrial y sus vías internas. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta. El IIE de este impacto tiene un valor bajo y su magnitud se considera alta, por lo tanto su severidad es media. 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.

Pérdida de Fertilidad - Se refiere a la pérdida de material orgánico y los nutrientes del suelo, y de la saturación base del mismo. La pérdida de nutrientes ocurrirá con la remoción de la capa superficial del suelo en el área de implantación de la planta industrial

de fundición y laminación de acero, donde se utilizará material de relleno para levantar el nivel superficial del suelo y así poder mitigar los riesgos de inundaciones.

La saturación base del suelo se define en función de la cantidad de cationes disponibles en la matriz del suelo. Una vez que se remueva la capa superficial, el subsuelo se expondrá al factor clima, y a la compactación. Los cationes disponibles comenzarán a reaccionar 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 este impacto es alta, y su duración será de meses a años. El IIE de este impacto sobre el componente suelo tiene un valor de moderado y su magnitud se considera alta, por lo tanto su severidad es media. La medida de mitigación más adecuada para este impacto significativo es asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID físico (restricción de las actividades de movimiento de tierra) and recuperación de la capa fértil en espacios no cubiertos por infraestructura.

Contaminación del Suelo - La contaminación del suelo se define como su alteración química debido a la dispersión (y potencial acumulación) de contaminantes por efecto de derrames, escurrimiento superficial y procesos de lixiviación que se generan durante el proceso de descomposición de materia orgánica o biodegradable. Los datos del análisis ambiental de suelos realizado para la línea base (Sección 3.1) indican que existía concentraciones de ciertos metales (arsénico, azufre, cadmio, cobalto, cobre, cromo, vanadio, y zinc) por encima de los límites permisibles fijados en el TULSMA. Estas concentraciones son probablemente una combinación de los niveles naturales de fondo y las contribuciones de metales presentes en la composición química de los agroquímicos (principalmente fungicidas). Los fungicidas (Fenpropimorph [improbable de presentar peligro agudo], Imaxalil [moderadamente peligroso] y Thiabendazole [improbable de presentar peligro agudo])⁷³ también fueron detectados en una muestra de suelo recolectada cerca del sitio de la empacadora en la antigua plantación de banano, lo que significa que aún existen cantidades residuales de estos agroquímicos en los suelos. No se evidenció contaminación significativa de los suelos por hidrocarburos ni otros químicos persistentes o peligrosos.

Los impactos por contaminación de suelos en este proyecto están vinculados con la construcción y operación de la planta industrial y sus vías internas; y, en todos los casos afectan el AID físico (huella de proyecto) y el AIR físico (500 m). La principal vía de contaminación de los suelos es la caída de polvo (cenizas volantes). Existe también el potencial impacto de liqueo de combustibles y lubricantes de maquinarias, áreas de almacenamiento y manejo, así como vehículos; y de liqueos y goteos menores durante las actividades de transporte de chatarra, insumos, equipos y maquinarias hacia la planta o de producto terminado desde la planta hacia los diferentes puntos regionales de venta. La probabilidad de ocurrencia de estos impactos es media, si se diseñan (y se verifica la implementación) medidas adecuadas para prevenir estos potenciales impactos en todas las fases del proyecto.

⁷³ Clasificación de Pesticidas por Rangos de Peligros y Guías para su Clasificación, recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS): 2010

La planta industrial de Adelca del Litoral contará con medidas para el control de las emisiones de gases emitidos y partículas originadas en el proceso de fundición, por medio de la Planta de Tratamiento de Humos; estos serán requisitos suficientes para reducir las emisiones significativas de polvo y gases de combustión hacia el ambiente, tal como se describe en la evaluación de impactos al componente aire.

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.

También 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 industrial, incluyendo el abandono y entrega del área al finalizar la vida útil de los equipos y maquinaria.

Su duración sería de años en el 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 industrial de fundición y laminación de acero y se realicen procesos de transporte de chatarra, insumos, equipos, maquinarias y producto terminado.

El IIE de este impacto 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 y en el Plan de Contingencias de Adelca del Litoral.

Reducción de la Contaminación del Suelo por Reciclaje de Chatarra – El desarrollo de la planta industrial de Adelca del Litoral en Milagro significa la disponibilidad de un sitio para reciclaje de chatarra ferrosa en Litoral ecuatoriano. El efecto positivo será mayor para las provincias de la Costa y del Austro ecuatoriano. La planta industrial utiliza la chatarra ferrosa reciclada como materia prima secundaria en el proceso de fundición. La existencia de la planta industrial es un impacto positivo a corto y mediano plazo, que ayudará a mejorar las condiciones ambientales de los sitios de disposición final de chatarra existentes actualmente en todo el Ecuador. Tales botaderos de chatarra no cuentan con ninguna medida de manejo ambiental y son, en principio, botaderos de basura, donde se generan lixiviados, vectores (ratas y otras plagas), que tienen un impacto negativo sobre el ambiente y la salud de las personas. Los lixiviados tienen incluso el potencial de contaminar no solamente el suelo del sitio de disposición final indebida, sino también los cuerpos de agua superficial y los acuíferos.

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.

6.4.3 Geohidrología y Calidad de Agua Subterránea

Existen acuíferos a múltiples profundidades que podrían ser afectados por las actividades del proyecto. Hay agua subterránea de pozos someros (2 a 3 m de profundidad) y pozos profundos (nivel de agua a más de 10 m de profundidad). La Hacienda Santa Ana cuenta

con un pozo profundo que produce agua de riego para la plantación de banano. Este pozo produjo 8.7 l/s (aproximadamente 19 millones de galones/año) en el año 2013 sin tener problemas de que el pozo se seque. Se estimó que el pozo tenía una capacidad máxima de 76 l/s al momento de su instalación. El estimativo de la demanda de agua estimada para la planta industrial de Adelca del Litoral en Milagro para satisfacer los requerimientos de agua para procesos y agua para consumo humano es de 7-9 l/s. Se realizará un balance de agua para afinar este estimativo de demandada como parte de la ingeniería de detalle. Se estima que la pérdida por evaporación en los proceso productivos será mínima. La planta industrial de Adelca tendrá en su fase de producción total de 400.000 t/a un promedio de 900 trabajadores, en tres jornadas de trabajo. El consumo estimado de agua por cada trabajador por ingesta (bebida y en alimentos) y uso en lavabos, baños y duchas será de 95 l/d (un (1) l/s). La disponibilidad de agua subterránea de los pozos someros no será impactada significativamente por el uso de agua en la planta industrial, ya que la captación de agua se realizará de pozos profundos. Los acuíferos más profundos tienen suficiente capacidad para satisfacer las necesidades de agua de la planta.

El acuífero somero es más susceptible a los impactos sobre la calidad del agua por las actividades del proyecto y es utilizado por los residentes locales como fuente de agua potable. Las áreas pavimentadas y selladas dentro del perímetro de la planta industrial (aproximadamente el 45 % del área total) no permitirán que el acuífero menos profundo se recargue con precipitación superficial local y protegerán a este acuífero de los impactos significativos. La caída de polvo procedente de la planta industrial y que se acumula en el suelo podría ser lixiviado por el agua superficial e infiltrado en el acuífero.

6.4.4 Calidad de Aguas y Sedimentos

Alteración a la Calidad de Agua y Sedimentos - Se refiere a 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 ejecución del proyecto. Los datos del análisis ambiental de los cuerpos de agua en el área de influencia directa del proyecto (Estero de Los Monos), realizados para la línea base (Sección 3.1) indican que, por lo general, la calidad del agua sí cumple con los estándares ecuatorianos establecidos en el Anexo 1 del Libro VI del TULSMA. La calidad de agua actualmente no está afectada significativamente por las actividades antropogénicas (solo las concentraciones de hierro y manganeso están elevadas, y estas concentraciones podrían ser o no ser de origen antropogénico).

La descarga de efluentes no tratados y la disposición inadecuada de residuos 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 industrial y sus vías internas (en especial las generadas en el área de las pilas de almacenamiento de chatarra, zonas cercanas a las áreas de almacenamiento de combustibles y químicos peligrosos, y suelos con acumulación de caída de cenizas volátiles, aguas negras, aguas grises, aguas industriales y los lodos generados en el proceso de enfriamiento de los trenes de laminación, si estos son inadecuadamente dispuestos.

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 Estero de Los Monos.

Los procesos de transporte de chatarra, insumos, equipos y maquinaria hacia la planta industrial y de producto terminado desde la planta hasta los puntos regionales de venta generarán liqueos y goteos de 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 de alteración a la calidad de agua superficial y sedimentos, podrían relacionarse con diferentes procesos unitarios durante las fases de construcción y operación de la planta industrial propuesta. En el caso de la fase de construcción de la planta industrial 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 industrial; debido a la carencia o a un deficiente tratamiento de estos residuos líquidos en la PTAR y la PTARI. La escorrentía de aguas lluvias contaminadas en las áreas no techadas y con alto riesgo de contaminación de suelo (pilas de almacenamiento de chatarra, zonas cercanas a los galpones de almacenamiento de químicos y combustibles, y de suelo con residuos de derrames de materiales peligrosos o con acumulaciones de cenizas volátiles podrían ser transportadas hasta los sedimentos del Estero de Los Monos.

Estos impactos potenciales sobre el componente agua, afectarían primordialmente al AID como al AIR físicos, ya que el cuerpo de agua superficial más cercano en las proximidades del sitio de implantación del proyecto, el Estero de los Monos, tiene un caudal y pendiente bajo, lo que limitaría y/o dificultaría la migración de dichos contaminantes. Sin embargo se han registrado eventos históricos de fuertes inundaciones en el AID, con una recurrencia que esta asociada a periodos de alta precipitación (evento del Fenómeno de El Niño de 1997-1998 y eventos de lluvias fuertes en el año 2008). En el caso de presentarse inundaciones, 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 la sección 9.6 de este PMA así como las medidas para proteger el área de la planta industrial de los efectos de inundaciones (relleno para elevar el nivel o bermas en el perímetro) y los mecanismos de respuesta a contingencias definidos en la sección 9.11 del PMA.

En general, la probabilidad de ocurrencia de este impacto se ha considerado como media, pues depende de la efectividad del tratamiento que se da a los residuos líquidos generados al interior de la planta industrial, tanto en la PTAR como en la PTARI, del adecuado manejo de las descargas de efluentes tratados y del control de derrames en caso de contingencias, y otros controles lo cual es responsabilidad de Adelca del Litoral y sus contratistas. La duración de este impacto se ha relacionado con el tiempo de duración de

las actividades en todas las fases del proyecto propuesto. El IIE de este impacto 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 alta por cuanto el Estero de los Monos del sector tiene muy bajo caudal, y, consecuentemente, un escaso poder de dilución de contaminantes. Por lo tanto la severidad de los impactos sobre el recurso agua es media. Sin embargo, este impacto significativo es prevenible y mitigable a través de medidas especificadas en el PMA.

6.4.5 Aire

Alteración a la Calidad del Aire por Polvo y Emisiones - Se define como la variación de las características del aire en cuanto a la cantidad y tipo de material suspendido (polvo), humos, vapores y gases generados durante las actividades del proyecto (emisiones).

Las actividades que podrían afectar este parámetro en la fase de construcción incluyen: desbroce de vegetación y 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 chatarra, insumos, equipos y maquinaria, la clasificación y trituración de chatarra y la operación de los hornos de fundición (arco eléctrico y afino) y de laminación (operado con búnker). 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.

La planta de fundición contará con una Planta de Tratamiento de Humos (PTH), la cual mitigará las emisiones al aire de partículas finas. Los gases emitidos por el proceso de fundición serán tratados en esta PTH, la cual consta de un pre-enfriador, ciclón separador y algunas cámaras tales como separación de partículas gruesas, cámara de gas sucio, mangas filtrantes, inyector y una cámara de gas limpio para posteriormente ser descargado en una chimenea de 30 m de altura con un diámetro de 1,6 m. Las mangas filtrantes poseen filtros de alta eficiencia de recolección superior al 98%.

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 nueva planta de Adelca del Litoral en Milagro se analizaron en función de las especificaciones establecidas por el fabricante.

La calidad del aire depende de las características de las fuentes de emisión, cantidad de fuentes generadoras, tipo de combustibles utilizados, eficiencia del sistema de combustión, la altura de la chimenea, la topografía, la altitud y la estabilidad atmosférica.

El modelo aplicado se basa en lo estipulado por el *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, considera las condiciones simples y complejas del terreno y permite evaluar la influencia de la variación de las condiciones meteorológicas.

Este modelo propuesto por la EPA (*Environmental Protection Agency*), denominado ISCST3 Prime (Modelo de Dispersión de Complejo de Fuente Industrial) fue desarrollado mediante el programa informático BEEST for Windows, el cual utiliza una metodología que permite determinar el impacto de la fuente bajo un conjunto de condiciones meteorológicas y topográficas, y establecer los posibles escenarios de contaminación (bajo condiciones operativas reales).

Un análisis del cumplimiento con los límites máximos permisibles establecidos en la Legislación Ambiental vigente (TULSMA, Libro VI, Anexo 4, Norma de Calidad del Aire Ambiente) se puede realizar en base a los modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos.

Los objetivos del presente modelo fueron:

- Calcular las concentraciones de contaminantes atmosféricos a producirse en el área de influencia de la nueva planta de Adelca del Litoral en Milagro, a través del uso de un modelo detallado de dispersión de contaminantes atmosféricos.
- Evaluar el cumplimiento de las concentraciones de los principales contaminantes atmosféricos (NO_x, SO₂ y MP), que se emitirán producto de las actividades industriales de la nueva planta de Adelca del Litoral en Milagro, de acuerdo a los límites máximos permitidos que constan en la legislación ambiental nacional vigente.

La aplicación de un modelo detallado de dispersión de contaminantes atmosféricos requiere el uso de datos meteorológicos también detallados: dirección del viento, velocidad del viento y radiación solar o nubosidad, conocidos como datos primarios; y otros obtenidos a partir de éstos, como son las categorías de estabilidad atmosférica en base a la clasificación de Pasquill y la altura de mezcla urbana y rural.

Estos datos meteorológicos detallados permitirán conocer el comportamiento real de la pluma de dispersión. Los modelos permiten variar las condiciones meteorológicas, topográficas y las características de las fuentes emisoras, para crear escenarios que ayuden a determinar los factores que intervienen en la ocurrencia de las peores condiciones de contaminación.

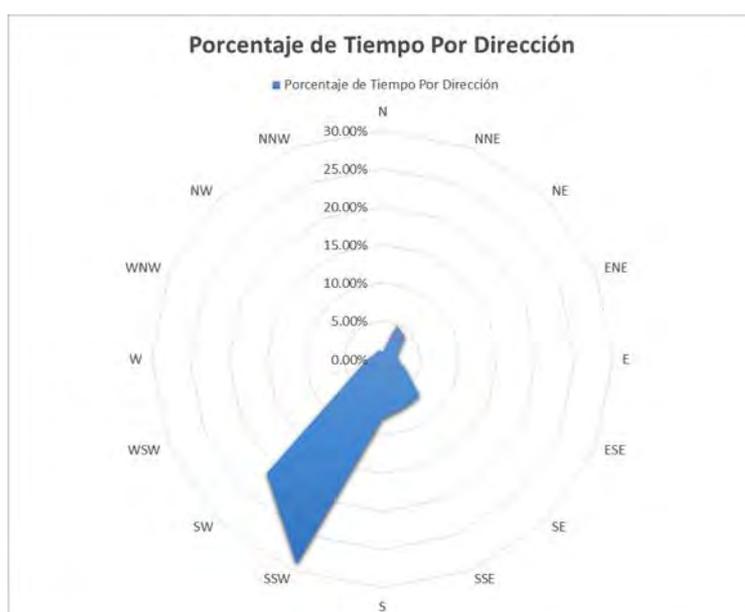
Los datos requeridos de la fuente fija de emisión de contaminantes atmosféricos se refieren a las dimensiones de la dicha fuente emisora, así como a la temperatura, velocidad y flujo másico de los gases de salida.

Se han usado los datos meteorológicos de la Estación Guayaquil Aeropuerto de la DAC, instalada en el Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo en la ciudad de Guayaquil. Los datos registrados corresponden al periodo enero de 2012 a diciembre de 2013.

Los dos 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 área de influencia de la nueva planta de Adelca del Litoral en Milagro.

En el Gráfico 6.4-1 se presenta la distribución de la dirección del viento por rango de velocidad.

Gráfico 6.4-1
Porcentaje de la Dirección y la Velocidad del Viento en el AID de la Planta de Adelca del Litoral en Milagro (2012-2013)



Fuente: BAG, 2014

El análisis de los datos recolectados permite afirmar que existe un balance entre las condiciones estables y no estables, pues se conoce que más de 40% representan una condición de estabilidad.

El siguiente Cuadro presenta las emisiones promedio indicadas por el fabricante de la chimenea y horno instalados en la nueva planta de Adelca del Litoral en Milagro. Estos parámetros fueron incluidos en el modelo de dispersión para las fuentes fijas emisoras.

Cuadro 6.4-3 Cálculo de las Emisiones Promedio de las Fuentes Operativas		
	Planta de tratamiento de Humo	Chimenea de horno de calentamiento
Tasa de emisión MP (g/s)	0.66	0.04
Tasa de emisión NOX (g/s)		1.17
Tasa de emisión SO ₂ (g/s)		9.33
Altura de chimenea (m)	30	30

Cuadro 6.4-3 Cálculo de las Emisiones Promedio de las Fuentes Operativas		
Diámetro de chimenea (m)	1.6	1.6
Velocidad de salida (m/s)	26.26	18.0
Temperatura de salida (°K)	593.15	723.15
Fuente: BAG, 2014		

El modelo matemático utilizado permite obtener las concentraciones anuales promedio, máximas horarias y máximas diarias al mismo tiempo. Los resultados de la simulación de la dispersión de los contaminantes atmosféricos emitidos por los equipos a ser instalados y que estarán en operación, para los diferentes períodos de análisis, de acuerdo a lo estipulado en la legislación ambiental aplicable, se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 6.4-4 Cumplimiento con la Legislación Ambiental Ecuatoriana						
Contaminante	Promedio	Concentración µg/m3	X	Y	LMP	Cumplimiento
MP	ANNUAL	0.1664	660882.5	9760856	50	SI
MP	1-HR	1.23752	660659.5	9759118	N/A	NA
MP	8-HR	0.7807	660499.81	9759932	N/A	NA
MP	24-HR	0.5264	660499.81	9759932	100	SI
NOX	ANNUAL	0.33828	660729.44	9760486	40	SI
NOX	1-HR	2.41798	660659.5	9759118	200	SI
NOX	8-HR	1.57701	660423.25	9759747	N/A	NA
NOX	24-HR	1.06602	660423.25	9759747	N/A	NA
SO2	ANNUAL	2.69754	660729.44	9760486	60	SI
SO2	1-HR	19.28181	660659.5	9759118	N/A	NA
SO2	8-HR	12.57568	660423.25	9759747	N/A	NA
SO2	24-HR	8.50082	660423.25	9759747	125	SI
Fuente: BAG, 2014						

Las concentraciones de Material Particulado, Óxidos de Nitrógeno y Dióxido de Azufre no sobrepasan los límites máximos permitidos en los periodos de análisis que establece la Norma de Calidad del Aire Ambiente del TULSMA.

Las operaciones planificadas en la nueva planta de Adelca del Litoral en Milagro, cumplirán con la normativa ambiental vigente establecida para dichos contaminantes, de acuerdo con los resultados estimados por el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos.

Los resultados del modelo se presentan en las Figuras 6.4-1, 6.4-2, 6.4-3, 6.4-4, 6.4-5 y 6.4-6.

La probabilidad de ocurrencia de impactos con alteraciones a la calidad del aire 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 de fundición y laminación, pilas de almacenamiento de chatarra) 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 la Adelca del Litoral 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.

Reducción del Consumo de Combustible y de las Emisiones por Transporte de Chatarra, Insumos y Producto Terminado - La planta de Adelca en Alóag es el punto central de acopio, clasificación y trituración de la chatarra reciclada utilizada en el horno de fundición. Las sucursales regionales de Adelca cuentan con oficinas de venta y pequeños puntos de acopio de chatarra, desde los cuales todo el volumen adquirido a los recicladores se envía a la planta de Adelca en Alóag. El desarrollo del proyecto propuesto de construcción y operación de la nueva planta industrial de Adelca del Litoral significa la existencia de un nuevo sitio de acopio, clasificación y trituración de la chatarra reciclada, que dará cobertura principalmente a las provincias del Litoral ecuatoriano (excepto Esmeraldas) y al Austro (Loja, Azuay, Cañar). El consumo de combustible y el volumen de emisiones asociados a la actividad de transporte de chatarra, insumos y producto terminado disminuirá debido a la considerable reducción de la distancia entre el punto de acopio regional de chatarra reciclada (oficina regional de venta de producto terminado) y la planta industrial donde se fundirá la chatarra y se elaborarán los productos de acero. Otro factor que coadyuvará a la reducción del consumo de combustible y del volumen de emisiones es el hecho de que la planta industrial estará ubicada en el Litoral, donde los motores de los camiones de transporte pesado tienen un mejor rendimiento.

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.

Cambio en el nivel de ruido - Este parámetro se refiere a las variaciones de los niveles de ruido ambiental. Los impactos principales de ruido durante la fase de construcción son resultado del transporte de equipo y maquinaria, el desbroce de vegetación y las actividades propias del levantamiento de la infraestructura para la planta industrial, sus vías internas y la subestación eléctrica.

Durante la fase de operación, los equipos y procesos unitarios respectivos, con mayor capacidad de causar impactos por generación de ruido son la clasificación y trituración de chatarra ferrosa, su fundición y afino, y el laminado de las palanquillas de acero. Otros equipos con potencial de generación de ruidos dentro de la planta industrial son generadores, bombas y motores, la mayor parte de estos equipos se encuentran 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 establecidas

para el efecto por Adelca del Litoral y que se describen en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (sección 9.12).

Los impactos mayores producidos por el ruido, darán lugar al desplazamiento temporal de especies de la fauna en las AID y en el AIR físico del proyecto. Además el ruido ambiental que se produzca en la planta industrial y que se propague fuera de los linderos de la misma tiene el potencial de causar molestias e impactar la calidad de vida de los habitantes de los recintos del AID físico. 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 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 y en la modelación de la propagación estimada del ruido en el AID, después de que la planta inicie sus operaciones. Sin embargo, el impacto residual no es completamente mitigable, dadas las condiciones de línea base de ruido en la zona, con niveles de ruido de fondo bajos.

6.4.6 Flora

Pérdida o Alteración de la Vegetación - Se refiere a la pérdida parcial o total de la cobertura vegetal en zonas donde se llevarán a cabo las actividades de construcción e instalación de infraestructura y equipos para el proyecto propuesto. El impacto afectaría al AID biológico del proyecto; es decir; la huella directa que es la superficie a desbrozar a fin de obtener un área útil para las áreas de apilamiento de chatarra, las naves de fundición y laminación, el área de las plantas de tratamiento de agua, la subestación eléctrica y los galpones para bodegas e instalaciones auxiliares y las áreas administrativas.

El impacto de pérdida de vegetación ocurrirá con seguridad, y su duración dependerá del tiempo total que tomen las actividades de desbroce de vegetación y de construcción a realizarse así como de la época del año (meses secos o lluviosos).

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta, y su duración será de meses a años. El IIE de este impacto sobre el componente flora tiene un valor de moderado y su magnitud se considera moderada, por lo tanto su severidad es media. La medida de mitigación más adecuada para este impacto significativo es asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID, es decir la huella del proyecto y la recuperación de la capa fértil en espacios no cubiertos por infraestructura

La pérdida de vegetación no es significativa debido a que no se eliminarán individuos de importancia económica.

Cambio en la Calidad de la Vegetación (Contaminación) - Las especies de flora nativa o cultivada del AID y AIR biótica podrían ser afectadas por contaminación proveniente de diversas fuentes y que está asociada a las actividades propias del proyecto de construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral. Entre estas fuentes se puede mencionar: a) contaminación del suelo y absorción de contaminantes (liqueos,

goteos y derrames, cenizas volátiles), 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.

Los impactos por contaminación en este proyecto están vinculados con la construcción y operación de la planta industrial y sus vías internas. La principal vía de contaminación es la caída de polvo lo que genera cambio en la calidad de la vegetación y disminución de la fotosíntesis. La probabilidad de ocurrencia de estos impactos es media, si se aplican medidas adecuadas para prevenir estos potenciales impactos en todas las fases del proyecto.

El éxito de la prevención de la contaminación 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.

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 industrial de fundición y laminación de acero y se realicen procesos de transporte de chatarra, insumos, equipos, maquinarias y producto terminado. El IIE de este impacto tiene un valor medio para todas las actividades con potencial de contaminación de la vegetación y su magnitud se considera media, 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 y en el Plan de Contingencias de Adelca del Litoral.

Pérdida de Fertilidad - El desbroce de la cobertura vegetal y la compactación del suelo, que es necesaria para la construcción de las facilidades de la planta, ocasionará una pérdida de material orgánico alterando la química del suelo y reduciendo la saturación base y la fertilidad.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta, y su duración será de meses a años. 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. La medida de mitigación más adecuada para este impacto significativo es asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID biótico (restricción de las actividades de movimiento de tierra) y recuperación de la capa fértil en espacios no cubiertos por infraestructura.

Fragmentación y Efecto Borde - El desbroce del área de implantación de las instalaciones del proyecto propuesto, producirá fragmentación y efecto borde del hábitat. Sin embargo este impacto es bajo debido a que la mayor parte del área fue desbrozada años anteriores y remplazado por cultivos y plantaciones de banano principalmente.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta, y su duración será de meses a años. El IIE de este impacto tiene un valor despreciable 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

biótico, es decir la huella del proyecto y la recuperación de la capa fértil en espacios no cubiertos por infraestructura.

La probabilidad de ocurrencia de los impactos sobre el componente flora es alta, ya que ocurrirán con seguridad. El IIE de los posibles impactos sobre el componente flora tiene un valor bajo para todas las actividades con potencial de afectación, ya que toda el área consiste de unidades de vegetación de baja sensibilidad (Cultivos de ciclo corto (Ccc), Plantación de banano (Pb), Árboles frutales (Af)). La magnitud es baja y es mayor en la fase de construcción, cuando se realizará el desbroce inicial de la vegetación. La severidad de este impacto por tanto también es baja. La duración corresponde al tiempo de vida del proyecto, que está en el rango de años a décadas. Este impacto significativo puede atenuarse por medio de adecuadas medidas de control, tales como la revegetación, descritas en el PMA, 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 está compuesta por especies agrícolas introducidas que serán reemplazadas por plantas ornamentales y nativas de la zona, las cuales mejorarán el hábitat en términos de vegetación.

Los potenciales impactos sobre el componente flora son reversibles, una vez que la zona se devuelva a sus condiciones actuales sobre la base de lo establecido de manera conceptual en el Plan de Abandono y Entrega del Área (Sección 9.14 de este PMA) y un plan más operativo 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.

6.4.7 Fauna

Afectación por Tráfico de Vehículos Livianos y de Transporte Pesado – Las poblaciones de animales podrían verse afectadas por el tráfico de vehículos, tanto por la modificación de los niveles de ruido, como por accidentes de tránsito que involucren a animales y que se presenten durante las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto propuesto.

La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta, 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. La medida de mitigación más adecuada para este impacto significativo es asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID, es decir la huella del proyecto y aplicación de las medidas definidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos y en el Plan de Contingencias de Adelca del Litoral.

Contaminación por Derrames y Fugas y Cambio en la Calidad de la Fauna - Las especies de fauna nativa del AID biótico podrían ser afectadas por contaminación/impactos, proveniente de diversas fuentes, y que están asociados a las actividades propias del proyecto propuesto de construcción y operación de la planta industrial. Entre estas fuentes se puede mencionar: a) contaminación del suelo y absorción de contaminantes, e.g. metales pesados, provocando su biodisponibilidad e

ingreso a la cadena trófica del ecosistema a través de los animales inferiores y b) falta de provisión de alimentos para la fauna de la zona por disminución de la actividad de fotosíntesis.

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. La medida de mitigación más adecuada para este impacto significativo es asegurar que el efecto espacial de este impacto sea exclusivo del AID, es decir la huella del proyecto y la recuperación de la capa fértil en espacios no cubiertos por infraestructura

Desplazamiento de Especies por Alteración del Hábitat - Se refiere a la modificación, interferencia o destrucción de los sitios en los que viven y ocupan sus nichos ecológicos los diferentes grupos faunísticos del área. La remoción de la vegetación de la zona para el desarrollo de las actividades del proyecto, modificará las condiciones actuales de los hábitats faunísticos. Además de la alteración física del hábitat por la habilitación de las superficies para facilidades, la alteración del hábitat está relacionada con la variación de los niveles de luz, niveles de ruido, presencia humana, etc.

El ruido de las operaciones propias de las actividades del proyecto cambiará las condiciones del hábitat faunístico. Sin embargo, la mayor parte de las especies de fauna registradas son de ambientes generalista y se adaptan bien a los cambios en el ambiente.

Las áreas de la planta que no serán usadas para actividades industriales (hábitat con valor bajo) serán manejadas como jardines o áreas verdes con vegetación nativa de la zona (hábitat con valor alto). El resultado final será un incremento neto de la calidad del hábitat para esas áreas, dado que en el pasado se utilizaban para las actividades agrícolas (hábitat con valor bajo) de la Hacienda Santa Ana.

Este impacto afectaría al AID y AIR biótico. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es alta y la duración será de meses a años.

El IIE de estos posibles impactos sobre el componente fauna tiene un valor de alto para todas las actividades con potencial de afectación y la magnitud baja, por lo tanto su severidad es media.

El impacto será permanente mientras duren las operaciones del proyecto. Sin embargo, en la etapa de abandono el impacto es mitigable, pues se produce un proceso de restauración del área mediante la revegetación natural, proceso que permite a la fauna repoblar el área de acuerdo al Plan de Abandono y Entrega del Área (Sección 9.14 de este PMA).

Molestia y Disturbio Sensorial - Las actividades construcción y operación en las facilidades generan ruido, vibraciones, cambio en los niveles de iluminación que causan disturbio sensorial a la fauna. En la zona alrededor de la planta industrial, el impacto durará mientras duren las actividades debido a afectación en los niveles de ruido y de luz.

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 que varía de moderado a bajo para todas las actividades con potencial de afectación y la magnitud varía de moderada a baja, por lo tanto su severidad también varía de media a baja.

Pérdida o Reducción/Fragmentación del Hábitat - Se refiere a la modificación, interferencia o destrucción de los sitios en los que viven y ocupan sus nichos ecológicos los diferentes grupos faunísticos del área. La remoción de la vegetación de la zona para el desarrollo de las actividades del proyecto, modificará las condiciones actuales de los hábitats faunísticos. La existencia de hábitats modificados completamente genera la presencia de un efecto borde, que ocasionaría problemas de movilidad permanente para los animales. En la zona alrededor de la planta industrial, el impacto durará mientras duren las actividades debido a afectación en los niveles de ruido y de luz.

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 bajo, por lo tanto su severidad también es baja.

La duración corresponde al tiempo de vida del proyecto de desarrollo, que está en el rango de años a décadas. Estos impactos significativo pueden atenuarse por medio de adecuadas medidas de control, descritas en el PMA, aunque están sujetos a la variable tiempo. Los potenciales impactos son reversibles, una vez que la zona se devuelva a sus condiciones actuales sobre la base de lo establecido de manera conceptual en el Plan de Abandono y Entrega del Área (Sección 9.14 de este PMA) y un plan más operativo 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.

6.4.8 Componente Social

Afectación a la Población por Polvo – Este potencial impacto se refiere a las afecciones que puede sentir la población por el polvo generado por las actividades de construcción y de operación. La población en el AID social puede verse afectada por las actividades de construcción por el polvo que emane del transporte de equipos, maquinaria y personal y en general el polvo causado por el uso de las vías; por las actividades de desbroce del área de implantación del proyecto; por la construcción de la planta; por la recepción, clasificación y almacenamiento de la chatarra ferrosa que se reciba; y finalmente por la trituración de la chatarra para ser utilizada como materia prima.

En la etapa de operación del proyecto este impacto puede afectar a la población del AID debido a que los patios de recepción, clasificación y almacenamiento de chatarra estarán al aire libre. El movimiento de la maquinaria que clasifica y transporta la chatarra y el polvo que trae la chatarra cuando se la adquiere se libera al aire y puede provocar molestias en la población del AID.

Este impacto es negativo para la población debido a que no tendrán los mismos mismos equipos de protección personal que los trabajadores del proyecto tendrán. El IIE de este impacto es moderada y su magnitud es moderada. Por lo tanto su severidad es media.

La probabilidad de este impacto es alta y su duración puede ser permanente por el tiempo de operación de la planta siendo más intensa en el tiempo del desbroce del área y la construcción de la planta.

Existen medidas de prevención y mitigación que se pueden llevar a cabo para aliviar el impacto en la población en el AID del proyecto. Entre las medidas que se podrían considerar están: receptor chatarra que no contenga polvos, tierra u otros sedimentos; y sembrar una franja arbórea alrededor de los patios de chatarra.

Alteración del Clima Social – Este potencial impacto se refiere a la posibilidad de alterar la dinámica social, organizacional y política existente en los recintos aledaños al proyecto (AID social). Esta área tiene características rurales y la población residente en los recintos se dedica a actividades agrícolas, pequeño comercio 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 planta industrial altera el clima social existente porque inserta usos y costumbres distintos a las que existen actualmente en los recintos del AID. El proyecto incrementará la demanda de servicios básicos; utilizarán las vías de acceso a los recintos para transporte de equipos, maquinaria y trabajadores en la etapa de construcción y de camiones de chatarra, camiones de transporte de producto terminado y vehículos de todo tipo en la etapa de operación; atraerá la circulación de aproximadamente 125 trabajadores en la etapa de construcción y 600 en la primera etapa de operación⁷⁴ (aumentará conforme la planta aumente sus volúmenes de producción); dinamizará la economía del AID y AIR con la contratación de mano de obra local y el pago de sueldos con los que actualmente la población no cuenta. La presencia de una planta industrial podría suscitar descontentos en los recintos por la contratación de mano de obra de unos y otros, el manejo ambiental, el manejo de las relaciones comunitarias, y en general el manejo de todos los impactos del proyecto. La contratación de mano de obra local y el pago de salarios inserta dinámicas laborales individualizadas que cambiarán la dinámica familiar y cooperativa de solidaridad vecinales. La población de la ciudad de Milagro, la parroquia y el cantón (AIR social) puede 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 la infraestructura alrededor del proyecto.

La parroquia y el cantón tienen experiencia previa con grandes industrias como es la Industria Azucarera Valdez, a quien se le atribuye el desarrollo del cantón. La ciudad de Milagro es la tercera ciudad más grande de Guayas y tiene una dinámica ya urbana lo cual es una rémora para cambios muy bruscos en la dinámica social.

El IIE de este impacto es moderada y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es alta. Este impacto puede ser positivo o negativo 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; la planificación de uso de suelo para la cantón San Francisco de Milagro; la extensión de servicios básicos por parte del GAD Municipal San Francisco de Milagro a las áreas alrededor del proyecto; la mejora de infraestructura para las áreas alrededor del proyecto. La probabilidad de este impacto es

⁷⁴ Fuente: Adelca del Litoral, 2014.

alta (sea el impacto positivo o negativo) y su duración puede ser permanente por el tiempo de operación de la planta.

Cambio en la Demanda de Bienes y Servicios - El desarrollo del proyecto genera la demanda de bienes inmuebles, tales como terrenos y de servicios como inmobiliarios y de transporte. Además, el cambio de uso de suelo demanda servicios específicos para el uso de suelo industrial. Las demandas por el cambio de uso de suelo se describen en el impacto cambio de uso de suelo más arriba. En lo que respecta a los impactos sociales del cambio en la demanda de bienes y servicios, si bien en el área donde se asentará el proyecto ya existía oferta de terrenos a la venta, el proyecto necesita de la consolidación de un área para el desarrollo del proyecto. La compra de terrenos para la consolidación del área cambió las dinámicas económicas de los antiguos propietarios de los terrenos y 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 el AID y AIR social.

El IIE de este impacto es alto y su magnitud es moderada por lo tanto su severidad es alta. Este impacto es positivo para las economías de los antiguos propietarios de terrenos adquiridos debido a que Adelca del Litoral ha pagado rubros altos por las propiedades. Sin embargo, es negativo a corto plazo para las economías de los trabajadores de la antigua bananera que fue adquirida para consolidar el área del proyecto.

Circulación de Trabajadores no Locales – Este potencial impacto tiene que ver con la contratación de mano de obra no local para las diferentes actividades del proyecto y el incremento de la migración asociada con el proyecto. Los recintos aledaños al proyecto tienen características rurales y no existe mucha circulación de personas ajenas a la comunidad. Mano de obra de otros sectores de la ciudad, el cantón y hasta la provincia pueden causar molestia a los residentes de los recintos aledaños al proyecto y atraer inseguridad y desconfianza entre los recintos. 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 y su duración puede ser permanente por el tiempo de operación de la planta.

Dinamización de la Economía Local – Este potencial impacto se refiere a los cambios en la dinámica económica de los recintos aledaños al proyecto (AID social) y la ciudad de Milagro (AIR Social) debido a las potenciales oportunidades de empleo que se ofertarán y los sueldos que se pagarán. Se prevee que se contraten cerca de 115 empleados para la etapa de construcción (la mayoría de estos empleados serán proporcionados por la empresa constructora, solo una minoría será empleada directamente por Adelca del Litoral) y cerca de 600 para la etapa de operación (aumentará conforme la planta aumente sus volúmenes de producción). Se pagarán sueldos de acuerdo al perfil académico y profesional que de todos modos no puede ser menor al Salario Básico Unificado a nivel nacional (\$340). Este impacto tendrá una repercusión en empleos indirectos en la ciudad de Milagro y el resto del AID y AIR social. Adicional a esto, la posible migración que se de hacia la ciudad y los recintos aledaños acarrearán posibles cambios en la economía local. El porcentaje de construcción de edificaciones rurales (viviendas y fincas) en el área de 1 km alrededor del proyecto es de 2,6% por año entre el año 2007 y 2014. Adicionalmente, existe una

proyección de crecimiento del 1,8 anual para la ciudad de Milagro. Esta media de crecimiento de edificaciones y de la población actual puede incrementar por la presencia del proyecto y por la migración inducida por el proyecto y dependiendo de la planificación de uso de suelo en el AID social.

Un aumento de la población que vive y trabaja en los recintos podría significar un impacto en los precios de los productos en las tiendas locales 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 trabajos mejor pagados que puede ofrecer el proyecto. El proyecto dinamizará la economía del cantón y la provincia, que en general será un impacto económico positivo. La inversión estimada para la implantación del proyecto es de \$138.000.000 aproximadamente, mucho del cual será inyectado a la economía local por las vías de empleo y contratación de servicios.

El IIE de este impacto es bajo y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es media. Este impacto puede ser negativo por los impactos en precios de perdios y productos; o positivo por la inyección de capital que atraerá la inversión en general. La población reconoce el desarrollo y el potencial de empleo como impactos beneficiosos para la ciudad, el cantón y la provincia. La probabilidad de este impacto es alta y su duración puede ser permanente por el tiempo de operación de la planta.

Expectativas de la Población – Este potencial impacto se refiere a las expectativas que puede tener la población no solo de los recintos del AID sino a nivel del AIR por el desarrollo del proyecto en la zona. Existe la posibilidad de que los miembros de la comunidad desarrollen altas expectativas en el sentido de que las actividades del 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 mejorada infraestructura en 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 de los recintos aledaños, la ciudad, la parroquia y el cantón. Existen expectativas sobre los impactos ambientales y sociales del proyecto que pueden ser manejados de manera apropiada con una estrategia de comunicación e información constante y oportuna.

El IIE de este impacto es moderada 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. La probabilidad de este impacto es alta y su duración puede ser el tiempo de construcción e inicio de operaciones de la planta.

Incremento de la Migración – Este potencial impacto se refiere al incremento de población migrante que pueda atraer el desarrollo del proyecto desde su fase de construcción en adelante. La ciudad de Milagro está entre las más grandes y desarrolladas de toda la provincia de Guayas (la cual agrupa a la mayor población de todo el país), y ya atraviesa por un fenómeno migratorio asociado a: fenómeno de migración

del campo a la ciudad propio de las dinámicas sociales y económicas que se experimenta en todo el país, sobretodo a las urbes más grandes: Guayaquil, Quito y Cuenca; cercanía entre la ciudad de Milagro y Guayaquil y la facilidad de transporte por la vía Durán-Milagro; diferencia del costo de vida entre la ciudad de Milagro y Guayaquil. Las áreas rurales alrededor de la ciudad de Milagro que están más cercanas a la vía Durán-Milagro están experimentando este fenómeno con mayor magnitud que el resto de áreas alrededor de la ciudad.

Los recintos aledaños al proyecto también están experimentando el fenómeno migratorio que experimenta la ciudad de Milagro, incluso de manera más intensa por su cercanía a la vía Durán-Milagro. Los recintos alrededor del proyecto han experimentado un crecimiento en la presencia de edificaciones con una media de 2,6% por año desde el año 2007 al 2014. Este fenómeno migratorio existe e inició con anterioridad a los planes iniciados por Adelca en el año 2013 para la implantación del proyecto en la ciudad de Milagro (ver sección 3.3.11). El proyecto se ubica a 2,5 km del límite urbano actual de la ciudad de Milagro.

Existe un potencial de incremento de la migración por el proyecto debido a las expectativas de empleo y de mejoramiento de la zona, pero esto puede ser mitigado por la proximidad de la ciudad de Milagro y un trayecto diario relativamente corto desde la ciudad a al proyecto. El factor más importante para determinar las tasas futuras de migración es la zonificación de uso de suelo por parte del GAD Municipal Cantón San Francisco de Milagro.

El IIE de este impacto es alto y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es alta. Este impacto puede ser negativo si no se planifican medidas para un adecuado crecimiento de la ciudad y el consiguiente abastecimiento de servicios pertinentes. De igual manera, si no se toman medidas de salvaguarda de la seguridad y el empleo de la población local. La probabilidad de este impacto es alta y su duración es permanente por el tiempo de operación de la planta y las tendencias de crecimiento de la ciudad de Milagro.

Incremento en la Demanda de Servicios Básicos – Este potencial impacto tiene que ver con la demanda de servicios básicos y de equipamiento como agua, electricidad y salud que puede tener el proyecto. Este impacto será prevenido con la construcción de la subestación eléctrica que será utilizada estrictamente para actividades del proyecto y las medidas necesarias para salvaguardar el acceso al agua por medio de pozos que es común a todos los residentes de la zona. El potencial impacto sobre el aspecto salud será prevenido y mitigado por la construcción y habilitación del dispensario médico que estará no solo al servicio de los empleados del proyecto sino de la comunidad local. 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 prevenido y mitigado con medidas apropiadas, particularmente con la extensión y mejoramiento de servicios básicos y de equipamiento por el GAD Municipal Cantón San Francisco de Milagro. Este impacto durará el tiempo de construcción de la planta.

Potencial de Empleo – Este potencial impacto se refiere a la generación de 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 115 empleados, 100 de ellos contratados por la empresa constructora y 15 directamente de Adelca del Litoral. Para la etapa de operación del proyecto Adelca del Litoral planea contratar 600 empleados (este número aumentará conforme la planta aumente sus volúmenes de producción). Se dará preferencia a la contratación de mano de obra local (AID y AIR social) (ver sección. 9.10.12 Programa de Contratación de Mano de Obra Local). Adicional a esto, se prevee 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 representa ingresos adicionales para la población. 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 alto y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es alta. Es importante recalcar que este es un impacto positivo porque incrementará los ingresos de la población local.

Presencia de Vectores – Este potencial impacto tiene que ver con la presencia de vectores (ratas y otras plagas) que puede atraer el proyecto en las fases de construcción y operación. La zona tiene características rurales y en ella debe haber presencia de vectores permanentemente. Sin embargo, este potencial impacto puede ser mayor durante las actividades de recepción, clasificación y sobretodo almacenamiento de la chatarra para ser usada como materia prima. 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 y puede ser permanente por el tiempo de operación de la planta.

Relaciones Inter-comunitarias (Conflicto) – Este potencial impacto se refiere a posibles conflictos que se puedan suscitar entre el proyecto y la comunidad. Los cambios en la dinámica social que atraerá una planta industrial en una zona agro-productiva podría incurrir en conflictos de intereses entre el proyecto y actores sociales y grupos de interés y la población en general. El IIE de este impacto es alto, la magnitud es baja, por tanto, la severidad es media.

Relaciones Intra-comunitarias (Conflicto) – Este potencial impacto se refiere a posibles conflictos que se puedan suscitar entre los distintos recintos aledaños al proyecto. Los cambios en la dinámica social que atraerá una planta industrial en una zona agro-productiva podría incurrir en conflictos de intereses entre los moradores de los distintos recintos que se encuentran más cercanos al proyecto. Los conflictos podrían darse e cuanto a indemnizaciones y compensaciones demandas. El IIE de este impacto es alto, la magnitud es baja, por tanto, la severidad es media.

Uso de Infraestructura Vial y Aumento de Tráfico – Este potencial impacto se refiere al incremento del uso de la infraestructura vial y el aumento de tráfico pesado que pueden acarrear las actividades del proyecto. La vía de acceso principal (vía Barcelona) es asfaltada y está en estado regular. Las áreas por las que atraviesa esta vía tienen

características rurales y las actividades del proyecto puede aumentar la circulación de vehículos, camiones, maquinaria y otros que son comunes en la zona.

El IIE de este impacto es alto y su magnitud es alta. Por lo tanto su severidad es alta. Este impacto puede ser negativo debido a que la población cercana a las vías de acceso no está acostumbrada al tipo de transporte y tráfico que este proyecto necesita y podría verse afectada por ruido, vibraciones y circulación de vehículos no locales pesados y no pesados. También puede ser negativo si el municipio no mejora la vía para que pueda ser usado en las actividades del proyecto. La probabilidad de este impacto es alta y su duración puede ser permanente por el tiempo de operación de la planta siendo más intensa en los tiempos de desbroce, construcción de la planta e instalación y montaje de equipos.

6.4.9 Componente Arqueológico

Afectación a Material Arqueológico Potencial - Corresponde a la posibilidad de que material arqueológico potencial sea afectado durante la apertura de las plataformas, vías de acceso, líneas de flujo y líneas de distribución eléctrica.

El impacto solamente podría ocurrir en el área de influencia directa del proyecto. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja, dado que no se encontraron vestigios en ninguna de las 51 pruebas de pala realizadas durante la prospección arqueológica del área donde se ejecutarán las obras de construcción de la planta industrial. Este impacto solo se presenta en la fase de construcción. 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 los resultados de la prospección arqueológica 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 9.10.14).

6.5 Impactos Residuales

Los impactos residuales identificados para cada componente socioambiental se describen en las secciones 6.5.1 a 6.5.9.

6.5.1 Geomorfología

Remoción de Geoformas Naturales y Creación de Geoformas Artificiales – Los canales de drenaje que fueron excavados previamente en la plantación de banano serán rellenados con material de préstamo, con excepción de aquellos que se utilizarán como canales de drenaje principal del sitio de la planta industrial. El nivel de será levantado hasta la cota de 18,10 msnm y se requerirá la instalación de bermas perimetrales (mínimo 1,45 m) para atenuar los riesgos de inundación dentro del perímetro de la planta.

Modificación del Paisaje - El sembrado de una pantalla natural de caña guadúa alrededor del perímetro de la planta industrial proporcionará un efecto de apantallamiento para los receptores cercanos. No obstante, ciertos aspectos de la planta industrial (e.g. partes altas como los galpones) serán visibles a mayor distancia, incluso cuando estas plantas maduren y aumenten de tamaño. La infraestructura y los procesos asociados (e.g. tráfico)

modificarán el paisaje actual (rural, no industrial) durante el tiempo de vida útil de la planta industrial.

