UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLOGICAS Y AMBIENTALES

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Ingeniero Ambiental

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE ACERO A PARTIR DE ACERO PREVIAMENTE ELABORADO

Autor: Ana Cristina Palacios Antón

Tutor: Biol. Luis Arriaga

Guayaquil, Noviembre 2014

© Derechos de Autor

Ana Cristina Palacios Antón

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES

CALIFICACIÓN QUE OTORGA EL TRIBUNAL QUE RECIBE LA SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACIÓN.

TESINA DENOMINADA: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE ACERO A PARTIR DE ACERO PREVIAMENTE ELABORADO.

AUTOR: ANA CRISTINA PALACIOS ANTÓN

PREVIO A OBTENER EL TÍTULO DE **INGENIERA AMBIENTAL**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL	**CALIFICACIÓN (Número y letras)**
Ing. Glgo. Víctor Hugo Narváez Baquerizo, M.Sc. **PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**	……..
Ing. Glga. Rita Andrade Díaz **MIEMBRO DEL TRIBUNAL**	……..
Blgo. Williams Sánchez Arízaga, M.SC. **MIEMBRO DEL TRIBUNAL**	……..

SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACIÓN REALIZADA EN EL AUDITÓRIUM DE LA FACULTAD, EL DÍA…….LO CERTIFICO.

Abg. Jorge Solórzano Cabezas
SECRETARIO FACULTAD

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis familiares y amigos que me han acompañado y apoyado durante todo mi trayecto estudiantil universitario para convertirme en una profesional, y que con sus experiencias y sabidurías me han enseñado a pulir y perfeccionar mis conocimientos, incentivándome a seguir preparándome y enriqueciéndome profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a

Dios por protegerme durante mi camino y darme fuerzas para superar los obstáculos a lo largo de la vida, a mis padres por incentivarme a realizar este trabajo técnico, a

la Facultad de Ciencias Naturales por haberme preparado y capacitado a través de las sabias enseñanzas de sus docentes, y de manera especial a mis amigos profesionales y tutor por la guía y colaboración para el desarrollo de este documento técnico ambiental.

INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental que a continuación se presenta es un trabajo de titulación como requisito para la obtención del título de Ingeniero Ambiental. El tema del trabajo a presentar fue debidamente analizado y aprobado por los directivos de la Escuela de Geología y Ciencias Ambientales y por el decanato de la Facultad de Ciencias Naturales.

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de "Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado", ubicado en el km 10,5 de la vía Daule del cantón Guayaquil, provincia del Guayas, se realizó de acuerdo a los requerimientos del acuerdo Ministerial 068 publicado en el registro oficial N°33 del miércoles 31 de julio del 2013, mediante el cual se reforma el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I, Del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Cabe recalcar que parte de la información colocada en el Estudio se la obtuvo con la debida autorización de la Consultora ambiental CONSULSUA C.LTDA.

Para la elaboración del presente estudio primero se revisó el contenido de los lineamientos establecidos en el acuerdo Ministerial 068 y el marco legal aplicable a las actividades del proyecto, continuando así con la recolección y revisión de información existente para la descripción de las actividades y procesos del proyecto de construcción. Se realizaron visitas al área donde se implantará la construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado, para levantamiento de información (medio físico, biótico y social) insitu y el desarrollo de monitoreos ambientales (calidad del aire y ruido ambiente).

La experiencia desarrollada contribuye, además de la prevención y mitigación ambiental, al proceso de formación final previo a titulación, y por lo tanto aporta al desarrollo de competencias que servirán para el ejercicio profesional.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

"CONSTRUCCIÓN DE LA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE ACERO A PARTIR DE ACERO PREVIAMENTE ELABORADO".

Elaborado por:

Ana Cristina Palacios

Preparado para:

Facultad de Ciencias Naturales
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Guayaquil, Noviembre del 2014

RESUMEN EJECUTIVO TÉCNICO

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de "Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado" ubicado en el km 10,5 de la vía Daule del cantón Guayaquil, provincia del Guayas, siguiendo los lineamientos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 068 del registro oficial No°33 del 31 de julio 2013. El terreno donde se implantará la fábrica posee una superficie aproximada de 50.000 m^2, y limita al Norte con el barrio Bastión Popular, al Sur con el barrio Juan Montalvo, al Este con Los Vergeles y Sauces, y al Oeste con el barrio La Florida. Esta fábrica ofrecerá productos en acero y además servicios que responden a las necesidades del mercado nacional e internacional.

Los aspectos ambientales del proyecto de construcción se priorizan bajo un enfoque de prevención y mitigación según las principales actividades previstas para cada una de las etapas constructivas.

Con relación a las medidas ambientales propuestas, el enfoque está mayormente orientado a la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos de importancia o significativos relacionados con las principales actividades a ser realizadas durante las etapas de construcción, siempre tomando como referencia los hallazgos al revisar la documentación disponible sobre los diseños del proyecto las características generales del área de influencia y las verificaciones in situ.

Se plantean un Plan de Manejo Ambiental que se compone de diez subplanes que se detallan a continuación: Plan de análisis y de alternativas de prevención, Plan de prevención y mitigación de impactos, Plan de manejo de desechos, Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental, Plan de relaciones comunitarias., Plan de contingencias, Plan de seguridad y salud ocupacional, Plan de monitoreo y seguimiento, Plan de abandono y entrega del área y Plan de restauración, indemnización, y compensación; , cada uno con sus respectivos programas, responsables, medios de verificación, indicadores y tiempo de ejecución. Adicionalmente se incluyen 38 figuras, 47 tablas y 4 anexos dentro del estudio en general.

Se establecen las conclusiones siguientes: El proyecto de construcción no genera impactos de alta significancia de contaminación a los recursos aire, suelo y agua. Los impactos ambientales negativos identificados pueden ser enfrentados de manera oportuna a través de las medidas ambientales propuestas. El proyecto es

ambientalmente factible si se cumple con la aplicación estricta de las medidas ambientales propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. Cada medida ambiental planteada cuenta con indicadores objetivos verificables que son factibles de ser registrados, en la medida que exista la comunicación oportuna y los recursos suficientes para su cumplimiento.

Finalmente se recomienda llevar una adecuada aplicación del Plan de Manejo Ambiental para que durante la ejecución de la obra, los impactos negativos producidos sean manejados adecuadamente, logrando mitigar o nulificar sus efectos, garantizando que los mismos no produzcan efectos adversos en la comunidad y en los trabajadores de la obra.

TABLA DE CONTENIDO

1 SIGLAS Y ABREVIATURAS 21
1.1 Siglas 21
1.2 Abreviaturas 21
2 GLOSARIO DE TÉRMINOS 23
3 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO – FICHA TÉCNICA 28
3.1 Ficha Técnica 28
4 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO 29
4.1 Antecedentes 29
4.2 Objetivos 30
4.2.1 Objetivo General 30
4.2.2 Objetivos Específicos 30
5 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 32
5.1 Marco Legal Ambiental 32
5.1.1 Constitución Política de la República del Ecuador 32
5.1.2 Tratados y Convenios Internacionales 37
5.1.2.1 Agenda 21. 37
5.1.2.2 Convención sobre biodiversidad biológica 37
5.1.2.3 Protocolo de Kyoto 37
5.1.3 Ley de Gestión Ambiental 38
5.1.4 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental 39
5.1.5 Ley de Aguas 40
5.1.6 Ley Orgánica de Salud (Ley No. 2006-67) 40
5.1.7 Ley Reformatoria al Código Penal 41
5.1.8 Ley de Defensa Contraincendios 42
5.1.9 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización 42
5.1.10 Código Penal 43
5.1.11 Código de salud 46
5.1.12 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria 46
5.1.13 Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador 55

5.1.14 Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo 58
5.1.15 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo 58
5.1.16 Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas (Acuerdo Ministerial 174) 58
5.1.17 Decreto Ejecutivo 1040 61
5.1.18 Acuerdo Ministerial 066 62
5.1.19 Acuerdo Ministerial 068 62
5.1.20 Ordenanza que establece los Requisitos y Procedimientos para el Otorgamiento de las Licencias Ambientales a las Entidades del Sector Público y Privado que efectúen obras y/o desarrollen Proyectos de Inversión Públicos o Privados dentro del Cantón Guayaquil 63
5.1.21 Ordenanza que regula la obligación de realizar estudios ambientales a las obras civiles, la industria, el comercio y otros servicios, ubicados dentro del cantón Guayaquil 64
5.1.22 Ordenanza que establece la aplicación de los mecanismos de participación social establecidos den la ley de gestión ambiental, para actividades y/o proyectos ubicados dentro del cantón Guayaquil 65
5.1.23 Ordenanza Municipal que Reglamenta la recolección, trasporte y disposición final de aceites usados. Expedida el 11 de septiembre del 2003 66
5.1.24 Ordenanza del Plan Regulador de desarrollo urbano de Guayaquil 66
5.1.25 Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de Escombros para la Ciudad de Guayaquil 66
5.1.26 Resolución No. 383 Publicada el 19 de abril del 2011 67
5.1.27 Normas Técnicas 67
5.2 Marco Institucional 67
5.2.1 Ministerio del Medio Ambiente 67
5.2.2 Dirección de Medio Ambiente 67
6 CARACTERIZACIÓN DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO (LÍNEA BASE AMBIENTAL) 69
6.1 Caracterización Ambiental 69
6.2 Medio Abiótico - Físico 69
6.2.1 Climatología 69
6.2.1.1 Precipitación 70