6.5.2 Suelos

Erosión – La erosión (tanto eólica como fluvial) se espera sea mitigada por las superficies impermeables de la planta industrial y por la revegetación de las áreas de uso no industrial durante la fase de operación. La superficie existente tiene amplias zonas de suelo desnudo, debido al uso intensivo de fungicidas, herbicidas y pesticidas en las áreas utilizadas previamente para la plantación de banano; el cambio de uso de suelo de agroindustrial a industrial mitigará en cierta medida este impacto existente en las zonas del sitio de implantación del proyecto que ahora tienen suelo desnudo. La erosión localizada (y/o sedimentación) en los puntos de descarga en el Estero de los Monos (y aguas abajo) para los efluentes (bajo parámetros de monitoreo) de las plantas de tratamiento de aguas industriales podrá ocurrir durante eventos con volúmenes de descarga muy altos, asociados a fuertes eventos de lluvias.

Compactación – La compactación ocurrirá en toda las áreas del sitio de implantación de la planta industrial sobre las que se coloque infraestructura, tales como edificios, patios de apilamiento y maniobras, vías internas, etc.; este impacto residual permanecerá durante el tiempo de vida útil de la planta industrial. Las áreas que serán designadas para jardines y para revegetación con plantas nativas de la zona no será compactada. De ser requerida una compactación en algunas de estas áreas durante la fase de construcción, los suelos en dichas áreas serán descompactados al finalizar la fase de construcción para devolverles sus capacidades agronómicas. La compactación dentro del perímetro de la planta reducirá la capacidad de la superficie de suelo para absorber la escorrentía superficial de agua lluvia y por tanto su capacidad de recarga de los acuíferos someros.

Pérdida de Fertilidad – Toda la capa vegetal fértil será removida en las áreas de la planta industrial donde se ubique infraestructura. Una capa de concreto, asfalto u otro tipo de cubierta reemplazará la capa vegetal fértil durante el tiempo de vida útil de la planta industrial. Estas áreas perderán completamente su fertilidad. Las áreas que serán designadas para jardines y para revegetación con plantas nativas de la zona recobrarán una capa vegetal fértil, con capacidades agronómicas restauradas, mediante su descompactación, de ser necesario.

Contaminación del Suelo - La contaminación del suelo debida al uso intensivo de agroquímicos (aplicados directamente sobre la superficial o por fumigación aérea) se reducirá en el área de la planta industrial, debido a que el uso de los agroquímicos ya no será necesario en esta área y además por que el suelo en las áreas industriales será aislado con una capa impermeable. La acumulación de ciertos metales (arsénico, azufre, cadmio, cobalto, cobre, cromo, vanadio, y zinc) y de fungicidas, herbicidas y pesticidas en el suelo en las áreas de la planta industrial se reducirá paulatinamente. Las concentraciones de ciertos metales podría aumentar en ciertas áreas con suelos no cubiertos dentro del perímetro de la planta industrial y en las granjas adyacentes al sitio del proyecto, debido a la deposición de material particulado proveniente de las emisiones de la planta industrial.

Reducción de la Contaminación del Suelo por Reciclaje de Chatarra – La planta industrial ayudará a mejorar las condiciones ambientales de los sitios de disposición final

de chatarra existentes actualmente en todo el Ecuador. Tales botaderos de chatarra no cuentan con ninguna medida de manejo ambiental y son, en principio, botaderos de basura, donde se generan lixiviados, vectores (ratas y otras plagas), que tienen un impacto negativo sobre el ambiente y la salud de las personas.

6.5.3 Geohidrología y Calidad de Agua Subterránea

Existen acuíferos a múltiples profundidades que podrían ser afectados por las actividades del proyecto. Hay agua subterránea (nivel de agua de 2 a 5 m de profundidad) en pozos someros (<15 m de profundidad); pozos medianas (15 a 35 m de profundidad) y pozos profundos (más de 35 m de profundidad) que están conectados a acuíferos a múltiples.

La Hacienda Santa Ana contaba con un pozo profundo que produjo agua de riego para la plantación de banano. Este pozo produjo 8.7 l/s (aproximadamente 19 millones de galones/año) en el año 2013 sin tener problemas de que el pozo se seque. Se estimó que el pozo tenía una capacidad máxima de 76 l/s al momento de su instalación. La demanda de agua estimada para la planta industrial de Adelca del Litoral en Milagro para satisfacer la demanda de agua de procesos y agua para consumo humano es de 7-9 l/s. Se estima que la pérdida por evaporación en los procesos productivos será baja. Como parte de la ingeniería de detalle se elaborará un Balance de Agua específico para cada proceso (el cual incluirá aportes por agua lluvia y pérdidas por evaporación, agua para riego de áreas internas (e.g. jardines) y descarga de efluentes tratados). La planta industrial de Adelca tendrá en su fase de producción total con una capacidad nominal de 400.000 t/a un promedio de 900 trabajadores, en tres jornadas de trabajo. El consumo estimado de agua por cada trabajador por ingesta (bebida y en alimentos) y uso en lavabos, baños y duchas será de 95 l/d (un (1) l/s). La disponibilidad de agua subterránea de los pozos someros no será impactada significativamente por el uso de agua en la planta industrial, ya que la captación de agua se realizará de pozos profundos. Los acuíferos más profundos tienen suficiente capacidad para satisfacer las necesidades de agua de la planta.

El acuífero somero es más susceptible a los impactos sobre la calidad del agua por las actividades del proyecto y es utilizado por los residentes locales como fuente de agua potable. Las áreas pavimentadas y selladas dentro del perímetro de la planta industrial (aproximadamente el 45 % del área total) no permitirán que el acuífero menos profundo se recargue con precipitación superficial local y protegerán a este acuífero de los impactos significativos. La caída de polvo procedente de la planta industrial y que se acumula en el suelo podría ser lixiviado por el agua superficial e infiltrado en el acuífero.

6.5.4 Calidad de Aguas y Sedimentos

Alteración a la Calidad de Agua y Sedimentos - Los efluentes (escorrentía, descargas industriales y de agua servidas) serán tratadas para cumplir con los estándares del TULMSA previo a su descarga al El Estero de Los Monos. Se contará con trampas de sedimentos (desarenadores) para prevenir el ingreso y acumulación de sedimentos en el Estero de los Monos. The planta industrial no tendría un impacto residual sobre la calidad del agua y/o de los sedimentos del Estero de los Monos, a menos que ocurra un derrame o se presente una falla o mala práctica en los sistemas de tratamiento de agua, en cuyo caso se deberán aplicar inmediatamente las medidas previstas en el Plan de Contingencias del PMA.

Alteración a la Calidad del Aire por Polvo y Emisiones – Las emisiones de vehículos, durante activadas de transporte de chatarra e insumos hacia la planta industrial y de producto terminado hacia los centros de venta aumentarán las concentraciones de contaminantes atmosféricos y material particulado (CO, SO₂, NO_x, MP_{2,5}, MP₁₀) a lo largo de la vía de acceso y en el perímetro de la planta industrial. La clasificación y trituración de chatarra creará altos niveles de polvo en los periodos secos y cuando no se implemente las medidas de supresión de polvo. La operación de los hornos de fundición (arco eléctrico y afino) y de laminación (operado con búnker) cumplirán con los estándares del TULSMA para emisiones de fuentes fijas, ya que se contará con una Planta de Tratamiento de Humos (PTH). Estas emisiones tendrán un impacto residual sobre la calidad del aire, tal como se ha determinado mediante el modelo de dispersión (ISCST3), a pesar de que las concentraciones predichas por el modelo estarán por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en el TULSMA para calidad de aire ambiente.

Reducción del Consumo de Combustible y de las Emisiones por Transporte de Chatarra, Insumos y Producto Terminado - El consumo de combustible y del volumen de emisiones asociados a la actividad de transporte de chatarra, insumos y producto terminado disminuirá en Ecuador debido a la considerable reducción de la distancia entre el punto de acopio regional de chatarra reciclada (oficina regional de venta de producto terminado) y esta nueva planta industrial donde se fundirá la chatarra y se elaboran los productos de acero.

Cambio en el Nivel de Ruido - Los impactos residuales de ruido ocurrirán durante la fase de operación y serán producidos principalmente en los procesos de clasificación y trituración de chatarra ferrosa, su fundición y afino, el laminado de las palanquillas de acero, así como por el tráfico vehicular interno dentro del perímetro de la planta industrial. Los generadores, bombas y motores también producen ruido, pero la mayor parte de estos equipos se encuentran dentro de compartimentos metálicos tipo contenedor, los cuales ayudan a atenuar el ruido generado por los mismos. El ruido generado dentro del perímetro de la planta industrial será atenuado por la pantalla de vegetación que rodeará el perímetro de la planta industrial, para cumplir con los límites máximos permisibles estipulados en el TULMAS.

El impacto residual de ruido más significativo será producido por el tráfico de vehículos en la vía de acceso. Este impacto residual por ruido será mitigado mediante medidas de control de velocidad en las vías de acceso y mediante el estricto control de que los vehículos cumplan con los límites máximos permisibles para ruido generado por vehículos establecidos en el TULSMA, en las Normas y Reglamentos Técnicos Ecuatorianos publicados por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), y en cualquier acuerdo o disposición emitidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas o por la Agencia Nacional de Tránsito. No obstante, las casas más cercanas a la vía de acceso serán afectadas en mayor grado por niveles de molestia asociados al ruido vehicular, en especial por el generado por camiones.

6.5.5 Flora

Pérdida o Alteración de la Vegetación - La superficie a desbrozar a fin de obtener un

área útil para las áreas de apilamiento de chatarra, las naves de fundición y laminación, el área de las plantas de tratamiento de agua, la subestación eléctrica y los galpones para bodegas e instalaciones auxiliares y las áreas administrativas será transformada en un área de exclusivo uso industrial, lo que dará como resultado un impacto residual de pérdida de la capa vegetal y de las características agronómicas del suelo. Existirá una barra de vegetación (pantalla de caña guadua) y revegetación con plantas nativas de la zona en áreas verdes y jardines que reemplazará la vegetación agrícola previamente existente en el sitio de implantación de la planta industrial; el resultado final será un incremento neto de la calidad del hábitat para esas áreas. El área que será usada exclusivamente para actividades industriales es de aproximadamente 42 ha (65% del total) y el área usada para jardines y áreas verdes con especies nativas suma 21 ha (35% del total).

Cambio en la Calidad de la Vegetación (Contaminación) –El impacto residual sobre la flora, particularmente productos agrícolas, podría ser causado por: a) acumulación de metales pesados en el suelo provocando su biodisponibilidad e ingreso a la cadena trófica del ecosistema y b) disminución de la fotosíntesis por efecto del polvo. La eficacia del mecanismo de control (en particular del polvo industrial) será importante en la determinación de la magnitud de este impacto residual.

Fragmentación y Efecto Borde – Las áreas de la planta que no serán usadas para actividades industriales serán manejadas como jardines o áreas verdes con vegetación nativa de la zona, el resultado final será un incremento neto de la calidad del hábitat para esas áreas. El impacto residual es por ende positivo ya que las condiciones de línea base fueron completamente agrícolas con excepción de una angosta franja de vegetación secundaria riparia a lo largo del Estero de los Monos. Una zona de retiro de 50 m está planeada en la zona riparia del Estero de los Monos. Estos esfuerzos de restauración reducirán el impacto severo existente por fragmentación y efecto borde.

6.5.6 Fauna

Afectación por Tráfico de Vehículos Livianos y de Transporte Pesado – Los animales domésticos y silvestres podrían verse afectadas por el tráfico de vehículos, tanto por la modificación de los niveles de ruido, como por accidentes de tránsito que involucren a animales. Este impacto será mitigado por los controles de tráfico y mejoras en la vía, pero sí habrá un impacto residual sobre la fauna.

Desplazamiento de Especies por Alteración del Hábitat -

Habrá un aumento neto en el tamaño del área con hábitats naturales ya que la mayoría del área de la planta propuesta fue utilizada para actividades agrícolas, una parte se convertirá en área de uso industrial, pero también se contará con jardines y áreas verdes con revegetación de especies nativas de la zona.

Molestia y Disturbio Sensorial - Los niveles de ruido y de luz a dentro de planta aumentarán durante la fase de operación, lo que ocasionará molestia y disturbio sensorial a los animales in las áreas verdes restauradas con vegetación nativa de la zona y en el área de retiro de 50 m a lo largo de la zona riparia del Estero de los Monos.

Pérdida o Reducción/Fragmentación del Hábitat – Habrá un impacto residual positivo para la fauna, ya que aproximadamente el 21% del sitio de implantación del proyecto será convertido en jardines o áreas verdes con especies nativas de la zona. El valor como hábitat natural de estas áreas será disminuido parcialmente por otros impactos, tales como luz y ruido, pero resultado neto será positivo.

6.5.7 Componente Social

Afectación a la Población por Polvo – La mayoría de los impactos por polvo serán mitigados durante la operación cuando las áreas desbrozadas y con suelo desnudo sean cubiertas con las instalaciones industriales o con nueva vegetación. Las emisiones de polvo serán controlados en los galpones de producción y en los sitios de apilamiento al aire libre, mediante la implementación de las medidas descritas en el PMA para tal fin. Habrá un impacto residual de la generación de polvo durante ciertas operaciones que se realizarán a cielo abierto (transporte en la vía de acceso, apilamiento, clasificación y trituación de chatarra), especialmente durante los períodos de sequía, lo que podría afectar las personas que viven dentro del área de influencia directa de la vía de acceso y de la planta industrial.

Alteración del Clima Social – La presencia de una planta industrial alterará el clima social existente porque inserta usos y costumbres distintos a las que existen actualmente en los recintos del AID. El proyecto incrementará la demanda de servicios básicos; se utilizarán las vías de acceso a los recintos para transporte de equipos, maquinaria y trabajadores en la etapa de construcción y de camiones de chatarra, camiones de transporte de producto terminado y vehículos de todo tipo en la etapa de operación; se atraerá la circulación de aproximadamente 600 trabajadores en la primera etapa de operación⁷⁵ (cuyo número aumentará conforme la planta aumente sus volúmenes de producción); se dinamizará la economía del AID y AIR con la contratación de mano de obra local y el pago de sueldos con los que actualmente la población no cuenta; y se podrían suscitar descontentos en los recintos por: la contratación de mano de obra de unos y otros, el manejo ambiental, el manejo de las relaciones comunitarias, y en general el manejo de todos los impactos del proyecto. La población de la ciudad de Milagro, la parroquia y el cantón (AIR social) puede 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 la infraestructura alrededor del proyecto.

Dinamización de la Economía Local – Se pagarán sueldos de acuerdo al perfil académico y profesional que de todos modos no puede ser menor al Salario Básico Unificado a nivel nacional (actualmente aproximadamente \$340). Este impacto residual tendrá una repercusión en empleos indirectos en la ciudad de Milagro y el resto del AID y AIR social. Adicional a esto, la posible migración que se de hacia la ciudad y los recintos aledaños acarrearán posibles cambios en la economía local. El porcentaje de construcción de edificaciones rurales (viviendas y fincas) en el área de 1 km alrededor del proyecto es de 2,6% por año entre el año 2007 y 2014. Adicionalmente, existe una proyección de crecimiento del 1,8% anual para la ciudad de Milagro.

⁷⁵ Fuente: Adelca del Litoral, 2014.

Un aumento de la población que vive y trabaja en los recintos podría significar un impacto 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 trabajos mejor pagados que puede ofrecer el proyecto. El proyecto dinamizará la economía del cantón y la provincia, que en general será un impacto económico positivo. La inversión estimada para la implantación del proyecto es de \$138.000.000 aproximadamente, mucho del cual será inyectado a la economía local por las vías de empleo y contratación de servicios.

Expectativas de la Población – Los miembros de la comunidad podrán desarrollar altas expectativas en el sentido de que las actividades del proyecto mejorarán drásticamente sus condiciones socioeconómicas, ya sea a través de compensaciones materiales/monetarias por el uso de sus tierras, oferta de nuevas fuentes de empleo mejor remuneradas así como una mejorada infraestructura en las áreas cercanas al proyecto. Este impacto residual es probable que disminuya durante la fase de operación, una vez que se haya establecido una fuerza de trabajo estable.

Incremento de la Migración – La ciudad de Milagro está entre las más grandes y desarrolladas de toda la provincia de Guayas (la cual agrupa a la mayor población de todo el país), y ya atraviesa por un fenómeno migratorio asociado a: fenómeno de migración del campo a la ciudad propio de las dinámicas sociales y económicas que se experimenta en todo el país, sobretodo a las urbes más grandes: Guayaquil, Quito y Cuenca; cercanía entre la ciudad de Milagro y Guayaquil y la facilidad de transporte por la vía Durán-Milagro; diferencia del costo de vida entre la ciudad de Milagro y Guayaquil. Las áreas rurales alrededor de la ciudad de Milagro que están más cercanas a la vía Durán-Milagro están experimentando este fenómeno con mayor magnitud que el resto de áreas alrededor de la ciudad. El proyecto se ubica a 2,5 km del límite urbano actual de la ciudad de Milagro.

La planta creará un potencial de incremento de la migración asociada al proyecto debido a las expectativas de empleo y de mejoramiento de la calidad de vida de la zona. Este incremento de migración se podría estabilizar una vez que se cuente con una fuerza de trabajo estable y se hayan definido también los proveedores de bienes y servicios. El área continuará experimentando migración si las instalaciones industriales adicionales se construyen cerca de la planta industrial de Adelca del Litoral. El factor más importante para determinar las tasas futuras de migración es la zonificación de uso de suelo por parte del GAD Municipal Cantón San Francisco de Milagro.

Uso de Infraestructura Vial y Aumento de Tráfico – La vía de acceso atraviesa un área rural, habrá un aumento de tráfico de vehículos, camiones, maquinaria durante las fases de construcción y operación lo que producirá un impacto residual por limitaciones en el uso actual de la vía de acceso, especialmente para peatones y animales domésticos (e.g. vacas, caballos, etc.).

Potencial de Empleo – Este impacto residual positivo será mayor durante la etapa de prueba y arranque de la planta (*comissioning and start-up*) que es cuando se seleccionarán los trabajadores para ser entrenados para las actividades industriales

específicas de la planta de Adelca del Litoral. Este impacto residual positivo continuará durante la vida útil del proyecto, ya que existirá un aumento gradual de la demanda de mano de obra calificada, así como la necesidad de contratar reemplazos

Circulación de Trabajadores no Locales – La dinámica social de la zona será cambiada de manera permanente, ya que trabajadores especializados y contratistas migrarán de forma permanente a la zona del proyecto o viajarán diariamente de Milagro o Guayaquil hacia la zona del proyecto. Algunos vivirán temporalmente en el área circundante a la planta industrial para realizar tareas específicas. El número de personas y la demanda de bienes y servicios en la zona se incrementará, lo que producirá un impacto residual por la presencia de personas que no son locales, lo que podría causar inestabilidad social y aumento de la delincuencia.

Incremento en la Demanda de Servicios Básicos – Los servicios requeridos para el funcionamiento de la planta industrial son en gran medida independientes de los servicios públicos locales. Adelca del Litoral contará con un sistema dedicado de abastecimiento y tratamiento de agua de proceso y agua potable para consumo humano; la demanda de electricidad será cubierta mediante una subestación propia incluida su línea de transmisión; la gestión de residuos, la provisión de alimentación para los empleados y trabajadores, los servicios médicos serán gestionados con proveedores y/o personal exclusivo para la planta industrial. El impacto residual sobre los servicios básicos es probable que sea positivo, dado que Adelca del Litoral ofrecerá alguno de estos servicios a los recintos circundantes como parte de su Programa de Responsabilidad Social y Relaciones Comunitarias y además apoyará a la comunidad y coordinará las actividades correspondientes con el Municipio de Milagro para extender la cobertura de los servicios básicos hacia la zona del proyecto.

Presencia de Vectores – La presencia de vectores es un problema existente que podría ser aliviado paulatinamente debido a mejoras en la provisión de servicios sanitarios básicos, educación, campañas de salud coordinadas con las autoridades locales y con el apoyo de Adelca del Litoral como parte de su Programa de Responsabilidad Social y Relaciones Comunitarias.

6.5.8 Componente Arqueológico

Afectación a Material Arqueológico Potencial – El material arqueológico disperso se verá afectado de forma permanente por el movimiento de la tierra. No debería haber impactos residuales a la arqueología después de movimiento de tierra, ya que cualquier material cultural existente habrá sido rescatado durante esta actividad de la fase de construcción.

6.6 Impactos Asociados al Proyecto

6.6.1 Nueva Subestación Adelca Línea de Transmission (LT)

Transelectric planea construir una Línea de Transmisión (LT) de 230Kv y de 3,46 km de largo desde la subestación existente en la ciudad de Milagro hasta una nueva subestación en el proyecto de la Planta de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral. Esta LT está sujeta a un proceso de obtención de un permiso ambiental propio (Declaración de

Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto: Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión a 230 Kv y 3,46 km, desde la Subestación Milagro Existente hasta la Nueva Subestación Adelca, Agosto 2014). Las estructuras de aporte de la LT serán auto soportantes de acero galvanizado de 35 metros de altura en promedio. La faja de servidumbre de la LT tendrá un ancho horizontal total de 30 metros, 15 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, de acuerdo a las normas dictadas por el CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad).

Se estima que un área de 30 m por 30 m (900 m²) será despejada para la base de cada torre. Típicamente las torres están apartadas entre 300 m a 500 m de la LT de 230 kv y su Derecho de Vía (DDV), dando lugar a un total de siete (7) a 12 torres. El área máxima de intervención para las bases de las torres podría tener una extensión de 1,08 ha. La ubicación de las torres, sin embargo, está dentro del área planificada del DDV, la cual es 10,38 ha, aproximadamente. Existen algunos caminos de acceso a lo largo del DDV y se estima que los nuevos caminos de acceso no tengan más 100 m de largo y 10 m por cada torre en promedio, dando lugar a un área de intervención de 1.2 ha adicionales. La existente subestación de Milagro tiene un área aproximada de 4 ha y la subestación en el proyecto de Adelca del Litoral ocupará un área aproximada de 0.25 ha (esta área está incluida en el plano actual del proyecto). Ninguna de las subestaciones está incluida en el total de las áreas intervenidas. El total del área intervenida para la LT, por tanto, es de aproximadamente 11.6 ha.

Los posibles principales impactos están asociados al movimiento de tierra para las plataformas de las torres y la construcción de los caminos de acceso, el cambio de uso de suelo de 11.6 ha de uso agrícola a uso industrial, impactos al paisaje (vistas de torres y LT), disturbio por bajos niveles de ruido, potenciales impactos a la salud derivados de campos electromagnéticos y la potencial de reducción de niveles de pobreza, especialmente en áreas de futuro desarrollo urbano. La LT cumple con estándares ecuatorianos para compensación a receptores sensibles, pero pasará a una distancia de 100 m de algunas viviendas.

Las líneas de transmisión pueden generar un monto pequeño de energía sonora durante actividad de corona. Este ruido sonoro de líneas de transmisión apenas puede ser escuchado en condiciones climáticas favorables, pero en condiciones climáticas húmedas, las gotas de agua se recogen en el conductor e incrementa la actividad de corona de tal manera que un zumbido chisporroteante puede ser oído cerca de la línea. Este ruido es causado por pequeñas descargas eléctricas de las gotas de agua.

El ruido generado por una LT típicamente es de 40-50 dBA en condiciones climáticas secas y de 50-60 dBA en condiciones climáticas húmedas al borde del DDV.⁷⁶ No existe información de ruido fuera del DDV, pero se espera que exista un impacto insignificante a 100 m de la línea de transmisión DDV. El ruido de los efectos de corona se incrementan en 1dBA por cada 300 m de elevación, de tal manera que no se habrá efectos por elevación ya que el proyecto se desarrolla cerca del nivel del mar.

Un análisis de imágenes satelitales (Digital Globe 2008) indica que hay 26 estructuras

⁷⁶ AC Transmission Line Corona Noise, AWMA Ontario Section Air Quality and Environmental Acoustic Modelling Conference - Transmission Line Corona Noise Presentation, Frank Babic on 17 June 2014.

(edificaciones de viviendas o fincas) en el área de 100 m de este DDV y que serán potencialmente impactadas por el campo electro-magnético. Las edificaciones más cercanas están a 22 m y 35 m. Existe evidencia epidemiológica débil que vincula a los campos electro-magnéticos con enfermedades (leucemia)⁷⁷. La fuerza liberada por los campos electro-magnéticos son de máximo 34.1 mG y 0.38 kV/m a 15 m de la línea base de una LT de 230Kv. La *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP)⁷⁸ recomienda una exposición máxima de 4.2 kV/m o menos para el público, lo cual está significativamente por sobre la exposición pronosticada cerca para la LT de 230Kv y su DDV. Las estructuras más cercanas (edificaciones de viviendas o fincas) tendrán todavía una menor exposición a campo electro-magnético. El campo electro-magnético no es considerado un impacto significativo para los residentes existentes.

Los impactos cumulativos de la LT incluyen un ligero incremento en el cambio de uso de suelo de uso agrícola a uso industrial (18% adicional a los de la huella de la planta), impactos adicionales al paisaje y molestias leves por ruido a viviendas en el área de 100 m de la ruta de la LT. Es muy poco probable que la LT impactará de manera positiva o negativa a los valores de propiedades dado que toda el área rural es de uso agrícola. Los valores de propiedades pueden ser afectados negativamente en el futuro debido a que estas áreas rurales serán urbanizadas.

6.7 Impactos Acumulativos

6.7.1 Introducción

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 en el uso del suelo en el 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 del Municipio de Milagro 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 industrial de Adelca del Litoral. Existen impactos acumulativos mixtos (tanto positivos como negativos), dependiendo que se defina al AID del proyecto como suelo de uso industrial o suelo de uso mixto.

6.7.2 Calidad de Aire

Los impactos por emisiones de gases (SO₂, CO, O₃, NO_x) en el AID social actualmente son producidos por vehículos y maquinaria agrícola, quema de basura (periódica), y quema de residuos de los cultivos (periódica). Estas fuentes de emisión son dispersas y generalmente tienen bajos impactos en la calidad del aire, excepto cuando un campo extenso se quema durante la época seca (junio a noviembre). También existen impactos puntuales sobre la calidad del aire, durante la temporada de lluvias, aproximadamente cada dos (2) semanas) generados por la fumigación de los cultivos con fungicidas.

⁷⁷ Environmental Impacts of Transmission Lines, Public Service Commission of Wisconsin, June, 2013.

⁷⁸ <http://www.icnirp.org/>

El principal impacto existente sobre la calidad del aire en el área del proyecto, sin embargo, es el polvo – especialmente durante la época seca. El polvo es actualmente producido por el tráfico en las carreteras no pavimentadas, actividades agrícolas (arado, movimiento de maquinaria), y por el viento en áreas con suelo expuesto. La precipitación durante la época lluviosa (diciembre a mayo) reduce la generación de polvo significativamente. Las condiciones de línea base para PM10, PM2.5 en la Escuela Ana Petronila Ponce fueron medidas durante una época seca (junio, 2014) y fueron bajas: 9,61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 6,57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Los impactos existentes por generación de polvo son considerados bajos a moderados

El proyecto producirá un impacto acumulativo alto pero temporal por generación de polvo durante la fase de construcción de la planta. El suelo está formado por material de grano fino, que se suspende con facilidad. La mayoría de los horizontes A consisten de arcilla, limo y arena, mientras que el subsuelo se compone de limo y arena (ver Sección de Suelos de la Línea Base). Estas pequeñas partículas se suspenden fácilmente en el aire.

Se desbrozará la vegetación actual del área de construcción de la planta industrial, (que consiste principalmente plantas de banano) y ésta quedará directamente expuesta al viento. Los vehículos de los contratistas, especialmente volquetas pesadas utilizadas para transportar material de relleno, arrastrarán polvo de las secciones de la carretera que tengan gravilla suelta, estén en malas condiciones (tramo de la vía El Ceibo en donde no existe pavimento) y del suelo descubierto del área de construcción; así como el polvo fugitivo que se desprende de las volquetas mientras se transporta el material de relleno. También se producirá polvo cuando las volquetas descarguen el material sobre el sitio de construcción. Los equipos de movimiento de tierra van a aflojar partículas de suelo para fácil transporte eólico.

Se espera que el impacto acumulativo por polvo de construcción (especialmente durante las actividades de movimiento de tierra) sea alto si se realiza durante las épocas secas.

La fase operacional del proyecto va a producir menos polvo por el movimiento de vehículos y camiones, ya que las vías de acceso que se encuentran actualmente sin pavimentar podrían ser readecuadas por el Municipio de la ciudad de Milagro. No obstante, existirán nuevas fuentes de polvo que será producido durante varios procesos de la planta, entre ellos, la clasificación de la chatarra ferros y no ferrosa, la trituración de la chatarra ferrosa y su fundición, el desprendimiento de la cascarilla. la laminación de las palanquillas de acero, etc.

El AID social puede 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 (casas) para los nuevos empleados de la planta y otras personas que no son parte de la población actual de los recintos de la AID, así como otras instalaciones industriales, dependiendo en cómo el Municipio de Milagro zonifique el uso del suelo en el AID de la planta industrial de Adelca del Litoral. La construcción de esta infraestructura va a producir 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.

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 industriales también deben ser consideradas en una futura evaluación de impactos acumulativos si se construyen nuevas instalaciones industriales en las proximidades de la planta de Adelca del Litoral.

Es importante anotar que los subsidios por el uso de GLP en los hogares en Ecuador van a ser eliminados en el año 2016. El gobierno del Ecuador ha desarrollado políticas para fomentar el uso de electricidad para cocinar y calentar agua. Esta política reducirá ligeramente las emisiones de esta fuente en los hogares del AID social.

El impacto acumulativo de la reducción de avionetas de fumigación será positivo con el tiempo cuando el AID se transforme de un área agrícola a un área de uso industrial o mixto, y la fumigación de los campos y plantaciones se reduzca o elimine. Sin embargo, fungicidas seguirán siendo utilizados en las plantaciones de banano restantes en áreas cercanas al AIR, lo cual puede continuar impactando la calidad del aire.

6.7.3 Disponibilidad de Agua

Existen dos (2) fuentes de agua principales en el AID, agua superficial del Estero de los Monos y agua subterránea de pozos someros (2 a 3 m de profundidad) y pozos profundos (nivel de agua a más de 10m de profundidad). No hay suministro de agua por tubería en el AID. La mayor parte de los residentes y las pequeñas fincas utilizan agua de pozos poco profundos. Las grandes áreas agrícolas dependen de pozos de alta producción, que son más profundos.

La Hacienda Santa Ana cuenta con un pozo profundo que produce agua de riego para la plantación de banano. Este pozo produjo 8.7 l/s (aproximadamente 19 millones de galones/año) en el 2013 sin tener problemas de que pozo se seque. Se estimó que el pozo tenía una capacidad máxima de 76 l/s al momento de su instalación.

El agua de procesos, utilizada para las nuevas instalaciones de la planta industrial será captada exclusivamente de un pozo profundo o será reciclada en las operaciones de la planta. El agua de consumo humano se extraerá de esta misma fuente. No se extraerá agua de pozos someros, ni del Estero de Los Monos. La demanda de agua estimada para la planta industrial de Adelca del Litoral en Milagro es de 7 - 9 l/s, una cantidad de agua similar a la que era utilizada para la plantación de banano en la Hacienda Santa Ana (8,7 l/s), ubicada previamente en el sitio de implantación de la planta industrial. Sin embargo este requerimiento de agua subterránea es menor que la capacidad del pozo (76 l/s), por lo tanto no se espera un impacto sobre la capacidad de recarga del acuífero.

Puede haber un efecto acumulativo sobre los recursos existentes de aguas subterráneas profundas si se desarrolla una actividad industrial adicional 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 industrial (aproximadamente 45 por ciento del área total) no permitirán que el acuífero menos profundo se recargue con precipitación superficial local. Los acuíferos más profundos se recargan regionalmente. Los pozos someros, existentes muy cerca del sitio de la planta pueden verse afectados por la pérdida de recarga (e.g. el pozo de la Escuela Ana Petronila Ponce, o pozos en los predios de los moradores de los recintos del AID), pero 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 Milagro y/o pavimento local ya sea de un área de uso de suelo industrial o área mixta, puede 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.

6.7.4 Tenencia de Tierra

Todos los predios del AID tienen escrituras de propiedad legalizadas. Existen dos (2) tipos principales de dueños de predios: 1) grandes propiedades generalmente sobre las 50 ha que son usadas para la producción de caña de azúcar o banano. Por lo general, se trata de un propietario ausente de la zona o de propiedad empresarial con algunos trabajadores viviendo en el lugar. 2) propiedades pequeñas, en general con una superficie menor de 5 ha. Los propietarios pueden vivir en la propiedad o en sus cercanías.

La compra de la propiedad de la planta se hizo pagando valores más altos que los de mercado (ver Sección Socio-Económica de la Línea Base). Existe una especulación significativa sobre los precios de la tierra debido a las expectativas de aumento de las actividades económicas debido a la construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral, aunque al momento de levantamiento de información primaria para el estudio de línea de base muy pocas propiedades en el AID se habían vendido.

El impacto acumulativo sobre la tenencia de la tierra en los próximos cinco (5) a diez (10) años será que los precios de la tierra aumentarán y propietarios buscarán recibir altos alquileres o vender sus tierras a las personas no locales. Se subdividirán los lotes existentes. La composición de los propietarios de tierras probablemente cambiará en cierta medida de la actual forma de propiedad individual de pequeñas extensiones a propiedad de personas naturales o jurídicas con capital para iniciar negocios que están directa o indirectamente vinculados a la planta industrial. Los pequeños propietarios actuales podrían decidir vivir en propiedades más pequeñas (subdivisiones) o cambiar su lugar de vivienda a zonas en las que los precios de los predios son más baratos. La venta completa de las pequeñas propiedades existentes y la emigración hacia afuera del AID serán mitigadas por las buenas prácticas de contratación preferencial para mano de obra local, lo cual proporcionarán mayores ingresos a los actuales habitantes del AID y además será un incentivo para que los propietarios de tierras locales permanezcan en la

zona. La migración de personas no locales hacia el AID del proyecto será favorecida por la subdivisión de las propiedades, así como por la construcción de propiedades para alquiler.

Existen dos (2) atenuantes principales para los impactos acumulativos asociados a la tenencia de tierra, los que moderarán los aumentos en los precios del suelo; estos son la subdivisión de la propiedad actual de la tierra, y, la emigración de los residentes hacia afuera de la AID. Las carreteras existentes hacia la ciudad de Milagro se mejorarán así como la disponibilidad y frecuencia de transporte público hacia la planta. Esta mejora en la infraestructura de transporte hará posible que los trabajadores se trasladen desde la ciudad de Milagro diariamente y no necesiten comprar o arrendar propiedades en el AID. La clasificación que realice el Municipio de Milagro, para el uso del suelo en la zona alrededor de la planta será determinante. Si se zonifica al AID como una zona de uso industrial del suelo, se dará lugar a precios de la tierra elevados y a la emigración de los pequeños propietarios a otras partes del cantón, con precios de tierra más asequibles. Los precios que serán pagados por las propiedades existentes en el AID serán más altos que los que se pagan por tierras de igual extensión y características en otras zonas del cantón; y esto les dará a los propietarios existentes (los futuros vendedores de tierra) los medios económicos necesarios para adquirir una casa en la ciudad de Milagro la propiedad sobre un terreno de igual o mayor área, en otra área rural del cantón.

6.7.5 Cambios en Uso de Tierra

El proyecto se encuentra aproximadamente a 2,5 km del límite actual de la zona urbana de la Ciudad de Milagro. El estudio de la variación anual de construcción de estructuras fotoidentificables en un radio de 1 km alrededor del sitio de implantación del proyecto indica una tasa anual de crecimiento de 2,6% para dichas estructuras, identificadas en los mapas disponibles para el área desde el año 2007 hasta la fecha (ver Sección Componente Socio-Económico y Cultural de la Línea Base). Los cambios numéricos de la población se pueden correlacionar aproximadamente con los cambios en el número de las estructuras fotoidentificables, a pesar de que no se pueden reconocer las estructuras no habitadas y tampoco se puede determinar con precisión el número de personas que viven en cada una de las estructuras habitadas. La proyección oficial de incremento de la población, basada en el Censo Poblacional del año 2010, para la ciudad de Milagro es de 5% por año hasta el año 2027. Sin embargo, esta proyección de crecimiento poblacional es más alta que la tasa de aumento anual en la construcción de estructuras fotoidentificables en esta zona. Es probable que las tasas de crecimiento poblacional y de incremento de construcción de estructuras aumente aún más, conforme crezca el área urbana de Milagro, que se está expandiendo hacia el sur y la cobertura de los servicios básicos mejore en esa zona, incluso sin la presencia de la planta industrial de Adelca del Litoral.

La presencia de la planta acelerará el impacto acumulativo sobre los cambios de uso del suelo. Las actividades agrícolas en el área del proyecto se transformarán de un uso agrícola a un uso industrial, con algunas zonas de jardines. El AID fuera de la planta va a experimentar aumentos de precios de las propiedades y una transformación a una zona de uso mixto, a menos que el área que rodea el proyecto se zonifique por la Municipalidad de la ciudad de Milagro como zona para uso industrial.

Por lo tanto, hay dos (2) posibles impactos acumulativos en el uso del suelo en los próximos cinco (5) a diez (10) años: 1) la conversión de zona de uso agrícola y recintos rurales a una zona de uso mixto en el caso de no haber designación oficial como una zona industrial alrededor del proyecto. 2) la conversión del AID a una zona de uso de suelo industrial si hay una designación como tal.

6.7.6 Suelo y Agua

El suelo en el AID y AIR está actualmente impactado por las actividades agrícolas intensivas que causan pérdida de la capa fértil por erosión, compactación, la contaminación con agroquímicos, botaderos de basura informales focalizados y áreas de quema de vegetación. El suelo en el área de la planta será más vulnerable a los impactos acumulativos en las áreas de manejo de chatarra donde la generación de lixiviados y su dispersión junto con otras fugas de líquidos contaminantes desde las pilas de chatarra (mezclada con desechos comunes e incluso peligrosos) podrían entrar en el suelo. Los parámetros de diseño para la superficie en el área de trabajo de los patios de chatarra al aire libre incluyen medidas de diseño para evitar la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas poco profundas.

La precipitación con la lluvia de las emisiones de material particulado generadas en el perímetro de la planta afectará 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. Es probable que la cobertura de los servicios municipales de recolección de basura de la ciudad de Milagro se extienda 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 del aumento en el volumen de generación de desechos en el AID.

Actualmente no existen plantas de tratamiento de aguas residuales en el AID, ni para la escorrentía de las zonas agrícolas y tampoco para las casas dispersas existentes en los recintos del AID. El funcionamiento de la planta no tendrá un impacto significativo en la calidad del agua, ya que las aguas residuales se tratarán en sistemas apropiados (una planta de tratamiento de aguas residuales negras y grises (PTAR) y una planta de tratamiento de aguas residuales industriales (PTARI), para cumplir con los parámetros de descarga al ambiente establecidos en la Tabla 12 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA(ver Capítulo 4 Descripción del Proyecto). El aumento en el número por el edificaciones y de la población en la AID social tendrá un impacto acumulativo inicial de incremento del volumen de descarga de aguas residuales negras y grises y de otras aguas residuales directamente a la cuenca del Estero de Los Monos, lo cual impactará la calidad del agua, especialmente durante las épocas secas. El AID se conectará eventualmente al sistema de alcantarillado municipal de la ciudad de Milagro 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 ofrezca y el punto de descarga que se elija para las aguas residuales tratadas o sin tratar. El impacto acumulativo resultante de la calidad del agua puede ser positivo si el

Municipio de la ciudad de Milagro instala un sistema de alcantarillado y facilidades para tratamiento primario de las aguas residuales en la zona rural de la parroquia Milagro, o un impacto acumulativo negativo si todas las aguas residuales se descargan sin tratar en los cuerpos de aguas superficiales de la zona.

6.7.7 Tráfico

El volumen de tráfico en la actualidad es bajo. La construcción de la planta incrementará el volumen de tráfico y el tamaño de los vehículos que circularán por las carreteras existentes. El corredor vial es actualmente de uso múltiple que incluye: automóviles, camiones medianos (transporte de productos agrícolas), motos, bicicletas, animales domésticos, peatones, niños jugando, e incluso secado de productos agrícolas y de ropa. El tráfico provoca actualmente la generación de polvo, ruido, impactos al paisaje, y lesiones y la mortalidad de personas y animales (tanto domésticos como de fauna silvestre).

Los impactos acumulativos por el aumento de tráfico (vehículos en movimiento directamente desde/hacia la planta) y la ampliación de los usos de tierra en la zona a mixto y/o solo industrial serán graves, a menos que las carreteras sean rehabilitadas de acuerdo con las recomendaciones del estudio de tráfico que se realizará antes de la puesta en marcha del proyecto. La mejora de las vías de acceso se traducirá en un impacto acumulativo positivo sobre la generación de polvo, así como en una reducción en las lesiones y la mortalidad de personas y animales por accidentes de vehículos y atropellamientos en el corredor vial. El impacto acumulativo sobre ruido y paisaje, sin embargo, será negativo con la construcción de una carretera mejorada y el aumento de volumen de tráfico y de la velocidad de circulación.

6.7.8 Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El análisis de los impactos acumulativos previstos por la generación de GEI asociados a la operación de la planta industrial de Adelca del Litoral y su aporte al calentamiento global, se basa en un estudio realizado por Carbon Master (2011)⁷⁹ para la planta de Adelca en Alóag, que tiene un volumen y tipo de emisiones con similares características a las previstas en la nueva planta en Milagro.

Las emisiones de Adelca (en su planta de Alóag) en el año 2011 se estimaron en 154.400 t/CO₂e (toneladas de dióxido de carbono equivalente). Éstas incluye los seis (6) gases de efecto invernadero identificados en el Anexo A del Protocolo de Kyoto). Las principales fuentes de emisiones se enumeran en el Cuadro 6.5-1. Principales Fuentes de Emisiones de Adelca en Alóag.

⁷⁹ Reporte de la Huella de Carbono de Adelca, Carbon Masters, 2011

Cuadro 6.5-1
Principales Fuentes de Emisiones de la Planta de Adelca en Alóag - 2011

Proceso	Tipo de Energía	Emisiones (tCO ₂ e)	Porcentaje de Emisiones Totales
Acería	Electricidad	38,547	24,96%
Transporte	Combustibles de Transporte por Avión	26,052	16.87%
Laminados	Bunker Residual	19,253	12.47%
Acería	Antracita	17,433	11.29%
Transporte	Combustibles de Transporte por Camión	11,818	7.65%
Laminados	Diesel	7,507	4.86%
Acería	LPG	6,072	3.93%
Laminados	Electricidad	5,888	3.81%
Transporte	Combustibles de Transporte por Mar	5,134	3.32%
Acería	Dolomita	4,241	2.75%

Fuente: Carbon Masters, 2011

La huella de carbono por emisiones de GEI de Adelca en su planta de la ciudad de Alóag aumentó, en términos absolutos, en el sitio de la planta desde el 2009 al 2011 en un 13.7%. No obstante, durante el mismo período, las emisiones de GEI por tonelada de productos de acero producidos bajaron en un 16%. Hubo reducciones similares por tonelada de producto terminado en las emisiones de GEI para las áreas de fundición, laminados y trefilados.

Carbon Masters realizó varias recomendaciones para reducir las emisiones de GEI de la planta de Alóag: desarrollar e implementar un Plan de Gestión de Carbono, reducir las emisiones asociadas al uso de electricidad, combustible y medios de transporte, reducir el consumo de electricidad, cambiar la matriz energética a energías renovables cuando sea posible, y mejorar la eficiencia en los procesos de transporte desde/hacia la planta.

La construcción y operación de una nueva planta en la región Litoral tendrá un impacto positivo neto sobre las emisiones de Adelca en el Ecuador (reducción en emisiones de GEI por tonelada producida de productos de aceros). Los equipos y procesos más eficientes a ser implementados contribuirán a la reducción de las emisiones. La chatarra y materiales e insumos producidos en la Costa o importados a través del puerto de Guayaquil u otro puerto en el Litoral (e-g. Manta o Puerto Bolívar), requerirá un menor consumo de gasolina y energía para ser transporta hacia la nueva facilidad de producción en la Costa, en comparación con el consumo de gasolina y energía necesario para su transporte hacia la planta de Alóag en la Sierra, Alóag. Del mismo modo, los productos que se fabriquen en la planta de Adelca del Litoral en Milagro requerirán menos gasolina y energía para ser transportados desde la panta industrial de Milagro hacia los puntos de distribución mas cercanos a la ciudad de Milagro, ubicados en las provincias del Litoral y del Austro ecuatoriano.

Las emisiones totales de GEI de Adelca seguirán aumentando con el aumento de la producción de productos de acero; pero las emisiones por tonelada de producto terminado deberían disminuir debido a la existencia de una nueva planta industrial con tecnología de punta, más eficiente y a la par del estado del arte de la industria del acero; así como debido a la mejora logística de las cadenas de suministro y venta; y finalmente, por la implementación de las recomendaciones del estudio de Carbon Masters (2011).

7 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

7.1 Introducción

Una evaluación de riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente se realizó como parte del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Construcción y Operación de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero, Milagro - Adelca del Litoral S.A. Las acciones de mitigación de estos riesgos se presentan en el Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención (sección 9.5 del PMA) y en el Plan de Contingencias (Sección 9.11 del PMA).

Los siguientes aspectos fueron tomados en cuenta para el análisis, evaluación y mitigación de riesgos:

- Los riesgos significativos identificados, evaluados, registrados y jerarquizados.
- Métodos específicos de control se implementarán para mitigar los riesgos para el proyecto y el ambiente.
- Personas responsables se asignarán para implementar los controles.
- La información acerca de los riesgos y peligros será comunicada al personal.

La evaluación de riesgos deben tomarse 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 Cuadro 7.1-1, indica el proceso utilizado para identificar riesgos significativos y las probabilidades de ocurrencia de éstos. Los riesgos significativos están indicados en las áreas de color naranja y rojo, y son analizados en este capítulo. El Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención (sección 9.5 del PMA) presenta una descripción de los riesgos, mientras que en el Plan de Contingencias (Sección 9.11 del PMA) presenta los procedimientos para responder a los peligros en el caso de que éstos se llegaran a materializar durante la ejecución del proyecto.

Cuadro 7.1-1 Matriz de Evaluación de Riesgos						
Severidad	Personas	Ambiente	Probabilidad 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
Baja	Efectos Leves a la Salud/Heridas	Efectos Leves	Manejo para mejoramiento continuo			

**Cuadro 7.1-1
Matriz de Evaluación de Riesgos**

Severidad	Personas	Ambiente	Probabilidad 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
Media	Efectos Graves a la Salud/Heridas	Efectos Localizados	Manejo para mejoramiento continuo		Se incorporan medidas para reducción de riesgos		
Alta	Muertes	Efectos Regionales	Manejo para mejoramiento continuo	Se incorporan medidas para reducción de riesgos		Riesgos intorcerables	

Fuente: HSE Aspects in Contracting Environment, 2001

7.2 Riesgos del Ambiente al Proyecto

El propósito principal de la evaluación fue determinar los peligros del ambiente que podrían afectar al proyecto de construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral 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 las figuras de la Línea Base de este estudio. Los riesgos del ambiente al proyecto se presentan en la Figura 7.2-1.