6.2.1.2 Vientos 71
6.2.1.3 Temperatura de Punto de Rocío 72
6.2.1.4 Humedad Relativa 72
6.2.1.5 Nubosidad 73
6.2.2 Geología Regional 74
6.2.3 Litología 74
6.2.4 Calidad de Aire y Ruido Ambiental 76
6.2.4.1 Introducción 76
6.2.4.2 Objetivo 76
6.2.4.3 Ubicación de Estaciones de Monitoreo 77
6.2.4.4 Monitoreo de calidad de aire ambiente 79
6.2.4.5 Óxido de Nitrógeno 83
6.2.4.6 Ozono (O3) 84
6.2.4.7 Material Particulado (PM_{10}) 84
6.2.4.8 Material Particulado ($PM_{2.5}$) 85
6.2.4.9 Monitoreo de los Niveles de Presión Sonora 86
6.2.4.10 Conclusiones 88
6.3 Medio Biótico 89
6.3.1 Zonas de vida y vegetación 89
6.3.2 Descripción actual de la vegetación del área de estudio 90
6.3.3 Descripción general de la fauna del sector 91
6.4 Medio Socioeconómico 92
6.4.1 Cantón Guayaquil 92
6.4.1.1 Aspecto demográfico 93
6.4.1.2 Aspecto de Salud 94
6.4.1.3 Aspecto Educativo 95
6.4.1.4 Servicios Básicos 96
6.4.1.5 Aspecto socioeconómico 98
6.4.1.6 Actividades económicas 98
6.4.1.7 Población económicamente activa 98
6.4.1.8 Desglose de las Actividades Económicas 99
6.4.2 Descripción de la zona de influencia de actividades del proyecto 101

6.4.2.1 Parroquia Tarqui 101
6.4.2.2 Cooperativa de vivienda Bastión Chiquito 102
6.4.2.3 Vivienda y Servicios Básicos 102
6.4.2.4 Aspecto de Salud 102
6.4.2.5 Aspecto Educativo 103
6.4.2.6 Áreas de esparcimiento y seguridad 103
6.4.2.7 Actividades económicas 103
6.4.2.8 Organización y estratificación social 104
6.4.3 Registro fotográfico 105
6.5 Diagnóstico Ambiental 106
6.5.1 Medio Físico 106
6.5.2 Medio Biótico 107
6.5.3 Medio Socio Económico y Cultural 107
9.5.1 Evaluación Ambiental 107
6.5.3.1 Introducción 107
6.5.3.2 Integración de indicadores para el análisis de las condiciones de un ecosistema 108
6.5.3.3 Metodología para la evaluación del estado de conservación de ecosistemas 109
6.5.3.4 Metodología para la evaluación de las condiciones económicas 111
6.5.3.5 Metodología para la evaluación de las condiciones sociales 113
7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 116
7.1 Ubicación del Proyecto 116
7.2 Características Generales del Proyecto 117
7.3 Especificaciones técnicas para la construcción de la fábrica para la elaboración de acero previamente elaborado 119
7.3.1 Generalidades 119
7.3.1.1 Alcance de las especificaciones técnicas 120
7.3.1.2 Requerimiento de Equipos durante la Construcción 122
7.3.1.3 Requerimiento de Personal de Obra durante la etapa de Construcción 123
7.3.2 Turnos de trabajo 123
7.4 Bodegas de materiales de construcción 124

7.5 Insumos, materiales y desechos 124
7.5.1 Sistema de recolección de desechos peligrosos y no peligrosos 124
7.5.2 Dotación de servicios básicos en el sector 125
7.5.2.1 Sistema de dotación de Agua Potable 125
7.5.2.2 Sistema de dotación de alcantarillado sanitario 125
7.5.2.3 Aguas Lluvias 125
7.6 Cronograma de actividades de la obra 126
8 ZONA DE INFLUENCIA DE ACTIVIDADES (ZIA) 127
8.1 Determinación de la ZIA 132
9 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 134
9.1 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental 134
9.1.1 Metodología 134
9.1.2 Componentes a evaluar 136
9.2 Factores ambientales 137
9.3 Identificación y descripción de impactos ambientales 137
9.3.1 Impactos sobre el medio físico 137
9.3.1.1 Calidad del aire 137
9.3.1.2 Nivel de ruido 138
9.3.1.3 Calidad de agua 139
9.3.1.4 Calidad del suelo 139
9.3.2 Impactos sobre el medio biótico 140
9.3.2.1 Flora y fauna 140
9.3.3 Impactos socio-económicos 140
9.3.3.1 Empleo 140
9.3.3.2 Aspecto paisajístico 140
9.3.3.3 Salud y seguridad pública 140
9.3.3.4 Salud y seguridad laboral 141
9.4 Evaluación Cuantitativa 141
9.5 Análisis de los Resultados 150
9.6 Conclusión de la evaluación de impactos ambientales 155
10 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS 156

10.1 Delimitación del daño ambiental 156
10.2 Componentes de la evaluación del daño ambiental 157
10.3 Evaluación económica del daño ambiental – aspecto social 158
10.3.1 Beneficio perdido por el daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural 160
11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 165
11.1 Introducción 165
11.2 Plan de análisis de riesgos y alternativas de prevención 166
11.3 Plan de prevención y mitigación de impactos 167
11.4 Plan de manejo de desechos 170
11.5 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental 174
11.6 Plan de relaciones comunitarias 176
11.7 Plan de contingencias 178
11.8 Plan de seguridad y salud ocupacional 180
11.9 Plan de monitoreo y seguimiento 185
11.10 Plan de abandono y entrega del área 187
11.11 Plan de restauración, indemnización y compensación 188
11.12 Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA) 189
12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 191
12.1 Conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental 191
12.2 Conclusiones del trabajo de tesis 192
12.3 Recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental 193
12.4 Recomendaciones del trabajo de tesis 193
13 BIBLIOGRAFÍA 195
14 ANEXOS 197
14.1 Mapa del certificado de intersección 197
14.2 Registro fotográfico 198
14.3 Mapas temáticos 202
14.4 Certificados de calibración de equipos 203

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica de la estación meteorológica 70
Tabla 2. Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo ambiental 77
Tabla 3. Normativa Ambiental para Calidad de Aire 79
Tabla 4. Especificaciones del equipo HAZ SCANNER 80
Tabla 5. Promedio de la calidad de aire – parámetro CO 82
Tabla 6. Promedio de la calidad de aire ambiente en la estación EAR1 – parámetro SO_2 82
Tabla 7. Promedio de la calidad de aire ambiente– parámetro de Monitoreo de Óxidos de Nitrógeno (NOx) 83
Tabla 8. Promedio de la calidad de aire ambiente– parámetro de Ozono (O_3) 84
Tabla 9. Promedio de la calidad de aire – parámetro Material Particulado (PM_{10}) 84
Tabla 10. Promedio de la calidad de aire – parámetro Material Particulado ($PM_{2.5}$) 85
Tabla 11. Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo 86
Tabla 12. Especificaciones del Equipo 87
Tabla 13. Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora 88
Tabla 14. Especies localizadas en el área de estudio 90
Tabla 15. Mastofauna encontrada en el área de estudio 91
Tabla 16. Avifauna encontrada en el área de estudio 92
Tabla 17. Herpetofauna encontrada en el área de estudio 92
Tabla 18. Administración política de la ciudad de Guayaquil 93
Tabla 19. Establecimientos de salud pública por categoría y especialidad 94
Tabla 20. Número de médicos empleados para el área de salud del Guayaquil 95
Tabla 21. Total de viviendas y características 97
Tabla 22. Servicios básicos y cobertura 97
Tabla 23. Población Económicamente Activa de la Provincia del Guayas 98
Tabla 24. Población Económicamente Activa del Cantón Guayaquil 99
Tabla 25. Actividades económicas en el cantón Guayaquil, según la rama de actividad 99
Tabla 26. Actividades Económicas en el Cantón Guayaquil, Según el Grupo de Ocupación 100
Tabla 27. Actividades económicas en el cantón Guayaquil, según la categoría de ocupación 101

Tabla 28. Indicadores Ambientales para evaluación del Estado de conservación de la zona de estudio 110
Tabla 29. Indicadores Ambientales para evaluar las condiciones económicas en la zona de estudio 112
Tabla 30. Indicadores Ambientales para evaluar las condiciones sociales en la zona de estudio 114
Tabla 31. Coordenadas de ubicación del proyecto 117
Tabla 32. Requerimiento de equipos para la construcción de la fábrica de acero 122
Tabla 33. Personal de obra requerido en etapa de construcción de la fábrica de acero 123
Tabla 34. Insumos – Materiales utilizados para la construcción y su disposición final 124
Tabla 35. Cronograma de actividades 126
Tabla 36. Valores de las características de los impactos 134
Tabla 37. Valores de las características de los impactos 136
Tabla 38. Componentes a evaluar 136
Tabla 39. Importancia relativa de los Factores Ambientales 137
Tabla 40. Matriz de Identificación de Impactos Aplicables 142
Tabla 41. Matriz de Caracterización Cualitativa de Impactos 143
Tabla 42. Matriz de Magnitud vs Importancia - Caracterización Cuantitativa de Impactos 146
Tabla 43. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos 149
Tabla 44. Afectaciones por actividades y factores de la etapa de construcción 150
Tabla 45. Matriz de Evaluación de Impactos 152
Tabla 46. Matriz de evaluación del número de impactos 153
Tabla 47. Cálculo de valores para cálculo del beneficio perdido por el daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural 164

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) 69
Figura 2. Ubicación de la estación meteorológica cercana al área del proyecto..... 70
Figura 3. Precipitación en la zona de estudio..... 71
Figura 4. Velocidad de vientos predominantes en la zona de estudio 71
Figura 5. Temperatura de Punto de Rocío - 2010 72
Figura 6. Humedad Relativa - 2010 73
Figura 7. Nubosidad - 2010..... 73
Figura 8. Geomorfología del área de estudio 74
Figura 9. Litología del área de estudio 75
Figura 10. Período geológico 75
Figura 11. Formación geológica..... 76
Figura 12. Ubicación de las estaciones de monitoreo ambiental 77
Figura 13. Gráfica del resultado de medición de la calidad de aire ambiente - parámetro CO 82
Figura 14. Calidad de aire ambiente. Parámetro SO_2 83
Figura 15. Gráfica de la calidad de aire ambiente en la estación EAR 1 - parámetro NOx 83
Figura 16. Gráfica de la calidad de aire ambiente - parámetro NOx..... 84
Figura 17. Gráfica de la calidad de aire ambiente – parámetro Material Particulado (PM_{10}) 85
Figura 18. Gráfica del resultado de medición de la calidad de aire ambiente - parámetro Material Particulado ($PM_{2.5}$) 86
Figura 19. Gráfica del resultado de medición de los niveles de presión sonora 88
Figura 20. Composición estaría de Guayaquil 94
Figura 21. Afecciones más frecuentes entre los pobladores de Guayaquil 95
Figura 22. Niveles de educación y número de promovidos 96
Figura 23. Estado de Conservación del Ecosistema en la zona de estudio..... 111
Figura 24. Evaluación de la Condición Económica de la zona de estudio 113
Figura 25. Evaluación de la Condición social en la zona de estudio 115
Figura 26. Ubicación del proyecto respecto el Sistema Nacional de Áreas Protegidas 116
Figura 27. Coordenadas de ubicación del proyecto 117