7.2.1 Riesgos Físicos

La evaluación del riesgo en lo referente a los aspectos físicos incluye los peligros que amenazan al proyecto. Los peligros físicos principales son: sismicidad, vulcanismo, estabilidad geomorfológica, suelos, clima e inundaciones. Los parámetros de estos componentes se describen a continuación y el análisis de los riesgos físicos se presenta en el Cuadro 7.2-1.

Sismicidad - La actividad tectónica amenaza directamente a la integridad estructural de las obras civiles, maquinaria y construcciones para la planta industrial de fundición y laminación y sus respectivas instalaciones auxiliares. El carácter sísmico del Ecuador se discute en detalle en la Sección 3.1.3 de este informe.

El área y la ciudad de Milagro se encuentran dentro de la Zona Sísmica IV, que posee una caracterización de amenaza sísmica Alta (aceleración de 0.35 g).⁸⁰ El diseño de las facilidades de la planta industrial debe considerar esta amenaza.

Estabilidad Geomorfológica – No hay terrenos geomorfológicamente inestables que puedan representar una amenaza para la planta industrial propuesta y sus vía de acceso, excepto por la erosión lateral del Estero de Los Monos. No existe evidencia de una migración significativa del canal, ni endurecimiento de los bancos en las áreas alrededor de los puentes o de casas cercanas, pero estructuras geotécnicas pueden ser necesarias si la migración de canal se convierte en un problema en el futuro.

Suelos - Las condiciones de suelos inestables pueden resultar en asentamientos diferenciales en las cimentaciones de las construcciones, erosión e inestabilidades geomorfológicas. Los suelos inestables también podrían perjudicar la integridad de la infraestructura propuesta, produciendo impactos como derrames de hidrocarburos con la consecuente contaminación al ambiente. Este riesgo es más significativo cerca del Estero de los Monos o en áreas con equipos y facilidades que deban soportar pesos elevados (e.g. hornos, área de almacenamiento de insumos y 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 3.1.7). Usualmente, las lluvias extremas desaceleran las actividades del proyecto.

Inundaciones - Las inundaciones en el área del proyecto podrían amenazar prácticamente a todas las actividades de la planta industrial de fundición y laminación, dado que el área del proyecto esta ubicada en unidades geomorfológicas planas (Ce, Bda, y Rlo), que son susceptibles a inundaciones. El Estero de Los Monos se podría desbordar debido a los suelos saturados y a los fuertes eventos de lluvias en las cabeceras de esta cuenca e inundar toda el área del proyecto. Los ríos Milagro y/o Chimbo podrían inundar la cunca más baja y después re-inundar el Estero de Los Monos. Estos dos tipos de inundaciones han ocurrido históricamente en los años 1997-1998 y 2008.

La Figura 7.2-1 Mapa de Riesgos del Proyecto al Ambiente, muestra que el sitio propuesto para la implantación de la planta industrial se encuentra dentro de una Zona Propensa a Inundaciones Temporales (por desbordamiento de ríos o fuertes eventos de precipitaciones). Estos riesgos son máximos cuando se presentan eventos del Fenómeno del Niño, con precipitaciones fuertes e intensas y por extensos periodos de tiempo.

El estudio hidrogeológico estima que la cota del nivel superficial del suelo necesita ser elevada hasta 30 cm más arriba de la cota original, como medida de prevención y para poder contrarrestar los efectos de un evento del Fenómeno de El Niño extremo.

⁸⁰ Mapa para Diseño Sísmico, Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 11, 2011.

**Cuadro 7.2-1
Evaluación de Riesgos Físicos**

Riesgos Físicos	Actividades del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Adelca del Litoral								
	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal (Fase de Construcción)	Construcción de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero	Compra, Transporte, Recepción Clasificación y Almacenamiento de Chatarra Ferrosa	Trituración de chatarra ferrosa	Operación y Mantenimiento de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero	Operación y Mantenimiento de la Subestación Eléctrica y de la Línea de Transmisión	Almacenamiento de Productos	Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta	Total
Sismicidad	B	M	B	M	M	M	M	B	B-M
Inestabilidad Geomorfológica	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Inestabilidad de Suelos	B	M	B	B	M	M	M	B	B-M
Clima	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Inundaciones	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Categorías: A = Alto, M = Moderado y B = Bajo
Fuente: WALSH 2014

- Los riesgos sísmicos son moderados por la clasificación basada en la revisión de la Red Nacional de Sismógrafos (RENSIG), del Mapa Sismotectónico del Ecuador (Defensa Civil, 1992) y del Mapa de Fallas Geológicas Activas y Sismos (USGS, 2003), ver Sección 3.1.3.
- El terreno es, en su mayoría, plano, por lo que los riesgos por inestabilidad geomorfológica también son bajos.
- Los suelos tienen capas heterogéneas de grava, arena, limo y arcilla. Consecuentemente tienen una moderada capacidad de expansión y contracción, por lo que presentan una amenaza moderada para las actividades del proyecto.
- El clima de la provincia del Guayas y del cantón San Francisco de Milagro es generalmente húmedo, pero también es variable, por lo que presenta un riesgo bajo a alto, dependiendo de la época del año (seca o lluviosa). Las condiciones

climatológicas extremas (Fenómeno de El Niño) a menudo podrían causar demoras en el itinerario del proyecto.

- Los riesgos por inundación son moderados, ya que el área del proyecto propuesto se encuentra generalmente en suelos de planicies de escasa elevación, por lo cual se constituyen en zonas inundables, especialmente durante eventos extremos y recurrentes como el Fenómeno de El Niño. Las inundaciones son una amenaza muy seria para el proyecto, que deberán considerarse para todas las actividades y fases del mismo.

7.2.2 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 7.2-2.

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 7.2-2
Evaluación de Riesgos Biológicos**

Riesgos Físicos	Actividades del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Adelca del Litoral								
	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal (Fase de Construcción)	Construcción de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero	Compra, Transporte, Recepción Clasificación y Almacenamiento de Chatarra Ferrosa	Trituración de chatarra ferrosa	Operación y Mantenimiento de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero	Operación y Mantenimiento de la Subestación Eléctrica y de la Línea de Transmisión	Almacenamiento de Productos	Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta	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 2014

- 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, leishmaniasis, fiebre amarilla, etc.). Estos vectores son mosquitos y moscas del sector. Además, existen algunas especies de serpientes venenosas en la zona.
- El riesgo de plantas peligrosas es bajo, porque el área del proyecto, en general se encuentra en áreas previamente desbrozadas y las especies registradas no presenta peligro en las actividades del proyecto.

7.2.3 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 industrial de fundición y laminación de acero de Adelca del Litoral, 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 7.2-3.

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 Adelca del Litoral. 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 propuesta. 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 decida 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 Adelca del Litoral. En caso de que el problema pase a mayores, incluso pueden haber personas heridas o daños a maquinaria, equipos y facilidades de Adelca del Litoral.

**Cuadro 7.2-3
Evaluación de Riesgos Sociales**

Riesgos Físicos	Actividades del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta Industrial de Adelca del Litoral								
	Transporte de Equipos, Maquinaria y Personal (Fase de Construcción)	Construcción de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero	Compra, Transporte, Recepción Clasificación y Almacenamiento de Chatarra Ferrosa	Trituración de chatarra ferrosa	Operación y Mantenimiento de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Acero	Operación y Mantenimiento de la Subestación Eléctrica y de la Línea de Transmisión	Almacenamiento de Productos	Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta	Total
Paralización de Actividades por Pobladores	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Asaltos, Robos y Vandalismo	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Huelgas de Trabajadores del Proyecto	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Categorías: A = Alto, M = Moderado y B = Bajo
Fuente: WALSH 2014

- El riesgo de paralizaciones de las actividades por parte de los pobladores es considerado de bajo a moderado, 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 moderado, debido a existirán medidas para el manejo del tráfico que ayudarán a prevenir estos riesgos. Esto podría tener lugar, principalmente, durante el tránsito por la red vial existente.
- El riesgo de huelgas provocadas por trabajadores del proyecto es considerado moderado, dado que las razones por las que se inicie una huelga son coyunturales y, por tanto, prevenibles y manejables.

7.3 Riesgos del Proyecto al Ambiente

El propósito principal de la evaluación fue determinar los riesgos asociados a las actividades del proyecto de construcción y operación de la planta industrial de fundición y laminación de acero de Adelca del Litoral que podrían afectar al ambiente en las áreas de influencia directa y referencial, y determinar su naturaleza y gravedad. Los incidentes/accidentes con mayor potencial de afectación al ambiente son: accidentes de vehículos, incendios en el área de los patios de almacenamiento de chatarra, explosiones en el área de los tanques de almacenamiento de oxígeno a ser construida y operada por Indura, fugas y derrames, accidentes en la nave de fundición o en la nave de laminación. Todos los riesgos del proyecto al ambiente, se califican como peligros con severidad alta y con una probabilidad de ocurrencia baja debido a las medidas de prevención y mitigación de impactos descritos en la sección 9.6 del PMA. Los riesgos del proyecto al ambiente se presentan en la Figura 7.3-1.

7.3.1 Accidentes de Vehículos

La principal forma de transporte de chatarra, insumos, equipos y maquinarias, y personal al área del proyecto será por vía terrestres utilizando las vías existentes: vía Barcelona para transporte pesado y la vía La Pila para tráfico de vehículos y camionetas. Varios vehículos de Adelca del Litoral y sus contratistas utilizarán estas vías durante las fases de construcción y operación del proyecto. Por lo tanto, éstas aumentarán significativamente su tráfico habitual 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 20 a 80 camiones diarios. Las actividades que requieren un mayor número de viajes son las asociadas al transporte de material de relleno y compactación.

Se estima que un total de 30 camiones de chatarra ingresarán a la planta industrial de Adelca del Litoral al inicio de las actividades productivas. La cantidad de camiones diarios que suministrarán la chatarra a la planta aumentará progresivamente hasta un total de 100 camiones diarios al momento en que se alcance la capacidad nominal de la planta de fundición será de 400.000 toneladas anuales (t/a).

Todos los conductores del presente proyecto cumplirán las normas de seguridad de la Adelca del Litoral y las leyes de tránsito del Ecuador. Se realizarán charlas periódicas de capacitación y entrenamiento en las medidas del Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados (Sección 9.6-4) y además se pondrá especial énfasis en el control de su implementación de parte de los conductores que conduzcan automóviles, camionetas y camiones en el AID por actividades asociadas al desarrollo del proyecto. A pesar de esto y por las razones expuestas anteriormente, el riesgo de un accidente vehicular está considerado como moderado.

7.3.2 Incendios en los Patios de Almacenamiento de Chatarra

Un incendio podría ocurrir en cualquier momento, dentro de las facilidades de planta industrial de Adelca del Litoral. 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 Adelca del Litoral, ningún lugar de la planta industrial está exento del riesgo de un incendio. Por lo tanto, este riesgo está considerado como moderado.

7.3.3 Explosiones en el Área de los Tanques de Almacenamiento de Oxígeno

Los tanques de almacenamiento de oxígeno 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 Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención (Sección 9.5) y en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (Sección 9.6). Sin embargo, esta área de la planta industrial representa un peligro con severidad alta y con una probabilidad de ocurrencia baja, por lo tanto el riesgo es moderado.

7.3.4 Fugas y Derrames

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 (bunker para el horno de laminación) 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 industrial.

Por lo tanto el piso de las áreas que representan un mayor riesgo estará recubierto con un *liner* para evitar derrames de combustibles y químicos y su llegada al suelo y potencial migración hacia los acuíferos someros 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 industrial 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 huella del proyecto.

7.3.5 Contaminación Resultante de Inundaciones de la Planta

Los fuertes eventos de inundaciones que se presentan con recurrencia de aproximadamente 10 años en el área del proyecto podrían amenazar prácticamente a todas las actividades de la planta industrial ubicada en unidades geomorfológicas planas (Ce, Bda, y Rlo), que son susceptibles a inundaciones.

En el caso de que una inundación alcance las instalaciones de Adelca del Litoral, se podría producir la migración de contaminantes, tales como combustibles y químicos hacia el ambiente, en especial los cuerpos de agua, por lo que el impacto alcanzaría incluso el AIR. Se implementarán medidas de diseño y de prevención y mitigación (ver Secciones 9.5 y 9.6) sin embargo las inundaciones son un peligro latente, con severidad

alta y con una probabilidad de ocurrencia media, por lo tanto el riesgo de contaminación por inundaciones se considera alto.

7.3.6 Incendios en las Áreas de Producción

Un incendio podría ocurrir en cualquier momento, dentro de las facilidades de planta industrial de Adelca del Litoral 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.

8 DETERMINACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN

8.1 Áreas de Influencia o de Gestión

8.1.1 Introducción

Algunos estudios se han realizado en el área del proyecto propuesto de construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral y alrededores, los que se presentan en la Línea Base (Capítulo 3). En forma particular, se consultaron los datos obtenidos para los diferentes componentes ambientales de la zona donde se implementará el proyecto. El proyecto incluye la construcción y operación de una planta industrial de fundición y laminado de acero; adicionalmente se contará con vías internas, patios para el almacenamiento de chatarra, una subestación eléctrica, una planta de oxígeno (construida y operada por Indura y con propia licencia ambiental) cada una de estas áreas con sus respectivas instalaciones auxiliares. Tal información, junto con todos los datos obtenidos durante la campaña de campo para la evaluación del proyecto, provee de una base para determinar el “área de influencia” y el área referencia para cada componente ambiental y social, conforme a lo indicado en el AM 006.

8.2 Área de Influencia Directa y Área de Influencia Referencial

Las actividades del proyecto propuesto de construcción y operación de la planta industrial de Adelca del Litoral, que han sido tomadas en cuenta con el fin de determinar el área de influencia directa y el área de influencia referencial, son las siguientes:

1. Demanda de bienes, servicios y de mano de obra temporal
2. Transporte de equipos, maquinaria y personal para construcción
3. Desbroce del área de implantación de la planta industrial.
4. Construcción de la planta industrial de fundición y laminación, incluidas áreas de almacenamiento, instalaciones auxiliares y administrativas, y vías internas
5. Construcción de la subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV
6. Instalación y Montaje de Equipos
7. Compra, transporte, recepción y clasificación y almacenamiento de chatarra ferrosa
8. Trituración de chatarra ferrosa para su uso como materia prima en la planta de fundición
9. Operación de una planta de fundición compuesta de: a) un horno de arco eléctrico para fundición de la chatarra ferrosa triturada, b) un horno de afino para reducir el grado de oxidación del acero y su contenido de oxígeno y azufre y c) una máquina de colada continua con moldes para formación de palanquillas de acero
10. Operación de una planta de laminación compuesta de a) un horno de calentamiento y b) diferentes trenes de laminación para elaboración de los productos terminados: varillas, perfiles y alambón
11. Operación de la subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV
12. Almacenamiento de productos terminados
13. Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta.
14. Desmantelamiento de la infraestructura de la planta industrial, recomposición de las

geoformas originales y abandono del área.

El Área de Influencia para cada componente ambiental y social se detalla en el Cuadro 8.2-1.

Es importante mencionar que las áreas de influencia directa e indirecta del presente proyecto no se encuentran dentro de los límites de ningún área protegida por el Estado Ecuatoriano. La Figura 8.2-2 presenta el Mapa de Áreas Protegidas, donde se establece que el proyecto se encuentra fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Estado Ecuatoriano.

**Cuadro 8.2-1
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 de 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	--
Desbroce del área de implantación de la planta industrial.	Directa	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Construcción de la planta industrial de fundición y laminación de acero	Directa	Directa	Directa e Indirecta	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Construcción de vías internas dentro de los límites del terreno propiedad de Adelca del Litoral	Directa	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa
Compra, transporte, recepción y clasificación y almacenamiento de chatarra ferrosa	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	--
Trituración de chatarra ferrosa para su uso como materia prima en la planta de fundición	Directa	Directa	Directa y Referencial	Directa	Directa	--	Directa y Referencial	Directa	Directa y Referencial	--
Operación de la planta de fundición	Directa	Directa	Referencial	Directa	Directa	--	Directa	Directa	Directa y Referencial	--

**Cuadro 8.2-1
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
Operación de la planta de laminación	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	--
Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta	Directa	Directa	Directa y Referencial	Referencial	Referencial	Directa	Directa y Referencial	Directa y Referencial	Directa y Referencial	--
Directa Física y Biótica = Área del proyecto, limitada al área de las actividades del proyecto (área de la planta industrial). Referencial Física, Biótica = 500 m de la cortina de vegetación del Proyecto Directa Social = Área del proyecto mas 500m incluyendo casas de los recintos, El Ceibo, Manabí Chico, Paraíso, y El Edén; vía de acceso al proyecto (Vía Barcelona) más 100m a cada lado de la vía. Referencial Social = Vías de acceso a la Ciudad de Milagro, Cantón Milagro y la Provincia de Guayas.										

Cada actividad propuesta tiene un área de influencia distinta para cada componente ambiental y social. Muchos de los impactos potenciales de las actividades están limitados a nivel local. Los impactos potenciales, en algunos casos, son indirectos y se extienden más allá del área de la huella del proyecto. La contratación de los trabajadores es un ejemplo de impacto directo sobre el componente social, en este caso, positivo.

En el cuadro 8.2-2 se indican los criterios para la determinación del alcance de las áreas de influencia directa e indirecta para cada componente ambiental.

Cuadro 8.2-2 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	500 m de la cortina de vegetación del Proyecto.
Geología	Áreas de movimiento de tierra	Áreas de movimiento de tierra
Hidrogeología	Agua subterráneo debajo del área del proyecto.	Pozos pocos profundos y profundos a 500 m de distancia del proyecto.
Geomorfología	Áreas de movimiento de tierra	Ce - Áreas de movimiento de tierra Bda - Áreas de movimiento de tierra Rio - Áreas de movimiento de tierra C - 30 m
Suelos	Áreas de movimiento de tierra	Stu - Áreas de movimiento de tierra Sfe- Áreas de movimiento de tierra Sfh - Áreas de movimiento de tierra
Calidad de Aire y Ruido	Arriba de las instalaciones	500 m de distancia de fuentes de emisiones y ruido fijos. 500 m de distancia de áreas de producción de polvo - construcción y vías no pavimentados.
Hidrología y Calidad de Aguas	Tramo de Estero de Los Monos adyacente al área de proyecto.	500 m aguas debajo del puente de Vía Ceibo
Paisaje	Áreas de movimiento de tierra	Ver mapa de línea base.
Biótico (Distancia Máxima)	Áreas de movimiento de tierra, tramo de Estero de los Monos adjunte al área del proyecto.	500 m de la cortina de vegetación del Proyecto.
Flora	Áreas de movimiento de tierra.	200 m del proyecto , afectación por polvo.
Fauna	Áreas de movimiento de tierra, tramo del Estero de los Monos adjunte al área del proyecto.	500 m a los lados del DDV y 500 m de distancia de la cortina de vegetación del proyecto.
Social (Distancia Máxima)	Área del proyecto mas 500 m a la redonda, incluyendo casas de los recintos El Ceibo, Manabí Chico, Paraíso, y El Edén. Vía de acceso al proyecto (Vía Barcelona) desde su intersección con la Av. 17 de Septiembre hasta el proyecto más 100m a cada lado de la vía.	Vías de acceso a la ciudad de Milagro, cantón Milagro y la provincia de Guayas.
Económico	Casas de los recintos El Ceibo, Manabí Chico, Paraíso, y El Edén	Vías de acceso a la ciudad de Milagro, cantón Milagro y la provincia de Guayas.
Arqueológico (Máximo)	Áreas de movimiento de tierra	Áreas de movimiento de tierra

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 Canter, Larry 1998. Los

Cuadro 8.2-2 Determinación de Áreas de Influencia por Componente		
Componente	Análisis	
	Área de Influencia Directa (AID)	Área de Influencia Referencial (AIR)
mapas de áreas de influencia presentan en área máxima acumulada definida por este método.		

Aunque cada actividad tiene un área de influencia única, el área del proyecto puede ser generalizada en dos categorías:

- **Directa** – Zonas dentro del área de ejecución e implantación del proyecto, que son impactadas directamente. El área de influencia directa es la huella propia del proyecto, aquella zona donde hay desbroce y/o movimiento de tierras.

Para el Componente Físico, se afectan los suelos dentro de las áreas útiles del proyecto.

Para el Componente Biótico, se afecta la vegetación y la fauna dentro de las áreas útiles del proyecto.

Para el Componente Social, se afectarán a los centros poblados más cercanos en los cuales se percibirán de manera relevante los efectos de las actividades del proyecto.

Para el Componente Arqueológico, se afectaría material (tiestos, ollas, etc.) posiblemente existente en el área de influencia directa (zonas de desbroce, construcción de la planta industrial).

- **Referencial** - Zonas dentro del área del proyecto, que son impactadas indirectamente.

Para el Componente Físico, el área de influencia indirecta está constituida por: esteros y ríos ubicados en los alrededores y aguas abajo del área útil del proyecto (Estero de Los Monos), 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, flujo de trabajadores y ruido. Estas áreas incluyen las vías de acceso, así como partes del cantón Milagro y la provincia de Guayas.

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 e indirecta para cada componente socio ambiental se indican en las Figuras 8.2-1a, 8.2-1b, 8.2-1c y 8.2-1d.

8.3 Áreas Sensibles

Las áreas ecológicas 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 ambiental en el área de estudio. Las áreas analizadas incluyen: componente físico (geomorfología, suelos e hidrología), componente biótico (flora y fauna), componente socio-económico, cultural y arqueológico.

8.3.1 Metodología

La determinación de la sensibilidad se realiza mediante el uso de matrices que califican el grado de sensibilidad para cada componente socioambiental analizado en un rango de Bajo a Medio y Alto.

La sensibilidad social considera los elementos de las áreas de influencia y el grado de influencia que las acciones del proyecto generarán sobre la condición actual del sistema social.

La determinación de las áreas sensibles es una evaluación de los atributos ambientales y sociales (o componentes de la línea base) presentes en la áreas de Influencia, tanto Área de Influencia Directa (AID) como Área de Influencia Referencial (AIR), y su capacidad o la susceptibilidad de ser afectados por las actividades del proyecto propuesto. El grado de vulnerabilidad que las acciones del proyecto generarán sobre los atributos ambientales y sociales (o componentes de la línea base) se define por categorías de sensibilidad de baja, media o alta. También se toma en cuenta las expectativas de la comunidad ante el proyecto por desarrollarse.

Las áreas sensibles se presentan en los mapas de sensibilidad y son un análisis acumulativo de todos los atributos (componentes de la línea de base) como la suma máxima de los efectos sobre los componentes físicos, biológicos y sociales. Esta representación gráfica compuesta de 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 sensibilidad de media a alta.

8.3.2 Sensibilidad del Componente Físico

La Figura 8.3-1 presenta las áreas ambientalmente sensibles del componente físico.

Geomorfología

Basado en las descripciones de la geomorfología y de acuerdo al 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 8.3-1 de acuerdo a estos parámetros.

Cuadro 8.3-1			
Sensibilidad de las Unidades Geomorfológicas			
Unidad del Mapa	Pendiente - Deslizamiento	Paisaje	Sedimentación
Ce	Baja	Baja	Baja
Bda	Baja	Baja	Baja
Rlo	Baja	Baja	Baja
C	Media	Media	Media

Categorías: Baja, Media, Alta
Fuente: WALSH 2014

El proyecto propuesto, tiene una sensibilidad baja en cuanto a pendiente y deslizamiento en áreas planas; y media en el cauce del Estero de Los Monos. La sensibilidad del paisaje es baja en áreas planas, y es media en el cauce del Estero de Los Monos. La sensibilidad respecto a sedimentación es baja en áreas planas, y media en el cauce del Estero de Los Monos donde el agua puede depositar sedimentos.

El control de la erosión es particularmente importante, ya que los canales de los esteros podrían verse afectados por un aumento en las cargas de sedimentación. Algo que comúnmente ocurre luego de un deslizamiento de tierra, es que los canales de ríos pequeños y sus estrechas llanuras de inundación adyacentes quedan enterrados, generando un efecto adverso para la vegetación y la fauna del área. La morfología del estero podría cambiar de un simple canal estrecho a un río amplio, trezado y de poca profundidad (1-2 m).

Suelos

Este análisis de sensibilidad se hizo en base al inventario de suelos y a los parámetros de ingeniería que fueron analizados. 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 8.3-2, de acuerdo a los parámetros de interés mencionados para cada unidad de suelo y está identificada en el mapa de áreas sensibles del componente físico (Figura 8.3-1).

Cuadro 8.3-2						
Sensibilidad de las Unidades de Suelos						
Unidad del Mapa	Pendiente de Deslizamiento	Erosión	Drenaje	Inundación	Compactación	Fertilidad
Ce	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Bda	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Rlo	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
C	Media	Media	Media	Alta	Media	Media

Cuadro 8.3-2 Sensibilidad de las Unidades de Suelos						
Unidad del Mapa	Pendiente de Deslizamiento	Erosión	Drenaje	Inundación	Compactación	Fertilidad
Categorías: Baja, Media, Alta Fuente: WALSH, 2014						

La sensibilidad de los suelos muestreados en los sitios donde se ubicarán el proyecto, se asocia con sedimentos finos, pero las pendientes son muy bajas y reducen el impacto de la pendiente de deslizamiento erosión, excepto en el cauce del Estero de los Monos, donde los bancos pueden erosionar y colapsar y el lecho del cuerpo de agua puede erosionarse durante condiciones de flujo alto.

La sensibilidad del drenaje es media, debido al terreno plano y a los suelos saturados. Generalmente, el problema puede ser tratado con sistemas de drenaje bien diseñados.

Todos los suelos son susceptibles a inundaciones: el cauce del Estero de los Monos durante el periodo lluvioso del año tiene sensibilidad alta; mientras que las unidades planas mas altas tienen sensibilidad media, especialmente durante años con eventos con muy alta precipitación, tales como el Fenómeno de El Niño

Todos los suelos han sido compactado previamente por las actividades agrícolas, pero aún son susceptibles a una mayor compactación (sensibilidad media). La compactación suelos deberá evitarse siempre que sea posible y deberá mitigarse al momento de la restauración del lugar, para devolver al suelo su capacidad agronómica. Una vez que se experimenta una pérdida en porosidad, producto de la compactación, es necesario arar los suelos para incrementar nuevamente la porosidad y recobrar la productividad del suelo.

La fertilidad de los suelos se verá afectada si hay la remoción de las capas superficiales (Horizonte A), que son ricas en materia orgánica, ya que en la mayoría de los suelos tropicales los nutrientes de las plantas se encuentran en estas capas.

La pérdida de la capa orgánica en las áreas desbrozadas, favorecerá las condiciones de compactación, disminuyendo la movilidad del agua a través del suelo, lo que promueve las escorrentías superficiales de las aguas lluvias; esto afecta a la fertilidad del suelo y reduce la habilidad de germinación. Este impacto puede ocurrir en todas las áreas donde se remueva la vegetación y exista tráfico de trabajadores o maquinaria.

Hidrología

Los parámetros que se consideraron para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en cuanto al proyecto propuesto fueron: sedimentación, caudal, calidad físico-química y uso humano. El grado de sensibilidad para los diferentes cuerpos hídricos se presenta en el Cuadro 8.3-3, 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 el caudal medido en el campo de la siguiente manera:

- Caudal mayor de 10 m³/s;
- Caudal entre 10 y 1 m³/s; y,

- Caudal menor de $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Las siguientes categorías de sensibilidad alta, media y baja fueron definidas para cada parámetro. El Cuadro 8.3-3 presenta la sensibilidad de los cuerpos hídricos, según su caudal.

Cuadro 8.3-3 Sensibilidad Hídrica						
Cuerpos Hídricos	Cuenca	Caudal	Calidad Física-Química	Sedimentación	Uso Humano	Total
Caudal mayor de 10 m ³ /s	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja
Caudal entre 10 y 1 m ³ /s	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Caudal menor de 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Pantanos	Media	Media	Alta	Media	Alta	Media
Categorías: Baja, Media, Alta Fuente: WALSH 2014						

Los cuerpos de agua que tienen caudales entre 1 m³/s y 10 m³/s son clasificados como de sensibilidad media en todas las categorías. 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 único cuerpo de agua superficial en el AID es el Estero de los Monos, el cual eventualmente desemboca en el río Milagro, cuyo caudal es mucho mayor.

Los ríos con un caudal que excede 10 m³/s (como el río Milagro), estarían clasificados como de sensibilidad baja en casi todas las categorías, pero no se encontraron en el AID del proyecto. En general, este tipo de ríos tiene una buena calidad del agua, pero existe la presencia de actividad humana en las cabeceras.

Los recintos más cercanos, al área del proyecto utilizan los cuerpos de agua del área de estudio para actividades domésticas y productivas, como la pesca o el aseo personal. El Estero de los Monos también es importante para la preservación de fauna y flora acuática, por su valor paisajístico.

En general, el área del proyecto tiene una sensibilidad física media-baja. La calificación de las áreas ambientales sensibles del componente físico se presenta en la Figura 8.3-1.

8.3.3 Sensibilidad del Componente Biótico

Las áreas ambientales sensibles del componente biótico (flora y fauna) se presentan en la Figura 8.3-2.

Sensibilidad Florística

Utilizando la información cartográfica como mapas temáticos, fotografías satelitales actualizadas, observaciones directas en los sitios muestreados se definieron las categorías de sensibilidad.

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 8.3-4, 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 8.3-4 Sensibilidad Florística						
Tipo de Vegetación	Factores de Sensibilidad					
	Unidades Ecológicas	Especies de Importancia	Hábitat	Cubierta Vegetal	Estado de Conservación Actual	Total
Vr	Media	Media	Media	Baja	Media	Media
Ccc	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Af	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pb	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta
 Vr: Vegetación Riparia; Ccc: Cultivos e Ciclo corto; Af: Árboles frutales; Pb: Plantación de banano
 Fuente. WALSH 2014

Vegetación Riparia (Vr)

Esta unidad comprende vegetación remanente, generalmente supeditada a las orillas de los cauces de agua permanente, conformada por árboles esporádicos. Cabe destacar que la sensibilidad general de la flora para las zonas del proyecto, ha sido considerada media, 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 un buen potencial de recuperación.
- Se registró 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: Balsa” *Ochroma pyramidale*, “Guarumo” *Cecropia litoralis*, “Palo prieto” *Erythrina fusca*, entre las principales, en el estrato arbustivo se observan: “Platanillos” *Heliconia latispatha*, “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 no representa un aspecto importante en un tipo de bosque conformado por especies pioneras, sin embargo éste es el remanente mejor conservado dentro del AID y AIR biótico.

Cultivos de Ciclo Corto (Ccc)

Esta unidad comprende manchas de pastos entremezclados con cultivos de “maíz” *Zea mays*, “Frejol de palo” *Cajanus cajan*, “Haba pallar” *Phaseolus lunatus* “Tabaco” *Nicotiana tabacum* y “Verdura” *Phaseolus* sp, entre los principales. La sensibilidad general de la flora para las zonas de cultivos, 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 el área de bosque en áreas de cultivos, y la vegetación original 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 cultivos. Tampoco se registraron especies vegetales en peligro ni endémicas.
- La cubierta vegetal existente en zonas de cultivos es antrópica, lo que quiere decir que las plantas que crecen en estas zonas han sido sembradas por el hombre. Entre los cultivos más comunes de la zona tenemos: plátano, café, cacao, maíz, entre otros. Si se remueve este tipo de vegetación, la misma puede ser reemplazada otra vez por especies de cultivos y pastizales y por sucesión natural, por especies pioneras de bosque secundario.
- El estado de conservación de las especies vegetales en zonas de cultivos no es relevante dada su total 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 cultivos y pastizales.

Árboles Frutales (Af)

Comprende cuadrantes de vegetación alternadas entre “Cacao” *Theobroma cacao*, “Banano” *Musa x paradisiaca* en diferentes estadios de maduración y árboles de Ciruelo” *Spondias purpurea*, “Mango” *Mangifera indica*, “Guabas” *Inga edulis* e *Inga spectabilis*. La sensibilidad general de la flora en la unidad de árboles frutales ha sido considerada baja, debido a lo siguiente:

- No se registraron especies vegetales de importancia, ya que la mayoría estaba compuesta por árboles frutales. Tampoco se registraron especies vegetales en peligro ni endémicas.
- La cubierta vegetal de los árboles frutales es antrópica, lo que quiere decir que las plantas que crecen en estas zonas han sido sembradas por el hombre. Entre los árboles más comunes de la zona tenemos: cacao, ciruelo, mango, entre otros.
- El estado de conservación de las especies vegetales en zonas de cultivos no es relevante dada su total intervención.

Plantación de Banano (Pb)

Comprende grandes polígonos de plantaciones de banano *Musa x paradisiaca*, las cuales son manejadas industrialmente. La sensibilidad general de la flora en esta área ha sido considerada baja, debido a lo siguiente:

- La única especie registrada es banano y la cubierta vegetal de las plantaciones de banano es antrópica, lo que quiere decir que las plantas que crecen en estas zonas han sido sembradas por el hombre.

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.

Se identificaron un área de sensibilidad faunística media para el cuerpo de agua (Estero de los Monos) muestreado en el componente de macroinvertebrados e ictiofauna. El escaso remanente de bosque registrado en el punto de muestreo AMMI2, ayuda a sostener la dinámica ecológica en el sitio, conservando de cierta forma la calidad del agua.

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 8.3-5, presenta con más detalle la sensibilidad faunística terrestre y acuática de la zona.

Cuadro 8.3-5 Sensibilidad Faunística							
Tipo de Vegetación	Hábitat	Ruido	Luz	Cacería/ Pesca	Contaminación Cuerpos de agua	Contaminación en suelo y aire	Total
Vr	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
C-P	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
Af	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pb	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta
 Vr: Vegetación Riparia; Ccc: Cultivos de Ciclo corto; Af: Árboles frutales; Pb: Plantación de banano
 Fuente: WALSH, 2014

Sensibilidad de la Fauna Terrestre y Acuática por Tipos de Vegetación

Vegetación Riparia (Vr)

En general, la sensibilidad de la fauna terrestre y acuática para las actividades del proyecto dentro de vegetación riparia (Vr) es baja, debido a lo siguiente:

- Los hábitats faunísticos en las áreas de vegetación riparia 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.
- 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.
- 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 y la pesca en las zonas 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 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, es decir influyen 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.

Cultivos de Ciclo Corto (Ccc)

En general, la sensibilidad de la fauna terrestre y acuática en zonas de cultivos en el área del proyecto (Ccc) es media-baja, debido a lo siguiente:

- Los hábitats faunísticos en las zonas de cultivos han sido totalmente alterados. El bosque maduro original ha sido transformado en áreas de cultivos y pastizales. Esto ha permitido que los nichos ecológicos de los animales desaparezcan y con ellos la gran mayoría de especies de la fauna nativa.
- Se registró dos (2) especies endémicas de la herpetofauna y dos (2) especies en algún estado de conservación dentro de la categoría Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT), según Carrillo, 2006 y una a nivel Internacional según la IUCN, 2014.
- Los niveles de ruido de las actividades del proyecto no afectarían mayormente a las pocas especies de animales que quedan en zonas de cultivos y pastizales. Éstas prácticamente conviven con el hombre y 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 afectarán a las pocas especies de animales que quedan en zonas de cultivos. Además, las zonas de cultivos son áreas que han sido desbrozadas y permiten el paso de la luz del día.
- La cacería y la pesca en las zonas de cultivos es prácticamente nula, por el desplazamiento que las especies de animales han experimentado, mucho antes de las actividades del proyecto que se lleven a cabo.

Árboles Frutales (Af)

Comprende árboles frutales de “Ciruelo” *Spondias purpurea*, “Mango” *Mangifera indica*, “Guabas” *Inga edulis* e *Inga spectabilis*. La sensibilidad general de la fauna en la unidad de árboles frutales ha sido considerada baja, debido a lo siguiente:

- Los hábitats faunísticos en las zonas de árboles frutales han sido totalmente alterados. Esto ha permitido 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 a la fauna registradas. Éstas prácticamente conviven con el hombre y están acostumbradas a algunos ruidos fuertes producidos por las actividades humanas.
- Los niveles de luz que producirían las actividades del proyecto no afectarían a la fauna registrada. Las zonas de árboles frutales han sido desbrozadas y permiten el paso de la luz del día.
- La cacería y la pesca en esta zona es prácticamente nula, por el desplazamiento de la fauna a áreas mejor conservadas. Sin embargo, son zonas de alimentación para algunas especies de mamíferos.

Plantación de Banano (Pb)

Comprende grandes plantaciones de banano *Musa x paradisiaca*. La sensibilidad general de la fauna en esta área ha sido considerada baja, debido a lo siguiente:

- La fauna registrada es propia de hábitats alterados, por lo que los niveles de luz, ruido y contaminación no afectarían mayormente a las pocas especies que habitan esta zona.
- Algunas especies de fauna registradas utilizan estas plantaciones de banano, como áreas de alimentación.

8.3.4 Sensibilidad del Componente Social

Las actividades del proyecto que afectarían el componente social e incrementarían el nivel de sensibilidad, para las comunidades más cercanas al proyecto, se indican en el Cuadro 8.3-6.

Cuadro 8.3-6 Sensibilidad Social									
Recintos	Expectativas en la Comunidad	Vulnerabilidad Social	Calidad de Agua	Pérdidas de Cultivos	Salud	Ruido	Circulación de Trabajadores	Actividad Turística	Total
Recinto El Ceibo	Positiva	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
Recinto Manabí Chico	Positiva	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Baja	Media
Recinto El Edén	Positiva	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
Recinto Paraíso	Positiva	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Baja
Vía Barcelona	Incierta	Media	Media	Baja	Media	Media	Alta	Media	Media

Categorías: Incierta, Positiva, Baja, Media, Alta
Fuente: WALSH 2014

Cuadro 8.3-7 Sensibilidad Social en las Áreas y Estructuras del AID del Proyecto			
Áreas y Estructuras	Alta	Media	Baja
Casas	25 m	-	-
Escuelas	50m	-	-
Vías de Acceso	50 m	-	-
Vías	-	25 m	-
Estero de los Monos	-	15 m	-
Áreas Agrícolas	-	-	Todo

Fuente: WALSH 2014

Descripción de los Parámetros Sociales Evaluados

La evaluación de la sensibilidad social del proyecto se realizó teniendo en cuenta la ubicación de los recintos aledaños al proyecto. Se estableció una clasificación de la sensibilidad de las poblaciones de los recintos en términos de su ubicación en el área de influencia directa. Esto permite analizar a la población involucrada de acuerdo al área en la que se encuentran.

Residentes de los recintos El Ceibo, Manabí Chico, El Edén, Paraíso, El Progreso y Agua Santa (a ambos lados de la vía Barcelona) se encuentran dentro o cerca del AID social del proyecto. La economía de las familias del AID del proyecto es de subsistencia. Las

actividades agrícolas son la actividad económica principal de todos los residentes de los recintos aledaños al proyecto. Combinan las siguientes actividades como medios y estrategias de subsistencia:

- Actividades agrícolas en sus propios terrenos para el consumo doméstico;
- Actividades agrícolas en sus propios terrenos para la venta en el mercado (productos como el cacao y el plátano);
- Crianza de animales para el auto-consumo (gallinas, patos, gansos);
- Crianza de animales para el pequeño comercio (cerdos);
- Producción artesanal de carbón;
- Pequeñas tiendas de abastos para la comunidad;
- Comedores de fin de semana para las personas que transitan la Vía Barcelona;
- Cultivo y comercio de plantas en viveros familiares;
- Servicios de transporte de personas y productos (fletes en carros y motos, las personas que poseen vehículos);
- Trabajo remunerado en fincas familiares o como canje por el uso de viviendas (los casos en los que ocupan viviendas cedidas o prestadas);
- Trabajo por jornal (pago diario) en grandes fincas agro-productivas en temporadas de cosecha y días de embarque del banano;
- Trabajo en relación de dependencia en fincas agro-productivas (personal de cuadrilla y de campo);
- Empleos fijos en la ciudad de Milagro o Guayaquil;
- Trabajo temporal o esporádico en la ciudad de Milagro e incluso en Guayaquil;
- Redes familiares y vecinales de solidaridad y cooperación.

Existen negocios y comercios a lo largo de la vía Barcelona que sirven de sustento a familias de los recintos El Progreso y Agua Santa. Entre los negocios y comercios más comunes están: viveros, tiendas de abastos y producción artesanal de carbón.

El recinto El Ceibo se encuentra más cercano al proyecto y los cambios en la dinámica social generan mayor riesgo de vulnerabilidad social. 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 esporádica, presenta vulnerabilidad social alta. Los otros recintos, por estar ubicados más apartados (Manabí Chico, El Edén y Paraíso) y tener otras actividades de sostén de la economía (El Progreso y Agua Santa) presentan menor vulnerabilidad.

Adicional a la consideración de la distancia, la organización y los elementos de la línea base que caracterizan a los recintos, se analizaron receptores sensibles de ruido, polvo, y otros impactos. De esta manera se determinó la sensibilidad específica de cada área y estructura en el AID social. El Cuadro 8.3-7 muestra las sensibilidades de cada área o estructura. Adicionalmente la Figura 8-3-3 ilustra esta descripción.

Las casas tienen una sensibilidad alta 25 m alrededor; la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce tiene una sensibilidad alta 50 m a la redonda; y las vías de acceso, una sensibilidad alta de 50 m a ambos lados. Adicional a esto, se atribuye otros 50 m adicionales de sensibilidad media a las vías de acceso. Esta diferencia se debe a que las viviendas en la vía de acceso están asentadas en los 50 m a los lados de la vía. Los 50 m adicionales corresponden a espacios de gallineros, chancheros y otras estructuras complementarias

de las viviendas que no son utilizadas directamente para la vivienda. Otras vías tienen sensibilidad media 15 m a ambos lados y el Estero de los Monos, sensibilidad media 15 m a ambos lados. Las áreas agrícolas presentan sensibilidad baja.

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 el potencial de desarrollo de la ciudad a partir de la implantación del proyecto (parten de su experiencia con la Industria Azucarera Valdez a la que se le atribuye el desarrollo de la zona en tiempos pasados). Por lo tanto, las expectativas de la comunidad son inicialmente positivas frente al proyecto. Adelca del Litoral ha adquirido terrenos para el desarrollo del proyecto a precios por sobre los avalúos catastrales obtenidos. Esto contribuye también a que las expectativas de la comunidad sean positivas.

Vulnerabilidad Social - La vulnerabilidad social está definida en términos de la fragilidad de la población para perder total o parcialmente la vida, los bienes o servicios. La vulnerabilidad es directamente proporcional a la calidad de vida: los servicios como agua potable, electricidad, alcantarillado, ingresos y actividades económicas, salud educación y vivienda. 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; estratificación social; y efectos del fenómeno del niño. La vulnerabilidad social del recinto El Ceibo es alta debido a las siguientes razones. Este recinto se encuentra más cercano al proyecto. Los residentes del recinto El Ceibo que se encuentran en el AID del proyecto presentan vulnerabilidad social alta al tener un perfil demográfico con mayor población en edad escolar, tener el único establecimiento educativo, la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce, cerca de la entrada a las instalaciones del proyecto y tener una economía basada principalmente en quehaceres domésticos de las mujeres. También cuenta con la mayor población montubia de entre los recintos dentro del AID social.

La vulnerabilidad social de los residentes de los recintos Manabí Chico y El Edén es media debido a que están más alejados del proyecto, sus economías se basan en más de dos (2) actividades, y tienen mayores niveles de educación entre sus residentes. La Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce es el único centro de enseñanza cercano y población en edad escolar de estos recintos acude a esta escuela. Entre ambos recintos, cuentan con la menor población montubia de entre todos los recintos del AID social.

La vulnerabilidad social de los residentes del recinto Paraíso es baja debido a que son muy pocos los residentes de este recinto que se encuentran en el AID social del proyecto. Su economía se basa en más de dos (2) actividades. Este recinto cuenta con la menor población montubia de todos los recintos.

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. Ninguno de los recintos aledaños al proyecto tiene servicio de agua potable. El recinto El Ceibo presentan sensibilidad alta en este aspecto debido a que está ubicado más cercano al proyecto y utiliza agua de pozos construidos por sus residentes. El espacio del Estero de los Monos que la gente de los alrededores utiliza como espacio de recreación se ubica en este recinto.

Los recintos Manabí Chico, El Edén y Paraíso presentan vulnerabilidad media debido a que se ubican más lejos del proyecto. Sin embargo, sus residentes también utilizan agua de pozos.

Pérdida de cultivos – Se refiere a la posibilidad de pérdida de cultivos en las áreas de influencia del proyecto. El recinto El Ceibo presenta sensibilidad alta en este aspecto debido a que se encuentra más cercana al proyecto y es sensible de receptor elementos contaminantes para sus cultivos. El recinto Manabí Chico presenta sensibilidad media porque se encuentra ubicado más lejos del proyecto aunque aún podría ser sensible de receptor elementos contaminantes para sus cultivos. En este recinto se ubican plantaciones de banano. Los recintos El Edén y Paraíso se encuentran más alejados, sobretodo Paraíso, y por esta razón presentan sensibilidad baja.

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).

No existen servicios de salud cercanos a ninguno de los recintos dentro del AID del proyecto. Los residentes del recinto El Ceibo presentan sensibilidad social alta en este aspecto debido a que se encuentran más cerca al proyecto y son más sensibles de receptor polvo y transmisores de vectores. La interacción de los residentes del recinto con trabajadores no locales que arriben temporalmente produce un incremento del riesgo de contagio de enfermedades transmisibles,

Los recintos Manabí Chico, El Edén y Paraíso presentan sensibilidad media al encontrarse más alejados y fuera del tráfico y/o tránsito de trabajadores no locales.

Ruido - Se contemplan los problemas psico-sociales, en este ámbito de la sensibilidad, que puedan generar en la población la operación de la maquinaria de las instalaciones, el incremento del flujo de personas, y la distorsión sonora en sitios cercanos. El recinto El Ceibo presenta sensibilidad alta debido a que la Escuela Fiscal #13 Ana Petronila Ponce se encuentra cerca de la entrada a las instalaciones. Hay viviendas de residentes del recinto muy cercana a las instalaciones del proyecto.

Los recintos Manabí Chico y El Edén tienen sensibilidad media en este aspecto porque se encuentran ubicados más alejados del proyecto. Sin embargo, tienen iglesias en cada uno de los recintos que son receptores sensibles al ruido. El recinto el Paraíso presenta sensibilidad baja porque se ubica más alejado 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. El recinto El Ceibo presenta sensibilidad alta debido a que la vía de acceso al proyecto pasa por este recinto y toda la circulación de trabajadores será por esta zona.

Los recintos Manabí Chico, El Edén y Paraíso presentan sensibilidad media y baja debido a que se encuentran más alejados. Los recintos Manabí Chico y El Edén recibirán menor circulación de trabajadores y el recinto Paraíso casi nada.

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. No existe ninguna actividad turística mayor en los recintos del AID social. Solamente el espacio del Estero de los Monos que es utilizado con fines recreativos y que se encuentra en el recinto El Ceibo puede considerarse receptor sensible y por ello este recinto presenta sensibilidad media.

En conclusión, el recinto El Ceibo tiene una sensibilidad alta debido a su ubicación con respecto al proyecto. Los recintos Manabí Chico y El Edén presentan sensibilidad media y el recinto Paraíso, sensibilidad baja.

8.3.5 Sensibilidad del Componente Arqueológico

Determinación de las Áreas Sensibles

La Figura 8.3-4 presenta el Mapa de las Áreas Sensibles del Componente Arqueológico para el proyecto propuesto.

La sensibilidad arqueológica podría describirse 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 establece el grado de sensibilidad arqueológica en base a la información recopilada a través de la caracterización de cada elemento identificado en campo, para cada actividad propuesta del proyecto. Los elementos 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.

Definición de Sensibilidad

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 8.3-7 presenta la sensibilidad arqueológica del área para el proyecto, respecto a factores contingentes de construcción de obras civiles y manejo de personal, cuya presencia puede afectar el registro arqueológico.

**Cuadro 8.3-8
Sensibilidad Arqueológica**

Actividades	Sitios Monumentales Descubiertos	Sitios Líticos y Cerámicos Descubiertos	No-sitios	Fase Cultural	General
Demanda de bienes, servicios y de mano de obra temporal	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Transporte de equipos, maquinaria y personal para construcción	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Desbroce del área de implantación de la planta industrial.	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Construcción de la planta industrial de fundición y laminación, incluidas áreas de almacenamiento, instalaciones auxiliares y administrativas, y vías internas	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Construcción de la subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Instalación y Montaje de Equipos	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Compra, transporte, recepción y clasificación y almacenamiento de chatarra ferrosa	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Trituración de chatarra ferrosa para su uso como materia prima en la planta de fundición	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Operación de la planta de fundición	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Operación de la planta de laminación	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Operación de la subestación eléctrica y su línea de conexión de 230kV	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Almacenamiento de productos terminados	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Transporte de productos terminados y entrega en los puntos de venta	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Desmantelamiento de la infraestructura de la planta industrial, recomposición de las geoformas originales y abandono del área.	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja
Total	Ninguno	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Informe de Reconocimiento Arqueológico del Área de Impacto Directo del Proyecto Adelca Litoral S.A. Autor: Lcdo. Gerardo Castro Espinoza, 2014

Discusión de la Sensibilidad Arqueológica

Los resultados del estudio arqueológico indican que:

- El área evaluada presenta una baja sensibilidad arqueológica ya que no se ha reconocido vestigios de material cultural o indicadores que sugieran esta presencia.
- El área evaluada reporta la presencia de cerámica arqueológica re-depositada. Se trata de muy pocos fragmentos y se atribuye esta presencia a material arrastrado por lluvias o inundaciones. Su origen es por ahora indeterminado.

El estudio arqueológico completo se presenta en el Anexo C3.

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1 Introducción

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) se diseñó a partir de la evaluación de los potenciales impactos ambientales de las actividades de construcción, operación y abandono de la nueva planta de fundición y laminación de acero de Adelca del Litoral que se implementará en Milagro.

El PMA es un instrumento de gestión en el cual se proveen las guías ambientales que regirán las actividades del proyecto a través de programas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar o minimizar los efectos adversos que las operaciones de la nueva planta industrial puedan causar al ambiente; y por otra parte maximizar aquellos efectos positivos del proyecto.

El PMA es un instrumento dinámico, variable en el tiempo, por lo que deberá ser actualizado y mejorado en la medida en que nuevos/mejores procedimientos y prácticas sean implementados, o cuando se modifiquen los procesos productivos.

Adelca del Litoral garantizará la ejecución del presente PMA por parte de su personal y por parte de sus Contratistas, mediante la supervisión constante de todas las actividades del proyecto.

El proponente del proyecto y el (los) contratista(s) designados para la construcción cumplirán con las leyes ecuatorianas nacionales vigentes indicadas en el marco legal propuesto y los reglamentos y guías ambientales de Adelca del Litoral para salvaguardar el ambiente y los ecosistemas de las áreas de influencia directa y referencial del proyecto.

9.2 Objetivos

El PMA para la planta industrial de fundición y laminación de acero de se ha desarrollado basado en los siguientes objetivos:

- Asegurar el cumplimiento de las operaciones de la Planta 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 la Planta 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.

9.3 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El PMA incluye la Política Ambiental de Adelca del Litoral y las recomendaciones ambientales y medidas de protección. La estructura del PMA ha sido organizada de

acuerdo a lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial (AM) 006 y la normativa ecuatoriana aplicable que indican que el PMA contendrá los siguientes planes, los cuales se detallan, en las siguientes secciones:

- Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
- 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 Monitoreo, Seguimiento y Reporte
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Las medidas descritas en la sección 9.6.3 Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial aplican exclusivamente para las actividades de la fase de construcción del Proyecto; mientras que las medidas descritas en la sección 9.6.5 Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial aplican exclusivamente para la fase de operación.

Las medidas descritas en los demás programas del PMA aplican en ciertos casos para las fases de construcción, operación 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 los notas al final de cada Cuadro.

9.4 Política de Gestión Ambiental

La responsabilidad ambiental será incorporada en el Sistema de Gestión de Adelca del Litoral para asegurar que las prácticas constructivas y operacionales 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 niveles gerenciales.

- 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. Adelca del Litoral, para cada una de las fases del proyecto, implementará aquellas precauciones adicionales que las circunstancias demanden.
- Adelca del Litoral deberá instruir a todos sus empleados acerca de estas guías y deberá asegurar el cumplimiento de las mismas, por parte de su personal para cada una de las fases del proyecto.
- La responsabilidad del cumplimiento del PMA recae sobre Adelca del Litoral quien deberá supervisar y verificar en el campo que las actividades de sus contratistas se realicen según lo estipulado en este PMA.

9.5 Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención

9.5.1 Introducción

Este capítulo presenta el Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención y considera los riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente y sus correspondientes alternativas de prevención

Los siguientes aspectos fueron tomados en cuenta para el desarrollo de los programas de este plan:

- Componente Ambiental – Aspecto socio-ambiental que presenta un potencial riesgo o que puede ser afectado por un riesgo del proyecto.
- Riesgo – Descripción del riesgo.
- Medida – Provisiones para mitigar o monitorear el efecto del potencial riesgo al proyecto o al ambiente.
- Medio de Verificación – Instrumentos para verificar cumplimiento.
- Indicadores – Indicadores claves que determinan (midan) el nivel de cumplimiento.
- Fase – Fase del proyecto en la que el riesgo aplica (construcción, operación o abandono)
- Lugar de Aplicación – Sitios o procesos donde se debe considerar las medidas.
- Responsable – Entidad responsable para la implementación de las medidas.
- Costo de Implementación – Costo estimado de implementación de cada programa.

El Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto se presenta en el Cuadro 9.5-1. El Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente se presenta en el Cuadro 9.5-2.

9.5.2 Objetivos

Los objetivos del Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención son:

- Minimizar los daños y pérdidas de las instalaciones de la planta industrial y los trabajadores, por la ocurrencia de eventos (naturales o humanos) no asociados a las actividades del proyecto.

- Minimizar los efectos de accidentes relacionados con los riesgos del proyecto al ambiente y a los residentes del AID; y minimizar los daños y pérdidas en el ecosistema y las comunidades alrededor de la planta industrial de Adelca del Litoral.

9.5.3 Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto

Cuadro 9.5-1 Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto		
Objetivos: Minimizar los daños y pérdidas de las instalaciones de la planta industrial y los trabajadores, por la ocurrencia de eventos (naturales o humanos) no asociado a las actividades del proyecto.		
Lugar de Aplicación: La planta industrial de Adelca del Litoral y sus vías de acceso.		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas.		
Riesgos Principales: Sismos, cambio del cauce del Estero de Los Monos, hundimiento de suelo en áreas de construcción, Eventos de lluvia y vientos fuertes, Inundaciones de la Planta, picaduras de insectos, mordedura de reptiles, anfibios, peces, mamíferos y reacciones dermatológicas alérgicas o por envenenamiento con plantas venenosas, paralización de actividades por pobladores de los recintos en el AID, Asaltos y robos, huelgas de trabajadores del proyecto.		

Cuadro 9.5-1 Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto								
Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Sismicidad	Sismos	Desarrollar un Plan de Repuesta a Sismos.	Existencia de Plan de Repuesta a Sismos (permanente).	Existencia y Actualización de un Plan de Repuesta a Sismos (cada año).			
			Los diseños contemplan el riesgo sísmico.	Existencia de una evaluación de vulnerabilidad de sismos de las infraestructuras (antes de construcción).	Número de edificaciones con vulnerabilidad sísmica (cada año, en el caso de construcción nueva en el periodo).			
			Establecer acuerdos/acercamientos con otras instituciones para entrenamiento y ayuda en caso de un sismo.	Existencia de acuerdos/acercamientos con Secretaría de Gestión de Riesgos (SNGR), Cruz Roja, Hospitales en Milagro y Guayaquil, y otras organizaciones para que se impartan cursos periódicos de respuesta inmediata y atención de emergencias (permanente).	Existencia de acuerdos/acercamientos (cada año). Número de personas capacitadas para enfrentar emergencias y desastres (cada año).			

Cuadro 9.5-1
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
			Disponibilidad de equipos médicos para atención de emergencias.	Insumos médicos básicos para botiquín de emergencias (permanente).	Insumos básicos faltantes (cada año).			
			Conformación de brigadas de respuesta.	Registros de brigadas (permanente).	Número de brigadas de respuesta conformadas (cada año).			
			Realizar simulacros para sismos.	Registros de simulacros (permanente).	Número de simulacros para sismos (cada año).			
2	Geomorfología	Migración del Estero de Los Monos	Monitorear el cauce del estero.	Realización de un estudio de cambio del cauce con imágenes satelitales (cada tres años).	Determinación de distancia de cambio de cauce al lado del proyecto (cada tres años).			
			Retiro de 15 m entre el estero y la infraestructura crítica.	Planos <i>Asbuilt</i> con 15 m de retiro para infraestructura crítica (después de la construcción). Inspección del banco (cada año).	Porcentaje de infraestructura dentro del área de retiro, en el caso de construir nuevas se actualizará los datos (cada año).			
			Recuperar la vegetación en los bancos del estero	Estudio de vegetación en los bancos y zona de amortiguamiento del Estero de Los Monos (cada año).	Número de especies y DAP de plantas en los bancos del Estero de Los Monos (cada año).			
			Obras civiles para protección de los bancos.	Chequeo de la integridad de obras civiles para protección de erosión en el Estero de Los Monos (cada año).	Número de registros de inspección de las obras de control de erosión en el Estero de Los Monos (cada año)			
3	Suelo	Hundimiento de suelo	Realizar una evaluación geotécnica del suelo.	Estudios geotécnicos de suelo (antes de construcción).	Existen estudios geotécnicos de suelo con fecha previa a la construcción (cada año, en el caso de construcciones nuevas en el periodo).			
			Diseños de la infraestructura apropiados para el tipo de suelo encontrado.	Parámetros de diseño para mitigar áreas de hundimiento (antes de la construcción).	Existen parámetros de diseño para mitigar áreas de hundimiento (cada año, en el caso de construcción nueva			

**Cuadro 9.5-1
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto**

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
					en el periodo).			
			Mejoramiento de suelo para fundamentos de soporte de carga	Registros de mejoramiento de suelo durante construcción cuando es apropiado (antes de la construcción).	Existen registros de mejoramiento del suelo (cada año, en el caso de construcciones nuevas en el periodo).			
			Monitoreo de hundimiento de estructuras pesadas.	Registros de monitoreo de hundimiento de estructuras pesadas (cada tres años).	Distancia de hundimiento de estructuras pesadas, evidencia de problemas estructurales (cada tres años).			
4	Clima	Lluvia y vientos fuertes	Definir medidas de contingencia en caso de daños por viento o inundaciones.	Existencia de un Plan de Contingencia en caso de daños por viento o inundaciones (actualización anual).	Existe el Plan de Contingencia en caso de daños por viento o inundaciones (actualización anual).			
			Monitorear el clima regional.	Base de datos de clima con datos de los estaciones meteorológicas de INAMHI cerca del proyecto (cada 6 meses).	Días de información meteorológica presentes en la base de datos meteorológicos (cada año).			
			Monitorear el clima local.	Existencia de una estación meteorológica propia funcionando (permanente).	Días de información meteorológica presente en la base de datos (a la fecha).			
			Diseñar infraestructura para soportar vientos fuertes y eventos de precipitación fuerte.	Existencia de estudios o parámetros de diseño para aguantar vientos fuertes y precipitación fuerte (antes de construcción).	Parámetros de diseño evaluados (para soportar vientos fuertes y precipitación fuerte (cada año, en el caso de construcción nueva en el periodo).			
5	Inundaciones	Inundaciones de la planta	Determinar niveles de inundaciones máximas (considerando eventos con una recurrencia de 25, 50 y 100 años, y los eventos	Existencia de un estudio hidrológico para determinar las cotas máximas de inundaciones máximas considerando eventos con una recurrencia de 25, 50 y 100 años, y	Existen de datos de inundaciones máximas (cada año)			

**Cuadro 9.5-1
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto**

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
			de El Niño).	los eventos de El Niño). (antes de la construcción).				
			Monitorear hidrología del Estero de Los Monos.	Instalación y monitoreo en una estación de hidrológica en el Estero de los Monos (diario).	Días de información hidrológica presente en la base de datos (cada año).			
			Determinar cotas de relleno y/o alturas de bermas para prevenir daños por una inundación.	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> . Medir la cuota de superficie rellenadas y/o bermas (después de construcción).	Variación de la cota de superficie o altura de bermas (cada año, en el caso de una construcción nueva en el periodo).			
			Diseño y mantenimiento de sistema de drenaje al interior de la planta industrial con una capacidad suficiente para captar el volumen de escorrentía generados por eventos de inundaciones máximas (con una recurrencia de 25, 50, 100 años, y eventos de El Niño).	Existencia de un estudio(s) de drenaje del sitio (antes de la construcción).	Revisión anual de drenaje del sitio y actualización de estudios (cada año, en el caso de una construcción nueva en el periodo).			
			Definición de medidas de contingencia para inundaciones.	Existencia de un Plan de Contingencia para inundaciones que incluye coordinación con autoridades de gobierno (permanente).	Existe el Plan de Contingencia para inundaciones (cada año). Acuerdos con autoridades de gobierno (cada año).			
			Capacitación y entrenamiento para preparación de la respuesta ante un evento de inundación que afectaría la planta o vías de acceso y transporte.	Simulacros en el caso de inundación que afectaría la planta o vías de transporte (cada año).	Número de simulacros realizados y participantes (cada año).			

Cuadro 9.5-1
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
6	Fauna, Flora	Picaduras de insectos, mordeduras de reptiles, anfibios, peces, mamíferos y contacto dérmico con plantas alergénicas y/o venenosas	Definir medidas de contingencia en caso de picaduras.	Existencia de un Plan de Contingencia en caso de picaduras (permanente).	Existe de un Plan de Contingencia en caso de picaduras (cada año).			
			Entrenamiento (folletos, medios audiovisuales, etc.) para respuesta de los trabajadores de la planta en caso de una picadura.	Registros de entrenamiento anuales Folletos/medios audiovisuales para los trabajadores en caso de una picadura (cada año).	Número de sesiones de entrenamiento e información distribuidos (cada año).			
			Suministro de insumos médicos para picaduras.	Registros de entrega de insumos médicos para picaduras (permanente).	Cantidades de insumos médicos para picaduras entregados, contabilizados en el momento de inspección (cada año).			
			Construcción de un dispensario médico en el sitio.	Dispensario médico con atención las 24 horas del día, siete días a la semana (permanente).	Número de horas de operación del dispensario médico en un año (cada año).			
			Hospital en Milagro o Guayaquil identificado para tratar a heridos por picaduras, mordeduras o reacciones dermatológicas alérgicas.	Existencia de acuerdo con un hospital en Milagro o Guayaquil para tratar picaduras (permanente).	Número de pacientes tratados (cada año).			
7	Social	Paralización de actividades por los pobladores	Políticas y medidas de relaciones comunitarias.	Existencia de Plan de Relaciones Comunitarias (permanente).	Existe el Plan de Relaciones Comunitarias (cada año).			
			Programa de desarrollo comunitario.	Programa de Desarrollo Comunitario (permanente).	Gastos del Programa de Desarrollo Comunitario (anual).			
			Mecanismos para recibir peticiones, quejas y reclamos.	Programa para recibir peticiones, quejas y reclamos (permanente).	Número de quejas recibidos, respondido y resoluciones (cada año).			
			Provisiones de contingencia en caso de disputas con los	Existencia de un Plan de Contingencia en caso de disputas con pobladores (permanente).	Número de disputas con pobladores (cada año). Número de acuerdos			

Cuadro 9.5-1
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
			pobladores del AID.		alcanzados (cada año).			
8	Social	Asaltos y robos	Políticas y provisiones de relaciones comunitarias.	Existencia de Plan de Relaciones Comunitarias (permanente).	Medidas de compensación implementadas			
			Sistema de seguridad directo apoyo con la Policía Nacional	Sistema de seguridad directo y Policía Nacional) (permanente).	Contar con sistemas de seguridad propios y acuerdos con la Policía Nacional (cada año).			
			Monitoreo de asaltos de robos en el área de proyecto.	Sistema de monitoreo de asaltos y robos en el área de proyecto, en coordinación con la Policía Nacional (permanente).	Número de asaltos de robos en el área de proyecto (cada año)			
9	Social	Huelgas de trabajadores del proyecto	Políticas de contratación y condiciones de trabajo.	Existencia de un Plan Laboral (actualización anual). Registros de disputas laborales (permanente).	Existe un Plan Laboral (cada año). Número de personas contratadas (cada año). Número de disputas laborales (cada año).			
			Apoya a una asociación o sindicato de trabadores.	Existencia de una asociación o sindicato de trabadores (permanente).	Porcentaje de trabadores en una asociación o sindicato de trabadores (cada año)..			
			Plan de Contingencia en caso de un dispuo con los trabadores o huelga.	Existencia de un Plan de Contingencia en caso de disputas con los trabadores o huelga (permanente).	Número de días de huelgas (cada año).			

Costo de Implementación: Costos operacionales del Proponente del Proyecto

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.5.4 Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente

Cuadro 9.5-2 Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente		
Objetivos: Minimizar los efectos de accidentes relacionados con los riesgos del proyecto al ambiente y residentes del AID; y minimizar los daños y pérdidas en el ecosistema y comunidades alrededor de la planta industrial de Adelca del Litoral.		
Lugar de Aplicación: Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, incluyendo recintos en un radio de 500 m alrededor del proyecto y sus vías de acceso.		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral, Gerencia del Proyecto, Contratistas y Subcontratistas.		
Riesgos Principales: Accidentes vehiculares, Incendios en los patios de almacenamiento de chatarra, explosiones de los tanques de almacenamiento de oxígeno, fugas y derrames, contaminación resultante de inundaciones de la planta, Incendios en las áreas de producción.		

Cuadro 9.5-2 Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente								
Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
1	Social, Fauna	Accidentes vehiculares	Estudiar el tráfico en las vías de acceso.	Existencia de un Estudio de Tráfico (actualización tres años).	Existe un Estudio de Tráfico (cada tres años).			
			Mejoramiento de las vías de acceso.	Acuerdos con entidades de gobierno para la mejoramiento de vías de acceso (Vía La Pila y Vía Barcelona) (permanente)	Vías mejoradas con las recomendaciones del estudio de tráfico (cada año).			
			Desarrollar un Programa de Transporte (Sección 9.6.4)	Existencia de un Programa de Transporte (permanente).	Número de beneficiarios del plan de transporte			
			Entrenamiento de residentes en seguridad vial.	Registros de entrenamiento de residentes en el AID en seguridad vial (permanente).	Número de residentes en el AID entrenado (cada año).			
			Monitorear accidentes de vehículos.	Sistema de monitoreo de accidentes de vehículos y mortalidad de fauna en el área de proyecto y las vías de acceso (permanente).	Número y tipos de accidentes. Número y tipos de mortalidad de fauna (cada año).			
			Hospital en Milagro o Guayaquil identificado para tratamiento de heridos de accidentes	Existencia de acuerdo con un hospital en Milagro o Guayaquil para tratamiento de heridos de accidentes viales (permanente).	Número de personas atendidas en los hospitales en Milagro o Guayaquil por heridas de accidentes			

Cuadro 9.5-2
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
			viales.		vehiculares, asociados a las actividades del proyecto (cada año).			
2	Calidad de Aire, Flora y Fauna, Social	Incendios en los patios de almacenamiento de chatarra	Medidas para prevenir incendios.	Existencia de Plan Contra Incendios aprobado por la Empresa Pública del Cuerpo de Bomberos de Milagro (permanente).	Aprobación por la Empresa Pública Cuerpo de Bomberos de Milagro (cada año).			
			Infraestructura e insumos contra incendios.	Existencia de infraestructura y insumos contra incendios aprobados por el Cuerpo de Bomberos de Milagro (permanente).	Contar con el permiso actualizado y la Aprobación del Plan por la Empresa Pública Cuerpo de Bomberos de Milagro (cada año).			
			Medidas para contingencias por incendio en los patios de almacenamiento de chatarra.	Existencia de Plan Contra Incendios aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Milagro (permanente).	Contar con el permiso actualizado y la Aprobación del Plan por la Empresa Pública Cuerpo de Bomberos de Milagro (cada año). Número de no conformidades			
			Información (reuniones, folletos, otros) sobre el riesgo de incendio en las instalaciones de la planta industrial para los recintos en el AID.	Existencia de Plan de Comunicación sobre los riesgos de incendio las instalaciones de la planta industrial y las acciones de prevención y mitigación (permanente).	Número de entrenamientos acerca del manejo del riesgo (cada año).			
3	Calidad de Aire, Flora y Fauna, Social	Explosiones de tanques de almacenamiento de oxígeno	Medidas para prevenir explosiones de tanques de almacenamiento de oxígeno.	Existencia de Plan de Manejo de Tanques de Oxígeno (permanente).	Número de incidentes (año)			
			Infraestructura e insumos para mitigar explosiones de tanques de oxígeno.	Parámetros de diseño para mitigar explosiones de tanques de oxígeno (permanente).	Parámetros de diseño evaluados para mitigar explosiones de tanques de oxígeno (cada año, en el caso de construcción nueva en el			

Cuadro 9.5-2
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
					periodo).			
			Medidas para contrarrestar explosiones de los tanques de almacenamiento de oxígeno.	Existencia de Plan de Contingencias para explosiones de tanques de oxígeno (permanente).	Existe un Plan de Contingencias para explosiones de tanques de oxígeno (cada año).			
			Información sobre el riesgo de explosiones de tanques de almacenamiento de oxígeno para las comunidades en el AID.	Existencia de Plan de Comunicación sobre los riesgos de incendio (permanente).	Número de comunicaciones (cada año).			
4	Suelo, Agua	Fugas y derrames	Diseñar infraestructura para protección secundaria de las áreas de almacenamiento de químicos y combustibles	Existencia de diseños de infraestructura para tener protección secundaria (permanente).	Existe diseños de infraestructura para tener protección secundaria (cada año).			
			Medidas de contingencia en caso de una fuga o derrame.	Existencia de Planes de Contingencia en caso de una fuga o derrame. (permanente).	Existe Planes de Contingencia en caso de una fuga o derrame (cada anual).			
			Monitorear incidentes de fugas y derrames.	Sistema de monitoreo de incidentes de fugas y derrames (permanente).	Número de incidentes de fugas y derrames (cada año). Volumen de fugas y derrames (cada año).			
5	Inundaciones	Contaminación resultante de inundaciones de la planta	Diseñar infraestructura para prevenir que los sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas no sean afectados por una inundación.	Existencia de diseños para prevenir que sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas sean afectados por una inundación (permanente)	Número de incidentes de sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas afectados por una inundación (cada año).			
			Medidas para evitar la migración de sustancias peligrosas al ambiente en	Existencia de Plan de Contingencias para evitar migración de sustancias peligrosas en el caso de inundaciones	Número de incidentes por migración de sustancias peligrosas en el caso de			

**Cuadro 9.5-2
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención
Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente**

Número	Componente Ambiental	Riesgo	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
						C	O	A
			el caso de inundaciones de la infraestructura de la planta.	de la infraestructura de la planta. (permanente).	inundaciones de la infraestructura de la planta (cada año).	C	O	A
			Medidas de contingencia para mitigar derrames de sustancias peligrosas.	Existencia de Plan de Contingencias para mitigar un derrame de sustancias peligrosas (permanente).	Existencia de Plan de Contingencias para mitigar un derrame de sustancias peligrosas (cada año).			
6	Calidad de Aire, Flora y Fauna, Social	Incendios en las áreas de producción	Medidas para prevenir incendios en las áreas de producción.	Existencia de Plan Contra Incendios (permanente).	Contar con el permiso actualizado y la Aprobación del Plan por la Empresa Pública Cuerpo de Bomberos de Milagro (cada año).	C	O	A
			Infraestructura y insumos contra incendios en las áreas de producción.	Existencia de infraestructura y insumos contra incendios (permanente).	Contar con el permiso actualizado y la Aprobación del Plan por la Empresa Pública Cuerpo de Bomberos de Milagro (cada año).			
			Medidas para un contingencia de incendio en las áreas de producción.	Existencia de Plan Contra Incendios	Contar con el permiso actualizado y la Aprobación del Plan por la Empresa Pública Cuerpo de Bomberos de Milagro (cada año).			

Costo de Implementación: Costos operacionales del Proponente del Proyecto
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.6 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

9.6.1 Introducción

Este capítulo presenta el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPMI) que será implementado por Adelca del Litoral en las fases de construcción, operación y abandono de su planta industrial de fundición y laminación de acero en Milagro. El PPMI considera los impactos identificados del proyecto sobre los componentes socio-ambientales en el AID y el AIR con una probabilidad de ocurrencia más alta; y que han sido evaluados y valorados (Sección 6.4) 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 Adelca del Litoral con pobladores y recintos 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 socio-ambientales.

9.6.2 Objetivos

El objetivo del Plan Prevención y Mitigación de Impactos 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 Adelca del Litoral realizará en su nueva planta industrial, 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 propuestas deberán maximizar los beneficios y evitar, minimizar o mitigar los efectos adversos al ambiente que puedan generarse en el futuro por el desarrollo de las actividades del proyecto, en cada una de sus fases.

Las medidas de mitigación son aplicables a las operaciones que se desarrollarán en las nuevas instalaciones de la planta industrial. Ciertas medidas específicas propuestas abarcarán actividades desarrolladas por terceros, incluso fuera de las instalaciones de Adelca del Litoral en Milagro; e.g. el manejo de desechos, almacenamiento temporal de chatarra de proveedores, transporte de chatarra hacia la planta industrial y de producto terminado hacia los puntos regionales de venta que tiene Adelca a nivel nacional.

9.6.3 Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

La Planta de Fundición y Laminación de ADELCA del Litoral S.A. se construirá de acuerdo a lo que establecen la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) de Enero del 2013 y demás legislación nacional aplicable. La presente sección incluye medidas que deberán ser consideradas en el diseño del proyecto y/o serán implementadas durante las actividades de apertura y construcción de las facilidades. El área de implantación del proyecto ha sido estudiada y caracterizada en detalle en el presente EIA y su correspondiente PMA.

Cuadro 9.6-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial		
Objetivos: Prevenir y mitigar los probables impactos del proyecto en general.		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral, incluido instalaciones administrativas, auxiliares, vías internas y subestación eléctrica.		
Responsable: Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.6-1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
Desbroce de Flora Nativa, Estabilización de Suelos y Control de Erosión							
1	Geomorfología, Suelo	De ser necesario, por tratarse de un área plana, se considerarán varios niveles o sitios parcialmente nivelados para minimizar la erosión. La altura total de los niveles de relleno deber estar por encima de la cota mínima recomendada en el estudio de riesgo de inundaciones. El área efectiva de operaciones de la planta será nivelada, compactada y apropiadamente drenada.	Estudio de Riesgo de Inundaciones. Monitoreo de Construcción Informes de Incidentes (durante construcción).	Altura de nivelación (antes de construcción)			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Adelca del Litoral y sus contratistas implementarán los procedimientos operativos pre-establecidos para controlar, minimizar y mitigar los riesgos laborales e impactos ambientales generados por las actividades de construcción del proyecto.	Manuales de Procedimientos (durante construcción).	Existen manuales de procedimientos. Número de personas entrenadas en los contenidos de dichos manuales			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
				(cada año)			
3	Flora, Fauna, Suelo, Agua, Social	El área designada para desbroce y limpieza será claramente definidas en campo y las actividades serán limitadas a esta área de construcción para minimizar impactos.	Procedimientos de Desbroce (durante construcción).	Área efectiva desbrozada (m ²) (cada año) Número de incidentes por malas prácticas			
4	Flora	El desbroce de la vegetación arbustiva será realizada manualmente para mejor definición de cuales árboles serán talados.	Procedimientos de Desbroce (durante construcción). Registros de Monitoreo de Desbroce (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por desbroce de vegetación innecesaria (cada año).			
5	Flora, Suelo, Aire	La quema de los materiales orgánicos removidos no será permitida.	Registros de Monitoreo de Desbroce (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Volumen de vegetación quemada de forma indebida. (cada año). Número de incidentes por quema de los materiales orgánicos (cada año).			
6	Geomorfología, Suelo	No podrá realizarse el movimiento de tierras en ningún tramo del proyecto, mientras las operaciones de desbroce y limpieza no hayan sido concluidas en forma satisfactoria.	Registros de Monitoreo de Desbroce (permanente). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por movimiento de tierras antes de desbroce (cada año).			
7	Geomorfología, Suelo	Se deberá tratar de minimizar el movimiento de tierras requerido para la obtención de la superficie necesaria para la Planta. El material removido por cortes será utilizado como material de relleno, donde sea necesario,	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes	Volumen de tierras movilizadas Volumen de tierra utilizada como			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		y bajo ningún concepto será apilado en sitios donde pueda deslizarse o tenga el potencial de obstruir drenajes naturales.	(durante construcción).	material de relleno (cada año).			
8	Geomorfología, Suelo	No se producirá movimiento de tierras fuera del área del terreno donde se implementará el proyecto	Registros de Monitoreo (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Área efectiva donde se realizó movimiento de tierra (cada año).			
9	Geomorfología, Suelo, Agua	El área de construcción requiere de una superficie nivelada (plana) estructuralmente segura donde se instalará toda la infraestructura necesaria; así como los equipos asociados: bombas, generadores, tanques de combustible, campamento, etc.	Informes de compactación y layout (durante construcción).	Existen Informes de compactación y layout (cada años)			
10	Geomorfología, Suelo, Agua, Sismicidad	Se observarán los requerimientos del Capítulo 3 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) para garantizar que la estructura de la planta sea sismo resistente.	Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) (durante construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por no cumplir con Capítulo 3 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) (cada año).			
11	Geomorfología, Suelo	Identificar la existencia de áreas erosivas, inestables o potencialmente inestables en taludes y áreas de relleno.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes de áreas erosivas, inestables o potencialmente inestables en taludes y áreas de relleno (cada año).			
12	Agua, Suelo	Prevenir el transporte y depósito de sedimentos en el Estero de los Monos, cuando sea posible	Registros de Monitoreo (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes de sedimentos en el Estero de los Monos (cada año).			
13	Suelo	Identificar los métodos geotécnicos de estabilización requeridos en cada caso: geomallas (geogrid), muros de	Estudios geotécnicos (antes de construcción).	Existencia de un estudio geotécnica.			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		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.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	(cada año). Número de reportes de incidentes por inestabilidad geotécnica (cada año).			
14	Suelo	Toda pendiente construida será protegida de la erosión asegurando que el drenaje de agua desde o hacia ellas sea controlado.	Estudios geotécnicos (antes de construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes (durante construcción).	Existencia de un estudio geotécnica. (cada año). Número de reportes de incidentes por erosión (cada año).			
15	Suelo, Agua, Social	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.	Estudios geotécnicos (antes de construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Existencia de un estudio geotécnica. (cada año). Número de reportes de incidentes por erosión (cada año).			
16	Suelo, Agua	Implementar controles específicos para el control de la erosión y sedimentación, cuando y donde sea necesario, como por ejemplo: en los bancos del Estero de los Monos	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por erosión (cada año).			
17	Suelo, Agua	Construir canaletas para manejo de agua lluvia tales como trampas de sedimentación/.	Estudios de drenaje (antes de construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Existencia de un estudio de drenaje. (cada año). Número de reportes de incidentes por inundación (cada año).			
18	Suelo, Agua	Crear canales temporales que conduzcan el agua superficial hacia los sedimentadores.	Estudios de drenaje (antes de construcción).	Existencia de un estudio de drenaje.			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
			Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	(cada año). Número de reportes de incidentes por inundación (cada año).			
19	Suelo, Agua	Remover cualquier sedimento acumulado en canales de drenaje, cuando sea necesario.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por sedimentación (cada año).			
20	Suelo, Agua	Mantener controles de sedimentación hasta que el agua lluvia se haya estabilizado suficientemente para prevenir el transporte del sedimento.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por sedimentación (cada año).			
21	Geomorfología, Suelo, Agua	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 contención con apoyo de ingeniería para evitar deslizamientos de los materiales provenientes de la creación del acceso.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por inestabilidad geotécnica (cada año).			
22	Suelo	En el caso de generarse contaminación del suelo durante construcción de las áreas de almacenamiento debajo de equipo crítico, ésta será mitigada mediante la instalación de superficies impermeables; y se deberán realizar pruebas de suelos y tratamiento de materiales contaminados, en el caso que amerite a cargo de un gestor ambiental calificado.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Informes de análisis de calidad de suelo y/o agua (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por contaminación del suelo (cada año). Número de muestras fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
Manejo del Campamento de Construcción							
23	Suelo, Flora, Fauna, Social	El área de construcción de la planta industrial se delimitará. Para tal fin se contará durante la fase operación con una cerca y señalización de seguridad	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		temporal alrededor de toda la facilidad para prevenir el ingreso de personas no autorizadas y animales.	Informes de Incidentes (durante construcción).	de una cerca de seguridad (cada año).			
24	Suelo, Flora, Fauna, Social	Durante construcción se sembrará una franja de vegetación (pantalla con plantas de la zona) alrededor de la Planta, la cual ayudará a mitigar los impactos visuales y de ruido.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Registros de Quejas (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta de una cerca de seguridad (cada año). Número de quejas de las comunidades (cada año).			
25	Suelo, Flora, Fauna, Social	Los campamentos de construcción temporales (tipo contenedor) estarán ubicados al interior del área de implementación del proyecto, en áreas de sensibilidad baja a media.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Registros de Quejas (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta de una cerca de seguridad (cada año). Número de quejas de las comunidades por la ubicación de campamentos (cada año).			
26	Suelo, Fauna, Flora, Social	Las características de los campamentos de construcción temporales y los procedimientos de los contratistas para su manejo serán evaluadas, antes y durante la operación, por Adelca del Litoral y sus contratistas, a fin de garantizar el cumplimiento de los estándares de protección al ambiente, salud y seguridad laboral de la compañía.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta de una cerca de seguridad (cada año).			
27	Suelo, Agua, Fauna, Flora, Social	Los desechos generados en los campamentos de construcción temporales deberán ser manejados de conformidad al Plan de Manejo de Desechos (Sección 9.7) del presente PMA.	Reportes de generación de desechos (durante construcción). Manifiestos de entrega al	Número de documentos de los desechos generados que			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
			gestor ambiental para desechos peligrosos (durante construcción). Existencia de Cadenas de custodia (durante construcción).	faltan (cada año).			
28	Social	El acceso a los campamentos de construcción temporales debe ser controlado por medidas de seguridad y control (guardias, sistemas de control, etc.).	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta seguridad y control de acceso a los campamentos (cada año).			
29	Calidad de Aire, Social	Los campamentos de construcción temporales deberán contar con equipo para prevención y control de incendios.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta equipo para prevención y control de incendios (cada año).			
30	Flora, Social	No se deben instalar campamentos, colocar tubería, maquinarias, equipos, en zonas debajo de árboles o ramas grandes que puedan caer.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por daños de caída de árboles (cada año).			
31	Social	El área de construcción contará con señalización de Seguridad Industrial temporal apropiada, particularmente en cuanto al uso de EPP y advertencia de riesgos. La señalización se ubicará en sitios visibles, áreas de uso o almacenamiento de materiales inflamables u otros, equipos o cables de alta tensión, área de generadores, área de almacenamiento de combustible, área de desechos, bodegas, etc.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por falta de señalización (cada año).			
32	Social	La iluminación temporal durante la fase de construcción será diseñada para reducir los impactos luminosos a	Registros de Monitoreo de Construcción (durante	Número de quejas de la comunidad			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		receptores sensibles, tales como escuelas, casas residenciales, áreas recreativas, hospitales, centros de salud e iglesias.	construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	por iluminación (cada año).			
33	Suelo, Agua, Social	Todas las áreas pavimentadas temporalmente en el área de construcción serán construidas con concreto de cemento Portland (PCC) o equivalente sobre una base compactada de agregados para proteger el subsuelo.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por áreas pavimentadas construidas fuera de especificaciones (cada año).			
34	Suelo, Agua, Social	Todas las juntas serán resistentes al combustible. Silicón resistente a combustible podría ser usado para sellar lugares localizados en sitios irregulares donde la goma de Neopreno no puede ser instalada o usada.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por áreas pavimentadas construidas fuera de especificaciones (cada año).			
35	Suelo, Agua, Social	El área de los parqueaderos temporales para la fase de construcción será diseñado para automóviles, camiones ligeros, camiones de carga pesada y buses.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por áreas pavimentadas construidas fuera de especificaciones (cada año).			
36	Suelo, Agua, Social	Las veredas PCC serán totalmente construidas para su acceso en cualquier condición climática, con cualquier tipo de infraestructura y equipo esencial requerido para actividades de construcción.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de incidentes por áreas construidas fuera de especificaciones (cada año).			
37	Suelo, Agua, Calidad de Aire, Ruido, Flora, Fauna, Social	Adelca del Litoral y sus contratistas deberán verificar durante la fase de construcción los criterios aplicables, tanto del tráfico estimado diario como del número de los vehículos a ser estacionados, para el diseño del pavimento adecuado para cada área de la planta.	Existencia de un Estudio de Tráfico (antes de la construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción).	Existe de un Estudio de Tráfico (antes de construcción). Número y tipo de vehículos en la vía			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
			Informes de Incidentes (durante construcción).	(antes, durante y después de la construcción)			
Control de Generación de Polvo							
38	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Monitoreo de PM10 y PM2.5 (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).			
39	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	El control de polvo y erosión deberá ser llevado a cabo por Adelca del Litoral 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 por concreto, material de grava, agregados decorativos, semillas de césped, celulosa o aserrín.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Monitoreo de PM10 y PM2.5 (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).			
40	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Monitoreo de PM10 y PM2.5	Número de reportes de incidentes por polvo (cada año). Número de quejas de las			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
			(durante construcción).	comunidades por polvo (cada año). Número de muestras fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
Control de Emisiones Gaseosas de Fuentes Fijas y Móviles de Combustión							
41	Aire, Social	Las actividades asociadas al transporte de material de relleno y compactación requieren un gran número de viajes y se deberá coordinar y limitar a las horas con menor tráfico y de preferencia en horario diurno.	Existencia de un Estudio de Tráfico. Registros de Monitoreo de Tráfico (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Verificación de documentación legal (matrícula) de fuentes móviles (durante construcción).	Existe un Estudio de Tráfico. Número de reportes de incidentes por tráfico (cada año). Número de quejas de las comunidades por calidad de aire (cada año). Número de mediciones de camiones sin matrícula (cada año)			
42	Aire, Social	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.	Inspecciones de vehículos. Informes de Incidentes (durante construcción). Verificación de documentación legal (matrícula) de fuentes móviles (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por vehículos en condiciones no adecuadas (cada año). Número de mediciones de camiones sin matrícula (cada año)			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
43	Aire, Social	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	Inspecciones Informes de Incidentes (durante construcción). Presentación del certificado de monitoreo de emisiones de fuentes móviles (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por equipos en condiciones no adecuadas (cada año). Número de contratistas que no presentaron certificado (cada año).			
Control de Ruido y Vibraciones en el Campamento de Construcción y en sus Linderos							
44	Aire, Social	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.	Registros de Monitoreo de Trafico (durante construcción). Informes 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 año).			
45	Aire, Social	Adelca del Litoral es responsable por garantizar el cumplimiento mediante la supervisión periódica de las actividades de los Contratistas quienes deberán velar por el cumplimiento de los niveles de exposición a ruido.	Informes 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			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
				ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
46	Aire, Social	<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]. 	<p>Informes de Incidentes (durante construcción). Monitoreo de ruido (salud ocupacional) (durante construcción).</p>	<p>Número de reportes de incidentes por ruido (cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).</p>			
Control de Escorrentía de Agua Lluvia y Aguas Residuales Domésticas e Industriales							
47	Suelo, Agua, Social	<p>El campamento de construcción (contenedores provisionales ubicado al interior del área de implantación del proyecto), así como el área de construcción contarán con un sistema de drenaje temporal que funcionará durante toda la fase de construcción y que incluirá: cunetas temporales con desarenadores y trampa de grasa</p>	<p>Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).</p>	<p>Número de reportes de incidentes de drenaje temporal (cada año).</p>			
48	Suelo, Agua, Social	<p>El diseño del sistema de drenaje temporal debe conducir la escorrentía de agua lluvia hasta punto(s) de descarga controladas (desarenadores y separadores API). Los canales de drenaje deberán tener la capacidad de colectar el agua lluvia y de escorrentía superficial afectada en el área de construcción, para poder dirigir esta agua residual a separadores API. Estos separadores API deberán ser impermeables para evitar filtración. El sistema de drenaje temporal debe ser</p>	<p>Existencia de un estudio de drenaje (antes de construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).</p>	<p>Existe un estudio de drenaje (antes de construcción). Número de reportes de incidentes de drenaje temporal (cada año).</p>			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		diseñado para acomodar flujos eventos de tormenta extremos.					
49	Suelo, Agua, Social	Los áreas de construcción deberá tener una pendiente superficial para garantizar el flujo de la escorrentía superficial afectada 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.	Existencia de un estudio de drenaje (antes de construcción). Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Existe un estudio de drenaje (antes de construcción). Número de reportes de incidentes de drenaje temporal (cada año).			
50	Suelo, Agua, Social	Toda agua residual contaminada 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 entregadas a un gestor ambiental. No se permite la descarga de efluentes no tratados a los cuerpos de agua cercanos al área de construcción	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Reportes de entrega al gestor ambiental o de descarga de efluente tratado (durante construcción).	Volumen de aguas residuales generados (cada año). Volumen de aguas residuales entregados o tratados (cada año).			
51	Suelo, Agua, Social	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.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción). Reportes de entrega al gestor ambiental o de descarga de efluente tratado (durante construcción).	Volumen de aguas residuales generados (cada año). Volumen de aguas residuales entregados o tratados (cada año).			
52	Suelo, Agua, Social	El campamento de construcción (contenedores provisionales ubicados al interior del área de implantación del proyecto), así como el área de construcción contarán con un sistema de drenaje temporal que funcionará durante toda la fase de construcción y que incluirá: cunetas temporales con desarenadores y separadores API.	Registros de Monitoreo de Construcción (durante construcción). Informes de Incidentes (durante construcción).	Número de reportes de incidentes de drenaje temporal (cada año).			
53	Suelo, Agua, Social	Se desarrollara un Plan para el cierre técnico y definitivo	Existencia de un Plan de	Existencia de un			

Cuadro 9.6-1
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		de los pozos de agua subterránea no funcionales en el sitio del proyecto. De manera que el acuífero esté protegido de descargas indebidas de efluentes o de escorrentía de agua lluvia afectada por las actividades de construcción de la planta.	Cierre Definitivo de Pozos no funcionales	Plan de Cierre Definitivo de Pozos no funcionales			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.6.4 Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados

Cuadro 9.6-2	
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	
Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados	
Objetivos:	Prevenir y mitigar los probables impactos del proyecto asociados a las actividades de transporte de pasajeros, chatarra, insumos, equipos, maquinaria, y productos terminados para la planta industrial de Adelca del Litoral.
Lugar de Aplicación:	Áreas de influencia directa y referencial de la planta industrial de Adelca del Litoral con riesgo de ser afectadas por las actividades de transporte del proyecto.
Responsable:	Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores.
Impactos Principales:	Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto).

Cuadro 9.6-2							
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos							
Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
Medidas Generales							
1	Social, Flora, Fauna	La circulación de vehículos hacia/desde la planta industrial de Adec del Litoral se hará por la vía La Pila, (tráfico pesado) y la vía Barcelona (tráfico liviano). Se deberá cumplir con los reglamentos de transporte de la Agencia Nacional de Transporte (ANT) del Ecuador.	Registros de Capacitación acerca de los reglamentos de transporte de la Agencia Nacional de Transporte (ANT) del Ecuador (permanente).	Número de personas capacitadas (cada año).			
2	Social, Flora, Fauna	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 Adelca del Litoral. Estas guías incluyen, entre otros temas, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Requisitos de inspecciones e identificación de vehículos - Informe de accidentes - Reglas de aprovisionamiento de combustible - Límites de velocidad - Procedimientos generales de conducción segura. 	Registros de capacitación en temas de las Guías de Salud, Seguridad Laboral y Ambiente de Adelca del Litoral, asociados a las actividades de transporte (permanente).	Número de registros de capacitación (cada año).			
3	Social, Flora, Fauna	Se debe capacitar a los actores del proyecto (trabajadores, contratistas) y a miembros de la comunidad e temas relacionados con la seguridad en el	Registros de capacitación en seguridad en el transporte terrestre (permanente).	Registros de capacitación (cada año).			