Figura 28. Diseño arquitectónico de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado 118
Figura 29. Aptitudes agrícolas 128
Figura 30. Isotermas 129
Figura 31. Isoyetas 130
Figura 32. Localización espacial y dimensionamiento de los centros poblados 131
Figura 33. Uso de suelo 132
Figura 34. Zona de Influencia de Actividades del proyecto de construcción 133
Figura 35. Cantidad de impactos por significancia 153
Figura 36. Gráfica de la evaluación por afectación al Medio durante la construcción del proyecto 154
Figura 37. El impacto es la diferencia entre la evolución del medio ambiente “sin” y “con” el proyecto 157
Figura 38. Aproximación del costo social del recurso natural afectado 160

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 .- Calibración del sonómetro 78
Fotografía 2 .- Instalación y ubicación del sonómetro en el trípode, estación EAR 1. . 78
Fotografía 3 .- Toma de datos del monitoreo de la calidad del aire. 78
Fotografía 4 .- Monitoreo de los niveles de presión sonora en la estación EAR 2. 79
Fotografía 5 .- Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Santiago de Guayaquil 105
Fotografía 6 .- Jardin de Infante Mis Primeras Lecciones 105
Fotografía 7 .- Subcentro de Salud Bastión Popular N°2 105
Fotografía 8 .- Iglesia Evangélica de la localidad 105
Fotografía 9 .- Estructura de las viviendas de la cooperativa 105
Fotografía 10 .- Lugar donde se construirá el nuevo centro de Salud del bloque 1 B de Bastión Popular 105
Fotografía 11 .- Unicadad de Policia Comunitaria 106
Fotografía 12 .- ONG Children International 106
Fotografía 13 .- Área de recreación del sector Bastion Chiquito 106
Fotografía 14 .- VÍas de acceso a la cooperativa 106

1 SIGLAS Y ABREVIATURAS

1.1 Siglas

DMA: Dirección de Medio Ambiente

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

EPA: Environmental Protection Agency

EPP: Equipo de Protección Personal

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

SIN: Sistema Nacional de Información e INFOPLAN

LGA: Ley de Gestión Ambiental

MAE: Ministerio del Ambiente.

PMA: Plan de Manejo Ambiental

PEA: Población Económicamente Activa

PM10: Material Particulado de hasta 10 micrometros

PM2.5: Material Particulado de hasta 2.5 micrometros

SIISE: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

SUIA: Sistema Único de Información Ambiental

SENPLADES: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

TULSMA: Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente

UTM: Universal Transversa Mercator

ZCIT: Zona de Convergencia Intertropical

ZIA: Zona de Influencia de Actividades

1.2 Abreviaturas

CO: Monóxido de carbono

cm: Centímetros

mg/kg: Miligramo por cada kilogramo

m^2: Metros cuadrados

m: metro

NOx: Óxidos de nitrógeno

OD: Oxígeno Disuelto

ppm: Partes por millón

SO_2: Dióxido de azufre

μ: Micras

U: Unidad

ºC: Grados Celsius

2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: O Medio ambiente: Comprende los alrededores en los cuales la organización opera, incluye el agua, aire, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos, y su interrelación.

Actividad o proyecto: Toda obra, instalación, inversión o cualquier otra intervención que pueda suponer ocasione impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación, y abandono o retiro, sujeto a las disposiciones y procedimientos establecidos en el presente reglamento.

Aspecto ambiental: Elementos de los proyectos, obras o actividades que pueden interactuar con el ambiente causándole un impacto positivo o negativo. Ejemplo: descarga, emisión, consumo o uso de un material determinado, etc.

Impacto ambiental.

Área referencial del proyecto, obra o actividad: Es el área en donde se desarrollara el levantamiento de información de línea base, la misma que será construida al menos en base a los siguientes insumos:

- Certificado de intersección
- Coordenadas específicas de actividades e infraestructura del proyecto, obra o actividad
- Jurisdicción político administrativa
- Sistemas hidrográficos

Contaminante: Cualquier elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos; que causa un efecto adverso al aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos, a su interrelación o al ambiente en general.

Calidad de aire: Composición del aire, mediante la determinación de la presencia o ausencia de contaminantes en la atmósfera terrestre y su concentración.

Certificado de intersección: El certificado de intersección es un documento generado por el SUIA a partir de las coordenadas UTM en el Sistema de Referencia WGS 84 zona 17S en el que se indica con precisión si el proyecto, obra o actividad propuesta intersecta o no con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosque s y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado, Zona intangible Cuyabeno Imuya, Núcleo del Parque Nacional Yasuní y Zona de amortiguamiento Núcleo Parque Nacional Yasuní.

Categoría ambiental I: Dentro de ésta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales negativos, o los niveles de contaminación generados al medio ambiente, son considerados no significativos.

Certificado de registro ambiental: El certificado de registro ambiental se constituye en un documento otorgado por la Autoridad Ambiental, en el que certifica que desde el punto de vista de protección del ambiente, el proyecto, obra y/o actividad puede realizarse bajo condiciones de cumplimiento de las medidas establecidas en cada una de las categorías para precautelar la salud ambiental.

Categoría II: Dentro de esta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales negativos, los riesgos, y niveles de contaminación generados al medio ambiente, son considerados de bajo impacto.

Categoría III: Dentro de esta categoría se encuentran catalogados los proyectos, obras o actividades cuyos impactos ambientales, o los niveles de contaminación generados al ambiente, son considerados de impacto y riesgo ambiental medio.

Declaración de Impacto Ambiental (DIA Ex Ante): Es un estudio ambiental el cual constituye un instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental; es un instrumento de análisis con características específicas, que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Estudio de impacto ambiental: Son informes debidamente sustentados en los que se exponen los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueden generar al ambiente.

Ecosistema: Sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se desenvuelven.

Estación de monitoreo: Puntos específicos localizados en las líneas de muestreo, en los que se realizan las mediciones y la colección de muestras representativas para cada parámetro analizado.

Estudios Ambientales (EsA): Los estudios ambientales son informes debidamente sustentados que proporcionan antecedentes para la identificación de los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad puede generar al ambiente; con el fin de generar medidas de prevención, control, mitigación entre otras. Los estudios ambientales se dividen en: estudios de impacto ambiental ex – ante y ex – post,

declaración de impacto ambiental, y los definidos en la normativa ambiental especifica los mismos que se regirán bajo la norma que lo regula.

Estudios complementarios: Los estudios complementarios son estudios ambientales que permiten la incorporación de actividades complementarias que no fueron contempladas en los estudios ambientales aprobados, que cumplan con lo siguiente: la magnitud y características que el proyecto, obra o actividad lo requiera, y no se fragmente la unidad del estudio original.

Los proyectos, obras actividades que cuenten con una normativa ambiental específica, se regirán bajo la norma que los regula.

Estudios ambientales Ex Post (EsA Ex Post): Los estudios ambientales Ex Post son estudios ambientales que manteniendo el mismo fin de los estudios ex ante, permiten a un proyecto, obra o activada en funcionamiento, obtener una licencia ambiental de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico acorde a la categorización ambiental nacional.

Ficha Ambiental (FA): Permite describir de manera general, el marco legal aplicable, las principales actividades de los proyectos, obras o actividades que según la categorización ambiental nacional, son consideradas de bajo impacto; además se describe su entorno en los aspectos físicos, bióticos y socio-económicos y propone medidas a través de un plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar y minimizar los posibles impactos ambientales.

Fuente de contaminación: Es una consecuencia nociva e inherente de la actividad que por su interacción descontrolada con el ambiente, de forma permanente u ocasional, genera daño ambiental o social.

Impacto ambiental: Es la alteración positiva o negativa del medio ambiental, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

Límites de detección de equipos: Hace referencia a la concentración mínima posible de detectar, para un parámetro ambiental analizado, por medio de los equipos de monitoreo empleados.

Límites máximos permisibles: Valores establecidos en la normativa ambiental en la cual se establecen los límites de concentración de los parámetros ambientales en el entorno.

Licencia ambiental (LA): Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe

cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

Monitoreo ambiental: Proceso programado de colectar muestras, efectuar mediciones y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

Población Económicamente Activa: Grupo de población, a partir de los 10 años de edad, dedicada a la producción de bienes y servicios.

Pasivos ambientales: Son aquellos daños ambientales y/o impactos ambientales negativos no reparados o restaurados respectivamente, o aquellos que han intervenido previamente pero de forma inadecuada o incompleta y continúan estando presentes en el ambiente constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes, generados por una obra, proyecto o actividad productiva o económica en general.

Plan de manejo ambiental: Documento donde se establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, corregir, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los positivos, causados por el desarrollo de una acción propuesta.

Parámetro, componente o característica: Variable o propiedad física, química, biológica, combinación de las anteriores, elemento o sustancia que sirve para caracterizar la calidad del recurso agua, aire o suelo. De igual manera sirve para caracterizar las descargas o emisiones hacia los recursos mencionados.

Regularización ambiental: Es el proceso mediante el cual un proyecto, obra o activad, se regula ambientalmente, bajo los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional, los manuales determinados para cada categoría, y las directrices establecidas por la autoridad ambiental de aplicación responsable.

Sistema Único de Información Ambiental: Sistema informático que permite llevar los procesos de regularización ambiental, control, seguimiento, entre otros de todos los proyectos, obras o actividades que se encuentren vigentes y que se desarrollan en el país.

Remediación: Conjunto de medidas y acciones tendientes a restaurar afectaciones ambientales producidas por impactos ambientales negativos o daños ambientales, a consecuencia del desarrollo de actividades, obras o proyectos económicos o productivos.

Restauración (integral): Es un derecho de la naturaleza por medio del cual, cuando ésta se ha visto afectada por un impacto ambeintal negativo o un daño, debe ser retomada a las condiciones determinadas por la Autoridad Ambiental que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales. Igualmente implica el retorno a condiciones y calidad de vida dignas, de una persona o grupo de personas, comunidad o pueblo, afectados por un impacto ambiental negativo o un daño.