Cuadro 9.6-2
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		transporte terrestre.					
4	Social, Flora, Fauna	Se debe respetar estrictamente los límites de velocidad para todo tipo de vehículos establecidos por la ANT para prevenir accidentes que puedan ocasionar daños a animales terrestres, aves, vegetación y a las personas en los recintos del AID del proyecto.	Reportes de Control de Velocidad (permanente).	Número de faltas contra los límites de velocidad (cada año).			
5	Social	La capacidad de los conductores debe ser probada y documentada, conforme al Adendum de Seguridad para Contratistas, para lo cual deberán tener: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad física (exámenes médicos, incluyendo un examen de la vista). - Antecedentes (récord policial). - Cualidades y experiencia en la conducción. - Chequeos de documentación, exámenes de manejo (teóricos y prácticos). - Capacidades especiales como experiencia en el manejo en terrenos y condiciones climáticas difíciles. 	Registros de exámenes médicos (permanente).	Número de ítems con no conformidad (cada año).			
6	Social	Se coordinará con las autoridades la mejora de las carreteras existentes que se utilizarán durante construcción y operación de la planta industrial, de manera que se minimicen los impactos a los residentes locales generados por el aumento de tráfico, y los niveles de ruido y polvo asociados a las actividades de transporte.	Reportes de inspección de las vías de acceso (permanente). Reportes de mejora y/o reparación de vías ejecutadas por las autoridades locales y nacionales (permanente).	Número de kilómetros rehabilitados (cada año).			
7	Social	Se deberá mantener un registro de los conductores, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Detalles personales y del trabajo. - Tipos de vehículos para los cuales tiene licencia para manejar. - Tipos de carga para los cuales tiene licencia para llevar. 	Registros de Conductores (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de no conductores sin registro (cada año). Número de Incidentes de conductores sin registro (cada año).			
8	Social	Los conductores no podrán realizar paradas no	Registros de capacitación	Número de			

Cuadro 9.6-2
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		autorizadas en comunidades del AID y del AIR, excepto en caso de problema mecánico.	(permanente).	Registros de Incidentes de Tránsito (cada año).			
9	Social	Los vehículos deben tener un programa de mantenimiento vinculado a las horas o kilómetros de servicio del automóvil, que incluya: - Libro o registro del vehículo. - Inspección diaria (firmada por los conductores). - Sistema de reporte de daños. - Inspección regular por un mecánico.	Inspección de los registros de mantenimiento de vehículos (permanente).	Número de incidentes por falta de registro de mantenimiento de vehículo (cada año).			
10	Social	Se debe proporcionar alternativas de transporte seguras y asequibles para los trabajadores que viajan desde Milagro y de otras ciudades cercanas hacia/desde la planta.	Registros de transporte para trabajadores (permanente).	Número de trabajadores transportados (cada año)			
11	Social	Ningún vehículo de transporte del proyecto será utilizado para transportar a residentes de los recintos del AID y del AIR, excepto en caso de emergencias médicas y autorizados por la empresa	Informes de Incidentes (permanente).	Número de Incidentes (cada año).			
12	Social	Ningún vehículo de transporte del proyecto será utilizado para transportar un número de pasajeros o carga, mayor al tonelaje máximo autorizado por el fabricante.	Informes de Incidentes (permanente).	Número de Incidentes (cada año).			
13	Social	Los puntos de cruce de peatones en el AID serán claramente identificados en las áreas construidas a lo largo de las vías de acceso a la planta industrial (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.	Informes de Incidentes (permanente).	Número de Incidentes (cada año).			
14	Social	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.	Reportes de Accidentes (permanente). Parte Policial (permanente).	Número de personas heridas en accidentes que involucran a vehículos de Adelca del Litoral, sus contratistas y			

Cuadro 9.6-2
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		Toda colisión de tráfico resultando en heridas sin riesgo de vida serán igualmente notificadas inmediatamente a la Policía.		proveedores (cada año).			
15	Social	Los vehículos dañados o involucrados en colisiones leves sin víctimas con heridas serán temporalmente conducidos y, tan pronto sea posible, abandonarán la vía en un sitio seguro. Se deberá observar, fotografiar y anotar los detalles del sitio de la colisión, vehículos involucrados, daños estimados, etc. Éstos se entregarán junto con el reporte incidentes a la Policía.	Reportes de Accidentes (permanente). Parte Policial (permanente).	Número de accidentes con personas heridas (cada año)			
Medidas Específicas para Transporte Pesado							
16	Social	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 en el día.	Horarios de transporte de carga pesada (permanente).	Registros de incidentes por uso de vías fuera de horario permitida (cada año).			
17	Social	El transporte de buses con trabajadores, camiones con chatarra, insumos, equipos, maquinaria y producto terminado hacia/desde la planta industrial se realizará de manera preferente durante el día (presencia de luz natural), para reducir el volumen de tráfico y ruido en la noche.	Horarios de transporte de carga pesada (permanente).	Registros de incidentes por uso de vías fuera de horario permitida (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.6.5 Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Cuadro 9.6-3		
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos		
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial		
<p>Objetivos: Prevenir y mitigar los probables impactos del proyecto asociados a las actividades de operación de la planta industrial de Adelca del Litoral, incluyendo área de almacenamiento de chatarra, área de trituración de chatarra ferrosa, área de almacenamiento de desechos de chatarra no ferrosa, área de fundición de chatarra ferrosa, área de laminación de palanquillas de acero, área de almacenamiento de desechos de producción y desechos comunes, área de almacenamiento de producto terminado, áreas de instalaciones auxiliares y administrativas, vías internas dentro de la planta, industrial, área de tanques de almacenamiento de oxígeno, áreas de subestación eléctrica.</p>		
<p>Lugar de Aplicación: Áreas de influencia directa y referencial de la planta industrial de Adelca del Litoral con riesgo de ser afectadas por las actividades de operación de la planta industrial.</p>		
<p>Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores.</p>		
<p>Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geofomas naturales y creación de geofomas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna – Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social, cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento de la migración, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico, Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos.</p>		

Cuadro 9.6-3							
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos							
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
Manejo General de la Planta Industrial							
1	Suelo, Flora, Fauna, Social	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.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Altura de la cerca de seguridad (cada dos años). Metros lineales de cerca (cada dos años).			
2	Suelo, Flora, Fauna, Social	La franja de vegetación (pantalla con plantas de la zona) sembrada alrededor de la planta en la fase de construcción se mantendrá y se cuidará su crecimiento,	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes	Metros lineales de franja de vegetación (cada			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		para ayudará a mitigar los impactos visuales y de ruido generados por la operación de la planta industrial.	(durante operación).	año).			
3	Suelo, Agua, Social	Todas las áreas pavimentadas temporalmente en el área de operación serán construidas con concreto de cemento Portland (PCC) sobre una base compactada de agregados.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de no conformidades en la fiscalización de construcción (cada año).			
4	Suelo, Agua, Social	Todas las juntas serán resistentes al combustible. Silicón resistente a combustible podría ser usado para sellar lugares localizados en sitios irregulares donde la goma de neopreno no puede ser instalada o usada.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (durante operación).			
5	Suelo, Agua, Social	El pavimento de los parqueaderos será diseñado para automóviles, camiones ligeros, camiones de carga pesada y buses.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de reportes de no conformidades en la fiscalización de construcción			
6	Suelo, Agua, Social	Las veredas PCC serán totalmente construidas para su acceso en cualquier condición climática, con cualquier tipo de infraestructura y equipo esencial requerido en la fase de operación.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			
7	Suelo, Agua, Social	El pavimento de las áreas de estacionamiento en la planta industrial 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.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			
8	Social	La iluminación industrial nocturna durante la fase de operación será diseñada para reducir los impactos luminosos a receptores sensibles, tales como escuelas, casas residenciales, áreas recreativas, hospitales, centros de salud e iglesias.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			
9	Suelo, Agua	Todas las áreas utilizadas para el almacenamiento de combustible deben estar situadas para evitar riesgos potenciales para la salud, la seguridad y el ambiente. <ul style="list-style-type: none"> - Lejos de las áreas donde el personal se mueve o se congrega. - Lejos de las vías internas/externas o áreas de 	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		maniobra del vehículo. - Lejos de otras zonas peligrosas, tales como talleres y generadores. - En terreno firme donde no haya riesgo de deslizamiento o derrumbe.					
10	Suelo, Agua	Los equipos e infraestructura del proyecto, que puedan contaminar el suelo con grasas, aceites, hidrocarburos, solventes, pinturas, químicos, etc., se instalarán dentro de un cubeto con geomembrana especial para la ubicación de los productos antes mencionados.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			
11	Suelo, Agua	La recepción del combustible en el tanque principal se realizará junto al tanque de almacenamiento, donde llegará el camión cisterna y mediante bombeo se ejecutará el trasiego del combustible.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			
12	Suelo, Agua	El área de recepción será impermeabilizada y contará con una pendiente dirigida hacia un canal donde se recolecta cualquier posible derrame, para luego conectarse al separador API, para cumplir con los requerimientos establecidos en el RAOHE 1215.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Informes de Incidentes (cada año).			
13	Suelo, Agua	Los tanques para almacenamiento de combustible (gasolina, diesel) estarán protegidos por diques y 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.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de diques de contención secundaria construidos que no funciona (cada año).			
14	Suelo, Agua	Las áreas de contención deben ser construidas o revestidas con un material impermeable adecuado.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Metros lineales de material de revestimiento utilizado (cada año).			
15	Suelo, Agua	Todos los recipientes y tanques usados para almacenar el combustible serán estructuralmente sanos, libre de daños y fugas y sujetos a inspecciones periódicas.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de fallas en recipientes y tanques (cada año).			
16	Suelo, Agua	Los contenedores y tanques utilizados para almacenar	Registros de Monitoreo	Número de			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		combustible estarán claramente marcados con su contenido y volumen.	(durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	contenedores y tanques no señalizados y etiquetados (cada año).			
17	Suelo, Agua	Las áreas de almacenamiento de combustible deben estar rodeadas por una valla de seguridad o berma y equipadas con iluminación y cobertura de la seguridad.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de áreas equipadas y cercadas (cada año). Metros lineales de valla de seguridad (cada año).			
18	Suelo, Agua	Se contará con un área para el almacenamiento de aceites, lubricantes y productos químicos utilizados en los procesos de la planta industrial. Los químicos almacenados se encontrarán asentados sobre un área impermeabilizada y con paletas que permitirán verificar posibles goteos desde los tanques de almacenamiento, dando cumplimiento a lo establecido en la Norma INEN 2266.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Volumen de químicos almacenados (cada año). Número de incidentes por etiquetado faltante o incorrecto (cada año).			
19	Suelo, Aire, Agua	Debe haber instalaciones contra incendios en suficiente cantidad e idóneas para enfrentar los tipos y las cantidades de combustible almacenados a 15 m de la zona de almacenamiento de combustible. Signos de "NO FUMAR" y "NO ENCENDER FUEGO" serán claros y visibles.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de instalaciones contra incendios (cada año). Número de señales de advertencia (cada año).			
20	Suelo, Agua	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) y áreas de alto voltaje, entre otras; conforme a lo indicado en la Sección 9.12.3	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de contenedores y tanques sin señalización (cada año).			

**Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
21	Fauna	Se mantendrán un sistema de alumbrado 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.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes que requieren iluminación de sitios fuera de la facilidad (cada año).			
22	Fauna, Social	El nivel de iluminación deberá cumplir con las normas ecuatorianas aplicables.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes por iluminación fuera de norma (cada año).			
23	Social, Agua	<p>Se contará con una planta de tratamiento de agua cruda, para abastecimiento de los procesos unitarios relacionados con la operación de las áreas de fundición y laminación, así como de las áreas de oficinas, comedor, baños, duchas y vestidores para el personal de planta. La fuente de agua cruda será un pozo de agua subterránea ubicado al sureste de la planta industrial. La captación de agua para cubrir la demanda de los diferentes procesos productivos y para el consumo humano en la planta industrial de Adelca del Litoral será de aproximadamente 7 - 9 l/s.</p> <p>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. Adelca del Litoral tomará en cuenta las disposiciones generales de la SENAGUA, como entidad de control, para el otorgamiento del permiso correspondiente.</p> <p>Adelca del Litoral 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 (incluido el</p>	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Volumen de agua cruda tratada (cada año).			

**Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		pago de tasas) para obtener el permiso de uso de agua subterránea, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 86 y 87 de la Ley de Aguas.					
24	Fauna, Social	La chatarra ferrosa y no ferrosa almacenada en los patios de la planta industrial tiene un alto potencial de atracción de vectores, tales como ratas, ratones, serpientes, etc. Por lo tanto se deberán realizar inspecciones periódicas de esas áreas y controlar y prevenir la proliferación de estos animales al interior de las instalaciones.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de vectores encontrados en las instalaciones (cada año). Gastos en desratización y control de plagas (cada año).			
25	Fauna, Flora, Social	Se contará con una franja que minimice los efectos de esta intrusión al área de amortiguamiento del proyecto. Esta zona de amortiguamiento tiene restricciones en su uso para brindar una banda adicional de protección y compensar el impacto a la contaminación y seguridad de las viviendas ubicadas en las inmediaciones de la planta de Adelca del Litoral.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
26	Suelo, Agua	El manejo de los desechos tanto comunes como peligrosos se realizará conforme a los lineamientos del Plan de Manejo de Desechos (Sección 9.7).	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
27	Suelo, Agua	En cada unidad de producción 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 Gestión Integral de Adelca del Litoral	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
28	Suelo, Agua	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 hospitalarios, luminarias, etc.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
Control de Emisiones Gaseosas de Fuentes Fijas de Combustión							
29	Aire, Social	El control de las emisiones de partículas durante el proceso de fundición de chatarra y de manufactura de la	Registros de Monitoreo (durante operación).	Número de incidentes (cada			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
		palanquilla de aceros se realizará mediante una planta de tratamientos de humos en una superficie de 650 m ² .	Informes de Incidentes (durante operación).	año).			
30	Aire, Social	La planta de tratamientos de humos contará con un ciclón el cual capta la mayoría de partículas gruesas, posteriormente los gases y partículas emitidas en el proceso de fundición y manufactura de palanquillas de acero serán filtrados en los bancos de filtros de mangas de alta eficiencia de recolección, superiores al 98%.	Registros de Monitoreo de Emisiones.	Horas de funcionamiento de planta de humos (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
31	Aire, Social	El proceso contará con una chimenea de descarga de gases de 30 m de altura con un diámetro de 1,6 m. Esta chimenea de tiro forzado contará con ventiladores capaces de aspirar un caudal efectivo de 80 000 Nm ³ /hora.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de planta de humos (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
32	Aire, Social	Se incluirán previsiones de diseño que permitan la mitigación del material particulado. Las emisiones al aire de mayor relevancia provienen del proceso de fundición de la chatarra ferrosa al originarse una cantidad de vapores de gases ocasionados por la calidad de la chatarra ferrosa y posteriormente por el agregado de ciertas sustancias como son el carbón en polvo. Las emisiones más significativas provienen del EAF.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de planta de humos (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
33	Aire, Social	Se verificará que la planta de fundición 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	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de planta de humos (cada año).			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		normativa ambiental ecuatoriana para emisiones al aire (Anexo 3 del Libro VI del TULSMA).		Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
34	Aire, Social	Se deberá dar mantenimiento continuo a los sistemas de filtración de partículas contaminantes en el área de fundición y laminación. Esta es una de las principales medidas de mitigación y prevención de emisiones al aire y consiste en el mantenimiento adecuado de los equipos de control de emisiones (filtros de mangas de microtextil) con que contará la planta. Esta medida contribuirá a alcanzar cumplimiento con normas de emisión al aire para partículas, a la vez que se mitiga el deterioro a la calidad de aire ambiente.	Reportes de Mantenimiento (durante operación).	Número de ítems reemplazados o reparados (cada año).			
35	Aire, Social	El control de emisiones está basado en el diseño de un banco de filtros de mangas seleccionado para la planta de fundición, previo a un sistema de enfriamiento de gases y posterior paso por un ciclón separador, de la cual se colecta la mayor cantidad de partículas finas en el filtro de mangas y finalmente estos gases se descargan a la chimenea a una temperatura inferior a 120 °C.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de banco de filtro de mangas (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
36	Aire, Social	Al interior del área de fundición se contará con algunos sistemas de extracción tipo campana, los cuales extraerán las emisiones evaporativas originadas en procesos de vertido, transferencia de la colada, colada continua y formación de la palanquillas de acero.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de banco de filtro de mangas (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
				TULSMA (cada año).			
37	Aire, Social	El horno de arco eléctrico poseerá un sistema de escape para los vapores emitidos durante el proceso de fundición hacia un ducto de humos que transporta los gases del proceso de fundición hacia la planta de tratamiento de humos.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de sistema de escape de vapores (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
38	Aire, Social	La planta de fundición contará con una planta de tratamiento de humos, la cual mitigará las emisiones al aire de partículas finas. Se deberá implementar un programa de monitoreo de emisiones en la chimenea de la planta de fundición, a fin de determinar el cumplimiento con las regulaciones vigentes en materia de emisiones al aire.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de planta de humos (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
39	Aire, Social	El mantenimiento de los filtros de microtextiles consistirá de inspecciones periódicas de las mangas. La revisión de los diseños existentes del sistema de filtros de mangas será de limpieza de mangas mediante chorro de aire comprimido. El procedimiento permitirá que el personal técnico de planta proceda a efectuar el reemplazo de mangas que presentasen rotura.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de filtros de microtextiles (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
40	Aire, Social	Adelca del Litoral como política interna establecerá mecanismos de concientización al personal responsable	Registros de capacitación en inspecciones y reparaciones	Número de personas			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
		de las inspecciones y reparaciones del sistema de filtración de polvos de la planta de tratamiento de humos.	del sistema de filtración de polvos de la planta de tratamiento de humos (durante operación).	capacitadas (cada año).			
41	Aire, Social	La planta de fundición contará con campanas de extracción de gases en las áreas donde se liberen cantidades elevadas de contaminantes tales como gases, polvos, compuestos orgánicos volátiles. Estas áreas según la compañía italiana contratada serán en la carga de la colada, transferencia, vertido y escorificación. Estas campanas se construirán de tal manera que protejan efectivamente la salud de los trabajadores. Estos gases según la compañía contratada, serán evacuados por medio de ramales conectados al ducto principal de humos, los cuales irán a la planta de tratamiento de humos.	Registros de Monitoreo de Emisiones (durante operación).	Horas de funcionamiento de campanas de extracción (cada año). Número de muestras con parámetros fuera de los límites TULSMA (cada año).			
42	Aire, Social	Adelca del Litoral realizará mantenimiento preventivo a sus sistemas y equipos de combustión. Se deberán registrar los mantenimientos, revisiones, chequeos y mejoras que se tengan en los sistemas de calentamiento de combustible y en el intercambiador de calor, con el fin de que se obtengan registros para la mejora de la eficiencia térmica de los hornos.	Reportes de mantenimiento (durante operación).	Número de horas de mantenimiento (cada año). Número de ítems reemplazados o reparados (cada año).			
43	Aire, Social	Se debe garantizar el cumplimiento con lo dispuesto en la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, Numeral 4.1.4.3, Anexo 3 del Libro VI del TULSMA; para tal fin y una vez que se cuente con los planos de ingeniería de detalle, Adelca del Litoral efectuará un análisis y modelamiento detallado de las emisiones fugitivas previstas para su planta industrial en Milagro, de tal manera que se puedan determinar las máximas concentraciones de dióxido de azufre y otros contaminantes de la calidad de aire ambiental en los alrededores de sus nuevas instalaciones.	Reportes de Laboratorio (durante operación).	Número de parámetros fuera de los LMPs establecidos en el TULSMA (cada año).			
44	Aire, Social	Adelca del Litoral analizará la meteorología disponible para el AID y el AIR de al menos de 3 años consecutivos	Información Meteorológico (durante operación).	Variación de niveles de			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		así como la topografía del sector, con el fin de evaluar las máximas concentraciones características de la zona en la actualidad y antes de la implementación del proyecto. El modelamiento que se realizará será de tipo detallado (AERMOD-ISC, el primero recomendado por la US EPA) y se evaluarán las fuentes fijas de emisiones, tales como el horno de arco eléctrico, el horno de afino, los hornos de calentamiento de palanquillas, la influencia de fuentes de línea, tanto en la vía pública, como las vías internas de Adelca del Litoral. Otra fuente de volumen contaminante podrían ser las pilas de chatarra. Con esta información se verificará la influencia de cada tipo de fuente, y la afectación a la calidad de aire ambiente de estas y de otras fuentes identificadas en las AID y AIR y que son ajenas a la planta industrial de Adelca del Litoral.	Modelo de Emisiones (durante operación).	emisiones (cada año).			
Control de Emisiones de Fuentes Móviles							
45	Aire, Social	Se realizará mantenimiento preventivo de todos los automóviles, camionetas, buses y camiones de transporte que se utilicen en las operaciones de la planta industrial conforme a las recomendaciones de los fabricantes y a lo que ordene la autoridad ambiental y de tráfico competente.	Reportes de mantenimiento (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año)			
46	Aire, Social	Adelca del Litoral 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.	Programas de tráfico y conducción segura (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año)			
47	Aire, Social	Se llevará un registro de la flota que ingresa a la planta industrial para realizar los diferentes tipos de maniobras. Se verificará que todos los camiones propios de Adelca del Litoral, 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 nacional y local.	Registro de ingreso de vehículos (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año)			
Control de Generación de Polvo							

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
48	Aire, Social	La chatarra ferrosa y no ferrosa almacenada en los patios de la planta industrial tiene el potencial de generar contaminación por partículas de polvo que podrían afectar la salud de los trabajadores y de los habitantes de los recintos más cercanos en el AID. Se deberán implementar medidas de control, tales como rocío con agua, sobretodo en los meses secos y con viento	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
49	Aire, Social	El proceso de trituración de la chatarra también es una fuente generadora de polvo. Se deberán implementar medidas adecuadas para su control, de acuerdo con el estado del arte de ingeniería de control y las recomendaciones de los fabricantes de los equipos de trituración.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
50	Aire, Social	El control de polvo y erosión deberá ser llevado a cabo por Adelca del Litoral 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 cubiertas con concreto, material de grava, agregados decorativos, semillas de césped, celulosa o aserrín al finalizar la fase constructiva.	Registros de Monitoreo (durante operación). Informes de Incidentes (durante operación).	Número de incidentes (cada año).			
Control de Niveles de Ruido y Vibraciones dentro de la Planta de Fundición / Laminación							
51	Aire, Social	Se colocaran pantallas insonorizantes y éstas se mantendrán en buenas condiciones para disminuir la afectación por los niveles de ruido producido por los generadores cuando sea necesario.	Registros de monitoreo auditivo ocupacional (permanente). Registros de monitoreo de ruido (salud industrial) (permanente).	Número de trabajadores con problemas auditivos ocupacionales (cada año)			
52	Aire, Social	Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar las buenas condiciones operativas del equipo y maquinaria que se utilizará para el proyecto y el cumplimiento de los límites establecidos, referente a niveles de ruido. No se deberán practicar modificaciones al equipo de generación, si tales cambios resultan en un incremento de las emisiones al ambiente o aumenta los	Registros de monitoreo auditivo ocupacional (permanente). Registros de monitoreo de ruido (salud industrial) (permanente).	Número de trabajadores con problemas auditivos ocupacionales (cada año)			

**Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		niveles de ruidos.					
53	Aire, Social	Se deberá evaluar la construcción de un galpón cerrado, piso de concreto reforzado y paneles acústicos en la planta de fundición, que permitirían la mitigación de los niveles de ruido en los lugares donde los niveles de ruido sea de 85 dB[A] o mayor cumpliendo con lo establecido en el Anexo 5 del Libro VI del TULSMA. Adelca del Litoral 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.	Registros de monitoreo auditivo ocupacional (permanente). Registros de monitoreo de ruido (salud industrial) (permanente).	Número de trabajadores con problemas auditivos ocupacionales (cada año)			
Control de Niveles de Ruido en Ambiente de Trabajo							
54	Social	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 la planta industrial.	Registros de monitoreo de ruido (ambiental) (permanente).	Número de trabajadores con problemas auditivos ocupacionales (cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
55	Social	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.	Registros de monitoreo auditivo ocupacional (permanente). Registros de monitoreo de ruido (salud industrial) (permanente).	Número de trabajadores con problemas auditivos ocupacionales (cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
56	Social	No se deberá modificar o hacer adaptaciones mecánicas a un equipo si dicha alteración resulta en un incremento	Registros de mantenimiento (permanente).	Número de fuentes de ruido con			

**Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		de las emisiones al medio ambiente o aumenta los niveles de ruido.		adaptaciones que aumenta ruido cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
57	Social	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 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. Adelca del Litoral 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.	Registros de monitoreo de ruido (salud industrial) (permanente).	Número de trabajadores con problemas auditivos ocupacionales (cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
Control de Niveles de Ruido en los Linderos de la Planta							
58	Aire, Social	Se dará mantenimiento adecuado a la barrera arbórea con árboles típicos de la zona sembrada alrededor de la planta para amortiguar los niveles de ruido provenientes de las instalaciones de la planta y disminuir su propagación hacia el exterior, de tal forma que se obtenga un nivel de ruido conforme al permitido por la legislación ambiental vigente.	Registros de mediciones de ruido ambiental (permanente). Registros de Quejas de la los residentes en los recintos del AID (permanente).	Número de quejas por ruido de los residentes en los recintos del AID (cada año). Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
59	Aire, Social	Se monitoreará trimestralmente los niveles de ruido en las áreas de fundición y laminación. Dependiendo de los resultados se evaluará la necesidad de implementar medidas, de tal forma que cualquier onda sonora	Registros de mediciones de ruido ambiental (permanente).	Número de quejas por ruido de los residentes en los recintos del AID.			

**Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
		proveniente de los procesos de fundición y manufactura de palanquilla de acero sean reducidos para cumplir con la legislación ambiental vigente.		Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
60	Aire, Social	La mayor parte de ruido generado por las fuentes sonoras dentro de los galpones, será aminorado por las edificaciones a construirse, con una altura mayor a cinco (5) metros. De la misma manera, las pilas de chatarra mitigarán de alguna forma los niveles de ruido generados por las operaciones de la planta.	Registros de mediciones de ruido ambiental (permanente).	Número de quejas por ruido de los residentes en los recintos del AID. Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
61	Aire, Social	En los alrededores de la subestación eléctrica, se deberá monitorear los niveles de ruido y dependiendo de los resultados se debería implementar una barrera física, adicional a la franja perimetral arbórea, que permita una reducción adicional de los ruidos de transformador.	Registros de mediciones de ruido ambiental (permanente).	Número de quejas por ruido de los residentes en los recintos del AID. Número de mediciones de ruido fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
Control de Aguas Residuales Domésticas e Industriales Generadas en la Planta Industrial							
62	Agua, Suelo, Social	Adelca del Litoral procederá a la separación de las aguas lluvias y servidas (negras y grises) 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 "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." Una vez separadas las aguas residuales del tipo industrial, se procederá a su monitoreo periódico.	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> o modificaciones de los sistemas de separación de efluentes (permanente).	Funcionan los sistemas de separación de efluentes (al inicio de la operación).			
63	Agua, Suelo, Social	Adelca del Litoral implementará un sistema de tratamiento por medio de una planta de tratamiento de	Existencia de un Manual de Operaciones de la PTAR	La PTAR está operacional (cada			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
		aguas negras y grises (PTAR), cuyas características y procesos unitarios se indican en el Capítulo 4, Descripción del Proyecto.	(permanente). Registros de entrenamiento de los operadores (permanente).	año). Número de operadores entrenados (cada año).			
64	Agua, Suelo, Social	Adelca del Litoral deberá instaurar como medida de prevención de la contaminación el uso de detergentes biodegradables cuando sea posible, que permita obtener un tratamiento más efectivo de las aguas residuales.	Facturas de adquisición de detergentes biodegradables (permanente). Registros de monitoreo de descargas (permanente).	Número de muestras con parámetros de los límites de TULSMA (cada año).			
65	Agua, Suelo, Social	Se deberá revisar y monitorear periódicamente el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, a fin de verificar que la descarga cumpla con los valores establecidos en la legislación ambiental aplicable.	Monitoreo de descargas (permanente).	Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			
66	Agua, Suelo, Social	En el área de fundición se utilizarán dos (2) sistemas de enfriamiento, una del tipo primario y otra del tipo secundario. Estos dos (2) sistemas trabajarán en circuito cerrado, por lo que no se prevé la descarga de aguas desde alguno de estos dos (2) sistemas.	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> o modificaciones de los sistemas de enfriamiento (permanente).	Funcionan los sistemas de enfriamiento (cada año).			
67	Agua, Suelo, Social	El agua residual será conducida hacia una piscina, donde el sólido arrastrado se decantará y el agua residual pasará por filtros de arena, donde se busca retener la mayor cantidad de sólidos suspendidos. Una vez filtrada el agua, ésta retornará al sistema para su reutilización. El sólido decantado será periódicamente recolectado mediante el uso de una draga.	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> o modificaciones de los sistemas piscina de sedimentación (permanente).	Volumen de agua recuperada para reuso en sistema de enfriamiento (cada año).			
68	Agua, Suelo, Social	Se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales industriales (PTARI), generadas como excedentes de los procesos productivos. La planta de tratamiento tendrá una capacidad instalada de aproximadamente 20 m3/h.	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> de la PTARI (permanente).	Funciona la PTARI (cada año).			
69	Agua, Suelo, Social	El área del tanque de almacenamiento de búnker contará con una estructura de hormigón a manera de cubeto, el cual cuenta con un volumen de contención mayor al 110	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> de estructura de hormigón a manera de cubeto, el cual	Funciona la estructura de contención			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
		%, cumpliendo con lo establecido en el RAOHE 1215. El cubeto dispondrá además de un sumidero donde toda el agua lluvia colectada al interior del cubeto será direccionada hacia la trampa API, , donde se separará cualquier película de aceites o grasa, previo a su descarga hacia la PTARI.	cuenta con un volumen de contención mayor al 110 %, cumpliendo con lo establecido en el RAOHE 1215 (permanente).	secundaria (cada año).			
Control del Sistema de Drenaje y Manejo de la Escorrentía de Agua Lluvia							
70	Agua, Suelo, Social	<p>El sistema de aguas lluvias no afectadas del complejo industrial de Adelca del Litoral funcionará por gravedad mediante tuberías, canales a cielo abierto y cerrados, las cuales confluirán hacia el canal cerrado principal de la planta.</p> <p>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.</p>	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> del sistema de captación de escorrentía de aguas lluvias (permanente).	Funciona el sistema de captación de escorrentía de aguas lluvias (cada año). Volumen de agua lluvia usada para riego (cada año).			
71	Agua, Suelo, Social	La chatarra ferrosa almacenada en los patios de la planta industrial tiene el potencial de escurrir aguas residuales con contenido de óxidos o residuos de grasa, durante época de lluvia, lo que constituye un riesgo potencial de afectación a la calidad de las aguas lluvias en los canales circundantes a la Planta de Adelca del Litoral. Por este motivo las medidas de mitigación están orientadas al fortalecimiento de las prácticas internas de limpieza, el mantenimiento y manejo de residuos y el mantenimiento de las instalaciones de aguas lluvias.	Existencia de manuales de operación para áreas de apilamiento de chatarra. (permanente).	Número de trabajadores capacitado (cada año)			
72	Agua, Suelo, Social	<p>Las medidas de mitigación que Adelca del Litoral deberá adoptar para garantizar la correcta operación de los sistemas internos de aguas lluvias son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación de un sedimentador y trampa de grasas en la descarga final del sistema de aguas lluvias de la planta para evitar la descarga de aguas lluvias con residuos o trazas de grasas. 	Existencia de planos <i>Asbuilt</i> del sistema de captación de escorrentía de aguas lluvias (permanente).	Número de muestras con parámetros fuera de los límites de TULSMA (cada año).			

Cuadro 9.6-3
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		<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. - Establecimiento de una frecuencia de limpieza adecuada para las áreas pavimentadas de producción y de almacenamiento de materiales para controlar y evitar el esparcido y acumulación de residuos sobre los pisos, principalmente en áreas no techadas. 					
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.6.6 Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Calentamiento Global

La planta de fundición y laminación de Adelca del Litoral requerirá medidas generales para prevenir y mitigar los impactos con mayor potencial de generación de gases de efecto invernadero, para todas las actividades y en todas las fases del proyecto. La presente sección incluye estas medidas generales.

Cuadro 9.6-4	
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	
Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus Aportes al Calentamiento Global	
Objetivos: Medir y reducir las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHG).	
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral, incluido instalaciones administrativas, auxiliares, vías internas, y vías externas.	
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores	
Impactos Principales: Clima - Aporte al calentamiento global.	

Cuadro 9.6-4							
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos							
Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHG) y sus Aportes al Calentamiento Global							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Aire, Suelo, Agua, Social	Análisis de los efectos de los Gases de Efecto Invernadero (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).			
2	Aire, Suelo, Agua, Social	La huella de emisiones de GEI.	Informe de análisis de los efectos de los Gases de Efecto (después de la construcción).	Tendencias de emisiones de GEI en total y por proceso (cada tres años).			
3	Aire, Suelo, Agua, Social	Recomendaciones para reducir la huella de emisiones de GEI.	Informe de análisis de los efectos de los GEI (después de la construcción). Targets para reducir emisiones de GEI.	Existen recomendaciones para reducir la huella de emisiones de GEI (cada dos años). Porcentaje de			

Cuadro 9.6-4
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHG) y sus Aportes al Calentamiento Global

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				cumplimiento con los targets de emisiones de GEI (cada dos años).			
4	Aire, Suelo, Agua, Social	Implementación de recomendaciones para reducir la huella de emisiones de GEI.	Informe de análisis de los efectos de los GEI (después construcción).	Tendencias de emisiones de GEI en total y por proceso (cada dos años).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.7 Plan de Manejo de Desechos

9.7.1 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 ADELCA del Litoral S.A.

Para el manejo de residuos se considerará las estipulaciones aplicables del Título III y V del Libro VI de la Calidad Ambiental del TULSMA, el Acuerdo Ministerial 026, Acuerdo Ministerial 142 entre otra normativa ambiental vigente y aplicable.

Este Plan fue diseñado considerando los tipos de desperdicios, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las facilidades que serán construidas para la planta industrial de fundición.

9.7.2 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.

9.7.3 Alcance

El alcance del presente plan incluye las instalaciones de la planta industrial de Adelca del Litoral, esto es el área de fundición, las naves de laminado, las vías internas, los patios para el almacenamiento de chatarra y todas las instalaciones auxiliares, tales como la subestación eléctrica, , áreas de oficinas, comedor, baños, duchas y otros.

9.7.4 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 destinada exclusivamente y el segundo paso consiste en la entrega a un gestor autorizado por el MAE para su disposición final, confinamiento o incineración.

Para el manejo de desechos, Adelca del Litoral 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 de la planta industrial de Adelca del Litoral se contará con 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 9.7-1					
Fuentes de Generación de Desechos y Prácticas de Manejo					
Desechos	Reducción/ Reciclaje¹	Incineración²	Tratamiento	Área de Almacena miento 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 geomembrana	X			X	
Saquillos de nylon/yute	X			X	
Desechos comunes y desechos peligrosos generados en el campamento 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			X		X

Cuadro 9.7-1					
Fuentes de Generación de Desechos y Prácticas de Manejo					
Desechos	Reducción/ Reciclaje¹	Incineración²	Tratamiento	Área de Almacenamiento Temporal de Desechos³	Descarga⁴
(fases e construcción y operación)					
Escorrentía de Agua Lluvia (fases e construcción y operación)			X		X
<p>1 - Incluyendo devolución al proveedor 2 – Entrega de las cenizas calificadas como no peligrosas a un relleno sanitario 3 - Ubicada dentro de la planta industrial de Adelca del Litoral. Los desechos se entregarán a un gestor ambiental. 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</p>					

9.7.5 Programa de Manejo de Desechos Sólidos Comunes

La producción de desechos sólidos comunes 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 peligrosos: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radioactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos, que pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente

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.

Las medidas específicas se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 9.7-2 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.		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores		

Cuadro 9.7-2 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se implementará provisiones para la separación en la fuente de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en recipientes separados.	Existencia de Plan de Manejo de Desechos (permanente). Registros de entrenamiento (permanente).	Existe un Plan de Manejo de Desechos (cada año). Número de registros de entrenamiento (cada año).			
2	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	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.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
3	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	La contratista que se haga cargo del tratamiento y disposición final de los desechos contará con la respectiva licencia ambiental y permisos.	Licencia ambiental y permisos (permanente).	Existe una licencia ambiental y otros permiso requerido.			
4	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	El almacenamiento temporal de residuos sólidos se realizará únicamente en el área destinada para tal fin dentro de las instalaciones de Adelca del Litoral.	Registros de inspección (permanente)	Número de reportes de incidentes (cada año).			
5	Suelo, Agua, Flora, Fauna,	La separación en la fuente de los desechos será de acuerdo a su clase en la fuente generadora (domésticos, peligrosos e	Registros de inspección (permanente).	Número de reportes de			

**Cuadro 9.7-2
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Sólidos**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Social	industriales). Para esto se deberá proveer de recipientes apropiados para cada uno de las tres (3) clases de desechos con sus respectivos colores. Las contratistas de Adelca del Litoral serán responsables de la custodia y disposición final de todos los recipientes vacíos de su propiedad.	Informes de Incidentes (permanente).	incidentes (cada año).			
6	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los recipientes para almacenamiento de desechos contarán con un soporte para evitar el contacto directo con el suelo y un techo para evitar el ingreso de agua lluvia.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
7	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Está prohibido a todos los contratistas y trabajadores arrojar desechos en toda zona que no haya sido señalada para este fin.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
8	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	No se permitirá quemar los desechos a cielo abierto.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
9	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos, tales como: residuos de chatarra no ferrosa, envases y recipientes usados, aceites, grasas, etc., serán reciclados o entregados a un gestor ambiental calificado por el MAE.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
10	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Todos los químicos utilizados para las actividades de producción de la planta industrial serán identificados y catalogados. Las hojas de información o de seguridad (MSDS) de todos los químicos, estarán a disposición del personal.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
11	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Todos los químicos u otras sustancias no utilizadas serán llevadas al sitio de almacenamiento o devueltas al proveedor.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Registros de inspección (cada mes).			
12	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos inorgánicos serán reciclados y enviados al área de almacenamiento temporal de desechos en la planta industrial de Adelca del Litoral para su posterior manejo y disposición o incineración.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Registros de inspección (cada mes).			
13	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	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	Registros de inspección (permanente).	Registros de inspección (cada mes).			

Cuadro 9.7-2
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Sólidos

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		o ser entregados a un gestor de desechos calificado por el MAE.					
14	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se llevarán registros desde el sitio de generación hasta su disposición final para todos los desechos generados.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Registros de inspección (cada mes).			
15	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se llenará un registro cada vez que los desechos comunes sean entregados a gestores ambientales que los transportarán a sus facilidades autorizadas. El medio de transporte deberá estar limpio y libre de residuos.	Manifiestos de entrega (permanente) Cadenas de custodia (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
16	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos serán cuantificados según su peso aproximado o por unidades, en cada entrega.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
17	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos orgánicos serán entregados para ser convertidos en compost o donados a la comunidad para alimento de sus animales.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
18	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos inorgánicos serán dispuestos de manera provisional en los recipientes con la respectiva identificación, conforme a la clasificación propuesta y posteriormente entregados para ser transportados al relleno sanitario.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
19	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	El cumplimiento del Programa de Manejo de Desechos Sólidos es de responsabilidad de Adelca del Litoral y sus contratistas	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
20	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se deberá capacitar a todo el personal propio y de contratistas en todas las medidas de manejo de desechos y estrategias para su cumplimiento en cada actividad a ser desarrollada en la planta industrial	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
21	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Las contratistas que generen desechos radioactivos deben informar a Adelca del Litoral de los mismos y son responsables de su disposición final en coordinación con la Subsecretaría de Control Investigación y Aplicaciones Nucleares SCIAN. Por ninguna razón se almacenarán desechos radioactivos en las instalaciones de Adelca del Litoral.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			

Cuadro 9.7-2 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
23	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	La Contratista debe implantar un plan para la separación en la fuente de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos (ejemplo: trapos con aceite, fundas de plástico, desechos biológicos, metal, papel, elementos orgánicos, etc.) en recipientes separados.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
25	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los residuos hospitalarios que se generan en las instalaciones de la planta industrial serán dispuestos fuera de las áreas de Adelca del Litoral, mediante el uso de una empresa (gestor calificado por el MAE) que brinde este servicio. El traslado de este material será efectuado por una compañía transportista debidamente autorizada por el MAE.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
26	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se deberá realizar talleres de capacitación por lo menos una vez al año, sobre el manejo de desechos sólidos al personal que realiza actividades dentro del área del proyecto.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
27	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	La señalética a aplicarse deberá ajustarse a lo establecido en la norma INEN 2266 para almacenamiento de productos químicos y peligrosos	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
Desechos Generados en la Habilitación de la Superficie para la Construcción.							
28	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	El material vegetal producto del desbroce manual y mecánico se deberá disponer a un lado del área de implantación de la planta industrial mientras se realizan las actividades constructivas para su uso posterior (p.ej. como material de relleno).	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
29	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se deberá realizar un apilamiento selectivo en la parte inferior del terreno, de todos y cada uno de los tipos de materiales existentes como: suelo vegetal, suelo de corte para relleno posterior, suelos saturados, hojarasca, madera y raíces.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
30	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los suelos saturados o inadecuados para relleno serán transportados y acumulados en sitios específicos para su posterior uso en reforestación.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
32	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	No podrá realizarse el movimiento de tierras en ningún tramo del proyecto, mientras las operaciones de desbroce y limpieza no hayan sido concluidas en forma satisfactoria.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			

Cuadro 9.7-2 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Sólidos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
33	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	No se permitirá la quema de los materiales removidos.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
34	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Por ningún motivo se podrán cortar los árboles u otra vegetación que se encuentre fuera del área de construcción.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.7.6 Programa de Manejo de Desechos Líquidos

La mayoría de los esteros cercanos a la planta industrial de Adelca del Litoral (dentro del área de influencia referencial del proyecto) tienen un caudal insuficiente para cubrir la demanda de agua para las actividades del proyecto. 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.

Los tributarios del Estero de los Monos, localizado cerca de la infraestructura propuesta, serían las principales fuentes potenciales de descarga de agua para las actividades del proyecto. Se utilizarán bombas portátiles para enviar el agua tratada al sitio de descarga. Estos cuerpos de agua cuentan con el caudal suficiente de manera que la descarga de efluentes tratados no significan un impacto ambiental mayor.

Para el manejo de los desechos domésticos, se deberá contar con sistemas apropiados para tratamiento de aguas negras y grises que permitan el cumplimiento con los límites permisibles estipulados en la Tabla 12 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA.

Las medidas 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 9.7-3 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: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral (áreas de influencia directa y referencial)		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por derrames, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores		

Cuadro 9.7-3 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Adelca del Litoral debe disponer de sistemas aprobados para el tratamiento de aguas de desecho (aguas negras y grises).	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
2	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Conducir las aguas limpias, provenientes del separador API, fuera de las áreas ocupadas mediante sistemas independientes de evacuación.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
3	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los sistemas de descarga al ambiente, deberán estar provistos de estructuras de disipación de energía.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
4	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Las áreas generadoras de agua lluvia contaminada, contarán con sus canales perimetrales correspondientes.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
5	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	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 trasladados a la	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			

Cuadro 9.7-3 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Líquidos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		estación más cercana para su tratamiento y disposición final.					
6	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Las áreas con mayor riesgo de contaminación serán provistas de cubierta y se evitará apilar material de cualquier tipo que pueda ser arrastrado por las aguas lluvias	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
7	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Las aguas de lavado de equipos deberán dirigirse al tanque de ecualización del sistema de tratamiento.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
8	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	El tanque de ecualización contará con cunetas perimetrales orientadas hacia el sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales y las trampas de grasa.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
9	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	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 la planta de tratamiento.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
11	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Las aguas negras serán tratadas por medio de una planta de tratamiento compacta mediante un proceso aeróbico de lodos activados. La planta conducirá el efluente a un sistema de cloración, para luego ser reutilizada (regadío en vías o cercas vivas) o descargado al ambiente. Los efluentes deberán cumplir con lo estipulado en la Tabla 12 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año). Número de muestras fuera de parámetros de TULSMA (cada año).			
12	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Las contratistas de Adelca del Litoral deberán asegurarse que sus empleados no contaminen los cuerpos de agua cercanos al proyecto.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes	Número de reportes de incidentes por			

**Cuadro 9.7-3
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Líquidos**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			(permanente).	malas prácticas			
13	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Para garantizar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas: no se permitirá la entrada de grasas al sistema, se contará con una trampa de grasas; se evitará el aporte de productos químicos o desinfectantes al sistema; no se conectará al tanque séptico los canales de los techos u otras estructuras que conduzcan aguas lluvias; se efectuará una inspección periódica del sistema, en especial del tanque séptico; se retirará con frecuencia las grasas que flotan en la trampa de grasas.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas			
14	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	La Contratista a cargo del campamento de construcción deberá entregar al Departamento de Gestión Integral una copia de los análisis de laboratorio de los efluentes que se descarguen. 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			
15	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Toda el agua utilizada para el lavado/limpieza de equipos e instalaciones y otras aguas derivadas de los trabajos deberá controlarse y manejarse de tal manera que no contamine el suelo o cuerpos de agua. Se mantendrán registros de los análisis de laboratorio de las aguas que serán descargadas. Estas aguas antes de su descarga deberán cumplir con los límites estipulados en la Tabla 12 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas			
16	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	La Contratista es responsable de: tratamiento, equipos y costos requeridos para mantener los efluentes dentro de los límites permisibles requeridos por las regulaciones ambientales ecuatorianas vigentes.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas			
17	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	La Contratista debe entregar al Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral, la información relativa a las características técnicas de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que serán usadas en el campamento de construcción, previo a la ejecución del Contrato.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	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. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.7.7 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 9.7-4 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Peligrosos		
Objetivos: Prevención de contaminación por manejo inadecuado de desechos peligrosos, capacitar a empleados y contratistas en las normas para adecuado manejo de desechos peligrosos		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por contaminación, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores		

Cuadro 9.7-4 Plan de Manejo de Desechos Programa de Manejo de Desechos Peligrosos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se entregará a la Dirección 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. Debiendo citar el número de registro ambiental, número de 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.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
2	Suelo, Agua,	Los desechos peligrosos se manejarán en conformidad con el	Registros de inspección	Número de			

Cuadro 9.7-4
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Flora, Fauna, Social	Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por desechos peligrosos.	(permanente). Informes de Incidentes (permanente).	reportes de incidentes (cada año).			
3	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	El registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos se encontrará disponible en su área de almacenamiento temporal (bitácora mensual sobre la generación de desechos peligrosos y el almacenamiento temporal).	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
4	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos peligrosos se envasarán en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
5	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos peligrosos se etiquetarán de acuerdo a los lineamientos establecidos por el MAE.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
6	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Almacenar los desechos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que cumplan con lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos y en los lineamientos establecidos por el MAE.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
7	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos peligrosos se transportarán en vehículos de empresas que cuenten con licencia ambiental.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
8	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Se llenará el registro cada vez que los desechos peligrosos sean entregados a un gestor ambiental calificado.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
9	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	El vehículo de transporte de desechos peligrosos deberá estar rotulado y adecuado en base al norma NT-INEN 2288.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
10	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos peligrosos serán cuantificados según su peso aproximado o por unidades, en cada entrega.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
11	Suelo, Agua,	Los desechos peligrosos serán dispuestos en un Relleno Sanitario	Registros de inspección	Número de			

Cuadro 9.7-4
Plan de Manejo de Desechos
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Flora, Fauna, Social	que cuente con celdas adecuadas para este tipo de materiales, previa su inertización mediante lavado y centrifugado. Los efluentes serán conducidos a la trampa de grasa.	(permanente). Informes de Incidentes (permanente).	reportes de incidentes (cada año).			
12	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	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 mayor de 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.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
13	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Los desechos aceitosos, incluyendo lubricantes serán recolectados en tambores sellados y enviados para su reciclaje a través de gestores ambientales	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			
14	Suelo, Agua, Flora, Fauna, Social	Está totalmente prohibido el almacenaje de los desechos aceitosos en fosas abiertas y sin revestimiento o su descarga en cuerpos de agua adyacentes al área del proyecto.	Registros de inspección (permanente). Informes de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.7.8 Seguimiento y Verificación

Se mantendrá un registro de la generación de desechos sólidos comunes, líquidos y peligrosos, su clasificación, almacenamiento temporal y entrega a los gestores ambientales certificados con el MAE.

La revisión periódica interna de estos registros por parte de del departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral y los reportes a la autoridad ambiental permitirán dar seguimiento y verificar el cumplimiento del presente Plan de Manejo de Desechos.

9.8 Plan de Conservación de la Biodiversidad

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, y 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 del AID y contribuir con la protección y conservación del componente biótico de la zona, en el marco de la política de ambiente, salud, seguridad laboral y responsabilidad social de Adelca del Litoral.

Las medidas de estos programas se fundamentan en el análisis de los resultados del levantamiento de la Línea Base Biótica (Sección 3.2), la Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales (Capítulo 6, secciones específicas para el Componente Biótico), la definición y evaluación de los riesgos del proyecto al ambiente con potencial de afectación al Componente Biótico (Sección 7.3); y finalmente la interpretación de la Sensibilidad del Componente Biótico (Sección 8.3.3).

9.8.1 Programa de Conservación de Flora

La ejecución de la fase de construcción del proyecto requiere la remoción de la flora natural (hábitat) que existe actualmente en la zona de implantación del proyecto. Los probables impacto a la flora (cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación) se evaluaron y jerarquizaron como impactos significativos con severidad media a alta, para las diferentes actividades del proyecto (Sección 6.4). La ubicación de las instalaciones y el área se han optimizado para minimizar los efectos de los impactos a la flora. No existen áreas naturales protegidas en el área del proyecto.

Cuadro 9.8-1 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 de la planta industrial, vías de acceso en el área de influencia directa del proyecto.		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Flora: cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación		

Cuadro 9.8-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Flora							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Flora	Implementar medidas aguas arriba del sitio del proyecto, en coordinación con el Municipio de Milagro y demás autoridades locales competentes, para reducir la concentración actual de los contaminantes hídricos con potencial de afectación a la flora nativa remanente y asociados a las actividades antropogénicas en las plantas de banano y caña de azúcar en el área de influencia directa y referencial del proyecto.	Acuerdos de coordinación establecidos con el Municipio de Milagro y demás autoridades locales competentes	Número de acuerdos exitosos			
2	Flora	Comunicación ambiental a pobladores de la localidad acerca de los efectos de la contaminación del agua y la flora y las medidas apropiadas para su manejo	Material de comunicación ambiental	Número de pobladores de los recintos capacitados			
3	Flora	Desarrollar una política integral de manejo de la microcuenca hidrográfica del Estero de los Monos, 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 la Microcuenca Hidrográfica del Estero de los Monos	Área remanente conservada (m ²). Área recuperada (m ²)			

**Cuadro 9.8-1
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Flora**

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
4	Flora	Recuperar el hábitat del Estero de los Monos con plantas nativas, tales como guazmo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), niguito (<i>Muntingia calabura</i>), guabas (<i>Inga edulis</i> , <i>Inga spectabilis</i>), palo prieto (<i>Erythrina</i> sp.), guadua (<i>Guadua</i> sp. - nativa de la costa), jaboncillo (<i>Sapindus saponaria</i>), higueron (<i>Ficus maxima</i>). Coordinar con el Municipio de Milagro y demás autoridades locales competentes la posibilidad de replicar el proyecto en otras áreas de la microcuenca hidrográfica.	Listado de plantas nativas Viveros de plantas nativas Acuerdos para replica del proyecto	Número de plantas nativas utilizadas para recuperación del hábitat. Número de proyectos réplica			
5	Flora	Restricción de la huella a las áreas definidas, durante las actividades de desbroce.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área desbrozada (m ²) (cada dos años) Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).			
6	Flora	Optimización del uso del espacio. Maximizar la utilización de áreas intervenidas.	Reporte de incidentes (durante construcción)	Área desbrozada (m ²) (después construcción).			
7	Flora	Reconformación de los lugares donde se ubicaban las instalaciones e infraestructura, las cuales intervendrán áreas que ya han recuperado una capa vegetal.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área desbrozada (m ²) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas. (después construcción).			
8	Flora	Controlar el desbroce de acuerdo con las medidas de prevención y control de erosión y estabilidad geomorfológica (Sección 9.6).	Inspección Informe de Monitoreo (durante construcción).	Área desbrozada (m ²) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).			

**Cuadro 9.8-1
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Flora**

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
9	Flora	Realizar la revegetación de las áreas afectadas con las mismas especies recolectadas durante las actividades de desbroce, según lo indicado en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (Sección 9.15).	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área desbrozada (m ²) Número de reportes de incidentes por malas prácticas.			
10	Flora	La quema de la vegetación desbrozada, dentro de las instalaciones del campamento de construcción está prohibida.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Volumen de vegetación quemada (m ³) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).			
11	Flora	Los incendios forestales fortuitos y/o provocados accidentalmente o intencionalmente por terceros en el AID de la planta industrial serán registrados por Adelca del Litoral y reportados a la Autoridad Ambiental a través de informes anuales.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área quemada (m ²) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas.			
12	Flora	Evitar el corte de vegetación en áreas adyacentes a cuerpos de agua u otro micro-hábitat sensible.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área efectiva desbrozada (m ²) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).			
13	Flora	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	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).			

**Cuadro 9.8-1
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Flora**

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
14	Flora	Campañas de educación se realizarán para las comunidades aledañas y los trabajadores acerca de la importancia de la flora	Registros de charlas de capacitación (permanente). Folletos y materiales audiovisuales educativos (permanente).	Número de recintos y/o personas capacitadas (cada año).			
15	Flora	Restricción a las áreas autorizadas y optimización de su uso. Minimizar el movimiento de tierras, siguiendo una armonía con la topografía del área	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción). Resultados monitoreo del Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas (después construcción).	Área efectiva desbrozada (m ²) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
16	Flora	Implementar acciones de control, tales como: revegetación natural, control de generación de polvo, supresión de los impactos por polvo (humedecer áreas abiertas), etc.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área efectiva revegetada (m ²) (después construcción). Número de reportes de incidentes por malas prácticas.			
17	Flora	Realizar un manejo adecuado de combustibles y químicos evitando derrames y disposiciones no adecuadas de los desechos sólidos contaminados con residuos combustibles y químicos.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción). Área efectiva afectada por contaminación con combustibles y químicos (m ²) (después construcción).			
18	Flora	Rehabilitar y conservar áreas cercanas al proyecto en coordinación con el Municipio de Milagro y demás autoridades locales competentes, donde se registraron potenciales lugares de reproducción y anidación para la					

Cuadro 9.8-1 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Flora							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		fauna del lugar.					
19	Flora	Conservar 50 m de retiro, desde el Estero de los Monos, hasta cualquier actividad relacionada con el proyecto. No se realizarán actividades constructivas relacionadas con el proyecto en la zona riparia; con excepción de la descarga deguas residuales tratadas en las PTARI.	Informe 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.			
20	Flora	Coordinar con las autoridades locales la transformación de áreas cercanas al proyecto, tales cómo la zona de la ciénega artificial ubicada al norte del sitio del proyecto, con el fin de crear allí un hábitat compensatorio, manejado adecuadamente para conservar las especies de flora y fauna nativa registradas en el área del proyecto.	Registros de Acuerdos con las Autoridades Competentes Contrato de medidas compensatorias	Área transformada en hábitat compensatorio (m ²) (después de la construcción). Número de acuerdos con las autoridades locales.			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.8.2 Programa de Monitoreo de Fauna Terrestre

La alteración del hábitat (principalmente vegetación) y perturbación de la fauna se producirán durante construcción de la planta industrial 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 9.8-2 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 de la planta industrial, vías de acceso en el área de influencia directa del proyecto.		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat , Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna; afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado		

Cuadro 9.8-2 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Fauna Terrestre	Rescate de anfibios en categoría de conservación durante la fase de construcción del proyecto, con especial énfasis en las especies de interés registradas en el levantamiento de línea base biótica: una (1) especie endémica, una (1) especie Vulnerable (VU) y una (1) especie casi amenazada (NT) (ver Sección 3.2)	Plan de Rescate	Número de anfibios en categoría de conservación que han sido rescatados (durante la fase de construcción)			
2	Fauna Terrestre	Recuperación de la poblaciones de anfibios en categoría de conservación.	Informes de Monitoreo Bióticos	Incremento de las poblaciones de anfibios en categoría de conservación			
3	Fauna Terrestre	Recuperación de las condiciones ecológicas del hábitat mediante: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de materia orgánica y sedimentos del fondo. - 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 	Plan de Recuperación de las Condiciones Ecológicas del Hábitat	Número de medidas exitosas			

**Cuadro 9.8-2
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Fauna Terrestre**

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		en el fondo. Plantación de especies nativas de flora en la zona riparia del Estero de los Monos.					
4	Fauna Terrestre	Optimización de las áreas a intervenir minimizando las actividades de movimiento de tierras.	Informe de Monitoreo (durante construcción). Reportes de incidente (durante construcción).	Área de hábitat intervenido y reducido para uso de la fauna (m ²) (cada dos años). Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
5	Fauna Terrestre	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.	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente). Folletos de información (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
6	Fauna Terrestre	El sacrificio de animales silvestres está prohibido, a menos que representen un peligro inminente para la integridad del personal	Inspección Registros Documentales y Fotográficos Reportes de campo	Número de reportes de incidentes por sacrificio de animales silvestres (cada año).			
4	Fauna Terrestre	La biodiversidad de los hábitats adyacentes a las facilidades se monitoreará según lo descrito en el Plan de Monitoreo Sección (9.13)	Reporte de Monitoreo de Biodiversidad	Existe un Reporte de Monitoreo Biótico (cada año).			
5	Fauna Terrestre	Implementar medidas de control para el componente físico que ayudan a la para protección de la fauna (estabilización de pendientes, reducción de sedimentación en cauces naturales, etc.).	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
6	Fauna Terrestre	En las áreas a ser intervenidas 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.	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año). Especies rescatadas (cada año).			
7	Fauna Terrestre	La fauna nativa que ingrese a las instalaciones será devuelta a su hábitat de manera segura. Ningún animal será sacrificado intencionalmente.	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 9.8-2
Plan de Conservación de la Biodiversidad
Programa de Conservación de Fauna Terrestre

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			(permanente).				
8	Fauna Terrestre	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.	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
9	Fauna Terrestre	Controlar las fuentes de ruido, vibraciones y emisiones en general para minimizar su incidencia en el entorno. Implementar procedimientos de control de especies introducidas, y en especial fitosanitario para equipos y maquinarias importados	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
10	Fauna Terrestre	Implementar buenas prácticas para la construcción de estructuras que crucen cuerpos de agua serán implementadas, para minimizar las obras dentro de los cuerpos de agua y la acumulación de sedimentos que podrían alterar los hábitats y la fauna acuática.	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año).			
11	Fauna Terrestre	Realizar un manejo adecuado de productos químicos e hidrocarburos evitando derrames e implementar normas de conducción adecuadas incluyendo velocidades máximas de tránsito.	Informe de Monitoreo (permanente). Reportes de incidente (permanente). Registros de capacitación sobre manejo de químicos y combustibles y conducción segura.	Personas capacitadas Número de reportes de incidentes por malas prácticas. Cumplimiento de los límites máximos de velocidad determinados en la ley			
12	Fauna Terrestre	Coordinar con las autoridades locales la transformación de áreas cercanas al proyecto, tales como la zona de la ciénega artificial ubicada al norte del sitio del proyecto, con el fin de crear allí un hábitat compensatorio, manejado adecuadamente para conservar las especies de flora y fauna nativa registradas en el área del proyecto.	Registros de Acuerdos con las Autoridades Competentes Contrato de medidas compensatorias	Área transformada en hábitat compensatorio (m ²) (después de la construcción). Número de acuerdos con las autoridades locales.			
13	Fauna Terrestre	Realizar un plan de reubicación de las especies de herpetofauna: <i>Epipedobates machalilla</i> y <i>Alopoglossus festae</i> , en sitios adecuados para que puedan cumplir con su ciclo biológico, en el	Inspección Plan de Reubicación Informe de Monitoreo (permanente).	Número de anfibios rescatados (durante la fase de construcción)			

Cuadro 9.8-2 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación de Fauna Terrestre							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		caso de que se los encuentre durante las fases del proyecto, dentro de las AID y AIR bióticas.	Reportes de incidente (permanente). Reportes de campo				
14	Fauna Terrestre	Realizar una reevaluación de la fauna en la época lluviosa en especial en las zonas menos afectadas por la fumigación con pesticidas.	Informe de Monitoreo (permanente)	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año)			
15	Fauna Terrestre	Monitorear las dos especies de la herpetofauna: <i>Epipedobates machalilla</i> y <i>Alopoglossus festae</i> , en época seca y lluviosa.	Informe de Monitoreo (permanente)	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (cada año) Incremento de individuos de estas dos especies de herpetofauna monitoreadas.			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.8.3 Programa de Conservación de Fauna Acuática

Cuadro 9.8-3 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación Fauna Acuática		
Objetivos: Preservación de hábitats acuáticos y evitar la pérdida en la comunidad de bentos .		
Lugar de Aplicación: Áreas de Construcción de la Planta, Vías de Acceso en el área de influencia del proyecto,		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Fauna - Pérdida o reducción/fragmentación del hábitat , Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna (comunidad de bentos); afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado		

Cuadro 9.8-3 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación Fauna Acuática							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Fauna Acuática	Implementar medidas aguas arriba del sitio del proyecto, en coordinación con el Municipio de Milagro 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 plantas de banano y caña de azúcar en el área de influencia directa y referencial del proyecto.	Acuerdos de coordinación establecidos con el Municipio de Milagro y demás autoridades locales competentes	Número de acuerdos exitosos			
2	Fauna Acuática	Comunicación ambiental a pobladores de la localidad acerca de los efectos de la contaminación del agua y la flora riparia, sus efectos sobre la fauna acuática, así como las medidas apropiadas para su manejo.	Material de comunicación ambiental	Número de pobladores de los recintos capacitados			
3	Fauna Acuática	Desarrollar una política integral de manejo de la microcuenca hidrográfica del Estero de los Monos, con medidas específicas para la conservación de fauna acuática.	Política Integral de Manejo de la Microcuenca Hidrográfica del Estero de los Monos	Número de especies (individuos) de fauna acuática conservada			
4	Fauna Acuática	Manejo adecuado de los efluentes en la gestión de aguas residuales negras y grises, industriales y de escorrentía de agua lluvia.	Informe de monitoreo de calidad de agua (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por exceder los límites de calidad de agua			

Cuadro 9.8-3 Plan de Conservación de la Biodiversidad Programa de Conservación Fauna Acuática							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			Control y monitoreo de las especies bentónicas (permanente).	(cada año). Disminución de las especies bentónicas (cada dos años).			
5	Fauna Acuática	Evitar derrames de químicos e hidrocarburos, así como una correcta gestión y manejo de químicos	Informe de monitoreo de calidad de agua (permanente). Reportes de incidente (permanente). Control y monitoreo de las especies bentónicas (permanente)..	Número de reportes de incidentes por malas prácticas. Número de muestras de monitoreo fuera de norma de calidad de agua (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.9 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

La política de Adelca del Litoral es manejar su operación de tal manera que se proteja al ambiente, se garantice la salud y seguridad laboral de sus trabajadores, contratistas, clientes y se realice las operaciones de con un alto grado de responsabilidad social con las poblaciones dentro de las áreas de influencia de sus operaciones..

Adelca del Litoral contará con un Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno (PCCEAI) para el personal de Adelca del Litoral, sus contratistas y subcontratistas y un Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (PCCEAC), que será implementado en los recintos de las áreas de influencia del proyecto.

La comunicación es un aspecto fundamental para proteger al ambiente, garantizar la salud y seguridad laboral de los trabajadores, contratistas, clientes y realizar las operaciones con un alto grado de responsabilidad social. La comunicación se manejará como un eje transversal de todas las actividades del proyecto y de la difusión de sus planes de manejo ambiental al interior del proyecto y hacia la comunidad de las áreas de influencia del proyecto.

9.9.1 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 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 ambiental del personal será específica para los aspectos ambientales intrínsecos de 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 Adelca del Litoral.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo del PCCEAI es desarrollar capacidades internas 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, así como crear una cultura de salud y seguridad laboral al interior de Adelca del Litoral.

Objetivos Específicos

- Cumplir con lo establecido en la normativa legal aplicable.
- Cumplir con los lineamientos de capacitación y educación ambiental para los trabajadores de Adelca del Litoral, trabajadores de contratistas, subcontratistas y prestadores de bienes y/o servicios de acuerdo a las funciones y responsabilidades de cada caso.
- Supervisar el cumplimiento de los lineamientos del PCCEAI.

Alcance

El PCCEAI considera al personal de Adelca del Litoral, sus contratistas y subcontratistas.

La dimensión y los contenidos de la capacitación estarán ligados a la identificación de riesgos en las diferentes actividades de trabajo 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).
- Nivel 2: Personal técnico de mandos medios (supervisores de área).
- Nivel 3: Gerencia y personal directivo (Direcciones de Gestión Integral, Financiera, Comercial, Recursos Humanos, Servicios Generales, Adquisición de Chatarra, Acería y Laminados).

El siguiente Cuadro presenta las medidas específicas para comunicación, capacitación y educación ambiental de los empleados de Adelca del Litoral y de sus contratistas y subcontratistas que participen en las diferentes fases del proyecto.

Cuadro 9.9-1 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 la Adelca del Litoral.	
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas.	
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación); Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad); Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales; Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones; Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo; Clima - Aporte al calentamiento global; Ruido - Cambio en el nivel de ruido; Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles); Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas; Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana); Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación); Flora - Pérdida o alteración vegetación; Social - Afectación a la población por polvo; Social - Alteración del clima social; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Presencia de vectores; Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico.	

Cuadro 9.9-1 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se establecerán mecanismos y medios de comunicación interna para el personal de Adelca del Litoral, contratistas y subcontratistas	Registros de comunicación interna de Adelca del Litoral, contratistas y subcontratistas (permanente).	Personal informada de Adelca del Litoral, contratistas y subcontratistas (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se comunicará de manera clara, transparente y oportuna a personal de Adelca del Litoral, contratistas y subcontratistas sobre aspectos importantes en el cambio o modificación de las actividades del proyecto	Noticias de Adelca del Litoral (permanente).	Personal informada de Adelca del Litoral, contratistas y subcontratistas (cada año).			
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se delimitarán los temas específicos y la frecuencia de capacitación y educación ambiental según los niveles de necesidad de capacitación (nivel 1, nivel 2 y nivel 3) para el personal de Adelca del Litoral	Documentos descriptivos de temas de capacitación según nivel de necesidad de capacitación (permanente).	Número de temas de capacitación y educación ambiental según necesidad de capacitación (cada			

Cuadro 9.9-1
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				año).			
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se realizarán sesiones de capacitación y educación ambiental para el personal de Adelca del Litoral según el nivel de necesidad de capacitación y educación donde se abordarán los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - 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; - Control y supervisión ambiental. 	Existencia de Material de Capacitación (permanente). Registro de sesiones de capacitación y educación ambiental (permanente). Actas de asistencia (permanente).	Existe material de Capacitación (cada año). Número de temas de capacitación impartidos (cada año). Personal capacitado (cada año).			
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se realizarán sesiones de capacitación según el nivel de necesidad de capacitación y educación del personal de Adelca del Litoral sobre el Plan de Contingencias	Existencia de Plan de Contingencias (permanente). Registro de sesiones de capacitación y educación ambiental (permanente). Actas de asistencia (permanente).	Existe un Plan de Contingencias (cada año). Número de sesiones de capacitación del Plan de Contingencias (cada año). Personal capacitado en Plan de Contingencias (cada año).			
6	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se realizarán sesiones de capacitación según el nivel de necesidad de capacitación y educación del personal de Adelca del Litoral sobre otros programas y medidas de este PMA que sean pertinentes y necesarios para el desarrollo de las labores del personal según sea el caso.	Existencia de Material de Capacitación (permanente). Registro de sesiones de capacitación (permanente). Actas de asistencia (permanente).	Existe Material de Capacitación (cada año). Temas de capacitación impartidos (cada año). Personal capacitado			

Cuadro 9.9-1
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
7	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Los contratistas y subcontratistas, en coordinación con Adelca del Litoral, realizarán sesiones de capacitación y educación ambiental según el nivel de necesidad de capacitación (se aplicarán los niveles de necesidad de capacitación de Adelca del Litoral) donde se abordarán los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - 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; - Control y supervisión ambiental. 	Existencia de Material de Capacitación (permanente). Registro de sesiones de capacitación y educación ambiental (permanente). Actas de asistencia (permanente).	Existen Material de Capacitación (cada año). Temas de capacitación impartidos (cada año). Personal capacitado (cada año).	C	O	A
8	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Los contratistas y subcontratistas, en coordinación con Adelca del Litoral, realizarán sesiones de capacitación según el nivel de necesidad de capacitación y educación del personal (se aplicarán los niveles de necesidad de capacitación de Adelca del Litoral) sobre otros programas y medidas de este PMA que sean pertinentes y necesarios para el desarrollo de las labores del personal según sea el caso.	Existencia de Material de Capacitación (permanente). Registro de sesiones de capacitación (permanente). Actas de asistencia (permanente).	Existen Material de Capacitación (cada año). Temas de capacitación impartidos (cada año). Personal capacitado (cada año).	C	O	A
9	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas)	Se comunicará de procesos de capacitación y educación ambiental por mecanismos y medios de comunicación interna establecidos por Adelca del Litoral	Noticias sobre procesos de capacitación y educación ambiental (permanente).	Procesos de capacitación y educación ambiental comunicados internamente (cada año).	C	O	A

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral, Contratistas y Subcontratistas.

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.9.2 Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario

El Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (PCCEAC) delinea medidas generales para implementar acciones de capacitación y educación ambiental en la población del área de influencia del proyecto.

La capacitación se realizará en actividades y procedimientos específicos que requieran ser de conocimiento de la población del área de influencia del proyecto. La educación ambiental para la población será sobre los aspectos ambientales asociados a las actividades de la planta industrial que les atañen y que tienen un nivel de afectación directa sobre sus condiciones de vida y salud.

Alcance

El PCCEAC incluye a los residentes dentro del AID del proyecto de los recintos El Ceibo, Manabí Chico, El Edén, Paraíso, El Progreso y Agua Santa y en general a los residentes del AIR del proyecto, incluyendo pero no limitando a otros recintos cercanos, la ciudad, la parroquia y el cantón Milagro y otras áreas del AIR del proyecto en donde se necesitare comunicar e implementar acciones de capacitación y educación ambiental.

La dimensión de la capacitación estará ligada a la identificación de riesgos en las diferentes actividades del proyecto y se manejará por niveles de necesidad de capacitación establecidos de la siguiente manera:

- Nivel 1: residentes del AID del recinto El Ceibo.
- Nivel 2: residentes del AID del recinto Manabí Chico.
- Nivel 3: residentes del AID del recinto El Edén.
- Nivel 4: residentes del AID del recinto Paraíso.
- Nivel 5: residentes del AID de los recintos El Progreso y Agua Clara
- Nivel 6: otros residentes del AIR del proyecto.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo del Programa es desarrollar capacidades en la población del AID por medio de la comunicación, capacitación y educación ambiental para la gestión y ejecución de procesos de prevención y mitigación de impactos ambientales generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial alrededor de la planta de Adelca del Litoral.

Objetivos Específicos

- Cumplir con lo establecido en la normativa legal aplicable.
- Cumplir con los lineamientos de capacitación y educación ambiental comunitaria de Adelca del Litoral.
- Mantener informada a la población de las actividades del proyecto.

El siguiente Cuadro presenta las medidas específicas para comunicación, capacitación y educación ambiental comunitaria de Adelca del Litoral en las diferentes fases del proyecto.

Cuadro 9.9-2 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario		
Objetivos: Cumplir con los lineamientos de capacitación y educación ambiental comunitaria de Adelca del Litoral; Mantener informada a la población de las actividades del proyecto.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación); Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad); Geomorfología - Remoción de geofomas naturales y creación de geofomas artificiales; Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones; Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo; Clima - Aporte al calentamiento global; Ruido - Cambio en el nivel de ruido; Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles); Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas; Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana); Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación); Flora - Pérdida o alteración vegetación; Social - Afectación a la población por polvo; Social - Alteración del clima social;; Social - Expectativas de la población; Social - Incremento en la demanda de servicios básicos; Social - Potencial de empleo; Social - Presencia de vectores; Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.9-2 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Se informará a la población de manera clara, transparente y oportuna sobre las actividades y los riesgos de las fases de construcción, operación y abandono del proyecto	Memorias de reuniones (permanente)	Número de reuniones realizadas para informar sobre el proyecto (cada año) Número de personas informadas y/o recintos informados (cada año)			
2	Social	Se comunicará sobre los programas y medidas de este PMA según su pertinencia y relevancia que puedan ser de interés de la comunidad	Periódico Corporativo Afiches informativos Cartelera informativa	Número de publicaciones realizadas de			

Cuadro 9.9-2
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			Página web	folletos material informativo (cada año) Número de afiches entregados a la comunidad (cada año) Número de noticias publicadas en la cartelera informativa (cada año). Noticias publicadas en la página web (cada año).			
3	Social	Se capacitará a los residentes del AID y AIR sobre procedimientos y mecanismos de respuesta según Plan de Contingencias (sección 9.11) de este PMA y según niveles de necesidad de capacitación establecidos en este programa (nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4, nivel 5 y nivel 6)	Existencia de Plan de Contingencias (permanente). Registros de capacitaciones comunitarias sobre Plan de Contingencias (permanente).	Existe un Plan de Contingencias Capacitaciones comunitarias realizadas (cada año). Números de residentes del AID capacitados (cada año).			
4	Social	Se establecerán canales y procedimientos de comunicación entre Adelca del Litoral y los residentes del AID y AIR del proyecto en caso de una contingencia según niveles de necesidad de capacitación establecidos en este programa (nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4, nivel 5 y nivel 6)	Canales y procedimientos de comunicación entre Adelca del Litoral y los residentes del AID del proyecto en caso de una contingencia (permanente).	Números de medios de comunicación utilizados (cada año). Número de respuesta (cada año).			
5	Social	Se establecerán mecanismos y procedimientos de asistencia mutua en caso de una contingencia según niveles de necesidad de capacitación establecidos en este programa (nivel 1, nivel 2,	Acuerdos de asistencia mutua en caso de contingencias (permanente).	Existencia acuerdos de asistencia mutua			

Cuadro 9.9-2
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		nivel 3, nivel 4, nivel 5 y nivel 6)		en caso de contingencias (cada año). Números de procesos de asistencia mutua llevados a cabo (cada año).			
6	Social	Se realizarán capacitaciones (cursos y talleres) a la población del AID y AIR sobre conservación y manejo sostenible del ambiente en especial sobre el uso y manejo del recurso agua y la eliminación de basura	Capacitación sobre conservación y manejo del ambiente (permanente). Actas de asistencia	Número de capacitaciones sobre conservación y manejo ambiental realizadas (cada año). Número de personas capacitadas y/o recintos capacitados (cada año).			
7	Social	Los temas de capacitación y educación ambiental se definirán por Adelca del Litoral según las necesidades de cada fase del proyecto y según niveles de necesidad de capacitación establecidos en este programa (nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4, nivel 5 y nivel 6)	Documento descriptivo de capacitación y educación ambiental según cada fase del proyecto (permanente).	Existe un Documento descriptivo de capacitación y educación ambiental según cada fase del proyecto (cada año). Número de temas de capacitación y educación ambiental Número de personas capacitadas y/o			

Cuadro 9.9-2
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				recintos capacitados (cada año).			
8	Social	Se educará en uso y manejo sostenible del agua superficial y subterránea a los residentes del AIDy AIR según niveles de necesidad de capacitación establecidos en este programa (nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4, nivel 5 y nivel 6)	Capacitación sobre uso y manejo sostenible del agua (permanente). Actas de asistencia	Número de capacitaciones sobre uso y manejo sostenible del agua realizadas (cada año). Número de personas capacitadas y/o recintos capacitados (cada año).			
9	Social	Se comunicará sobre los procesos de monitoreo de los componentes ambientales aire, agua, ruido, etc., sus resultados y las medidas que se adopten para mitigar impactos del proyecto sobre estos	Documentos de comunicación Medios de comunicación	Número de comunicaciones emitidas (cada año) Número de medios de comunicación utilizados (cada año) Número de pobladores comunicados (cada año)			
10	Social	Cumplir con los estándares de acceso y disponibilidad de información de la Política de Acceso a la Información del Banco Interamericano de Desarrollo e instituciones adscritas	Medidas del Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	Medidas del Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental cumplidas (permanente)			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10 Plan de Relaciones Comunitarias

Adelca del Litoral es una empresa subsidiaria directa de Adelca y como tal 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 fundición y laminación.

Adelca maneja un Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) en su planta en Alóag que ha servido como base para la elaboración de este plan. Los programas existentes en el PRC de Alóag se evaluarán para su implementación conforme a las necesidades de la comunidad del AID y AIR de la planta industrial. Los programas existentes en Alóag se enumeran en el Cuadro 9.10-1.

Cuadro 9.10-1 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias de Adelca en Alóag			
Área	#	Programa	Descripción
Desarrollo Comunitario	1.	Música en los niños	Apoyo a los niños para acercarlos a la música y ayudarlos a ser niños seguros.
	2.	Música en los jóvenes	Apoyo a los jóvenes para acercarlos a la música y ayudarlos a ser jóvenes seguros.
	3.	Visitas dirigidas	Visitas dirigidas a la planta a instituciones.
	4.	Concurso de Artes	Motivar a las instituciones educativas a desarrollar el interés por las actividades artísticas en los estudiantes.
	5.	Jóvenes talentos	Apoyo a jóvenes talentos por medio de un concurso de actuación donde son valorados por un jurado y el público.
	6.	Apoyo al Adulto Mayor	Fomentar que los adultos mayores se consideren sujetos activos promoviendo y asegurando su calidad de vida.
	7.	Programa Voluntariado	Participación eficaz de los empleados de todos los niveles en las actividades de responsabilidad social.
	8.	PYMES Crianza cerdos	Apoyo a la comunidad cercana inmediata con desperdicios del comedor de la planta para ser utilizados en la crianza de cerdos.
	9.	Negocios Inclusivos	Apoyo a la comunidad cercana inmediata con proyectos que benefician a la comunidad.
	10.	Centro de deporte comunitario	Apoyo a la niños y juventud en temas relacionados con el deporte.
	11.	Apoyo a deportes	Apoyo a deportistas del área de influencia.
	12.	Prácticas en la planta	Facilitar a estudiantes con instrucción secundaria y superior, la posibilidad de desarrollar un período de prácticas o pasantías en la planta.
	13.	Mecánica como enfoque	Cursos de mecánica para apoyar con emprendimientos.
	14.	Rotarios	Apadrinamiento de niños del centro y apoyo en construcción de una escuela.
	15.	Bio-digestor	Generar una iniciativa para la comunidad para que logren crear pequeños bio-digestores para contribuir al entorno.
	16.	Empleo con apoyo	Integrar a personas con discapacidad a empresas, mediante la provisión del apoyo necesario que logre una vida laboral equiparable a la de otro trabajador sin discapacidad.

Cuadro 9.10-1 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias de Adelca en Alóag			
Área	#	Programa	Descripción
	17.	Campamentos vacacionales	Permitir que los niños aprendan y aprovechen el tiempo libre en sus vacaciones.
	18.	Apoyo a pequeños negocios	Apoyo a negocios con infraestructura.
	19.	Sector ganadero	Entrenamiento y apoyo a ferias de ganadería.
	20.	Apoyo entre empresas	Desarrollo de programas para la comunidad.
	21.	Apoyo a Penipe y Oriente	Apoyo a niños con discapacidades.
	22.	Mujeres Emprendedoras	Apoyo a la comunidad cercana inmediata para promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer.
	23.	<i>Junior Achievement</i>	Apoyar a la formación de jóvenes emprendedores.
	24.	Seguridad Industrial en la comunidad	Informar a la comunidad en temas relacionados a la seguridad industrial.
	25.	Formación brigadas	Conformar brigadas de seguridad para garantizar la seguridad de la comunidad.
	26.	Manejo de contratistas	Apoyo a contratación de proveedores locales.
	27.	Aplicaciones de trabajo	Apoyo a contratación de mano de obra local.
	28.	5s en la comunidad	Charlas dirigidas a la comunidad.
	29.	Puesto de auxilio inmediato	Servicio de ambulancia a la comunidad.
Salud	30.	Club de Recicladores	Apoyo a la comunidad cercana inmediata para fomentar una alianza mundial para el desarrollo.
	31.	Niños con cáncer	Apoyo a niños con cáncer.
	32.	Medicina vital	Administración de medicina emergente y apoyo con medicina de tratamiento continuo.
	33.	Dispensario Médico	Apoya a la comunidad cercana inmediata con atención primaria, atención familiar y emergencias.
	34.	Nutri- Adelca	Brindar información orientada a fortificar las normas adecuadas para una buena alimentación en los niños.
	35.	Salud Materna	Apoya a su comunidad cercana inmediata para mejorar la salud materna.
Educación	36.	VIH- SIDA y Otras enfermedades	Apoyo a la comunidad cercana inmediata para combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades.
	37.	Programas de educación continua	Apoyo a la comunidad cercana inmediata para lograr la enseñanza primaria universal
	38.	Info-centro y bibliotecas virtuales	Apoyo a la comunidad el acceso al uso del recurso tecnológico para poder realizar todo tipo de consultas estudiantiles, profesionales, etc.
	39.	Apoyo a colegios técnicos	Apoyo a las instituciones técnicas educativas con la donación de motores provenientes del Plan Renova para ser utilizados como material didáctico.
	40.	Informática en los jóvenes	Apoyo a la comunidad el acceso al uso del recurso tecnológico a través de cursos de computación dirigidos a niños y adultos.
	41.	La universidad y la juventud	Apoyo a los jóvenes con conferencias en temas de: emprendimiento, responsabilidad social, sistemas de gestión, seguridad industrial, etc.
	42.	Material didáctico en las escuelas	Entrega de kit para las instituciones educativas.

Cuadro 9.10-1 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias de Adelca en Alóag			
Área	#	Programa	Descripción
	43.	Todos nos graduamos	Apoyo a los jóvenes para culminar sus estudios secundarios.
	44.	Lectura rápida	Mejorar la concentración a través de la rápida asimilación del texto.
Ambiente	45.	Programa Arborización	Apoya a la comunidad cercana inmediata para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
	46.	Áreas protegidas	Apoyo a programas de conservación ecosistemas.
	47.	Plantación de árboles en la planta	Arborización interna.
	48.	Huella de carbono	Medición huella de carbono.

Fuente: Adelca, 2014

Los programas de Responsabilidad Social de Adelca Alóag más efectivos han sido:

- Dispensario Médico (5500 pacientes promedio anual desde 2010);
- Educación Continua,
- Reciclaje y Emprendimiento (4356 niños capacitados desde 2010);
- Apoyo al Adulto Mayor (320 Adultos Mayores Capacitados desde 2010);
- Programa de Voluntariado,
- Negocios Inclusivos,
- Cancha Deportiva (al servicio de toda la comunidad de Alóag desde 2010);
- Club Recicladores (3000 proveedores de chatarra a nivel nacional y 7000 personas empleadas directa e indirectamente);
- Programa Arborización (87.500 árboles plantados desde 2010);
- Centro de Internet (832 beneficiarios de la ciudad de Alóag desde 2010).

La publicación de un periódico institucional o de espacios publicitarios en la prensa es la herramienta principal de información y difusión de Adelca de los programas de su Plan de Relaciones Comunitarias y de las actividades relacionadas con la planta que puedan ser de interés de la comunidad en general. El Buzón de sugerencias que mantienen en la entrada de las instalaciones es una herramienta de comunicación de la comunidad hacia Adelca.

El presente PRC de Adelca del Litoral comprende el diseño de actividades tendientes a lograr un adecuado relacionamiento con la comunidad del 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 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.

9.10.1 Objetivos

- Establecer nexos de buena vecindad a corto, mediano y largo plazo entre Adelca del Litoral y la comunidad del 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 Adelca del Litoral en sus instalaciones.
- Lograr el reconocimiento de Adelca del Litoral, 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 del acero 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.

9.10.2 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.

9.10.3 Lineamientos

- La cordialidad y el respeto son factores clave para mantener buenas relaciones con la comunidad.

- Adelca del Litoral 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.
- Adelca del Litoral 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. Adelca del Litoral y sus Contratistas; en caso de encontrar dichos objetos, no deberán manipularlos, transportarlos y bajo ninguna circunstancia intentarán rescatarlos. El personal de Adelca del Litoral o sus Contratistas deben informar de su descubrimiento al supervisor, quien a su vez notificará del hallazgo a Adelca del Litoral.
- En el caso de un incidente, en el cual personal de Adelca del Litoral o sus Contratistas, accidentalmente hiera o mate un animal, dicho personal debe asumir su responsabilidad directamente con el dueño y solicitar la ayuda a Adelca del Litoral 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 9.12) y el Programa para Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados (sección 9.6.2) de este PMA.

9.10.4 Responsables

La Dirección de Gestión Integral y su Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral 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 Adelca del Litoral, autoridades, actores sociales y grupos de interés y la población del área de influencia del proyecto.

9.10.5 Monitoreo, Seguimiento y Reporte

Los mecanismos de monitoreo, seguimiento y reporte de este PRC serán definidos por Adelca del Litoral 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 9.13) de este PMA.

9.10.6 Programa de Información y Comunicación

Cuadro 9.10-2 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Información y Comunicación		
Objetivos: Promover y promocionar medios para una adecuada comunicación con los recintos del área del proyecto; Divulgar y difundir oportunamente información ambiental y social del proyecto y relevante a los recintos que podrían ser afectados; Mantener un proceso continuo de comunicación; y evitar crear falsas expectativas de empleo.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Alteración del clima social; Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios; Social - Expectativas de la población; Social - Potencial de empleo; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).		

Cuadro 9.10-2 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Información y Comunicación							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Ejecutar Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (sección 9.9.2) de este PMA.	Registros de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (permanente)	Número de registros de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (cada año)			
2	Social	Asistir a asambleas de recintos aledaños al proyecto para comunicar actividades del proyecto cuando sean convocados.	Memorias de las asambleas (permanente)	Número de asambleas realizadas para informar sobre el proyecto (cada año) Número de personas informadas y/o recintos informados (cada año)			
3	Social	Informar sobre Programa de Contratación de Mano de Obra Local.	Afiches informativos (permanente). Documento de memoria de	Número de afiches informativos distribuidos			

Cuadro 9.10-2 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Información y Comunicación							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			la reunión (permanente) Acta de asistencia (permanente).	Número de reuniones realizadas (cada año). Número de personas que asisten a reuniones (cada año).			
4	Social	Publicar y comunicar a miembros de los recintos sobre teléfono informativo y página web manejado por Adelca del Litoral	Existencia de un documento descriptivo de manejo de línea telefónica (permanente) Registro de llamadas recibidas (permanente).	Número de documentos descriptivos distribuidos (cada año). Número de llamadas recibidas (cada año). Número de personas atendidas (cada año).			
5	Social	Realizar publicaciones de las actividades de Adelca del Litoral en un periódico de la zona	Periódico de la zona (permanente).	Número de publicaciones (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.7 Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Cuadro 9.10-3 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 Adelca del Litoral; Establecer un canal de comunicación entre la comunidad y Adelca del Litoral.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación); Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones; Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo; Ruido - Cambio en el nivel de ruido; Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles); Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas; Social - Afectación a la población por polvo; Social - Alteración del clima social; Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Dinamización de la economía local; Social - Incremento de la migración; Social - Potencial de empleo; Social - Presencia de vectores; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto); Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico.		

Cuadro 9.10-3 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Atención a Quejas y Sugerencias							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Instalar y habilitar un Buzón de Quejas y Sugerencias en la puerta de ingreso a las instalaciones del proyecto	Buzón de Quejas y Sugerencias en la puerta de ingreso a las instalaciones (permanente).	Número de quejas y sugerencias receptadas (cada año)			
2	Social	Desarrollar Formulario de recepción de quejas y sugerencias	Formulario de recepción de quejas y sugerencias que debe contener (permanente): <ul style="list-style-type: none"> - Nombre - Dirección - Número de teléfono - Fecha - Correo electrónico - Cédula de Identidad - Un resumen de la naturaleza del 	Número de quejas y sugerencias receptadas (cada año)			

Cuadro 9.10-3
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			<ul style="list-style-type: none"> - 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 (si aplica) - Cualquier otra información sobre la preocupación o motivo de queja pertinente (si aplica) - Sugerencia (si aplica) 				
3	Social	Colocar formularios de recepción de quejas y sugerencias cerca al Buzón de Quejas y Sugerencias	Formulario de recepción de quejas y sugerencias (permanente).	Número de quejas y sugerencias receptadas (cada año)			
4	Social	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)			
5	Social	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)			
6	Social	Proveer información a miembros de recintos sobre cómo registrar una queja o sugerencia	Documento descriptivo de Programa de Recepción de Quejas y Sugerencias (permanente).	Número de documentos descriptivos distribuidos (cada año)			

Cuadro 9.10-3
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
7	Social	Llevar una base de datos para quejas registradas	Base de datos para quejas registradas que deberá contener (permanente): <ul style="list-style-type: none"> - Detalles del actor en cuestión (nombre, información de contacto, etc.) - Fecha en que la queja o sugerencia fue registrada - 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 Adelca del Litoral (si aplica) - Actividad de remediación propuesta por 	Número de quejas o sugerencias receptadas (cada año). Número y tipo de medios por los que se registraron las quejas (cada año). Número de personas atendidas (cada año).			

Cuadro 9.10-3
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Atención a Quejas y Sugerencias

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			Adelca del Litoral (si aplica) - Diálogo subsecuente con los actores en cuestión (si aplica) - Conclusión de la queja (respuesta de los actores en cuestión) (si aplica)				
8	Social	Investigar quejas receptadas	Registro de seguimiento de quejas receptadas (permanente).	Número de quejas receptadas (cada año). Quejas a las que se les ha hecho seguimiento (cada año).			
9	Social	Dar pronta remediación a quejas receptadas	Registro de seguimiento de quejas receptadas (permanente).	Número de quejas que se han remediado (cada año). Personas a las que se les ha remediado (cada año).			
10	Social	Dar seguimiento y cierre a quejas remediadas	Registro de seguimiento de quejas receptadas (permanente).	Número de quejas remediadas y cerradas (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.8 Programa de Desarrollo Comunitario

Cuadro 9.10-4 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: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Alteración del clima social; Social - Dinamización de la economía local; Social - Expectativas de la población; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Incremento en la demanda de servicios básicos; Social - Presencia de vectores; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).		

Cuadro 9.10-4 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Desarrollo Comunitario							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Desarrollar estrategias de acción según fortalezas, oportunidades y desafíos de los miembros de los recintos aledaños al proyecto reconocidos en la línea base de este EIA/PMA (sección 3.3): 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	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			

Cuadro 9.10-4
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Desarrollo Comunitario

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				año). Número de emergencias médicas atendidas (cada año).			
3	Social	Implementar Programa Nutri-Adelca	Existencia de un documento descriptivo de Programa Nutri-Adelca (permanente). Registros de Programa Nutri-Adelca (permanente).	Número de niños beneficiarios (cada año). Número de recintos e instituciones beneficiarios (cada año).			
4	Social	Apoyar el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de miembros de los recintos aledaños al proyecto	Acuerdos y/o convenios para mejoramiento de servicios educativos (permanente).	Número de establecimientos educativos apoyados (cada año).			
5	Social	Implementar el Programa <i>Junior Achievement</i>	Existencia de un documento descriptivo Programa <i>Junior Achievement</i> (permanente). Listado de niños y jóvenes inscritos (permanente).	Número de jóvenes beneficiarios (cada año). Número de recintos beneficiarios (cada año).			
6	Social	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).			
7	Social	Promover el voluntariado de los empleados de Adelca del Litoral 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 Adelca del Litoral participantes (cada año).			
8	Social	Promover Programa de emprendimiento de crianza de cerdos	Existencia de un documento	Número de			

Cuadro 9.10-4
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Desarrollo Comunitario

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			descriptivo de Programa de emprendimiento de crianza de cerdos (permanente). Lista de personas beneficiarias (permanente).	emprendimientos de Crianza de Cerdos Número de recintos beneficiarios (cada año). Número de personas beneficiarias (cada año).			
9	Social	Apoyar emprendimientos de PYMES de mujeres de recintos aledaños al proyecto	Existencia de acuerdos y/o Convenios de apoyo a emprendimientos de PYMES (permanente).	Número de emprendimientos de PYMES (cada año). Número de recintos beneficiarios (cada año). Número de mujeres beneficiarias (cada año).			
10	Social	Emprender Programa Mujeres Emprendedoras que promueva la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres	Existencia de un documento descriptivo de Programa Mujeres Emprendedoras (permanente). Lista de personas inscritas (permanente).	Número de mujeres beneficiarias (cada año). Número de recintos beneficiarios (cada año).			
11	Social	Apoyar a negocios locales	Registros de proveedores y/o servicios locales contratados (permanente).	Número de proveedores locales contratados (cada año). Número de servicios locales contratados (cada año).			
12	Social	Recibir jóvenes de instituciones educativas que soliciten realizar prácticas estudiantiles o profesionales en las instalaciones de Adelca del Litoral	Registro de prácticas estudiantiles o profesionales de jóvenes estudiantes (permanente).	Número de solicitudes de prácticas (cada año). Número de Profesionales			

Cuadro 9.10-4
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Desarrollo Comunitario

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				Receptadas (cada año). Número de practicantes aceptados (cada año).			
13	Social	Implementar Franja Arbórea alrededor de las instalaciones del proyecto	Fotografías de árboles plantados alrededor de las instalaciones del proyecto (permanente).	Número de árboles plantados alrededor de las instalaciones del proyecto (cada año).			
14	Social	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)	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			
15	Social	Ejecutar campañas de control de vectores (ratas, serpientes, mosquito del dengue entre otros)	Registro de campañas realizadas (permanente).	Número de campañas realizadas (cada año). Número de recintos beneficiarios (cada año).			
16	Social	Apoyar proyectos de mejoramiento de infraestructura básica (vial, salud, educación, etc.) en coordinación con entidades estatales y no gubernamentales	Existencia de acuerdo y/o convenio (permanente). Existencia de un documento de registro de entrega y/o recepción (permanente).	Número de proyectos de mejoramiento de infraestructura apoyados (cada año). Número de recintos beneficiarios (cada año). Gasto destinado a apoyo de mejoramiento de infraestructura (cada			

Cuadro 9.10-4 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Desarrollo Comunitario							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				año).			
17	Social	Ejecutar Programa de Contratación de Mano de Obra Local (sección 9.10.12) de este PRC privilegiando la igualdad de género	Registros del Programa de Contratación de Mano de Obra Local (permanente).	Número de personas de Mano de Obra Local contratado y gastos (cada año).			
18	Social	Ejecutar del Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (sección 9.9.2) de este PRC	Registros del Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario	Número de actividades y gastos (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.9 Programa Club de Recicladores

Cuadro 9.10-5 Plan de Relaciones Comunitarias Programa Club de Recicladores		
Objetivos: Otorgar beneficios e incentivos a los integrantes del Club de Recicladores; Crear fidelización con proveedores de chatarra; Otorgar beneficios económicos anticipados a integrantes del Club.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Dinamización de la economía local; Social - Expectativas de la población; Social - Potencial de empleo.		

Cuadro 9.10-5 Plan de Relaciones Comunitarias Programa Club de Recicladores							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Comunicar e informar sobre la existencia y funcionamiento del Club de Recicladores en recintos aledaños al proyecto	Existencia de documento descriptivo de Club de Recicladores (permanente). Reuniones explicativas de Club de Recicladores (permanente).	Número de asistentes a reuniones explicativas (cada año).			
2	Social	Ejecutar Programa Club de Recicladores en sucursales regionales y en la planta de Adelca del Litoral	Existencia de Club de Recicladores (permanente).	Número de miembros del Club de Recicladores del AID y AIR (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.10 Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia

Cuadro 9.10-6	
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 Adelca del Litoral para el proyecto.	
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social	
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral	
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación); Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones; Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo; Ruido - Cambio en el nivel de ruido; Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por descarga indebida de aguas residuales); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles); Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas; Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación); Social - Afectación a la población por polvo; Social - Alteración del clima social; Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios Social - Dinamización de la economía local; Social - Expectativas de la población; Social - Presencia de vectores; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto); Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico.	

Cuadro 9.10-6							
Plan de Relaciones Comunitarias							
Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Identificar a los recintos que van a ser afectados por el proyecto	Existencia de documentos aprobados de EIA. Proceso de Participación Social (permanente).	Recintos afectados por el proyecto (cada dos años).			
2	Social	Notificar oficialmente a miembros y/o dirigentes de recintos afectados por el proyecto con información del valor del bien, servicio o recurso afectado	Existencia de documentos de notificación suscrito por ambas partes(permanente).	Documentos de notificación suscritos (cada año).			
3	Social	Mantener reuniones con miembros de recintos para establecer forma de compensación y/o indemnización	Existencia de documentos de memoria de las reuniones (permanente). Existencia de actas de asistencia (permanente).	Reuniones realizadas (cada año). Miembros y/o dirigentes de recintos asistentes (cada año).			
4	Social	Firmar acuerdos y/o convenios de compensación y/o indemnización con los miembros de los recintos aledaños afectados por el proyecto	Existencia de acuerdo y/o convenio (permanente).	Acuerdos y/o convenios suscritos			

Cuadro 9.10-6 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
5	Social	Entregar compensación y/o indemnización	Documentos de adjudicación de indemnización y/o compensación suscrito por ambas partes (permanente). Comprobantes de recepción de compensación y/o indemnización (permanente).	Número de documentos de adjudicación suscritos (cada año). Número de miembros de recintos beneficiarios (cada año). Gastos a beneficiarios (cada año).			
6	Social	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).			
7	Social	Solicitar ayuda a Departamento de Relaciones Comunitarias de Adelca del Litoral para manejar asuntos de compensación y/o indemnización	Registro de incidentes (permanente).	Número de casos que requieran compensación y/o indemnización (cada año).			