Reparación integral: Conjunto de acciones, procesos y medidas, que aplicados integralmente, tienden a revertir daños y pasivos ambientales, mediante el restablecimiento de la calidad, dinámica, equilibrio ecológico, ciclos vitales, estructura, funcionamiento y proceso evolutivo de los ecosistemas afectados; así como medidas y acciones que faciliten la restitución de los derechos de las personas y comunidades afectadas, de compensación e indemnización a las víctimas, de rehabilitación de los afectados, medidas y acciones que aseguren la no repetición de los hechos y que dignifiquen a las personas y comunidades afectadas.

Recursos: Este reglamento se refiere al recurso agua, aire o suelo.

Términos de Referencia (TdR's): Documento que determina el contenido, alcance y establece los lineamientos e instrumentos para encargar y elaborar el Estudio Ambiental (EsA).

Zona de influencia de actividades: Extensión geográfica y territorial de cada componente ambiental que potencialmente puede verse afectados por el proyecto.

Zona de vida: Áreas con comunidades de especies vegetales y animales similares.

Zona bioclimática: Cada espacio altitudinal que presenta variaciones de temperatura y precipitaciones a lo largo del año, y por consiguiente presenta variaciones en las especies vegetales presentes.

3 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO – FICHA TÉCNICA

3.1 Ficha Técnica

<table>
<tr><td>Proyecto</td><td>Estudio de Impacto Ambiental “Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado”</td></tr>
<tr><td>Fecha de elaboración del Estudio:</td><td>Noviembre 2013 - Agosto 2014</td></tr>
<tr><td>Ubicación geográfica</td><td>
<table>
<tr><th colspan="3">Coordenadas WGS84
Zona 17S</th></tr>
<tr><th>Punto</th><th>X (m)</th><th>Y(m)</th></tr>
<tr><td>V1</td><td>625.698 E</td><td>9’767.358 N</td></tr>
<tr><td>V2</td><td>619.274 E</td><td>9’767.356 N</td></tr>
<tr><td>V3</td><td>619.347 E</td><td>9’767.344 N</td></tr>
<tr><td>V4</td><td>619.369 E</td><td>9’767.335 N</td></tr>
<tr><td>V5</td><td>619.426 E</td><td>9’767.204 N</td></tr>
<tr><td>V6</td><td>619.424 E</td><td>9’767.201 N</td></tr>
<tr><td>V7</td><td>619.239 E</td><td>9’767.103 N</td></tr>
<tr><td>V8</td><td>619.189 E</td><td>9’767.194 N</td></tr>
<tr><td>V9</td><td>619.225 E</td><td>9’767.215 N</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Elaborado por:</td><td>Ana Cristina Palacios Antón</td></tr>
</table>

4 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

4.1 Antecedentes

El Art. 46 del Título I, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), establece: "Los estudios ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y a desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos, el estudio ambiental debe ser realizado de manera técnica en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad, acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional y los manuales previstos para cada categoría."

El Acuerdo Ministerial 068, registro oficial N°33 del miércoles 31 de julio del 2013, mediante el cual se reforma el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I, Del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) establece:

"Art. 47.- *De la evaluación de impactos ambientales.- La evaluación de impactos ambientales es una herramienta que permite predecir, describir, evaluar e identificar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, en el marco de la normativa ambiental aplicable."*

Para la evaluación de impactos ambientales se observan las variables ambientales relevantes de los medios que son:

a) físico (agua, aire, suelo y clima);

b) biótico (flora, fauna y sus hábitat);

c) socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica, entre otros); y,

d) salud pública.

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental.

"Art. 48.- *Responsables de los estudios ambientales.- Los estudios ambientales se realizarán bajo responsabilidad del promotor del proyecto, obra o actividad, conforme a los procedimientos determinados en los manuales de categorización ambiental nacional, las normas que dicte la autoridad ambiental nacional, y las regulaciones*

especificas dictadas por la autoridad ambiental competente de la - circunscripción en la que se vaya a ubicar el proyecto, obra o actividad.

El promotor que presente los estudios ambientales, es responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Los estudios ambientales de las categorías III y IV, deberán ser realizados por consultores calificados por la autoridad ambiental nacional, que respondan técnicamente por el alcance y la profundidad de éstos."

De acuerdo al Catálogo de Categorización Nacional Ambiental que se encuentra en el acuerdo ministerial No. 068 del registro oficial No°33 del 31 de julio 2013, se establece para el proyecto: Código 23.3.1.3 construcción de infraestructura civil mayor a 50000 m^2 ,categoría IV.

La Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado ha iniciado el proceso de regularización ambiental con la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guayaquil a través de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo General

Realizar el Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado, ubicado en el km 10,5 vía a Daule, en cumplimiento con las disposiciones transitorias del SUMA (Sistema Único de Manejo Ambiental), con el propósito de obtener la licencia ambiental para las actividades que se prevean ejecutar en el área donde se desarrollará el proyecto.

4.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Cumplir con lo dispuesto en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), enfatizando lo dispuesto en el libro VI, SUMA (Sistema Único de Manejo Ambiental), normas técnicas aplicables y demás normativas a nivel nacional (leyes y reglamentos) y a nivel local (ordenanzas municipales).
- ✓ Caracterizar, diagnosticar y evaluar ambientalmente la zona de estudio (línea base ambiental).
- ✓ Elaborar una descripción del proyecto, es decir detallar todas las actividades que deberán efectuarse para la construcción de la fábrica.

- ✓ Determinar la zona de influencia de actividades (ZIA).
- ✓ Identificar y predecir los posibles impactos para el ambiente, que resulten de las actividades de construcción del proyecto.
- ✓ Determinar el marco legal bajo el cual se enmarca el proyecto y cumplir con lo establecido en la Legislación Ambiental vigente.
- ✓ Estructurar y elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que permita prevenir, mitigar, controlar, minimizar o compensar los impactos negativos del proyecto y que a su vez éstos se traduzcan en cambios ambientales aceptables; y que permita potenciar los impactos positvos.

5 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Los criterios empleados para la realización del presente estudio se definieron a partir de los siguientes cuerpos legales.

5.1 Marco Legal Ambiental

5.1.1 Constitución Política de la República del Ecuador

Constitución de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente publicada en el Registro Oficial No.449 del 20 de octubre de 2008.

TÍTULO II: DERECHOS

Capítulo I: Principios de aplicación de los derechos

Art. 10.- Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

Capítulo II: Derechos del buen vivir

Sección Primera "Agua y Alimentación"

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Sección Segunda "Ambiente sano"

Art 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas

químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Capítulo VI: Derechos de libertad

Art. 66.- No. 27. Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo VII: Derechos de la Naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

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. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Capítulo IX: Responsabilidades

Art 83.- Numeral 6. Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

TÍTULO VI: DEL RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo I: Inclusión y equidad

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

5. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
6. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Capítulo II: Biodiversidad y Recursos Naturales

Sección Primera "Naturaleza y Ambiente"

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.

Sección Sexta "Agua"

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

5.1.2 Tratados y Convenios Internacionales

El Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador aprobada en octubre del 2008 establece el siguiente orden jerárquico de aplicación de la normas: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

De acuerdo a la Constitución vigente los Tratados Internacionales una vez aprobados y ratificados prevalecen sobre las leyes orgánicas y leyes ordinarias.

5.1.2.1 **Agenda 21.**

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, se adoptó la "Agenda 21", que consiste en un conjunto amplio de planes de acción sobre desarrollo sostenible a ser ejecutados por los países en el siglo XXI. En dicha Conferencia también se aprobaron la Declaración de Río, la Declaración sobre Principios Relativos a los Bosques y las Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, Cambios Climáticos y Lucha contra la Desertificación.

5.1.2.2 **Convención sobre biodiversidad biológica**

El Convenio es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas. Reconoce, por primera vez que la conservación de la diversidad biológica es "una preocupación común de la humanidad" y una parte integral del proceso de desarrollo.

Los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica son "la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos".

5.1.2.3 **Protocolo de Kyoto**

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO_2), gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6), en un porcentaje aproximado de un 5 por ciento, dentro del periodo que va del año 2008 al 2012, en comparación con las emisiones al año 1990.Marco Legal Ambiental Específico.

5.1.3 Ley de Gestión Ambiental

Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004. Previo a su actual status de codificada, la expedición de la Ley de Gestión Ambiental (D.L. No. 99-37: 22-07-99 R.O. No. 245: 30-O7-99) norma por primera vez la gestión ambiental del Estado y da una nueva estructuración institucional. Además, se establecen los principios y directrices de una política ambiental, determinando las obligaciones de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

La Ley de Gestión Ambiental dispone también la aplicación de varios principios, políticas y herramientas de gestión ambiental y constituye por lo tanto un instrumento jurídico que delinea el campo de acción del Estado y de la sociedad civil en materia ambiental.

TITULO III: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Capitulo II: De la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Capitulo III: De los mecanismos de participación social

Art. 28.- 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 perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tomará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme

al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

TÍTULO V: DE LA INFORMACIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Art. 39.- Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiental, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.

Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales.

5.1.4 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Publicado en el Registro Oficial No. 097 del 31 de Mayo de 1976 la LPCCA fue expedida en 1976 y en 1999 mediante la promulgación de la LGA se reformó íntegramente el marco institucional de la LPCCA que establecía un régimen de gestión ambiental a través del Comité Interinstitucional de Protección del Ambiente, actualmente reemplazado por los esquemas administrativos creados por la LGA y posteriormente fue codificada como 2004-020 en el R. O. 418 del 10 de septiembre del 2004.

Capitulo II: de la prevención y control de la contaminación de las aguas

Art. 6.- 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.

5.1.5 Ley de Aguas

Creada mediante Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de mayo del 2008, el mismo que entró en vigencia el 27 de mayo, con su publicación en el Registro Oficial Nº 346. Codificada (2004 – 016) por la Comisión de Legislación y Codificación, de acuerdo con lo dispuesto en el número 2 del Art. 139 de la Constitución Política de la República.

TITULO II: DE LA CONSERVACION Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS

Capitulo II: De la contaminación

Art. 22.- Prohíbase toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición.

Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.