Cuadro 9.10-6 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
8	Social	Observar, en la medida de lo posible, que las medidas de terminación de contratos de ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el proyecto sean conforme a la legislación laboral del país	Actas de Finiquito de contratos laborales (permanente).	Número de ex trabajadores finiquitados de sus contratos laborales conforme a la legislación laboral del país (cada año).			
9	Social	Privilegiar en la medida de lo posible la contratación de mano de obra de ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el proyecto, siempre y cuando cumpla con los requisitos básicos para la contratación.	Contratos laborales (permanente).	Número de ex propietarios y/o ex trabajadores contratados (cada año).			
10	Social	Beneficiar en la medida de lo posible a ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el proyecto con las medidas del Programa de Desarrollo Comunitario (sección 9.10.8) 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).			
11	Social	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	Entrevistas a ex propietarios y ex trabajadores (permanente). Registro de entrevistas a ex propietarios y ex trabajadores (permanente). Registro de 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).			
12	Social	Ejecutar Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre (sección 9.10.11) de este PMA	Existencia de medidas del Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de	Número de éxito de medidas del Programa de			

Cuadro 9.10-6 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			Permisos de Servidumbre (permanente).	Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre (cada año).			
13	Social	Ejecutar Programa de Desarrollo Comunitario (sección 9.10.8) de este PMA	Existencia de medidas del Programa de Desarrollo Comunitario (permanente).	Número de medidas implementadas del Programa de Desarrollo Comunitario (cada año).			
14	Social	Aplicar este Programa a la construcción y operación de la Línea de Transmisión y la Subestación Eléctrica así como a otras actividades y componentes auxiliares que sean sujetos a procesos de evaluación y permisos ambientales separados a este.	Reportes de compensaciones, indemnizaciones y restitución de medios de subsistencia por otras actividades y componentes auxiliares que sean sujetos a procesos de evaluación y permisos ambientales separados a este.	Número de casos que requieran compensación y/o indemnización por otras actividades y componentes auxiliares que sean sujetos a procesos de evaluación y permisos ambientales separados a este (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.11 Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Cuadro 9.10-7 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: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral	
Impactos Principales: Social - Alteración del clima social; Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios; Social - Dinamización de la economía local; Social - Expectativas de la población; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).	

Cuadro 9.10-7 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Desarrollar Estrategia de Adquisición de Terrenos previo el inicio de las negociaciones con propietarios	Registros de Estrategia de 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	Comunicar de manera clara, oportuna y transparente a propietarios sobre la adquisición de terrenos por Adelca del Litoral	Registros de comunicación sobre la adquisición de terrenos (permanente).	Número de propietarios comunicadas (antes la compra, una vez).			
3	Social	Ofrecer a los propietarios de los terrenos a ser adquiridos por Adelca del Litoral las fichas de avalúo catastral de sus terrenos	Fichas de avalúo catastral (permanente).	Número de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez).			

Cuadro 9.10-7
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				Área de terrenos a ser adquirido (antes la compra, una vez). Ubicación de terrenos a ser adquirido (antes la compra, una vez). Avalúo de terrenos a ser adquiridos (antes la compra, una vez).			
4	Social	Establecer con los propietarios el precio a pagar por Adelca del Litoral por los terrenos a ser adquiridos considerando formas de compensación (ejemplo: pagar valor por sobre el precio del avalúo catastral de los terrenos)	Compromisos de compra-venta (permanente).	Sobrepago por terrenos adquiridos (después la compra, una vez).			
5	Social	Informar a propietarios de manera clara, transparente y oportuna el procedimiento legal para la adquisición de sus terrenos	Existencia de documentos descriptivo de procedimiento legal para adquisición de terrenos entregados (permanente).	Número de documentos entregados (antes la compra, una vez). Número de propietarios informados (antes la compra, una vez).			
6	Social	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	Entrevistas a propietarios y trabajadores (permanente).	Número de propietarios y trabajadores entrevistados (después la compra, una vez). Vulnerabilidad de			

Cuadro 9.10-7
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				propietarios y trabajadores previa la adquisición de terrenos (después la compra, una vez). Posible vulnerabilidad de propietarios y trabajadores asociada con la adquisición de terrenos (después la compra, una vez).			
7	Social	Tomar medidas de salvaguarda de medios de subsistencia de propietarios y trabajadores de terrenos a ser adquiridos que estén de acuerdo pero que no se limiten al Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia (sección 9.10.10) de este PRC	Documento descriptivo de Medidas de Salvaguarda de Medios de Subsistencia de Propietarios y Trabajadores de terrenos a ser adquiridos por Adelca del Litoral (permanente).	Número de propietarios y trabajadores de terrenos considerados en las medidas de salvaguarda de medios de subsistencia Medios de subsistencia restituidos (una vez al año)			
8	Social	Monitorear medios de subsistencia de propietarios y trabajadores de los terrenos posterior a la adquisición de terrenos	Entrevista a ex propietarios y ex trabajadores (permanente).	Número de ex propietarios y ex trabajadores entrevistados Medios de subsistencia de ex propietarios y ex			

Cuadro 9.10-7
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				trabajadores posterior a la adquisición de terrenos (después la compra, una vez). Vulnerabilidad de ex propietarios y ex trabajadores después de la adquisición de terrenos (después la compra, una vez).			
9	Social	Observar en la medida de lo posible que se tomen medidas de salvaguarda de derechos laborales de trabajadores de terrenos a ser adquiridos	Entrevistas a trabajadores (permanente).	Número de trabajadores informados (después la compra, una vez).			
10	Social	Informar de manera clara, transparente y oportuna a propietarios de terrenos sobre necesidad de servidumbre de sus terrenos	Existencia de documento descriptivo de necesidad de servidumbre (permanente).	Número de terrenos a ser solicitados para servidumbre (después la compra, una vez).			
11	Social	Identificar impactos y medidas de mitigación para terrenos que serán utilizados para servidumbre conforme al Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (sección 9.6) de este PMA	Documentos descriptivo de impactos y medidas de mitigación de impactos (permanente).	Número de terrenos a ser solicitados para servidumbre (después la compra, una vez). Número de impactos a terrenos de servidumbre (después la			

Cuadro 9.10-7
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre

Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				compra, una vez).			
12	Social	Solicitar de manera oportuna Permisos de Servidumbre	Solitudes de Permiso de Servidumbre (permanente).	Número de terrenos de servidumbre (después la compra, una vez). Propietarios de terrenos de servidumbre (después la compra, una vez).			
13	Social	Establecer de acuerdo con los propietarios de los terrenos los precios por Permisos de Servidumbre	Solitudes de Permiso de Servidumbre (permanente).	Rubros destinados a terrenos de servidumbre (después la compra, una vez).			
14	Social	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).			
15	Social	Desarrollar planes de reasentamiento económico y restitución de medios de subsistencia en especial en los casos donde se					

Cuadro 9.10-7 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Adquisición de Terrenos y Solicitud de Permisos de Servidumbre							
Número	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		identificaren situaciones de vulnerabilidad de propietarios de terrenos que serán adquiridos, propietarios de terrenos donde se apliquen permisos de servidumbre, trabajadores y otros actores directamente implicados con la adquisición y solicitud de permisos de servidumbre					

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.12 Programa de Contratación de Mano de Obra Local

Cuadro 9.10-8 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 Adelca del Litoral; 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: Dirección de Recursos Humano, Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Alteración del clima social; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Dinamización de la economía local; Social - Expectativas de la población; Social - Incremento de la migración; Social - Potencial de empleo; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).		

Cuadro 9.10-8 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local							
Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Desarrollar Estrategia de Contratación de Mano de Obra Local privilegiando la igualdad de género	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).			
2	Social	Privilegiar en la medida de lo posible la contratación de mano de obra de ex propietarios y ex trabajadores de terrenos adquiridos por Adelca del Litoral para el proyecto conforme a las medidas pertinentes del Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia (sección 9.10.10) de este PRC	Contratos laborales (permanente).	Número de ex propietarios y/o ex trabajadores contratados (cada año). Número de hombres contratados Número de mujeres			

Cuadro 9.10-8 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local							
Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				contratadas (cada año).			
3	Social	Privilegiar en la medida de lo posible la contratación de mano de obra del AID y AIR del proyecto privilegiando la igualdad de género conforme a las medidas pertinentes del Programa de Compensación, Indemnización y Restitución de Medios de Subsistencia (sección 9.10.10) de este PRC	Contratos laborales (permanente).	Número de miembros del AID y AIR del proyecto contratados (cada año). Número de hombres contratados (cada año). Número de mujeres contratadas (cada año).			
4	Social	Utilizar en la medida de lo posible el Servicio Público de Empleos (Red Socio Empleo) para la ciudad de Milagro (AIR) para satisfacer demandas de empleo privilegiando la igualdad de género	Contratos laborales (permanente).	Demanda de mano de obra satisfecha con oferta de la ciudad de Milagro (AIR) por medio de Red Socio Empleo (cada año). Número de hombres contratados (cada año). Número de mujeres contratadas (cada año).			
5	Social	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 Adelca del Litoral	Documento de memoria de la asamblea (permanente).	Número de asambleas de recintos en los que se comunica sobre demanda de mano de obra (cada año).			
6	Social	Publicar en la página web de Adelca y/o en los periódicos locales la	Página web (permanente).	Demanda de mano			

Cuadro 9.10-8
Plan de Relaciones Comunitarias
Programa de Contratación de Mano de Obra Local

Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		demanda de mano de obra calificada y no calificada, las medidas de promoción y ascenso, y las condiciones laborales de Adelca del Litoral		de obra publicada en página web (cada año).			
7	Social	Trabajar en conjunto con instituciones estatales y casas de estudio del AIR en programas de capacitación de mano de obra local, cuando sea apropiado y responda a los requerimientos de Adelca del Litoral.	Acuerdos y/o convenios Listado de personas inscritas Certificados (permanente).	Número de programas de capacitación de mano de obra realizados en conjunto con instituciones estatales (cada año). Número de personas asistentes (cada año). Número de personas certificadas (cada año).			
8	Social	Anunciar procesos de reclutamiento y selección de mano de obra por medios de medios de comunicación locales	Anuncios en medios de comunicación locales (permanente).	Número de anuncios en medios de comunicación (cada año). Número de personas que responden a anuncios en medios de comunicación (cada año).			
9	Social	Llevar a cabo procesos de reclutamiento y selección de mano de obra privilegiando la igualdad de género, en la medida de lo posible.	Carpetas receptadas Contratos laborales (permanente).	Número de personas que atienden a			

Cuadro 9.10-8 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Contratación de Mano de Obra Local							
Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				procesos de reclutamiento (cada año). Número de personas que atienden a procesos de reclutamiento contratadas (cada año). Número de hombres contratados (cada año). Número de mujeres contratadas (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.13 Programa de Manejo de Tráfico

Cuadro 9.10-9 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: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Afectación a la población por polvo; Social - Alteración del clima social; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Expectativas de la población; Social - Incremento de la migración; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto); Social - Uso de infraestructura vial y aumento de tráfico.		

Cuadro 9.10-9 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Manejo de Tráfico							
Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Ejecutar Programa de Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados (sección 9.6.2) de este PMA	Registros del Programa de Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados	Gasto de Programa de Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados.			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.10.14 Programa de Migración Inducida

Cuadro 9.10-10 Plan de Relaciones Comunitarias Programa 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: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Alteración del clima social; Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Dinamización de la economía local; Social - Expectativas de la población; Social - Incremento de la migración; Social - Potencial de empleo; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).		

Cuadro 9.10-10 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Migración Inducida							
Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	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	Ejecutar Programa de Contratación de Mano de Obra Local (sección 9.10.12) de este PRC	Medidas del Programa de Contratación de Mano de Obra Local	Número del Contratación de Mano de Obra Local			
3	Social	Ejecutar Programa para Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados (sección 9.6.2) de este PMA	Medidas del Programa para Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados	Gasto de Programa de Actividades de Transporte de Insumos y Productos Terminados.			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.10.15 Programa de Educación Ambiental

Cuadro 9.10-11 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Educación Ambiental		
Objetivos: Educar en temas ambientales a la población aledaña al Proyecto.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR Social		
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación); Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles); Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas; Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación); Social - Alteración del clima social; Social - Cambio en la demanda de bienes y servicios básicos; Social - Expectativas de la población; Social - Presencia de vectores; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).		

Cuadro 9.10-11 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Educación Ambiental							
Impacto	Aspecto Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	Ejecutar Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (sección 9.9.2) de este PMA	Medidas del Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario (permanente).	Número de alumnos (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.10.16 Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local

Cuadro 9.10-12 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local		
Objetivos: Respetar la cultura; Respetar la cultura montubia; Evitar incidentes con los recintos; Evitar la comercialización de tierras.		
Lugar de Aplicación: AIR y AID Social		
Responsable: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Social - Alteración del clima social; Social - Circulación de trabajadores no locales; Social - Expectativas de la población; Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto); Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto).		

Cuadro 9.10-12 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	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	Respetar propiedad privada y/o comunitaria	Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por irrespetar la propiedad privada y/o comunitaria (cada año).			
3	Social	No tomar frutas u otros objetos en propiedad privada y/o comunitaria aún presumiendo que están abandonados	Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por irrespetar la propiedad privada y/o comunitaria (cada año).			
4	Social	Asumir responsabilidad con 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	Número de reportes por lesión o muerte de un animal Incidentes resueltos Personas compensadas y/o indemnizadas (cada año). Rubro destinado a compensaciones y/o indemnizaciones			

Cuadro 9.10-12 Plan de Relaciones Comunitarias Programa de Buena Vecindad y Respeto de la Cultura Local							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			indemnización (depósitos bancarios) (permanente).				
5	Social	Ejecutar Programa de Adquisición de Tierras y Solicitud de Permisos de Servidumbre (sección 9.10.11) de este PRC	Medidas del Programa de Adquisición de Tierras y Solicitud de Permisos de Servidumbre	Éxito del Programa de Adquisición de Tierras y Solicitud de Permisos de Servidumbre (cada año).			
6	Social	No consumir bebidas alcohólicas ni quedarse mucho tiempo en caso de ser invitado a fiestas en los recintos	Reportes de incidente (permanente).	Número de reportes de incidentes por mal comportamiento (cada año).			
7	Social	No entregar alimentos y elementos reutilizables (envases industriales) a miembros de la comunidad sin la autorización previa del departamento responsable de control de salida de bienes de Adelca del Litoral	Reportes de salida de bienes de Adelca del Litoral (permanente).	Número de reportes de incidentes por salida de alimentos o elementos reutilizables (cada año).			
8	Social	Apoyar eventos culturales de los recintos aledaños y población local	Acuerdos y/o convenios (permanente).	Número de eventos culturales apoyados (cada año). Recintos beneficiarios Personas beneficiarias (cada año).			
9	Social	Apoyar y respetar las expresiones de la cultura local	Acuerdos y/o convenios (permanente).	Número de eventos de la cultura montubia apoyados Personas beneficiarias			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.10.17 Programa de Recursos Culturales y Arqueología

Cuadro 9.10-13 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: Dirección de Gestión Integral y Departamento de Responsabilidad Social de Adelca del Litoral		
Impactos Principales: Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos.		

Cuadro 9.10-13 Plan de Relaciones Comunitaria Programa de Recursos Culturales y Arqueología							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social	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			
2	Componente Arqueológico	La colección de artefactos arqueológicos no está permitida, a excepción de la colección realizada por arqueólogos calificados con los permisos correspondientes del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)	Informes de Monitoreo (permanente) Reporte de Incidentes (permanente).	Número de incidentes relacionados con artefactos arqueológicos (cada año).			
3	Componente Arqueológico	Todo movimiento de tierra debe contar con un permiso arqueológico del INPC. Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. La Fuerza Pública y las autoridades aduaneras harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos. El incumplimiento de este artículo será sancionado con prisión de hasta dos (2) años, el decomiso de los objetos extraídos, de los vehículos e implementos utilizados para tal fin y con las multas legales	Informe de Monitoreo (permanente). Reporte de Incidentes (permanente).	Cantidad de movimiento de tierra (cada año). Cantidad de movimiento de tierra sin permiso (cada año).			
4	Componente Arqueológico	Todo los hallazgos arqueológicos deben ser notificado inmediatamente al INPC	Oficios de entrega a INPC (permanente).	Número de hallazgos inventariados (cada año). Número de hallazgos no			

Cuadro 9.10-13 Plan de Relaciones Comunitaria Programa de Recursos Culturales y Arqueología							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				inventariados (cada año).			
5	Componente Arqueológico	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.	Oficios del INPC (permanente).	Número de hallazgos inventariados (cada año). Número de hallazgos no inventariados (cada año).			
6	Componente Arqueológico	Toda restauración arqueológica debe contar con una autorización del INPC. Es necesario obtener la autorización escrita del Director Nacional del INPC para realizar obras de restauración o reparación de bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación.	Existencia de autorización del INPC (permanente).	Existe autorización del INPC (antes de movimiento de tierra).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Adelca del Litoral.
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.11 Plan de Contingencias

Contar con un Plan de Contingencias (PdC) y las medidas de respuesta a emergencias son de fundamental importancia para ADELCA del Litoral S.A. La diferencia entre un evento menor y un evento catastrófico depende casi totalmente de la planificación existente para enfrentar dicho evento.

9.11.1 Objetivos

El PdC incluye acciones y procedimientos de primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a incidentes ambientales y/o posibles emergencias, durante las actividades del proyecto, tales como derrames, incendios, desastres naturales de una manera eficiente, eficaz, responsable con personal calificado en base a procedimientos preestablecidos, que permitan restaurar el normal funcionamiento de las operaciones 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 incluirá la debida preparación del personal de las planta de fundición y laminados para responder de manera oportuna y efectiva ante emergencias.

9.11.2 Plano de Evacuación

ADELCA del Litoral S.A. deberá elaborar un plano de evacuación, donde consten las rutas respectivas y los sitios de reunión del personal de la planta.

El formular un plano de evacuación es necesario, considerando las características operacionales de la planta existente y las de la nueva área de fundición.

A continuación se detallan estas contingencias potenciales y los programas operativos a ser tomadas en caso de que sucedan:

9.11.3 Programa para Contingencias por Incendios

Cuadro 9.11-2 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Incendios		
Objetivos: Prevenir daños a las instalaciones de la planta industrial de Adelca del Litoral y a la salud e integridad de personal y contratistas provocadas por inundaciones		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Aire - Alteración a la calidad del aire por material particulado, Clima - Aporte al calentamiento global, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-2 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Incendios							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	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.	Informe de incidente (permanente).	Número incendios (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	Los procedimientos de respuesta idóneos varían de acuerdo a las circunstancias en que se produce el incendio, sin embargo, incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la magnitud del incendio. - Afrontar el incendio inicialmente con los propios medios que posea la planta, seguir acciones destinadas a confinar o evitar la propagación del fuego. - Solicitar ayuda externa si es necesario - Elaborar rutas de evacuación y acciones a seguir en caso de suscitarse incendios, tanto dentro de la planta industrial, así 	Registros de capacitación y entrenamiento.	Número de personas entrenadas (cada año).			

**Cuadro 9.11-2
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Incendios**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
		como a sus alrededores.					
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	El personal de la planta, deberá conocer a qué persona responsable de Adelca del Litoral comunicará acerca de la ocurrencia un incendio, 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).	Registros de capacitación y entrenamiento (permanente).	Número de personas entrenadas (cada año).			
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	Las planta industrial de Adelca del Litoral deberán tener apropiados extintores vigentes y cargados. La definición de puntos elementos de control y prevención de incendios se realizará según estándares aplicables como NPFA-30. Se deberá contar con un plano, donde se localice información acerca de las características de los extintores y equipos de abastecimiento de agua, así como su ubicación en los distintos puntos de la planta.	Planos <i>Asbuilt</i> (después construcción) Planos de Ubicación de Equipos de Emergencia (permanente). Registros de recarga de extintores (permanente).	Número de extintores y fecha de recarga (cada año).			
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	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, dormitorios, etc.	Planos <i>Asbuilt</i> (permanente).	Número de extintores y fecha de recarga (cada año).			
6	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	El personal de la planta industrial deberá conocer la ubicación de este equipo y estar capacitado para utilizarlo. Se dispondrá de personal entrenado para el uso del equipo contra incendios y dotado del respectivo equipo de protección personal (EPP). Se realizará mantenimiento periódico y registrado de los equipos para combatir incendio.	Registros de capacitación y entrenamiento (permanente).	Número de personas capacitadas (cada año).			

**Cuadro 9.11-2
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Incendios**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
7	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	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 capacitación y entrenamiento (permanente).	Número de personas entrenadas (cada año).			
8	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	Se ubicarán artefactos para detección de fuego en lugares convenientes dentro de las facilidades de la planta industrial.	Planos <i>Asbuilt</i> (permanente).	Número de artefactos para detección de fuego colocados en lugares convenientes dentro de las facilidades (cada año). Registros de mantenimiento preventivo (cada año).			
9	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo Aire	Se debe realizar simulacros de incendios periódicos en las facilidades de Adelca del Litoral.	Registros de Simulacros (permanente).	Número de simulacros realizados (cada año).			
10	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas), Flora, Fauna, Agua, Suelo	Todo evento de esta naturaleza que se produzca deberá quedar registrado en archivo. Se deberán establecer procedimientos para el mantenimiento de los archivos y la persona a cargo de los mismos. Se establecerán procedimientos de investigación posteriores a la emergencia, que permitan evaluar daños, y principalmente, obtener conclusiones que permitan fortalecer los planes existentes.	Registros de Incidentes (permanente).	Número de reportes de incidentes por incendios (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.11.4 Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos

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.

Además se deberá identificar las acciones necesarias y los equipos requeridos a fin de desarrollar tareas de limpieza y recuperación de los combustibles/químicos que se hubiesen derramado.

Tipos de Derrames

Se considera un derrame menor a un volumen de hidrocarburo derramado 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 hidrocarburos derramados.

Equipos y Materiales Necesarios para Repuesta a Derrame

Se recomienda el uso de los siguientes equipos:

- Bomba de vacío para recoger combustibles/químicos peligrosos derramados en el suelo.
- Recipientes contenedores y/o fundas plásticas industriales para el material recogido.
- Paños absorbentes.
- Equipos de comunicación.
- Dispersante

- Ropa de protección para el personal, tales como botas, mandiles plásticos, guantes, gafas de protección, mascarilla de respiración para hidrocarburos.
- Cámara fotográfica para documentar el derrame.
- Escobas y palas de uso industrial

a) *Derrames de combustibles o químicos peligrosos en tierra*

Cuadro 9.11-3 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Tierra		
Objetivos: Prevenir daños a los diferentes componentes socio-ambientales por derrames de petróleo en tierra		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-3 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Tierra							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Será importante determinar hasta qué nivel ha penetrado el combustibles/químicos peligrosos, si este se halla a 0,30 m o más de profundidad se 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). El combustible/químico mezclado con el suelo será confinado en un sitio donde no se cause mayor contaminación. El éxito de la recuperación efectiva dependerá siempre de una óptima velocidad de respuesta.	Reportes de incidente (permanente).	Volumen de suelo afectado (cada año). Tiempo de respuesta (cada año).			
2	Suelo, Agua, Sedimentos,	Se deberá apagar las bombas y cerrar las válvulas del sistema de tuberías que transporta el combustible, y desde el cual se ha	Reportes de incidente (permanente).	Volumen de suelo afectado y			

**Cuadro 9.11-3
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Tierra**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
	Flora, Fauna	producido el derrame.	Reporte de construcción de pozos de muestra (después construcción)	recuperado (cada año). Costos de remediación (cada año).			
3	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Es importante determinar los drenajes naturales y los cuerpos de agua que sean sitios potenciales a ser alcanzados por un derrame de combustibles/químicos peligrosos en la planta industrial. Se efectuará una evaluación rápida de las características del derrame, evaluando principalmente el volumen, y definiéndolo como mayor o menor.	Reporte de Incidente (permanente). Reporte de Implementación de Medidas de contención (permanente).	Volumen de suelo que alcanza drenajes naturales y cuerpos de agua (cada año). Consumo de barreras absorbentes (cada año).			
5	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Una vez activado el Plan de Contingencia, se contendrá el derrame de combustible y se procederá a su recolección con material absorbente para luego depositarlo en recipientes portátiles de almacenamiento temporal. El plan dará prioridad a las tareas de atención al personal que hubiese resultado afectado en alguna manera por el incidente.	Reporte de Incidente (permanente).	Volumen de material absorbente utilizado (cada año).			
6	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Paralelamente, si se han contaminado pisos y suelos de la planta industrial, se procederá a recoger el combustible regado con una bomba de vacío, apropiadamente conectada a tierra, y se almacenará en recipientes apropiados.	Reporte de Incidente (permanente).	Volumen de combustible recuperado			
7	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	El material contaminado con combustibles/químicos peligrosos será enviado al Centro de Gestión de Desechos Peligrosos manejado por un gestor ambiental calificado por el MAE 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..	Reporte de Incidente (permanente).	Volumen de material contaminado entregado al gestor ambiental			
8	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Si se hubiesen contaminado zonas de canales o taludes de los mismos, deberá procederse a su limpieza, aplicando los métodos y equipos de mitigación apropiados.	Reporte de Incidente (permanente). Reportes de bioremediación	Número de muestras de análisis de laboratorio que			

**Cuadro 9.11-3
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Tierra**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			(anual)	cumplen con los parámetros (cada año).			
9	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Disposición o eliminación de los materiales contaminados utilizados de una manera ambientalmente adecuada.	Registros de disposición final del gestor ambiental (permanente).	Volumen de material contaminado y dispuesto correctamente (cada año).			
10	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Cuando se hubiere cumplido con todas las tareas de limpieza y mitigación de las áreas afectadas por el derrame del combustible o sustancia nociva, y los volúmenes de contaminación no constituyan una amenaza al ecosistema, el responsable del Plan de Contingencia para Derrames, declarará la terminación del operativo y desactivará el Plan.	Reporte de Finalización de Tareas de Limpieza (después limpieza)	Área rehabilitada cada año.			
11	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna	Adelca del Litoral contará con órdenes de servicio específicas para el tratamiento y disposición final de desechos peligrosos. Las empresas que trabajan para Adelca del Litoral deben estar registradas en el MAE como gestores de desechos y tener Licencia Ambiental para cada tipo de desecho que se gestionará.	Reporte de Incidente (permanente) Manifiestos de entrega de desechos (permanente)	Volumen de suelo contaminado entregado (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora 1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

b) Derrames de combustibles o químicos peligrosos en agua

Cuadro 9.11-4 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Agua		
Objetivos: Prevenir daños a los diferentes componentes socio-ambientales por derrames de petróleo en tierra		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Clima - Aporte al calentamiento global, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-4 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Agua							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna terrestre y acuática	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.	Reportes de incidente (permanente)	Tiempos de respuesta (cada año). Volumen de crudo que alcanza cuerpo de agua (cada año).			
2	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna terrestre y acuática	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.	Reportes de incidente (permanente) Registros climatológicos (diarios)	Velocidad de movimiento de la mancha de crudo (cada año) Tiempos de respuesta (cada año). Volumen de crudo recuperado (cada año).			
3	Suelo, Agua,	Los derrames en agua deberán ser controlados con el empleo de	Reportes de incidente	Volumen de crudo			

**Cuadro 9.11-4
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Agua**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Sedimentos, Flora, Fauna terrestre y acuática	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.	(permanente). Reportes de uso de material de contención (cada año).	recuperado (cada año).			
4	Suelo, Agua, Sedimentos, Flora, Fauna terrestre y acuática	Se debe poner mucha atención en el almacenamiento temporal de los combustibles/químicos recolectado, en la separación de los desechos contaminados y en su disposición final.	Reportes de incidente (permanente). Existencia de planos de puntos de control (permanente). Registros de almacenamiento temporal de crudo recuperado (después un evento).	Volumen de crudo recuperado (cada año). Existe planos de puntos de control (cada año). Porcentaje de registro de almacenamiento temporal de crudo recuperado por evento (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.11.5 Programa para Contingencias por Eventos Naturales

Cuadro 9.11-5a 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: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Inundaciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-5a Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Existe la posibilidad de ocurrencia de eventos naturales, tales como sismos, terremotos, inundaciones. Adelca del Litoral identificará la vulnerabilidad de sus instalaciones ante estos eventos naturales para toma de decisiones en caso de que ocurran y minimizar los impactos negativos ambientales, económicos y sociales.	Plan de Contingencia.	Número de personas afectadas por la ocurrencia de un evento natural			
2	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Adelca del Litoral implementará estándares de ingeniería para la construcción de las facilidades que aseguren la resistencia adecuada de sus facilidades ante este tipo de eventos.		Número de personas afectadas por la ocurrencia de un evento natural			
3	Social (Trabajadores, Contratistas,	En caso de ocurrir un evento de esta naturaleza, ADELCA del Litoral S.A. deberá disponer:		Número de personas afectadas por la ocurrencia de			

Cuadro 9.11-5a Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Eventos Naturales							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 		un evento natural			
4	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Posterior al evento, el responsable de la planta industrial deberá efectuar la evaluación de los daños que se hubiesen presentado. Además, el personal deberá estar preparado para el caso de réplicas del evento.		Número de personas afectadas por la ocurrencia de un evento natural			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
 1) Fase en Naranja: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.11.6 Programa para Contingencias por Inundaciones

Los datos de precipitación indican que el área del proyecto podría experimentar una inundación con niveles entre los 17,43 y 18,08 msnm de la cuenca del Estero de los Monos. Las instalaciones superficiales están ubicadas por encima de la llanura de inundación del Estero de los Monos, a una altura de 18,10 msnm. Adicionalmente se contará con una berma alrededor de la facilidad (mínimo 1,45 m). Esta plan deberá ser implementado antes de que las facilidades se encuentren en peligro inminente. La cota de 17,80 msnm, tal como ha sido medida sobre el Estero de Los Monos en El Ceibo, o cuando las autoridades han predicho eventos severos de inundación que podrían exceder las superficies de trabajo de la planta. En el caso de que el sistema de drenaje de la instalación se exceda y se produzcan inundaciones, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 9.11-5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones		
Objetivos: Prevenir contingencias por inundaciones, capacitar al personal en medidas de auxilio inmediato		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Inundaciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora,	Las inundaciones deben ser monitoreadas en las áreas de trabajo. Cualquier sistema de drenaje bloqueado debe ser limpiado de sedimentos o residuos, como primera medida para mejorar el drenaje.	Plan de Contingencia.	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación			

Cuadro 9.11-5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
	Fauna						
2	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Se debe permitir la descarga libre del agua de las diversas áreas de la planta industrial durante inundaciones extremas, y de otros puntos de descarga para evitar daños de los equipos e instalaciones industriales así como reducir el riesgo sobre la vida de los trabajadores por inestabilidad geotécnica asociada a estas inundaciones extremas. Cualquier contaminación resultante de estas acciones deberá ser documentada con una inspección y verificada mediante el muestreo de agua superficial, sedimentos y suelos. Medidas de remediación apropiadas deberán ser implementadas inmediatamente después del descenso del nivel de agua de la inundación.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación			
3	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Cualquier contaminación resultante de estas acciones deberá ser documentada con una inspección y verificada mediante el muestreo de agua superficial, sedimentos y suelos. Medidas de remediación apropiadas deberán ser implementadas inmediatamente después del descenso del nivel de agua de la inundación.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación Área afectada por contaminación resultante de una inundación			
4	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	El uso de bombas, la disponibilidad de canales de desviación, la ruptura de la berma perimetral con equipo caminero para movimiento de tierras, etc. son medidas adecuadas cuando se produce la inundación de las instalaciones.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación			
5	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad,	El trabajo debe ser suspendido en las áreas que han sido inundadas o que se encuentran en peligro inminente de inundaciones.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación			

Cuadro 9.11-5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
	Visitas Externas), Flora, Fauna		de una Contingencia	Horas hombre perdidas por inundaciones			
6	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	<p>Durante el evento se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Considerar que la salud y seguridad de los trabajadores es el primera prioridad. El Plan de evacuación debe ser activado. - Seguir las instrucciones de las Brigadas de Primeros Auxilios y de Evacuación, las cuales actuarán conforme a lo establecido en el Plan de Contingencias (Inundaciones) de Adelca de Milagro, versión 2014. - Proporcionar primeros auxilios y transportar a heridos a las áreas previamente definidas. - Coordinar con los Organismos Básicos (Bomberos, COE, Cruz roja, Defensa Civil, Policía, etc.) la atención, traslado de víctimas a las casas asistenciales si la situación lo requiere. - Realizar el tiraje a las víctimas de acuerdo a la gravedad de las mismas. - Si la situación lo permite, realizará la evacuación del personal, documentos clasificados, y otras que le sean asignados - Dirigirse a la playa de evacuación más cercanas - Prestar ayuda y conocimiento de las instalaciones para que los Organismos Básicos puedan cumplir con su trabajo en una determinada crisis o emergencia. - Desconectar los equipos: Sistemas neumáticos, hidráulicos, sistemas de gas, etc. - Asegurar los tanques de combustibles y químicos. - Cerrar todas las válvulas de los tanques de combustibles y desconectar cualquier interruptor eléctrico conectado a los sistemas de abastecimiento de combustibles. - Usar plataformas para subir del nivel del suelo los equipos críticos y materiales peligrosos. 	<p>Plan de Contingencia para Inundaciones</p> <p>Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia</p>	<p>Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación</p> <p>Horas hombre perdidas por inundaciones</p>			
7	Social (Trabajadores,	<p>Después del evento se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una verificación del estado del personal y equipos. 	Plan de Contingencia para Inundaciones	Número de personas afectadas por la			

Cuadro 9.11-5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
	Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una evaluación de las tareas de la brigada. - Realizar un informe de las actividades durante la emergencia. - Abrir caminos para desalojar y limpiar con el propósito de reanudar las operaciones lo más pronto posible. - Las áreas no afectadas se reincorporarán a las actividades. 	Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	ocurrencia de una inundación Horas hombre perdidas por inundaciones			
8	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	La Brigada contra incendios dará su soporte a las demás brigadas.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación Horas hombre trabajadas por la Brigada contra Incendios			
9	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Se debe realizar una evaluación posterior a la inundación que incluya una evaluación de la causa raíz de la inundación, los daños a la infraestructura, los daños al ambiente aguas abajo, y las medidas para mitigar una inundación similar en el futuro, lo que podría incluir el levantamiento de la superficie de trabajo o el aumento de la altura de la berma perimetral.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación Horas hombre perdidas por inundaciones			
10	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas	Cualquier daño a las facilidades por las inundaciones se debe reparar para recuperar los sistemas de manejo y tratamiento del agua. Los impactos ambientales o socio-económicos de las descargas no controladas de aguas industriales o sedimentos aguas abajo deben ser mitigados y compensados adecuadamente.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación Horas hombre			

Cuadro 9.11-5b Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Inundaciones							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Externas), Flora, Fauna			perdidas por inundaciones			
11	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	El personal que trabaja en las instalaciones industriales será evacuado y las operaciones productivas se suspenderán hasta que sea haya realizado una evaluación de la seguridad y se garantice que el área sea segura nuevamente.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación Horas hombre perdidas por inundaciones			
12	Social (Trabajadores, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Se deberá volver a sembrar sobre el terreno dañado tan pronto como sea posible ya que la erosión causada por la pérdida de la cubierta vegetal puede ocasionar inundaciones repentinas y deslizamientos de tierras adicionales en el futuro próximo.	Plan de Contingencia para Inundaciones Records de acciones implementadas en caso de una Contingencia	Número de personas afectadas por la ocurrencia de una inundación Horas hombre perdidas por inundaciones			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.11.7 Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos

Cuadro 9.11-6 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos		
Objetivos: Prevenir contingencias por contacto con plantas y animales peligrosos, Capacitar al personal en medidas de auxilio inmediato		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-6 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	En caso de que una persona haya entrado en contacto con una planta venenosa (ortigas u otras plantas urticantes) es necesario observar síntomas de alergia. En ese caso, la persona deberá tomar antihistamínicos de manera inmediata y recibir atención médica.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de personas afectadas por contacto con planta venenosa (ortigas u otras plantas urticantes) (cada año)			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	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).	Número de personas afectadas por ingesta de frutos, hongos u otras partes de plantas venenosas o alucinógenas (cada año).			

**Cuadro 9.11-6
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	En caso de que una persona haya tocado o caído sobre espinos grandes, es importante brindar primeros auxilios y evitar hemorragias	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de personas afectadas por haber tocado o caído sobre espinos grandes (cada año).			
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Si una persona es mordida por una serpiente necesita atención médica inmediata y debe ser trasladada inmediatamente al dispensario médico ubicado en la planta industrial para una evaluación preliminar y posteriormente al Hospital Regional de Milagro	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por mordedura de serpientes (cada año)			
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Hasta determinar si el animal es venenoso o no, la persona debe ser trasladada en camilla hasta el dispensario medico.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por mordedura de serpientes (cada año)			
6	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas,	La persona mordida debe estar calmada y no debe agitarse.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por mordedura de serpientes (cada año).			

**Cuadro 9.11-6
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
	Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna						
7	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Bajo ninguna circunstancia se debe realizar torniquetes a la persona mordida. En caso de hemorragia, solamente aplicar presión a la herida con una gasa.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por mordedura de serpientes (cada año).			
8	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	El veneno no debe ser succionado con la boca, sino con instrumentos adecuados especificos para ello. Mejores Prácticas	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por mordedura de serpientes (cada año)			
9	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	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).	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por mordedura de serpientes (cada año)			

**Cuadro 9.11-6
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
10	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	Si una persona es picada por insectos con aguijón como avispas, abejas, hormigas, o tiene contacto con plantas con espinas o alergénicas, es necesario observar síntomas de alergia como hinchazón exagerada, falta de respiración, inconciencia.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por picadura de insectos/año Número de incidentes por contacto con plantas con espinas o alergénicas (cada año).	C	O	A
11	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	En caso de que la persona sea alérgica a los venenos de los insectos o plantas mencionados, necesita atención médica inmediata. La persona debe ser trasladada inmediatamente al dispensario médico de la planta industrial	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por picadura de insectos/año Número de incidentes por contacto con plantas con espinas o alergénicas (cada año).	C	O	A
12	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas, Miembros de la Comunidad, Visitas Externas), Flora, Fauna	En la medida de lo posible, se debe administrar una inyección de epinefrina en caso de síntomas graves de alergia.	Registros de Incidentes (permanente). Partes Médicos (permanente).	Número de incidentes por picadura de insectos (cada año). Número de incidentes por contacto con plantas con espinas o alergénicas (cada año).	C	O	A

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.11.8 Programa para Contingencias por Asaltos y Robos

Cuadro 9.11.7 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Asaltos y Robos		
Objetivos: Prevenir contingencias por asaltos y robos, minimizar las afectaciones personales en el caso de un incidente, capacitar al personal en medidas de auxilio inmediato		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Social - Alteración del clima social, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto), Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11.7 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Asaltos y Robos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	En caso de asaltos y/o robos en la zona del proyecto, de ser posible, pedir ayuda por radio de manera inmediata la planta industrial y comunicar a las autoridades locales (p.ej. Estación de Policía en Milagro).	Reportes de incidentes (permanente) Registros de llamadas de auxilio a la policía y autoridades locales (permanente).	Número de asaltos y/o robos (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Denuncie formalmente el robo a la policía.	Registros de denuncias ante la policía y autoridades locales (permanente).	Número de denuncias presentadas (cada año).			
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No se exponga si ha avistado y reconocido a las personas que han cometido el asalto o el robo.	Reportes de incidente (permanente). Denuncias ante la policía y autoridades locales (permanente).	Número de denuncias presentadas (cada año).			
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No realice actos heroicos que comprometan su integridad y su vida. Busque ayuda de personal profesional (seguridad física de la Empresa, policía antes de tomar cualquier decisión).	Registros de llamadas de auxilio a la policía y autoridades locales (permanente).	Número de llamadas de auxilio realizadas (cada año).			

Cuadro 9.11.7 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Asaltos y Robos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No se exponga tratando de recuperar dinero, equipos u objetos robados de cualquier índole. Pone en peligro su vida y la de sus compañeros.	Registros de llamadas de auxilio a la policía y autoridades locales (permanente).	Número de llamadas de auxilio 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. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.11.9 Programa para Contingencias por Atentados y Vandalismo

Cuadro 9.11-8 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Atentados y Vandalismo		
Objetivos: Prevenir contingencias por atentados o actos vandálicos. Capacitar al personal en medidas de auxilio inmediato		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Social - Alteración del clima social, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto), Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-8 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Atentados y Vandalismo							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	En caso de atentados o actos vandálicos en contra de las personas y los equipos, pedir ayuda de manera inmediata en la nueva Planta de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral y comunicar a las autoridades locales.	Registros e llamadas de auxilio (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de llamadas de auxilio realizadas (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No se exponga si ha avistado y reconocido a las personas que han cometido el atentado o acto vandálico.	Reportes de incidente (permanente). Registros de denuncias ante la policía y autoridades locales (permanente).	Número de denuncias presentadas (cada año).			
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No realice actos heroicos que comprometan su integridad y su vida. Busque ayuda de personal profesional (Seguridad Física de la Empresa, Policía) antes de tomar cualquier decisión.	Registros de llamadas de auxilio a la policía y autoridades locales (permanente). Reportes de incidente (permanente).	Número de llamadas de auxilio 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. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.11.10 Programa para Contingencias por Huelgas

Cuadro 9.11-9 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Huelgas		
Objetivos:		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Social - Alteración del clima social, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto), Social - Relaciones intra-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-9 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Huelgas							
Número	Componente Ambiental	Medida Norma Legal Aplicable	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	En caso de huelgas del personal en el área del proyecto, recurra siempre al diálogo.	Registros de reuniones de conciliación (permanente).	Número de huelgas en el área del proyecto (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No se exponga directamente a personas exaltadas.	Reporte de incidente (permanente).	Número de huelguistas identificados (cada año).			
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	En caso de que los huelguistas cometan actos vandálicos o hieran a personas, llame por radio de manera inmediata a la planta, al departamento de seguridad física y/o autoridades locales (Policía en Milagro).	Reporte de incidente (permanente). Registros de llamadas de auxilio (permanente).	Valoración de las pérdidas materiales en dólares (cada año).			
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	No trate de negociar con los huelguistas si es que no tiene bases para hacerlo.	Reporte de incidente (permanente).	Número de negociaciones fallidas (cada año).			
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral,	No intimide o amenace a un grupo exaltado de huelguistas.	Reporte de incidente (permanente).	Número de grupos exaltados (cada año).			

Cuadro 9.11-9 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Huelgas							
Número	Componente Ambiental	Medida Norma Legal Aplicable	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
	Contratistas)						
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora							
1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.11.11 Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos

Cuadro 9.11-10 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos		
Objetivos: Prevenir daños a las instalaciones, a la propiedad comunitaria, a la salud e integridad de personal y contratistas y a los miembros de la comunidad provocadas por accidentes de vehículos		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Riesgos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, Aire - Alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Agua - Alteración a la calidad del agua (contaminación por fugas, derrames de químicos/combustibles), Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), Fauna - Contaminación por derrames y/o fugas, Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), Flora - Pérdida de fertilidad, Flora - Pérdida o alteración vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.11-10 Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social, Suelo, Agua, Fauna, Flora	En caso de ocurrir un accidente automovilístico, pida ayuda de inmediato por radio a la planta y autoridades locales (Policía en Milagro, Defensa Civil, bomberos, servicios médicos, servicios mecánicos).	Reportes de Incidente (permanente). Parte Médico (permanente).	Número de accidentes (cada año). Valor de daños a propiedad (cada año). Número de persona heridas (cada año).			
2	Social, Suelo, Agua	Si es posible, mover el automóvil fuera de la carretera y colocar triángulos de seguridad o bengalas.	Reportes de Incidente (permanente). Parte Médico (permanente).	Número de accidentes (cada año).			
3	Social, Suelo, Agua	En el caso de personas heridas, se debe aplicar primeros auxilios.	Reportes de Incidente (permanente). Parte Médico (permanente).	Número de persona heridas (cada año).			
4	Social, Suelo, Agua	Llamar a personal médico para tratar y transportar a los heridos al Hospital de Milagro o Guayaquil	Reportes de Incidente (permanente).	Número de persona heridas (cada año).			

**Cuadro 9.11-10
Plan de Contingencias
Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
			Parte Médico (permanente).				
5	Social, Suelo, Agua	Llamar a personal mecánico para arreglar o transportar el automóvil para ser reparado.	Reportes de Incidente (permanente). Parte Médico (permanente).	Número de vehículos dañados en accidentes automovilísticos (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.12 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

La presente sección incluye el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual es un complemento del Reglamento Interno de Seguridad Industrial que será desarrollado por Adelca del Litoral.

9.12.1 Compromiso de la Empresa con la Seguridad y Salud Laboral

La seguridad y salud laboral es responsabilidad de todas las personas involucradas en las actividades de construcción, operación y producción de la planta de Adelca del Litoral. 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 Adelca del Litoral y sus contratistas 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, de las operaciones.

En el presente plan se delinearán las normas básicas que deberán implementarse para cumplir con los objetivos de salud ocupacional y seguridad industrial, a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Estas normas se basan en la política interna para la seguridad laboral, la cual establece procedimientos, instalaciones adecuadas y canales de suministro de información necesaria para minimizar los riesgos de accidentes.

9.12.2 Programa de Medidas Generales

El presente proyecto involucrará una serie de operaciones que se realizarán conjuntamente entre Adelca Litoral y las empresas de servicios. Esto requiere de una coordinación de las diferentes formas de control, de forma tal que se logre un manejo eficiente en lo que respecta a salud y seguridad de los trabajadores.

Cuadro 9.12-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Medidas Generales		
Objetivos: Garantizar la salud y seguridad del personal asignado a este proyecto. La implementación de estas guías buscará minimizar las condiciones que pongan en riesgo la integridad física y la salud del trabajador, y por ende la seguridad de las operaciones. En el presente plan se delinearán las normas básicas que deberán implementarse para cumplir con los objetivos de salud ocupacional y seguridad industrial, a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto.) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.12-1 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Medidas Generales							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	La Contratista deberá cumplir con las Guías de Salud y Seguridad Laboral de Adelca del Litoral.	Reportes de campo (permanente). Reportes de incidentes (permanente).	Número de incidentes de personas que no usan EPP (cada año). Número de personas entrenadas (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Los supervisores de salud ocupacional y seguridad laboral de Adelca del Litoral, 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 y trabajadores sanos y aptos en el desempeño de sus funciones.	Reportes de campo (permanente). Reportes de incidentes (permanente). Registros de charlas de entrenamiento (permanente).	Número de incidentes (cada año). Número de personas entrenadas (cada año).			