5.1.6 Ley Orgánica de Salud (Ley No. 2006-67)

Esta Ley deroga al Código de la Salud (Decreto Supremo No. 188, R.O. 158, 8-II-71).

TÍTULO PRELIMINAR

Capítulo III: Derechos y deberes de las personas y del estado en relación con la salud

Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:

c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Art. 8.- Son deberes individuales y colectivos en relación con la salud:

a) Cumplir con las medidas de prevención y control establecidas por las autoridades de salud;

e) Cumplir las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

LIBRO SEGUNDO

SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL

TÍTULO ÚNICO

Capitulo II: De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes

Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.

Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.

Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto.

Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir estas disposiciones.

Art. 105.- Las personas naturales o jurídicas propietarias de instalaciones o edificaciones, públicas o privadas, ubicadas en las zonas costeras e insulares, utilizarán las redes de alcantarillado para eliminar las aguas servidas y residuales producto de las actividades que desarrollen; y, en los casos que inevitablemente requieran eliminarlos en el mar, deberán tratarlos previamente, debiendo contar para el efecto con estudios de impacto ambiental; así como utilizar emisarios submarinos que cumplan con las normas sanitarias y ambientales correspondientes.

Capítulo III: Calidad del aire y de la contaminación acústica

Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

5.1.7 Ley Reformatoria al Código Penal

Publicada mediante Registro Oficial Nº 2 del 25 de enero del 2000. En esta ley se tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales, además de sus respectivas sanciones, todo ello en la forma de varios artículos que se incluyen en el Libro II del Código Penal, entre ellas:

Art. 437 B.- El que infringiera las normas sobre protección ambiental, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con

la ley, si tal acción causare o pudiese causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyera un delito más severamente reprimido.

Art. 437 K.- Además otorga potestad al sistema judicial para ordenar, como medida cautelar, la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental.

5.1.8 Ley de Defensa Contraincendios

Expedido mediante Decreto Supremo No. 1303 del 18 de diciembre de 1974, publicado en el Registro Oficial No. 713 del 02 de enero de 1975. Reformada mediante Decreto No. 3109-A del 19 de diciembre de 1978, publicada en el Registro Oficial No. 747 del 09 de enero de 1979.

Capítulo III: de las Contravenciones

Art. 23.- Para los fines de esta Ley se considera también contravención además de las establecidas en el código penal, todo acto arbitrario, doloso o culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio.

Art. 24.- Para efectos de procedimiento e imposición de penas, las contravenciones previstas en el artículo siguiente se asimilaran a las de tercera clase, y las contravenciones previstas en el Art. 26, a las de cuarta clase en el Código Penal.

5.1.9 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Publicado en el Registro Oficial 303 del 19 de octubre del 2010. Es una ley que regula la descentralización territorial de los distintos niveles de gobierno y el sistema de competencias. Los gobiernos autónomos descentralizados tienen dentro de sus fines: "… d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable".

Dentro de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados regionales se encuentra "… b) gestionar el ordenamiento de las cuencas hidrográficas…". Como competencia exclusiva del gobierno autónomo descentralizado provincial se tiene: "… c) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional y los

demás gobiernos autónomos descentralizados, obras en cuencas y microcuencas; d) la gestión ambiental provincial…".

En el Art. 136 se señala el ejercicio de la competencia de la gestión ambiental, donde "… de acuerdo a la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley."

Dentro del mismo artículo más adelante continua con "… corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción."

En el caso de proyectos estratégicos "… la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental."

Por último, el Art. 136 indica que "… los gobiernos autónomos descentralizados regionales y provinciales, en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas podrán establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la conservación de las cuencas hidrográficas y la gestión ambiental; cuyos recursos se utilizarán, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales y las comunidades rurales, para la conservación y recuperación de los ecosistemas donde se encuentran las fuentes y cursos de agua".

5.1.10 Código Penal

Codificación publicada en el registro Oficial Suplemento 147 del 22 de enero de 1971, cuya reforma fue expedida el 15 de febrero del 2012.

TITULO V: DE LOS DELITOS CONTRA LA SEGURIDAD PÚBLICA

Capítulo X A: De los delitos contra el medio ambiente

Art. 437 A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en su posesión, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan un peligro para la vida humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años.

Igual pena se aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialice, introduzca armas químicas o biológicas.

Art. 437 B.- El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteración a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituye un delito más severamente reprimido.

Art. 437 C.- La pena será de tres a cinco años de prisión cuando:

a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes;

b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan el carácter irreversible;

c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o,

d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.

Art. 437 D.- Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio inintencional, si el hecho no constituye un delito más grave.

En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzca lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.

Art. 437 E.- Se aplicará la pena de uno a tres años de prisión, si el hecho no constituye un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permita, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, así como el funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.

Art. 437 F.- El que cace, capture, extraiga o comercialice, especies de flora y fauna que estén legalmente protegidas, contraviniendo las disposiciones legales y reglamentos sobre la materia, será reprimido con prisión de uno a tres años. La pena será de prisión de dos a cuatro años cuando:

a) El hecho se cometa en período de producción de semilla o de reproducción o crecimiento de las especies;

b) El hecho se cometa contra especies en peligro de extinción; o,

El hecho se cometa mediante el uso de explosivos, sustancias tóxicas, inflamables o radioactivas.

Art. 437 G.- El que extraiga especies de flora o fauna acuáticas protegidas, en épocas, cantidades o zonas vedadas, o utilice procedimientos de pesca o caza prohibidos, será reprimido con prisión de uno a tres años.

Art. 437 H.- El que destruya, queme, dañe o tale, en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que estén legalmente protegidas, será reprimido con prisión de uno a tres años, siempre que el hecho no constituya un delito más grave.

La pena será de prisión de dos a cuatro años cuando:

a) Del delito resulte la disminución de aguas naturales, la erosión del suelo o modificación del régimen climático; o,

b) El delito se cometa en lugares donde existan vertientes que abastezcan de agua a un centro poblado o sistema de irrigación.

Art. 437 I.- Será sancionado con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituye un hecho más grave, el que sin autorización o sin sujetarse a los procedimientos previstos en las normas aplicables, destine las tierras reservadas como de protección ecológica o de uso agrícola exclusivo, a convertirse en áreas de expansión urbana, o de extracción o elaboración de materiales de construcción.

Art. 437 J.- Se aplicará la misma pena prevista en el artículo anterior, si el hecho no constituye un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permita, contra derecho, que se destine indebidamente las tierras reservadas como de protección ecológica o de uso agrícola exclusivo a un uso distinto del que legalmente les corresponde; como al funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.

Art. 437 K.- El juez penal podrá ordenar, como medida cautelar, la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento de se trate, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental.

5.1.11 Código de salud

El Código de la Salud centraliza sus objetivos en la gestión de la salud pública y tiene algunas disposiciones relativas a la contaminación ambiental como las siguientes:

Prohibición de contaminar el aire, el suelo y el agua Art. 12 Obligación de proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas: Art. 16 Prohibición de descargar sustancias nocivas al agua: Art. 17 El RAAE, en cuanto al procedimiento para denunciar infracciones administrativas establece la posibilidad de remitirse al Artículo 45 de la LGA que a su vez se remite a las reglas para el reclamo administrativo señaladas en el Capítulo II, Titulo 1 del Libro III del Código de la Salud.

5.1.12 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

La aplicación de la LGA se ve fortalecida con la expedición de la Legislación Secundaria Ambiental, mediante Decreto Ejecutivo 3399 R. O. 725 del 16 de Diciembre del 2002, publicado en Registro Oficial No. 725 del 31 de marzo de 2003, en el que se establece una serie de límites máximos permitidos para los diferentes residuos, así como los criterios de medición, permitiendo ubicar con exactitud la normativa vigente en cada materia.

Constituye un documento de textos unificados de legislación secundaria con el objeto de contribuir a la seguridad jurídica del país en la medida en que tanto el sector público cuanto los administrados sabrán con exactitud la normatividad vigente en cada materia, la misma que de forma previa a su expedición ha sido sometida a un análisis y actualización, eliminando aquellas disposiciones anacrónicas o inconstitucionales, así como simplificando aquellos trámites y cesando la intervención de funcionarios que en virtud de la eliminación progresiva de beneficios generales y específicos previstos en la Ley se tornaban innecesarios; De la misma forma se refiere a este documento elaborado para “facilitar a los ciudadanos el acceso a la normativa requerida”.

Contiene normas técnicas dictadas 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 y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

En lo referente a las políticas básicas ambientales del Ecuador, Art. 1.- Numeral 17, el TULSMA establece lo siguiente:

Sin perjuicio de propender a que todas las actividades productivas que se efectúen en territorio ecuatoriano y en las áreas marinas bajo su soberanía y control, económico se realicen combatiendo y evitando la degradación y/o la contaminación ambiental, se dará especial atención con este propósito a las siguientes:

- Todas las actividades hidrocarburíferas (exploración, producción, transporte, industrialización).
- Todas las actividades mineras (particularmente respecto al oro).
- Pesca.
- Agroindustrias grandes en medios ecológicos delicados (Amazonía y otros).
- Producción agrícola con alta tecnología (uso de fertilizantes, pesticidas y químicos, en general).
- Industrias generadoras de desechos peligrosos y tóxicos en las principales ciudades del país y en ciertos sectores rurales.
- Industrias generadoras de emanaciones contaminantes y de emanaciones que afectan a cambios climáticos y a la capa de ozono.
- Sector Transporte de servicio público y privado.

LIBRO VI: DE LA CALIDAD AMBIENTAL

TÍTULO IV: REGLAMENTO A LA LEY DE GESTION AMBIENTAL PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

Capítulo IV: Del control ambiental

Sección I: Estudios Ambientales

Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental.- El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo, del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

Sección III: Del monitoreo

Art. 77.- Inspección de Instalaciones del Regulado. Las instalaciones de los regulados podrán ser visitadas en cualquier momento por parte de funcionarios de la entidad ambiental de control o quienes la representen, a fin de tomar muestras de sus emisiones, descargas o vertidos e inspeccionar la infraestructura de control o prevención existente. El regulado debe garantizar una coordinación interna para atender a las demandas de la entidad ambiental de control en cualquier horario.

Capítulo V: Del regulado

Sección I: De los Deberes y Derechos del Regulado

Art. 88.- Situaciones de Emergencia.- Cuando en el ambiente se produzcan descargas, vertidos o emisiones accidentales o incidentales, inclusive aquellas de fuerza mayor o caso fortuito, la entidad ambiental de control exigirá que el regulado causante realice las acciones pertinentes para controlar, remediar y compensar a los afectados por los daños que tales situaciones hayan ocasionado y evaluará el funcionamiento del plan de contingencias aprobado. Sin perjuicio de las sanciones administrativas o las acciones civiles y penales a que haya lugar.

TÍTULO V: REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS.

Capítulo I: Disposiciones generales

Sección II: Ámbito de aplicación

Art. 152.- El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

Art. 153.- Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por el Ministerio del Ambiente para la cabal aplicación de este reglamento.

Capítulo III: Fases de gestión de desechos peligrosos

Sección I: De la generación

Art. 160.- Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
2. Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.
4. Realizar la entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades secciónales que tengan la delegación respectiva.
5. Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea ésta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante la Autoridad Competente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de desechos y centros de producción. La declaración se identificará con un número exclusivo para cada generador. Esta declaración será juramentada y se la realizará de acuerdo con el formulario correspondiente, el generador se responsabiliza de la exactitud de la información declarada, la cual estará sujeta a comprobación por parte de la Autoridad Competente.
6. Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.

Antes de entregar sus desechos peligrosos a un prestador de servicios, deberá demostrar ante la autoridad competente que no es posible aprovecharlos dentro de su instalación.

Anexo 1: Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes. Recurso agua

La presente norma técnica determina o establece:

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) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua. El objetivo principal es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma.

En lo que respecta a la preservación del medio marino en el numeral 4.1.2 "Criterios de calidad de aguas para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios", sub numeral 4.1.2.1. se establece lo siguiente:

> ***4.1.2.1*** *Se entiende por uso del agua para preservación de flora y fauna, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuáticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuacultura.*

Los criterios de calidad para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, aguas marinas y de estuario, de acuerdo al numeral 4.1.2.2. se establecen en la Tabla del anexo en mención.

Es importante recalcar que el numeral 4.2.1.3 prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados. Adicionalmente, el numeral 4.2.1.6, dispone que las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos en la Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado.

Finalmente, dentro de este Anexo se destaca el numeral 4.2.1.8, que dispone que los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios, hasta tanto el organismo de acreditación ecuatoriano establezca el sistema de acreditación nacional que los laboratorios deberán cumplir.

Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados

La presente norma técnica determina o establece:

a) Normas de aplicación general para suelos de distintos usos.

b) Criterios de calidad de un suelo.

c) Criterios de remediación para suelos contaminados.

d) Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso suelo. El objetivo principal de la presente norma es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso suelo deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica Ambiental.

En lo que respecta a la calidad del suelo, en el numeral 4.2.1 “Criterios de calidad de suelo” se indica que los criterios de calidad, son valores de fondo aproximados o límites analíticos de detección para un contaminante en el suelo. Para los propósitos de esta Norma, los valores de fondo se refieren a los niveles ambientales representativos para un contaminante en el suelo. Los valores pueden reflejar las variaciones geológicas naturales de áreas no desarrolladas o libres de la influencia de actividades industriales o urbanas generalizadas. Los criterios de calidad de un suelo se presentan en la Tabla 2 del anexo en mención.

Anexo 4: Norma de calidad de aire ambiente

Art. 4.1.1.1 Para efectos de esta norma se establecen como contaminantes comunes del aire ambiente a los siguientes:

- Partículas Sedimentables.
- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones. Se abrevia PM10.
- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 2,5 (dos enteros cinco décimos) micrones. Se abrevia PM2, 5.
- Óxidos de Nitrógeno: NO y NO2, y expresados como NO2.
- Dióxido de Azufre SO2.
- Monóxido de Carbono.
- Oxidantes Fotoquímicos, expresados como Ozono.

Art. 4.1.1.2 La Entidad Ambiental de Control verificará, mediante sus respectivos programas de monitoreo, que las concentraciones a nivel de suelo en el aire ambiente de los contaminantes comunes no excedan los valores estipulados en esta norma. Dicha Entidad quedará facultada para establecer las acciones necesarias para, de ser el caso de que se excedan las concentraciones de contaminantes comunes del aire, hacer cumplir con la presente norma de calidad de aire. Caso contrario, las acciones estarán dirigidas a prevenir el deterioro a futuro de la calidad del aire.

Art. 4.1.1.5 La Entidad Ambiental de Control establecerá sus procedimientos internos de control de calidad y aseguramiento de calidad del sistema de monitoreo de calidad del aire ambiente en la región bajo su autoridad. Así mismo, la Entidad Ambiental de Control deberá definir la frecuencia y alcance de los trabajos, tanto de auditoría interna como externa, para su respectivo sistema de monitoreo de calidad de aire ambiente.

Art. 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente

Art. 4.1.2.1 Para los contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas. El Ministerio del Ambiente establecerá la frecuencia de revisión de los valores descritos en la presente norma de calidad de aire ambiente. La Entidad Ambiental de Control utilizará los valores de concentraciones máximas de contaminantes del aire ambiente aquí definidos, para fines de elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial. La Entidad Ambiental de Control podrá establecer normas de calidad de aire ambiente de mayor exigencia que los valores descritos en esta norma nacional, esto si los resultados de las evaluaciones de calidad de aire que efectúe dicha Autoridad indicaren esta necesidad.

- Partículas Sedimentables.- La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado (1 mg/cm^2 x 30 d).
- Material particulado menor a 10 micrones (PM10).- El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 μg/m^3). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta

microgramos por metro cúbico (150 μg/m^3), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

- Material particulado menor a 2,5 micrones (PM 2,5).- Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM 2,5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 μg/m^3). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder sesenta y cinco microgramos por metro cúbico (65 μg/m^3), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.
- Dióxido de azufre (SO_2).- El promedio aritmético de la concentración de SO2 determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico (80 μg/m^3). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico (350 μg/m^3), más de una vez en un año.
- Monóxido de carbono (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 μg/m3) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico (40.000 μg/m3) más de una vez en un año.
- Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono.- La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de una hora, no deberá exceder de ciento sesenta microgramos por metro cúbico (160 μg/m3), más de una vez en un año. La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de ocho horas, no deberá exceder de ciento veinte microgramos por metro cúbico (120 μg/m3), más de una vez en un año.
- Óxidos de nitrógeno, expresados como NO2.- El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO2, y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 μg/m3). La concentración

máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 μg/m3) más de dos (2) veces en un año.

Art. 4.1.2.2 Los valores de concentración de contaminantes comunes del aire, establecidos en esta norma, así como los que sean determinados en los programas públicos de medición, están sujetos a las condiciones de referencia de 25 °C y 760 mm Hg.

Art. 4.1.3 De los planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire.

Art. 4.1.3.1 La Entidad Ambiental de Control establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia.

Art. 4.1.3.2 Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire. Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en la siguiente tabla, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.

Tabla 1 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta y emergencia en la calidad del aire

Contaminante y período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia
Monóxido de Carbono			
Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono.			
Concentración promedio en una hora	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO_2			
Concentración promedio en una hora	1 200	2 300	3 000
Dióxido de Azufre			
Concentración promedio en veinticuatro horas	800	1 600	2 100
Material Particulado PM_{10}			
Concentración en veinticuatro horas	250	400	500

Nota: [1] Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg

Anexo 5: Límites permisibles de límites de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles y para vibraciones

La presente norma técnica determina o establece:

- Los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.
- Los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.

La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

5.1.13 Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador

Expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 1215, publicado en el Registro Oficial No. 265 de 13 de febrero de 2001.

Art. 1.- Ámbito.- El presente Reglamento Ambiental y sus Normas Técnicas Ambientales incorporadas se aplicarán a todas las operaciones hidrocarburíferas y afines que se llevan a efecto en el país.

El presente Reglamento tiene como objetivo regular las actividades hidrocarburíferas de explotación, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados de petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa.

Capítulo III: Disposiciones Generales

Art. 24.- Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales.- Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;

b) Los sitios de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de producto;

c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety data sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;

d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas; y,

e) En todas las operaciones hidrocarburíferas y actividades relacionadas con las mismas se aplicarán estrategias de reducción del uso de productos químicos en cuanto a cantidades en general y productos peligrosos especialmente, las cuales se identificarán detalladamente en el Plan de Manejo Ambiental.

Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratista, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema Petroecuador vigentes, respecto al manejo de combustibles;

b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables; deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y

contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;

c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema Petroecuador, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente;

d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;

e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y sus derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;

f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;

Art. 26.- Seguridad Industrial.- Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional, cuya inobservancia pudiese afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios, sea directamente o por intermedio de subcontratistas en las actividades hidrocarburíferas contempladas en este Reglamento.

Es de su responsabilidad el cumplimiento cabal de todas las normas referidas, aún si las actividades se ejecutan mediante relación contractual con terceros.

Toda instalación industrial dispondrá de personal profesional capacitado para seguridad industrial y salud ocupacional, así como de programas de capacitación a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

5.1.14 Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo

Expedido mediante Resolución Nº 172 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Establece disposiciones específicas para minimizar el riesgo laboral y fomenta el uso de equipos de seguridad y protección a trabajadores, además de establecer especificaciones de ambientes laborales adecuados.

5.1.15 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

Ministerio de Trabajo y Empleo. Registro Oficial 137 del 9 de agosto del 2000.

Establece disposiciones sobre el medio ambiente laboral y la seguridad de los trabajadores.

5.1.16 Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas (Acuerdo Ministerial 174)

TÍTULO TERCERO ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Capítulo I prevención de riesgos laborales

Sistema de prevención de riesgos laborales

Art. 16.- Unidad de Seguridad y Servicio Médico.- Conforme lo determinan los reglamentos de seguridad y salud de los trabajadores y de funcionamiento de servicios médicos de empresa y siendo la construcción un sector calificado como de alto riesgo, los centros de trabajo con número mayor a cincuenta trabajadores deberán contar con la Unidad de Seguridad y el Servicio Médico, liderados por profesionales con formación especializada en la materia y debidamente acreditados ante el Ministerio de Trabajo y Empleo. Las funciones de cada una de estas instancias, lo disponen los citados reglamentos.