**Cuadro 9.12-1
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Medidas Generales**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Adelca del Litoral evaluará los programas de Salud y Seguridad Laboral que sus contratistas apliquen en el desarrollo del proyecto y determinará los ajustes o mejoras que deban implementarse, para cumplir con los estándares de Adelca del Litoral y la normativa nacional vigente.	Reportes de evaluación de los programas de Salud y Seguridad Industrial de los contratistas (cada año).	Número de planes de contratistas no evaluados (cada año).	■	■	■
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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 Salud Ocupacional, Seguridad Laboral, Control Ambiental y de Calidad de Adelca del Litoral.	Reportes de campo (permanente). Reportes de incidentes (permanente).	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. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.12.3 Programa de Seguridad Laboral

Cuadro 9.12-2 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral		
Objetivos: Garantizar la salud de empleados y contratistas. Prevenir accidentes por incumplimiento de normas de salud y seguridad industrial		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.12-2 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Las empresas contratistas presentarán a Adelca del Litoral los programas de seguridad industrial que aplicarán en el proyecto. Estos programas incluirán, los procedimientos y aspectos específicos relacionados con la seguridad de sus actividades, además de la información sobre el personal responsable de salud ocupacional y seguridad industrial.	Existencia de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo de Contratistas (permanente).	Número de programas entregados (cada año). Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
2	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	La evaluación de riesgos que se realizará en las diferentes áreas impulsará las acciones de prevención de riesgos laborales e industriales necesarias 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 combustibles químicos que tengan características tóxicas o corrosivas. - Limpieza y eliminación de desechos tóxicos y peligrosos. - Desbroce manual. - Manejo y trabajo con maquinaria pesada. 	Registros de evaluación de riesgos (permanente). Matriz de evaluación de riesgos (permanente). Planos de Riesgos (permanente).	Existe registros de evaluación de riesgos, un matriz de evaluación de riesgos, y Planos de Riesgos (cada año).			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación de carga pesada y cargas transportables. - Mantenimiento mecánico de transportes. - Manejo de combustibles - Conducción de vehículos, - Trabajos en altura - Trabajos con electricidad - Trabajos con temperaturas - Soldadura, quema, corte y esmerilado. - Trabajos en tuberías 					
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<p>El programa de salud y seguridad industrial presentado por subcontratistas incluirá por lo menos 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 - Permisos de Trabajo 	Existencia de programas de Seguridad y Salud en el Trabajo de Contratistas (permanente).	Número de programas entregados (cada año).			
Inducciones							
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 y que considere la Matriz de Riesgos de las facilidades. Además se verificará como requisito mínimo, que el personal cuente con el examen médico, las vacunas y el equipo de protección personal respectivo. Esto se certificará al otorgarle al trabajador un permiso de trabajo para permitir su ingreso a los sitios de trabajo asignados.</p>	Registros de inducción (permanente). Permisos de trabajo (permanente).	Número de personas entrenadas (cada año).			
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral,	Se utilizarán videos, folletos u otro material audiovisual para difundir la información básica indispensable sobre	Registros de inducción (permanente).	Número de inducciones y			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Contratistas)	salud y seguridad personal. Diariamente se realizarán charlas de seguridad laboral (aproximadamente) 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.		folletos entregados (cada año).			
Equipo de Protección Personal							
6	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	El uso de equipo de protección personal será obligatorio para todos el personal del proyecto. La selección del EPP necesario y la calidad de EPP requerido se determinará en función de los riesgos identificados para actividades específicas, conforme a prácticas convencionales en la industria.	Registros de entrega de EPP (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
7	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	El EPP se proveerá a todo el personal según el requerimiento específico de trabajo. Además, los trabajadores deberán estar capacitados para su correcto uso y mantenimiento. El equipo de protección personal incluirá los elementos que se mencionan a continuación.	Registros de inducción (permanente).	Número de inducción (cada año).			
8	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<p><i>Uso de Cascos</i> - Se los utilizará en caso de existir riesgo de que la cabeza se golpee contra un objeto fijo o móvil. Serán utilizados por todo el personal en el área de operaciones de cualquier etapa del proyecto, especialmente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el área 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 eléctrica, de acuerdo a los voltajes con los que se trabaje. - Los cascos de seguridad serán de plástico, fabricados de acuerdo con la norma ANSI Z89.1 	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
9	Social (Trabajadores de	<i>Uso de Gafas de Seguridad, Mascarillas contra el Polvo y</i>	Registros de inspección de	Número de			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Anteojos Anti-salpicaduras</i> - Las máscaras o escudos faciales serán utilizados en los lugares donde exista peligro de basura, polvo, chispas u otras partículas. Esta protección será seleccionada dependiendo del tipo de peligro y sus características. Se proveerán las gafas de seguridad que tengan protección UV para el trabajo en el campo. Las gafas de seguridad cumplirán con la Norma ANSI Z87.1, ISO 4849, u otra norma nacional equivalente.	áreas de trabajo (permanente).	incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
10	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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. Se efectuarán evaluaciones de los ambientes de ruido para determinar cuáles son los sitios con mayores niveles contaminantes, como áreas de generadores y de operación de maquinaria pesada, especialmente 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.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
11	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 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.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
12	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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, de frío, incendio y calor - Descargas de electricidad 	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
13	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
Respuesta ante Emergencias							
14	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Todo el personal estará capacitado en los lineamientos de respuesta a emergencia	Registros de entrenamiento (permanente).	Número de entrenamientos (cada año).			
15	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se seguirán estrictamente niveles o "tier" 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	Registros de entrenamiento (permanente).	Número de entrenamientos (cada año).			
Procedimientos sobre incidentes y accidentes							
16	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se manejará un mecanismo de reporte de incidentes y accidentes conforme a los formatos de Adelca del Litoral. Todo incidente o accidente se reportará la departamento de Gestión Integral	Registros de entrenamiento (permanente).	Número de incidentes y accidentes (cada año)			
Permisos de trabajo							
17	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Adelca del Litoral otorgará los respectivos permisos de trabajo, previo a la realización de las actividades de los contratistas.	Permisos de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

Cuadro 9.12-2 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Seguridad Laboral							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
18	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se entregarán permisos de trabajo para trabajos en frío, en caliente, en altura y en sitios confinados	Permisos de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
Supervisión							
19	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Adelca del Litoral, supervisará el cumplimiento por parte de la contratista, de las normas de seguridad industrial establecidas en este PMA y en sus procedimientos.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
20	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Las compañías contratistas deberán mantener reuniones regulares para asegurar el cumplimiento de los Procedimientos y el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.	Registros de reuniones (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
Señalización							
21	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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) y áreas de alto voltaje, entre otras.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Señalización desplegada en las áreas de operación, otros (cada año).			
22	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se utilizarán colores en las diferentes señales de seguridad conforme las normas propias de Adelca del Litoral, establecidas 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: -	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	señalización desplegadas en las áreas de operación ,otros(cada año).			
23	Social (Trabajadores de	Los lineamientos para señalización de las diferentes	Registros de inspección de	Número de			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Adelca del Litoral, Contratistas)	actividades del proyecto son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Las reglas y disposiciones de salud ocupacional y seguridad industrial en las instalaciones de Adelca del Litoral se colocarán en lugares visibles. - La señalización es necesaria para evitar la ocurrencia de incidentes o accidentes. - 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. - Las áreas de trabajo con mayor riesgo incluyen: plataformas, estaciones, líneas de flujo, vías de acceso, puntos de control de derrames, áreas de almacenamiento de combustibles y químicos, áreas de alto voltaje, áreas de trabajos en altura, áreas confinadas. - 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. 	áreas de trabajo (permanente).	incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
Medidas Específicas para la Fase de Construcción							
24	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
25	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		trabajadores que circunden por estas áreas de riesgo.		(cada año).			
26	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 cercanía deberá utilizar botas de caucho para suelos fangosos.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
27	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Instalación de la estructura metálica y equipos en la planta.</i> - Los empleados de la contratista constructora contarán con un seguro de vida. Además es obligatorio el uso de implementos de seguridad para la construcción, tales como guantes, mascarillas, gafas, fajas para el levantar material pesado, arnés con su respectiva línea de vida en caso de trabajar en alturas, botas punta de acero y casco. En lugares donde se produzca un alto nivel de ruido (~ 85 dBA), se exigirá el uso obligatorio de tapones u orejeras.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
28	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	En las instalaciones donde se proceda a ejecutar un montaje se deberán poner letreros de prohibición, como: no fumar o tránsito de personal no autorizado; letreros de obligación, como: utilización de gafas, cascos, botas puntas de acero, guantes, etc.; señales de prevención o advertencia, en las cuales se haga referencia al trabajo de montaje.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
29	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Sitios de altura y andamios (mayor a 2 metros de altura).</i> - Para el trabajo de altura como es el caso de la soldadura para reforzar alguna vigueta, pintura de la nave o cualquier otro trabajo que se requiera para la construcción de la nave y montaje de maquinarias en la Planta, 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	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		vida y equipos de protección personal (EPP)					
30	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Transporte de material de construcción en las vías internas de la planta industrial, así como en calles y carreteras.</i> - Adelca del Litoral deberá controlar el horario tanto para los vehículos que lleguen a descargar la chatarra metálica o material de construcción, como los vehículos que lleguen a abastecerse de productos de acero laminado, minimizando el tráfico asociado al proyecto y evitando el una contaminación al aire localizada.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
31	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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 de la Planta 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 reportados por malas prácticas (cada año).			
32	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Almacenamiento de materiales de construcción para la Planta.</i> - Los lugares de almacenamiento tanto de chatarra como la materia prima para la construcción de las naves 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 reportados por malas prácticas (cada año).			
33	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Manejo de sustancias químicas en actividades como preparación y curado de hormigón.</i> - Cualquier sustancia química utilizada en la etapa de construcción de la planta, previo a su uso se deberán tomar las medidas preventivas de control de su uso y descarga 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 reportados por malas prácticas (cada año).			
34	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		desgastes pronunciados.					
35	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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 reportados por malas prácticas (cada año).			
36	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 reportados por malas prácticas (cada año).			
37	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 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 en el momento de la fundición. Además se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas que crucen por la vía interna de la Planta.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
38	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 a la planta.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
Medidas Específicas para la Fase de Operación							
39	Social (Trabajadores de	<i>Quemaduras en los homos.</i> Toda persona que labore en	Registros de inspección de	Número de			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Adelca del Litoral, Contratistas)	estas áreas deberán portar la vestimentas adecuadas para evitar cualquier tipo de quemaduras. El trabajador del área de fundición deberá poseer trajes aluminizados para alta temperatura el deberá incluir mandil, máscaras faciales, guantes, botas tal forma que no resulte con quemaduras de ningún tipo.	áreas de trabajo (permanente).	incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
40	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Peligro de explosiones.</i> Toda la chatarra ferrosa preparada que ingresa al horno de fundición deberá estar completamente seca, así como también el ingreso de alguna herramienta para verificar la composición o temperatura de la fundición. De igual manera se deberá mantener al personal que labore en dicha área a distancias seguras o en los cuartos de control de los procesos al momento de que se abra la tapa del horno de fundición.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
41	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Atropellos por transporte de maquinaria.</i> En los programas de seguridad de uso de grúas es 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.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
42	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	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.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
43	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Obstáculos en las áreas de trabajo.</i> El orden y la limpieza son la clave en este tipo de industria, implantando 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	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			

**Cuadro 9.12-2
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Seguridad Laboral**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		trabajadores que laboren en las áreas de fundición y laminación.					
44	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Carga de materiales y equipos pesados.</i> La automatización de los equipos en ADELCA del Litoral S.A. será una herramienta clave para la optimización de la producción. Además la carga de material pesado deberá ser llevada por medio de grúas o montacargas manuales dentro de las áreas de operación en la planta industrial.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
45	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Manipulación de la chatarra, palanquillas de acero y otros productos.</i> Debido a que las partes afiladas de estos materiales puede causar cortes a los trabajadores, ADELCA del Litoral S.A. deberá proteger del equipo de protección adecuado como la utilización de muñequeras y guantes resistentes al corte.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
46	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<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 la expulsión de viruta en el corte de la palanquilla de acero. En ciertas áreas operativas generaría altos niveles de ruido, por ello se deberán utilizar orejeras que reduzcan la pérdida progresiva del oído humano.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados por malas prácticas (cada año).			
47	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<i>Exposición de los polvos de los filtros.</i> La utilización de mascarillas respiratorias de polvos finos es importante para el personal que laborará en el mantenimiento y o recambio de los filtros de mangas por el alto contenido de metales pesados que poseen, pudiendo causar intoxicaciones al ser humano. Aunque el proceso de recambio de filtros es completamente automático, existe un alto riesgo si no se toman las prevenciones indicadas.	Registros de inspección de áreas de trabajo (permanente).	Número de incidentes reportados 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. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.12.4 Programa de Salud Ocupacional

Cuadro 9.12-3 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: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Social - Afectación a la población por polvo, Social - Alteración del clima social, Social - Incremento en la demanda de servicios básicos, Social - Presencia de vectores, Social - Relaciones inter-comunitarias (conflicto)		

Cuadro 9.12-3 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Programa de Salud Ocupacional							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se realizarán exámenes médicos periódicos.	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 Adelca del Litoral, Contratistas)	Se observarán los protocolos o estándares de los exámenes médicos pre-ocupacionales y ocupacionales, al menos una vez cada año.	Resultados de laboratorio (permanente). Reportes Médicos (permanente).	Números de exámenes realizados (cada año).			
3	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se solicitarán y comunicarán exámenes médicos periódicos anuales para los empleados de Adelca del Litoral.	Reportes Médicos (permanente).	Números de exámenes realizados (cada año).			
4	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se brindará primeros auxilios en caso de un accidente	Reportes de Incidentes (permanente). Reportes Médicos (permanente).	Número de personas atendidas en dispensario médico por emergencia (cada año).			

**Cuadro 9.12-3
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Salud Ocupacional**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
5	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se garantizará la promoción y prevención de la salud de los empleados y trabajadores de Adelca del Litoral y de sus Contratistas.	Existencia de un Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente) Reportes Médicos (permanente).	Números de exámenes realizados (cada año). Número de charlas de entrenamiento (cada año).			
6	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Todo el personal de Adelca del Litoral y sus contratistas deberá estar en buen estado de salud para el cumplimiento de sus actividades.	Reportes Médicos (permanente).	Números de exámenes realizados (cada año).			
7	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Todo personal de Adelca del Litoral y contratistas, deberá cumplir con las disposiciones preventivas programadas y establecidas por el Plan de Salud Laboral de Adelca del Litoral.	Reportes Médicos (permanente). Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente).	Número de incidentes reportados (cada año). Número de charlas de entrenamiento (cada año).			
8	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Las instalaciones de la planta industrial deberán contar con servicios higiénicos completos, incluyendo duchas 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 fuera de norma (cada año).			
9	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	El personal usará en forma obligatoria los servicios higiénicos disponibles en las instalaciones.	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente).	Número de incidentes reportados (cada año).			
10	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral,	Los alimentos para los trabajadores deberán estar protegidos de cualquier tipo de contaminación y el ambiente para su ingesta deberá el apropiado.	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente). Reportes de Inspección. (permanente).	Número de incidentes reportados (cada año).			

**Cuadro 9.12-3
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Programa de Salud Ocupacional**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Contratistas)						
11	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	Se establecerá un horario de trabajo legalmente reconocido y que no ocasione estrés ni fatiga en el trabajador.	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente).	Número de incidentes reportados (cada año).			
12	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	El servicio de alimentación para todos los trabajadores debe ser de buena calidad y cumplir las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar víveres de buena calidad y en buen estado. - Transporte, conservación, preparación e ingestión de alimentos de acuerdo a estándares establecidos de salubridad, higiene y 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. - El agua para consumo humano (agua de mesa, agua para preparación de alimentos, agua para la higiene diaria y lavado de vajilla), debe ser potable y de calidad certificada. 	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente). Reportes de Inspección (permanente).	Número de incidentes reportados (cada año).			
13	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	El personal del proyecto deberá participar cumplir las siguientes normas: <ul style="list-style-type: none"> - Mantener las instalaciones ordenadas y limpias. - Mantener los accesos a las locaciones libres de obstáculos. - Respetar las señalizaciones de seguridad y salud. - Movilizar las cargas pesadas con el equipamiento adecuado. 	Plan de Seguridad y Salud Laboral (permanente). Reglamento Interno de Trabajo (permanente). Reportes de Incidentes (permanente).	Número de incidentes reportados (cada año).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.13 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte

El Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte (PMSR) permitirá a Adelca del Litoral verificar el cumplimiento de sus objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento de sus actividades productivas. Además, permitirá a la empresa tomar las acciones correctivas de manera oportuna, al permitirle 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 Adelca del Litoral. 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 la empresa deberá mantener para asegurar la ausencia de eventos que puedan causar una contaminación al medio ambiente. Estas prácticas pueden establecerse mediante un procedimiento escrito.

9.13.1 Alcance del Plan de Monitoreo Seguimiento y Reporte

El PMSR para la nueva planta industrial de Adelca del Litoral 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.

A continuación se detallan las actividades de monitoreo que se deberán seguir al interior de la planta industrial de Adelca del Litoral.

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.

9.13.2 Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Cuadro 9.13-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental		
Objetivos: Implementar las medidas de monitoreo y seguimiento del grado de afectación de los diferentes componentes socio-ambientales por las actividades asociadas a la planta industrial de Adelca del Litoral		
Lugar de Aplicación: Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral		
Responsable: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna - Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social. cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento de la migración, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico, Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos.		

Cuadro 9.13-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	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. El monitoreo durante la fase de cierre y abandono se realizará semestralmente hasta el cese de las operaciones. Los siguientes parámetros del Acuerdo Ministerial 050 serán monitoreados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NOx - SO2 - PM2,5 - PM10 - CO - O3 	Reportes de Laboratorio (trimestral, semestral según la fase del proyecto)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).			

Cuadro 9.13-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		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.					
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>Las fuentes más significativas de emisiones se encuentran en el área de trituración, la planta de fundición, la planta de laminación, y las pilas de almacenamiento de chatarra.</p> <p>Los siguientes parámetros se monitorearán de acuerdo con TULSMA, Libro VI, Anexo 3, Tabla 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NOx - SO2 - PM2,5 - 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>Adelca del Litoral monitoreará el ruido ocupacional cerca de fuentes de ruidos industriales tales como generadores, compresores, bombas, tráfico de vehículos, bandas transportadoras, etc. Mapas de riesgo serán desarrollados para ruidos para 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>	Reportes de Laboratorio (semestral)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).			

Cuadro 9.13-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental																					
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹																
					C	O	A														
		<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 Los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art 55, P. 7:</p> <p>Nivel de Presión Sonora Equivalente - LEQ (dB A)</p> <table border="1"> <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	<p>Monitoreo de Ruido Ambiental</p> <p>Se establecerá un sistema de puntos para el monitoreo de ruido ambiental localizados en los linderos de sus instalaciones. 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 que establece:</p> <p>un nivel de presión sonora equivalente para zona industrial de 70 dB[A] en horario de 06h00 a 20h00 y de 65 dB[A] en horario de 20h00 a 06h00. En los recintos del área de influencia directa del proyecto, los valores máximos permitidos para ruido ambiental son: 55 dB[A] en horario de 06h00 a 20h00 y de 45 dB[A] en horario de 20h00 a 06h00.</p> <p>El programa de monitoreo de ruido ambiental se realizará durante</p>	Reportes de Laboratorio (trimestral en construcción y operación, anual en la fase de abandono)	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).																	

Cuadro 9.13-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		la vida del proyecto.					
5	Agua	<p>Monitoreo de Calidad del Agua y Descarga de Efluentes Agua Subterránea</p> <p>Con el objetivo de monitorear la calidad de las aguas subterráneas del sector, se recomienda realizar el control del caudal de extracción, además de la calidad del agua subterránea.</p> <p>El desarrollo del programa de monitoreo contemplará el análisis de los siguientes parámetros en la muestra a ser colectada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aceites y Grasas - Coliformes Totales - Coliformes Fecales - Hierro (total) - Oxígeno disuelto - Potencial de hidrógeno - Metales <p>El monitoreo se deberá efectuar por lo menos dos veces al año, durante invierno y verano.</p> <p>Escorrentía de Aguas Lluvias</p> <p>Las descargas de las aguas de escorrentía superficial serán monitoreadas a fin de detectar posibles fuentes de contaminación desde las instalaciones de ADELCA del Litoral S.A. Los parámetros a monitorear son principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH - Sólidos suspendidos - DQO - Metales - TPH - Aceites y grasas 	<p>Reportes de Laboratorio (semestral en construcción y operación, anual en la fase de abandono)</p> <p>Reportes de laboratorio (trimestral en operación y anual en la fase de abandono)</p>	<p>Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente (cada año).</p>			

Cuadro 9.13-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹			
					C	O	A	
		<p>Se recomienda realizar monitoreo mínimo cuatro veces al año, principalmente durante época de lluvias.</p> <p><u>Aguas Residuales Industriales</u></p> <p>ADELCA del Litoral S.A. realizará la caracterización del agua residual proveniente de sus sistemas de enfriamiento y de la PTARI. Se procederá al monitoreo de los sistemas de enfriamiento y de la PTARI de forma semestral.</p> <p>Se analizará la posibilidad de utilizar este efluente tratado para riego de áreas de vías y jardines internos y de la franja arbórea en el perímetro de la planta industrial. Previo a su uso se verificará cumplimiento con los límites máximos permisibles (LMPs) establecidos en la Tabla 7 (Niveles de Guía de Calidad de Agua para Riego) de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes (TULSMA, Libro VI, Anexo 1).</p> <p>En el caso de que el caudal de efluente generado en los procesos de tratamiento sea mayor al requerido para las actividades de riego, se procederá a la descarga al Estero de los Monos.</p> <p>Previo a su descarga se verificará si el agua tratada cumple con los LMPs establecidos en la Tabla 12 (Límites de Descarga al a Cuerpos de Agua) de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes (TULSMA, Libro VI, Anexo 1). os parámetros a monitorear se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad - Oxígeno disuelto - TPH - Aceites y grasas - Sólidos suspendidos y totales - Metales - Fenoles 						

Cuadro 9.13-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		<ul style="list-style-type: none"> - DBO - DQO - Caudal <p><u>Aguas Negras y Grises</u></p> <p>Las aguas residuales negras y grises serán manejadas en un sistema separado, la PTAR domésticas. El monitoreo permitirá verificar si los parámetros cumplen los límites máximos permitidos, establecidos en la Tabla 12 (Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua) de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes (Anexo 1, TULSMA) y tomar los correctivos necesarios.</p> <p>La frecuencia del monitoreo es de dos veces al año, los parámetros a monitorear son principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH - Conductividad - Oxígeno disuelto - TPH - Aceites y grasas - Sólidos suspendidos y totales - Metales - Fenoles - DBO - DQO - Caudal 					
6	Suelo, Agua, Aire	<p><i>Monitoreo de Desechos</i></p> <p>Se llevará registros de los desechos que salen de sus instalaciones. 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</p>	<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).			

Cuadro 9.13-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		<p>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). - Residuos sólidos industriales (cascarilla de laminación, ladrillos refractarios) 					
7	Social	<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> <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 - Uso del dispensario médico - 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 monitoreo del Plan de Relaciones Comunitarias (anual)</p> <p>Reportes de inspecciones periódicas (trimestrales)</p> <p>Registro de Novedades (incluyendo fotografías), si amerita</p>	Número de no conformidades encontradas (cada año).			
	Social (Trabajadores de Adelca del	<p>Monitoreo de Capacitación</p> <p>Se verificará la implementación del Plan de Comunicación,</p>	Registros de asistencia	Número de personas capacitadas (cada			

Cuadro 9.13-1
Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte
Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Litoral, Contratistas)	Capacitación y Educación Ambiental (Sección 9.9), mediante el control de los registros de asistencia a las charlas de inducción tanto a nivel interno como comunitario.		año).			
8	Flora, Fauna	<p>Monitoreo Biótico</p> <p>El monitoreo biótico se realizará bianualmente 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 proyecto.</p>	Reportes anuales de Monitoreo Biótico	Porcentaje de especies de flora y fauna afectadas en comparación con la Línea Base (cada año).			
	Social (Trabajadores de Adelca del Litoral, Contratistas)	<p>Monitoreo de Salud Ocupacional y Seguridad Laboral</p> <p>Se verificará la implementación del Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo (PSST), sección 9.12; 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>			
9	Arqueología	<p>Monitoreo Arqueológico</p> <p>El monitoreo arqueológico se realizará durante las 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>	Reporte de Rescate Arqueológico	Número de artefactos hallados y rescatados (cada año).			

Cuadro 9.13-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		El objetivo es rescatar los restos arqueológicos que podrían verse afectados por las actividades de movimientos de tierras, para evitar que posibles evidencias arqueológicas se pierdan. Este monitoreo requiere de una autorización otorgada por el INPC, la que debe ser solicitada por un arqueólogo acreditado ante esta institución.					
10	Suelo, Agua, Aire, Flora, Fauna, Social	<p>Auditorías Ambientales</p> <p><u>Auditorías Ambientales Internas</u></p> <p>Adelca del Litoral 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>Las auditorías internas deberán establecer mecanismos de evaluación del desempeño del plan de manejo ambiental. La alta gerencia de la empresa evaluará los resultados obtenidos y ejecutará, de requerirse, las acciones correctivas necesarias para implementar un proceso de mejora continua.</p> <p>Las auditorías internas verificarán el cumplimiento de las prácticas internas de almacenamiento, manejo y disposición final de los desechos (sólidos y líquidos) que se generen.</p> <p>Las auditorías identificarán el estado de los sistemas, tales como, tanques de almacenamiento combustible y sus sistemas de conducción, sistemas internos de drenaje de aguas lluvias, el estado de mantenimiento de las instalaciones, manejo de los desechos generados en la planta, cumplimiento con frecuencias de monitoreo a descargas, entre otros aspectos.</p>					

Cuadro 9.13-1 Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		<p>Las evaluaciones internas serán debidamente documentadas y comunicadas, mediante los procedimientos administrativos internos de la empresa, a la alta gerencia de la misma.</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> <p>La auditoría externa posee la ventaja de que un tercero independiente certificará las acciones ejecutadas por Adelca del Litoral, para demostración con fines regulatorios ante la Autoridad Ambiental Nacional, el MAE; así como también para efectuar recomendaciones o mejoras para el sistema de gestión integral interno de Adelca del Litoral.</p>					
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

9.14 Plan de Abandono y Entrega del Área

El Plan Abandono y Entrega del Área para la Planta de Fundición y Laminación de Acero de Adelca del Litoral comprenderá el cese de las operaciones de la planta y de sus instalaciones anexas, así como el retiro de los desechos de demolición. La vida útil de la instalación se estima de 20 a 30 años.

El presente Plan de Cierre y Abandono, provee los lineamientos básicos a seguirse durante la etapa de finalización de las actividades productivas.

El Plan de Cierre y Abandono puede ser aplicado total o parcialmente en función del uso previsto para la zona después de que la Planta se cierre. El área podría utilizarse para actividades industriales o de otro tipo que no requiera todas las actividades de remediación.

El Plan de Cierre y Abandono se desarrollará, modificará y actualizará en base a una evaluación ambiental específica para esta fase del proyecto.

9.14.1 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).
- Identificar 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.
- Ejecutar un conjunto de actividades tendientes a evaluar si las operaciones de la planta produjeron impactos negativos en el entorno.

9.14.2 Programa de Actividades Previas

Cuadro 9.14-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas		
Objetivos: Implementar medidas previas al abandono y entrega del área.		
Lugar de Aplicación: AID y AIR del Proyecto, 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: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral Contratistas y Subcontratistas.		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna - Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social. cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento de la migración, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico,		

Cuadro 9.14-1 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Actividades Previas							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Comunicar a autoridades competentes, directivos y empleados de la instalación, de la ejecución del Plan de Abandono y Entrega del Área, Temporal o Definitiva.	Existencia de un documento de comunicación de Plan de Abandono y Entrega del Área (permanente).	Existe un documento de comunicación de Plan de Abandono y Entrega del Área comunicada (al momento de abandono)			
2	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	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, Temporal o Definitiva.	Comunicación a Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (permanente).	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable comunicada (al			

**Cuadro 9.14-1
Plan de Abandono y Entrega del Área
Programa de Actividades Previas**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				momento de abandono)			
3	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Determinar y evaluar la infraestructura a ser desmantelada o abandonada, Temporal o Definitiva.	Estudios de factibilidad de abandono (permanente).	Presupuesto para remediación y restauración (al momento de abandono)			
4	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Determinar y evaluar la remanencia de infraestructura que pueda ser utilizada para desarrollo local, Temporal o Definitiva.	Estudios de factibilidad de abandono (permanente).	Presupuesto para remediación y restauración (al momento de abandono)			
5	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Designar un área o bodega temporal, Temporal o Definitiva.	Estudios de factibilidad de abandono (permanente).	Presupuesto para remediación y restauración (al momento de abandono)			
6	Social	Designar y capacitar equipos y responsabilidades para cada programa del Plan de Abandono y Entrega del Área, Temporal o Definitiva.	Organigrama de responsables Manuales de capacitación	Presupuesto para designar y capacitar equipos (al momento de abandono).			
7	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Entrega de Área Definitiva.	EIA de Abandono, Auditoria de Abandono, y Entrega de Área	Verificación de gobierno de entrega (al momento de abandono).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratistas y Subcontratistas.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.14.3 Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos

Cuadro 9.14-2		
Plan de Abandono y Entrega del Área		
Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos		
Objetivos: Implementar medidas para el manejo del transporte y la movilización de maquinaria y equipos en el marco del abandono y entrega del área salvaguardando los componentes ambientales y sociales		
Lugar de Aplicación: AID y AIR del Proyecto, 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: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral, Contratistas, y Subcontratistas		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna - Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social, cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento de la migración, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico, Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos.		

Cuadro 9.14-2							
Plan de Abandono y Entrega del Área							
Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Ejecutar Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados (sección 9.6.2) de este PMA.	Registros de transporte de material retirada de la planta (permanente).	Cantidad de material retirada (cada año)			
2	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Designar materiales, maquinaria y equipos a ser desmontados y retirados.	Registros de transporte de material retirada de la planta (permanente).	Cantidad de material retirada (cada año)			
3	Suelo,	Designar destino de materiales, maquinaria y equipos.	Cadena de Custodia para	Número de			

Cuadro 9.14-2
Plan de Abandono y Entrega del Área
Programa de Desmontaje y Retiro de Materiales, Maquinaria y Equipos

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
	Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social		materiales, maquinaria y equipos retirada de la planta (permanente).	registros de transporte de materiales, maquinaria y equipos retirada de la planta sin destino (cada año)			
4	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Designar destino de desechos comunes y peligrosos.	Cadena de Custodia para desechos comunes y peligrosos de la planta (permanente).	Número de registros de transporte de desechos comunes y peligrosos de la planta sin destino (cada año)			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratistas y Subcontratistas.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.14.4 Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil del Proyecto

Cuadro 9.14-3 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil del Proyecto		
Objetivos: Implementar medidas para el desmantelamiento y demolición de la infraestructura civil del proyecto salvaguardando los componentes ambientales y sociales		
Lugar de Aplicación: AID y AIR del Proyecto, 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: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral, Contratistas, y Subcontratistas		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna - Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social. cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento de la migración, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico, Arqueología - Posible destrucción de restos arqueológicos.		

Cuadro 9.14-3 Plan de Abandono y Entrega del Área Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil del Proyecto							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Suelo, Geomorfología, Paisaje, Agua, Fauna, Flora, Social	Desarrollar estrategia de demoliciones que incluyan cerramiento o aislamiento de áreas a ser desmanteladas o demolidas.	Monitoreo de demoliciones (al momento de demolición). Informes de Incidentes (al momento de demolición). Provisiones de cerramiento o aislamiento de áreas a ser desmanteladas o demolidas (al momento de demolición).	Cumplimiento de las normas de TULSMA para ruido y PM10 y PM2.5 durante . Número de demoliciones (al momento de demolición). Quejas o acciones administrativas de gobierno por no tener cerramiento o aislamiento de			

Cuadro 9.14-3
Plan de Abandono y Entrega del Área
Programa de Desmantelamiento y Demolición de la Infraestructura Civil del Proyecto

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
				áreas a ser desmanteladas o demolidas (al momento de demolición).			
2		Limpiar el sitio evitando generar pasivos ambientales.	Monitoreo de la limpieza (después de demolición). Informes de Incidentes (al momento de demolición).	Número de Informes de Incidente (después de demolición).			
3		Llevar a cabo una investigación en el sitio a fin de descartar posibles contaminaciones de los componentes ambientales.	Informe de proceso de desmantelamiento y demolición (al momento de demolición).	Número de no conformidades (después de demolición).			
4		Ejecutar acciones de remediación en caso de hallar componentes ambientales contaminados.	Informe de proceso de desmantelamiento y demolición (al momento de demolición).	Número de no conformidades en remediación (después de demolición).			

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratistas y Subcontratistas.

1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.15 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

El programa de rehabilitación de las áreas afectadas por el proyecto, tiene como propósito presentar varias medidas aplicables para la mitigación de los impactos a los componentes ambientales del sector y a las áreas que serán afectadas por la ejecución del proyecto.

El control de erosión formará parte de este programa. Si durante la duración del proyecto se identifican áreas erosivas, el proceso será controlado desviando los cursos de agua, cubriendo los suelos con material sintético (geotextiles u otras geomembranas) y si es necesario desarrollando un plan de regeneración vegetal. Antes de comenzar el programa de rehabilitación los suelos serán muestreados para determinar su densidad por volumen, grado de compactación y porosidad.

9.15.1 Programa de Revegetación Natural

El Programa de Revegetación Natural está basado en permitir 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 3.2). Estas especies prepararán el suelo con los nutrientes necesarios, que permitan la llegada posterior de especies vegetales propias de bosques maduros.

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 9.15-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural		
Objetivos: La revegetación natural es 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: AID y AII de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral, 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: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna – Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social. cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento de la migración, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico.		

Cuadro 9.15-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Flora, Fauna, Suelo, Aire, Agua	Luego de la finalización de la etapa constructiva del proyecto, es necesario reemplazar la superficie a ser revegetada con suelo superficial o suelo orgánico apilado.	Reportes de revegetación (permanente).	Área de superficie revegetada (después revegetación)			
2	Flora	Un proceso natural permitiría el crecimiento en pocas semanas de especies vegetales de bosques secundarios,	Reportes de revegetación (permanente).	Número de especies en crecimiento (cada dos años)			
3	Flora	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.	Reportes de revegetación (permanente).	Número de especies en crecimiento (cada dos años)			
4	Flora, Fauna	Una vez que se tengan plántulas de especies de bosque nativo de la zona, 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	Reportes de revegetación (permanente).	Número de especies en crecimiento (cada dos años)			

Cuadro 9.15-1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Revegetación Natural							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		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.					

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en **Naranja**: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

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 9.15-2 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 plántulas					x	
Apertura de hoyos					x	x
Plantación					x	x
Descompactado del suelo					x	x
Incorporación de Materia Orgánica				x	x	x
Nivelado				x	x	

Cuadro 9.15-2 Cronograma de Actividades para el Plan de Revegetación						
Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Siembra de semillas y estolones				x	x	
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, 2014

Selección de Especies

Las especies seleccionadas para el proceso de revegetación se indican en el Cuadro a continuación.

Cuadro 9.15-3 Especies de Plantas para Revegetar a Usarse en la Planta Industrial de Adelca del Litoral			
#	Nombre común	Familia	Nombre científico
1	Bototillo	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>
2	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>
3	Canilla de venado	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia Jacq.</i>
4	Palo prieto	Fabaceae	<i>Erythrina fusca Lour.</i>
5	Saman	Fabaceae	<i>Samanea saman (Jacq.) Merr.</i>
7	Balsa	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>
8	Guazmo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>
9	Higuerón	Moraceae	<i>Ficus maxima Mill.</i>
10	Niguito	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>
11	Guadua	Poaceae	<i>Guadua sp.</i>
12	Caña brava	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>
13	Fernán Sánchez	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey.</i>

Fuente: WALSH, 2014

9.15.2 Programa de Control de Erosión

Cuadro 9.15-4 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: AID y AII de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral, 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: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores		
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Ruido - Cambio en el nivel de ruido, Vibraciones - Cambio en el nivel de vibraciones, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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).		

Cuadro 9.15-4 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Control de Erosión							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
1	Geomorfología, Suelo, Agua	Al término de las labores constructivas, se realizará la limpieza general del entorno del área de trabajo.	Monitoreo de construcción (permanente)	Volumen de desechos generados (después construcción)			
2	Geomorfología, Suelo, Agua	Se realizará un almacenamiento selectivo del material de desbroce creando pilas de almacenamiento de suelo orgánico, el cual será usado tan pronto sea posible.	Monitoreo de construcción (permanente)	Volumen de material almacenado (después construcción)			
3	Geomorfología, Suelo, Agua	Se deberá incorporar medidas temporales de control de la erosión en las actividades de construcción desde el inicio de las actividades de movimiento de tierra, tales como cercas de sedimentos, trampas de sedimentos, cubiertas de control de erosión, revegetación con especies nativas, seguimiento de contorno, zanjas de drenaje, lagunas de sedimentación, muros de gavión, entre otros.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de obras civiles construidas (después construcción).			

**Cuadro 9.15-4
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
Programa de Control de Erosión**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
4	Geomorfología, Suelo, Agua	Aplicar cuando sea necesario abonos orgánicos e incorporar materia orgánica vegetal, tales como follaje o residuos de madera, y correctores de pH en las capas superficiales de los suelos regenerados.	Monitoreo de construcción (permanente)	Cantidad /volumen de abono utilizado (después construcción).			
5	Geomorfología, Suelo, Agua	Se reducirá al mínimo el tráfico vehicular, cuando sea posible, durante las labores de recuperación y/o reposición del suelo.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de vehículos en circulación durante actividades de recuperación (después construcción).			
6	Geomorfología, Suelo, Agua	Los suelos existentes serán removidos y reemplazados por un relleno granular adecuado cuando sea necesario, de acuerdo con las recomendaciones de la evaluación geotécnica.	Monitoreo de construcción (permanente)	Volumen de relleno granular utilizado (después construcción).			
7	Geomorfología, Suelo, Agua	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.	Monitoreo de construcción (permanente)	Volumen de Suelos o subsuelos en exceso y roca almacenados (después construcción).			
8	Geomorfología, Suelo, Agua	Se evitarán las labores de recuperación o reposición del suelo durante eventos de lluvia fuerte, cuando sea posible.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de días con lluvia (después construcción).			
9	Geomorfología, Suelo, Agua	Realizar descompactación profunda manual o con maquinaria al suelo regenerado con problemas de compactación antes del reemplazo de la cubierta vegetal y la revegetación.	Monitoreo de construcción (permanente)	Área descompactada con maquinaria en m ² (después construcción).			
10	Geomorfología, Suelo, Agua	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.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de cauces desviado (después construcción). Longitud y duración del desvío (después construcción).			

**Cuadro 9.15-4
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
Programa de Control de Erosión**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase		
					C	O	A
11	Geomorfología, Suelo, Agua	Se evitará bloquear o desviar los canales naturales durante construcción a menos que sea necesario para la operación de las facilidades.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de cauces desviado (después construcción). Longitud y duración del desvío (después construcción).			
12	Geomorfología, Suelo, Agua	La pendiente final de la línea central de las vías, áreas de edificios, facilidades o pilas de almacenamiento tendrá un gradiente hacia los canales de drenaje o las zanjas perimetrales y laterales.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de pendientes fuera de la norma (después construcción).			
13	Geomorfología, Suelo, Agua	Los diseños de construcción de las vías 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. 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.	Monitoreo de construcción (permanente)	Área adyacentes a la vía en construcción (en m ²) destinada para relleno y/o áreas de disposición para cortes de suelo (después construcción).			
14		Las pendientes de corte transversal de las vías serán de mínimo 2% para facilitar el drenaje de la superficie.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de pendientes fuera de la norma (después construcción).			
15	Geomorfología, Suelo, Agua	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.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de pendientes fuera de la norma (después construcción). Número de cunetas de coronación instaladas (después construcción).			

**Cuadro 9.15-4
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
Programa de Control de Erosión**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
16	Geomorfología, Suelo, Agua	Los cortes de suelo de la construcción de las vías 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 presentarán un riesgo para las comunidades, siempre que sea posible.	Monitoreo de construcción (permanente)	Número de reportes de incidentes por malas prácticas (después construcción).	■	□	■
17	Geomorfología, Suelo, Agua	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.	Monitoreo de construcción (permanente)	Volumen de cortes de suelo entregado a las comunidades para su uso en proyectos de construcción comunitarios (después construcción).	■	□	■

Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora.
 1) Fase en Naranja: C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.

9.15.3 Programa de Reparación de Suelos Contaminados

Existe un conjunto sistemático de acciones para prevenir derrames de derivados de hidrocarburos (aceites, combustible, entre otros), mitigar sus efectos. Sin embargo, en caso de presentarse un incidente se procederá a restaurar el medio afectado en el más breve plazo; para evitar pérdidas sociales, económicas y ambientales.

Cuadro 9.15-5 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Reparación de Suelos Contaminados			
Objetivos: Mitigar los impactos por contaminación de suelos (y cuerpos de agua cercanos) al momento de realizar tareas de rehabilitación de áreas afectadas			
Lugar de Aplicación: AID y AII de la Planta Industrial de Fundición y Laminación de Adelca del Litoral, 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: Departamento de Gestión Integral de Adelca del Litoral (Proponente del Proyecto,) Contratistas, Consultores			
Impactos Principales: Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación), remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad), Geomorfología - Remoción de geoformas naturales y creación de geoformas artificiales, Paisaje - Modificación del paisaje, Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones, alteración a la calidad del aire por polvo, Clima - Aporte al calentamiento global, Agua - Alteración a la calidad del agua (cambios de patrones de drenaje y/o sedimentación), 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), Fauna - Afectación por tráfico de vehículos livianos y camiones de transporte pesado, contaminación por derrames y/o fugas y cambio en la calidad de la fauna, desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana), pérdida o reducción/fragmentación del hábitat, Flora - Cambio en la calidad de la vegetación (contaminación), fragmentación y efecto borde, pérdida de fertilidad, pérdida o alteración de la vegetación, Social - Afectación a la población por polvo, alteración del clima social. cambio en la demanda de bienes y servicios, circulación de trabajadores no locales, dinamización de la economía local, expectativas de la población, incremento en la demanda de servicios básicos, potencial de empleo, presencia de vectores, relaciones inter-comunitarias (conflicto), relaciones intra-comunitarias (conflicto), uso de infraestructura vial y aumento de tráfico.			

Cuadro 9.15-5 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas Programa de Reparación de Suelos Contaminados							
Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
Etapa de Mitigación							
1	Suelo, Agua	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). Reportes de Incidente (permanente).	Existe un Plan de Contingencia (cada año) Área afectada por derrames (cada año)			
2	Suelo, Agua, Agua Subterránea	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	Existencia de Plan de Contingencia. Reportes de Incidente.	Existe un Plan de Contingencia (cada año).			

**Cuadro 9.15-5
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
Programa de Reparación de Suelos Contaminados**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase 1		
					C	O	A
		acuífero.		Área afectada por derrames (cada año).			
3	Suelo, Agua	Se delimitará el sector con un dique de contención para evitar que el producto líquido derramado llegue a un cuerpo de agua.	Existencia de Plan de Contingencia (permanente). Reportes de Incidente (permanente).	Existe un Plan de Contingencia (cada año) Área afectada por derrames (cada año). Número de cuerpos de agua afectados (cada año) Estimación de longitud del cauce afectada (cada año).			
4	Suelo, Agua	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). Consumo de materiales de contingencia (cada año).			
5	Suelo, Agua	Se deberá recoger la totalidad del derrame producido, para su posterior disposición en tachos de color rojo, ubicados en diferentes áreas de la planta.	Reportes de Incidente (permanente).	Área afectada por derrames (cada año). Volumen de producto recogido (cada año). Volumen de suelo contaminado y recogido (cada año).			
6	Suelo, Agua	Los desechos impregnados con derivados de hidrocarburos serán transportados al área de almacenamiento temporal de desechos	Reportes de Incidente (permanente).	Volumen de desechos			

Cuadro 9.15-5

**Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
Programa de Reparación de Suelos Contaminados**

Número	Componente Ambiental	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Fase ¹		
					C	O	A
		peligrosos.		impregnados con hidrocarburos (cada año).			
7	Suelo, Agua	El Jefe Ambiental realizará el informe del accidente ambiental.	Reportes de Incidente (permanente).	Número de reportes de derrames (cada año).			
Etapa de Restauración							
8	Suelo, Agua	Las labores de limpieza del sector afectado serán prioritarias.	Reportes de remediación (permanente).	Área remediada (cada año).			
9	Suelo, Agua	El material impregnado con combustible (suelo, vegetación, etc.) será retirado del lugar y ubicado en los lugares asignados para el acopio temporal.	Reportes de remediación (permanente).	Volumen de desechos impregnados con hidrocarburos (cada año).			
10	Suelo, Agua	Se procederá con la restauración/rehabilitación del área afectada conforme a lo indicado en la sección 9.15-1.	Reportes de remediación (permanente).	Área remediada (cada año).			
11	Suelo, Agua	Se tomará una muestra del suelo del área rehabilitada para confirmar que la limpieza/restauración haya tenido éxito.	Reportes de remediación (permanente).	Número de muestras con parámetros fuera de norma (cada año).			
Costo de Implementación: Costos Operativos de Proponente del Proyecto, Contratista y Consultora. 1) Fase en Naranja : C = construcción, O = operación, A= abandono. Todas las medidas se implementarán de manera permanente en las fases correspondientes del proyecto.							

10 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Cuadro 8.15-1 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	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Prevención de Riesgos del Ambiente al Proyecto • Programa de Prevención de Riesgos del Proyecto al Ambiente 													20.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Prevención y Mitigación de Impactos <ul style="list-style-type: none"> • Programa para Actividades de Diseño, Desbroce del Área y Construcción de la Planta Industrial • Programa para Actividades de Transporte de Pasajeros, Chatarra, Insumos, Equipos, Maquinaria, y Productos Terminados • Programa para Actividades de Operación de la Planta Industrial • Programa para Control de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHG) y sus Aportes al Calentamiento Global 													40.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 													50.000,00
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Conservación de la Biodiversidad <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoreo de Flora • Programa de Monitoreo de Fauna Terrestre • Programa de Monitoreo de Fauna Acuática 													70.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Interno • Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental Comunitario 													30.000,00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de Relaciones Comunitarias <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Información y Comunicación • Programa de Atención a Quejas y Sugerencias 													100.000,00

Cuadro 8.15-1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental												
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Desarrollo Comunitario Programa Club de Recicladores 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 Programa de Manejo de Tráfico Programa de Migración Inducida Programa de Educación Ambiental Programa de Recursos Culturales y Arqueología 												
<p>➤ Plan de Contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa para Contingencias por Incendios Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Tierra Programa para Contingencias por Derrames de Combustibles o Químicos Peligrosos en Agua Programa para Contingencias por Eventos Naturales Programa para Contingencias por Plantas y Animales Peligrosos Programa para Contingencias por Asaltos y Robos Programa para Contingencias por atentados y Vandalismo Programa para Contingencias por Huelgas Programa para Contingencias por Accidentes de Vehículos 												30.000,00
<p>➤ Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa de Medidas Generales Programa de Seguridad Laboral Programa de Salud Ocupacional 												20.000,00
<p>➤ Plan de Monitoreo, Seguimiento y Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoreo por Componente Socio-ambiental 												200.000,00
<p>➤ Plan de Abandono y Entrega del Área</p> <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 												20.000,00
<p>➤ Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa de Revegetación Natural Programa de Control de Erosión 												20.000,00

Cuadro 8.15-1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental												
• Programa de Reparación de Suelos Contaminados												
TOTAL												600.000,00

ANEXO A

Glosario de Términos

ANEXO B1

Listado de Técnicos Participantes

ANEXO B2

Referencias Bibliográficas

ANEXO C1

Informes de Laboratorio del Componente Físico y Listados de Sismología

ANEXO C2

Metodología y Listados del Componente Biótico

ANEXO C3

Metodología y Listados y del Componente Socioeconómico y Arqueológico

ANEXO D

Fotografías

ANEXO E

Información Técnica Complementaria

ANEXO F

Comparación de la Normativa Ecuatoriana y los Estándares de la IFC

ANEXO G

Documentación Oficial

ANEXO H

Cronograma de Construcción y Operación

ANEXO I

Documentación del Proceso de Participación Social (PPS)