Art. 17.- Responsable de prevención de riesgos.- Para el caso de obras o centros de trabajo con número inferior al mencionado en el artículo anterior, el empleador nominará el responsable de prevención de riesgos quien acreditará formación en seguridad y salud en el trabajo.

Art. 18.- Comité paritario de seguridad y salud.- En toda obra de construcción con número de trabajadores superior a quince, se conformarán y funcionarán acorde al Art. 14 del Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, los comités paritarios de seguridad y salud.

Art. 19.- Delegado de seguridad y salud.- En los lugares de trabajo, donde el número de trabajadores no supere a quince, ellos nominarán un representante: el delegado de seguridad y salud, quien conjuntamente con el responsable de prevención de riesgos actuará como organismo paritario al interior de la obra.

Capítulo II

Art. 20.- Responsabilidad solidaria en materia de prevención y protección contra los riesgos del trabajo.- A efectos de la responsabilidad solidaria entre empleadores, en materia de seguridad y salud en el trabajo se considerará lo siguiente:

a) Propietario de la obra.- Es responsabilidad del propietario, contratar la ejecución de la obra con personas naturales o jurídicas cumplidoras de las obligaciones que en materia de seguridad y salud en el trabajo establece la legislación vigente;

b) Diseñadores y planificadores.- Los diseñadores y planificadores deberán aplicar normas y preceptos preventivos desde la fase de diseño, en estricto apego a la normativa legal vigente. Deberán además incluir en presupuesto de obra, el rubro correspondiente a los programas de prevención de riesgos laborales;

c) Constructor.- El constructor con fundamento en la identificación de los riesgos de los puestos de trabajo, está obligado a la formulación y ejecución de los programas de prevención y protección respecto a los riesgos del trabajo en los diferentes procesos de avance de la obra. Asignará los recursos correspondientes para el desarrollo de estos programas y tomara cuentas de su cumplimiento a los responsables. Cuando la ejecución de la obra precise la intervención de intermediarios, tercerizadoras, contratistas y subcontratistas, el constructor o quien haga sus veces, requerirá de estos, su registro en el Ministerio de Trabajo, los reglamentos internos de seguridad y salud o los planes preventivos diseñados en función de los factores de riesgo propios de la obra o servicio a ejecutar. La presentación de estos documentos será parte del proceso contractual y constarán en los contratos respectivos;

d) Tercerizadores de servicios complementarios, contratistas y subcontratistas: Los tercerizadores, contratistas y subcontratistas, son responsables de la aplicación de la normativa vigente en materia de seguridad y salud para con sus trabajadores. Desarrollarán acciones de prevención y protección que se ajusten a los riesgos inherentes a la obra o servicio a prestar;

e) Intermediarios laborales.- Las personas naturales o jurídicas intermediarios del sector de la construcción están obligados a seleccionar de manera adecuada el

personal idóneo que se ajuste a las competencias y requerimientos del puesto de trabajo. Son además responsables de la entrega de información y capacitación general en materia de seguridad y salud en el trabajo;

f) Fiscalizadores.- Los fiscalizadores realizarán acciones de verificación del cumplimiento de los programas preventivos planificados y comprendidos por los empleadores a través de reglamentos internos o planes mínimos de prevención de riesgos, presentados al constructor;

g) Residentes de obra y supervisores.- Participar activamente en los programas de prevención de riesgos en los que sean requeridos, controlar el cumplimiento de las acciones de capacitación y adiestramiento en cada puesto de trabajo.

Reportar a la unidad de seguridad y salud o al responsable de prevención de riesgos, en su caso, todos los accidentes, incidentes y situaciones de riesgo para los trabajadores. Colaborar en las inspecciones y auditorías de seguridad, investigación de accidentes-incidentes y enfermedades ocupacionales.

Coordinar con el técnico de seguridad los procedimientos de trabajo y vigilar el cumplimiento de los planes de prevención y protección de los trabajadores de terceros; y,

h) Maestros mayores.- En caso de fungir como contratistas asumirán las responsabilidades descritas en el literal d) de este artículo. De ser parte de la plantilla del constructor, apoyaran el trabajo preventivo del residente de obra.

TÍTULO CUARTO

INSTALACIONES PROVICIONALES

Art. 24.- Baterías sanitaria:

a) Servicios higiénicos.- Los trabajadores de la construcción deberán disponer de retretes, duchas y lavabos desde el inicio de las labores, construidos en forma provisional en relación al número de usuarios, conforme lo determina el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores en su artículo 51;

b) Los servicios higiénicos se deben situar a distancia mínima de 23 m (75 pies) del dormitorio y a 61 m (200 pies) de la cocina y del comedor;

c) En lugares donde no exista alcantarillado, los inodoros o letrinas deberán estar en cajas a prueba de moscas, llevarán tapa y estarán construidos sobre fosos. Las letrinas y pozos negros se colocarán a distancia mínima de 61 m (200 pies) de la fuente de abastecimiento de agua;

d) Proteger los inodoros o letrinas contra la intemperie y los objetos que les puedan caer; debiéndose rociar todos los días con desinfectantes; y,

e) Por prevención de enfermedades, no deben compartirse jabones y toallas entre los trabajadores.

Art. 26.- Agua potable.- Se pondrá a disposición de los trabajadores y en cantidades suficientes, agua potable fresca. Caso contrario, se efectuaran tratamientos de filtración o purificación, de conformidad con las normas sanitarias vigentes.

Art. 27.- Botiquín.- En todos los lugares de trabajo, repartidos en las distintas áreas, así como en los vehículos de transporte, se tendrá botiquines o estuches de primeros auxilios bien protegidos contra el polvo, la humedad y cualquier agente de contaminación. El personal de supervisores será entrenado, en el caso de no existir médico o enfermera para dispensar primeros auxilio.

Art. 29.- Bodegas.- Se dispondrán de bodegas para dar cabida a los materiales necesarios en las obras de construcción en base a:

a) Los materiales deberán almacenarse en forma ordenada, clasificándolos de acuerdo a interés y frecuencia de uso. Las sustancias químicas deberán ser almacenadas agrupándolas por procesos y riesgos, depositándolas en recipientes seguros y herméticamente cerrados; y,

b) Las áreas de almacenamiento estarán protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de u peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales correspondientes. Las condiciones de estas se ajustaran a las determinaciones del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

5.1.17 Decreto Ejecutivo 1040

El Decreto Ejecutivo 1040 establece el Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Publicado en el Registro Oficial No. 332 del 8 de mayo del 2008.

TITULO: AMBITO DEL REGLAMENTO

Art. 2. Ámbito.- El presente Reglamento regula la aplicación de los artículos 28 y 29 de la Ley de gestión Ambiental, en consecuencia, sus disposiciones serán los parámetros básicos que deban acatar todas las instituciones del Estado que integren el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sus delegatarios y concesionarios.

Art.3. Objeto.- El objeto principal es contribuir a garantizar el respeto al derecho colectivo de todo habitante a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Art. 4. Fines.- Este reglamento tiene como principales fines los siguientes:

a) Precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social.

b) Permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental.

c) Contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental.

d) Transparentar las actuaciones y actividades que pueden afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

5.1.18 Acuerdo Ministerial 066

El presente acuerdo establece el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040, el mismo que fue expedido el 18 de junio del 2013.

En el acuerdo se establecen los lineamientos que los Facilitadores Socio-ambientales deberán seguir para la organización, convocatoria, registros y sistematización del proceso de Participación Social, así como de los requisitos a cumplir para la aprobación del mismo por parte de la autoridad ambiental.

5.1.19 Acuerdo Ministerial 068

Reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), mediante Registro Oficial No. 033, aprobado el 31 de julio del 2013.

El presente acuerdo ministerial norma el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) señalado en los artículos 19 hasta el 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental.

El acuerdo define y establece los lineamientos a seguir dentro de las competencias del Ministerio del Ambiente, Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y/o Municipales, con relación a los procesos de regulación de obras, proyectos y actividades que se ejecuten dentro del territorio nacional, los cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en el acuerdo ministerial en mención, tomando como

base la categorización ambiental otorgada por el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), el mismo que en función de las características particulares de éstos y de los impactos y riesgos ambientales que se generan al ambiente, fija la categoría del proyecto o actividad en curso.

5.1.20 Ordenanza que establece los Requisitos y Procedimientos para el Otorgamiento de las Licencias Ambientales a las Entidades del Sector Público y Privado que efectúen obras y/o desarrollen Proyectos de Inversión Públicos o Privados dentro del Cantón Guayaquil

Publicada en el Registro Oficial No. 306 del 02 de abril del 2004; y, su Reforma publicada el 30 de septiembre del 2005. La presente Ordenanza establece los procedimientos para el otorgamiento, suspensión y revocatoria de las Licencias Ambientales a ser otorgadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M. I. Municipalidad de Guayaquil), así como para la aprobación de las Fichas Ambientales a través de la Dirección de Medio Ambiente.

TITULO I: DEL ÁMBITO, OBJETIVO, ALCANCE, DEFINICIONES

Art. 3.- Alcance.- La presente Ordenanza no se aplica a los proyectos y/o actividades que se encuentren total o parcialmente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, ni a los considerados proyectos estratégicos de gran magnitud declarados de interés nacional (vía Decreto Ejecutivo) como proyectos de gran impacto o riesgo ambiental declarados expresamente por la Autoridad Ambiental Nacional.

De igual forma, cuando el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M. I. Municipalidad de Guayaquil) ejecute por administración directa obras que requieran Licencia Ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra: el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas, de estar acreditado para el efecto, será entonces la entidad ambiental de control y además realizará auditorias sobre las licencias ambientales otorgadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil a las obras por contrato. Queda excluida también de las competencias de licenciamiento correspondiente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M. I. Municipalidad de Guayaquil), las que correspondan a proyectos eléctricos, hidrocarburíferos, actividades acuícolas y mineras, en cuyos casos la Municipalidad vigilará la adecuada y oportuna coordinación antes, durante y después de la evaluación de los estudios de impacto ambiental, con las correspondientes Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) y

Autoridad Ambiental de Aplicación Cooperante (AAAc) de carácter nacional, sectorial y seccional.

No obstante a lo anterior, sí corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M. I. Municipalidad de Guayaquil) el licenciamiento ambiental de las explotaciones de materiales áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras. Entiéndase como cantera todo sistema de explotación realizado a cielo abierto para la explotación de materiales calcáreos. En el caso de materiales calcáreos, el licenciamiento le corresponderá a la Municipalidad siempre y cuando su destino sea utilizado directamente como material de construcción, y no como un elemento utilizado para la obtención de materiales de construcción como el cemento. Así mismo, sí corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M. I. Municipalidad de Guayaquil) el licenciamiento ambiental para las comercializadoras de combustibles (estaciones de servicio o gasolineras) excluyéndose los depósitos de hidrocarburos o sus derivados.

Respecto a las obras que se realicen por Administración Directa y que no sean de impacto significativo (por ende no requieren de licenciamiento ambiental), el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M. I. Municipalidad de Guayaquil) elaborará la Ficha Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental correspondiente, los mismos que una vez aprobados por la Dirección de Medio Ambiente, deberán ser enviados al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia del Guayas para el respectivo control posterior, mientras se encuentre vigente su acreditación.

5.1.21 Ordenanza que regula la obligación de realizar estudios ambientales a las obras civiles, la industria, el comercio y otros servicios, ubicados dentro del cantón Guayaquil

Aprobada el 15 de febrero del 2001. La ordenanza establece los procedimientos para fijar las responsabilidades que correspondan a las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, por las acciones u omisiones que ellas incurran en contra de las normas de protección al medio ambiente.

Art. 4.- De la Aplicación de Estudios de Impacto Ambiental.- Los proyectos de construcción industriales, comerciales o de otros servicios; así como las ampliaciones de instalaciones preexistentes, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 2, artículo 40 de la Ordenanza del Plan Regulador de Desarrollo Urbano de Guayaquil, deberán presentar en la Dirección de Medio Ambiente, del Municipio de Guayaquil -previo a la obtención del registro de construcción municipal que confiere la Dirección de

Urbanismo, Avalúos y Registros- el estudio de impacto ambiental para su respectiva revisión y aprobación.

5.1.22 Ordenanza que establece la aplicación de los mecanismos de participación social establecidos den la ley de gestión ambiental, para actividades y/o proyectos ubicados dentro del cantón Guayaquil

Publicada en prensa el 30 de abril del 2010. La ordenanza tiene como finalidad precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social aplicables al cantón Guayaquil, así como de permitir a la Autoridad Ambiental en el cantón Guayaquil conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que pueda generar impacto ambiental.

TITULO II: AMBITO DE LA ORDENANZA

Art.2. Ámbito.- La presente ordenanza regula el desarrollo del proceso de la participación social, que deberán seguir los entes, públicos o privados, involucrados en el desarrollo de una actividad o proyecto que genere o que pueda generar impactos ambientales dentro del cantón Guayaquil, acorde a lo que establece la legislación ambiental vigente, el Convenio de transferencia de Competencias celebrado entre el Ministerio del Ambiente y la M.I. Municipalidad de Guayaquil el 12 de abril del 2002 y otras reglamentaciones vigentes en la materia, con la finalidad de involucrar a la comunidad afectada sobre el proyecto o actividad que va a ejecutarse o que se está ejecutando.

La presente Ordenanza es aplicable a actividades en ejecución que requieran regularizarse a través de un Estudio de Impacto Ambiental Expost o Auditoría Ambiental y proyectos nuevos que requieran regularizarse a través de Estudios de Impacto Ambiental definitivos.

Art. 5. Alcance de la participación social.- La participación social se efectuará de manera obligatoria durante la fase de revisión y evaluación de impacto ambiental de toda actividad o proyecto propuesto que se determine que requiere de Licencia Ambiental.

Art. 6. Momento de la participación social.- La participación social se efectuará de manera obligatoria para el responsable ambiental de la actividad o proyecto, coordinadamente con la M.I. Municipalidad de Guayaquil, de manera previa a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, estudio de Impacto Ambiental Expost o Auditoría Ambiental.

5.1.23 Ordenanza Municipal que Reglamenta la recolección, trasporte y disposición final de aceites usados. Expedida el 11 de septiembre del 2003

La presente Ordenanza tiene como objetivos:

- Establecer la responsabilidad que tienen los generadores y transportadores de aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, para una recolección adecuada, transporte y/o disposición final de los mismos.
- Determinar las normas que se deben seguir para la recolección, transporte y disposición final de los aceites usados.
- Establecer como medios adecuados de disposición final de aceites usados; la incineración, previo cumplimiento del proceso respectivo, que no afecte al medio ambiente.

5.1.24 Ordenanza del Plan Regulador de desarrollo urbano de Guayaquil

Publicada en el Registro Oficial No. 127 de Julio 27 del 2000, este instrumento legal que entre varios aspectos- organiza y planifica la ciudad, establece los usos actuales y futuros de las diferentes zonas urbanas en procura del bienestar de la sociedad habiéndolos clasificados en: extractivos (numeral 120.1), industriales o de procesamiento o manufactureras (numeral 120.2), residencial o área de "...alojamiento familiar permanente a las personas..." (Numeral 120.3), comercial (numeral 120.4) y de servicios (numeral 120.4) y, equipamiento (numeral 120.5).

5.1.25 Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de Escombros para la Ciudad de Guayaquil

Publicada el 14 de Septiembre del 2006, la misma que tiene mucha importancia en la aplicación de los procesos constructivos de los proyectos en general.

(Art.1) La presente ordenanza tiene como objetivo, establecer las normas y disposiciones básicas sobre el manejo y disposición final de los desechos de materiales de construcción y demolición, deberán las personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras, públicas o privadas, así como regular las funciones técnicas y administrativas que le corresponde cumplir a la municipalidad al respecto, de acuerdo a lo establecido por la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Municipal.

5.1.26 Resolución No. 383 Publicada el 19 de abril del 2011

Art. 1.- Aprobar y conferir a la M.I Municipalidad de Guayaquil, la renovación de la acreditación y el derecho a utilizar el sello del Sistema Único de Manejo Ambiental, SUMA.

5.1.27 Normas Técnicas

Además de las leyes y reglamentos descritos, se aplicará la siguiente normativa técnica:

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-266:2000, "Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos".
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013, "Símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad". Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 602 N 13076 de 2013-04-22, Registro Oficial No. 954 de 2013-05-15.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 731:2009, "Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendios. Definiciones y Clasificación."
- Reglamento general del Seguro de Riesgos de Trabajo, expedido mediante Resolución Nº 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de mayo 30 de 1990.
- Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios. Registro Oficial No. 114 del 2 de abril del 2009.

5.2 Marco Institucional

5.2.1 Ministerio del Medio Ambiente

Según el Art. 8 de la Ley de Gestión Ambiental, La Autoridad Ambiental Nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

5.2.2 Dirección de Medio Ambiente

Considerando la ubicación geográfica y el tipo de proyecto, la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr), es el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón

Guayaquil, en base a la Resolución Ministerial No. 383 “Renovación de la Acreditación al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)”.

6 CARACTERIZACIÓN DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO (LÍNEA BASE AMBIENTAL)

6.1 Caracterización Ambiental

6.2 Medio Abiótico - Físico

6.2.1 Climatología

La zona ecuatorial está influenciada por la presencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la misma que está formada por la convergencia del aire cálido y húmedo en latitudes por encima y por debajo del Ecuador. Los cambios estacionales en la ubicación de la ZCIT afectan drásticamente las precipitaciones en la zona ecuatorial, lo que resulta en las estaciones húmedas y secas de los trópicos. Cambios a largo plazo en la ZCIT pueden dar lugar a graves sequías o inundaciones en las zonas cercanas. La ZCIT posee desplazamiento a lo largo de un año promedio como podemos observar en la siguiente imagen.

Figura 1. Ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

Fuente: NASA, 2011

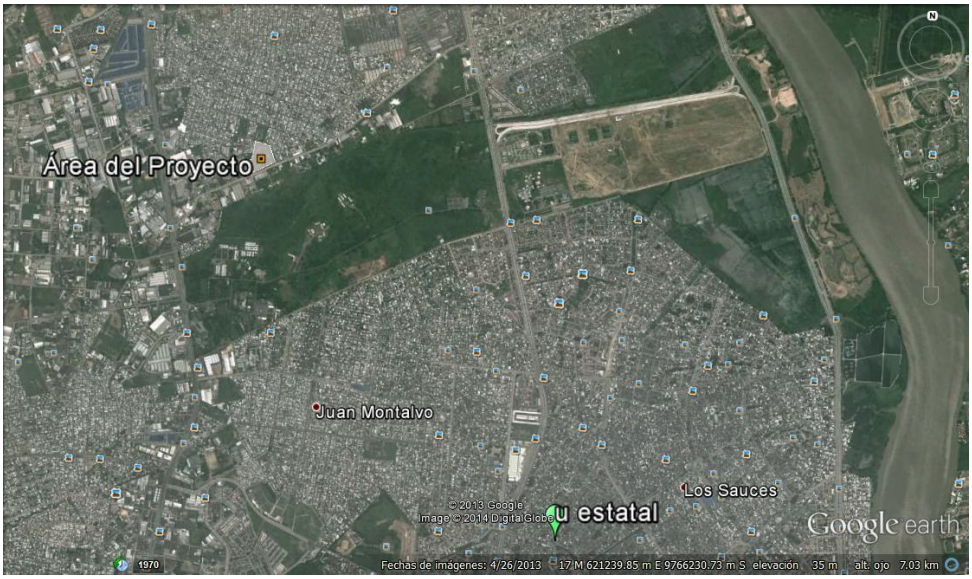
El análisis climático del área de estudio ha sido realizado con la información proveniente de la estación meteorológica del INAMHI GUAYAQUIL U.ESTATAL - RADIO SONDA (MA2V) ubicada en la Universidad Estatal de Guayaquil, de la cual se utilizó los datos publicados en el anuario meteorológico del período 2010. La ubicación geográfica de dicha estación se muestra a continuación:

Tabla 1. Ubicación geográfica de la estación meteorológica

Estación Meteorológica	Provincia	UTM WGS 17S	
		X(m)	Y(m)
GUAYAQUIL (U.ESTATAL)	Guayas	623.313,00	9756.691,00

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 2. Ubicación de la estación meteorológica cercana al área del proyecto



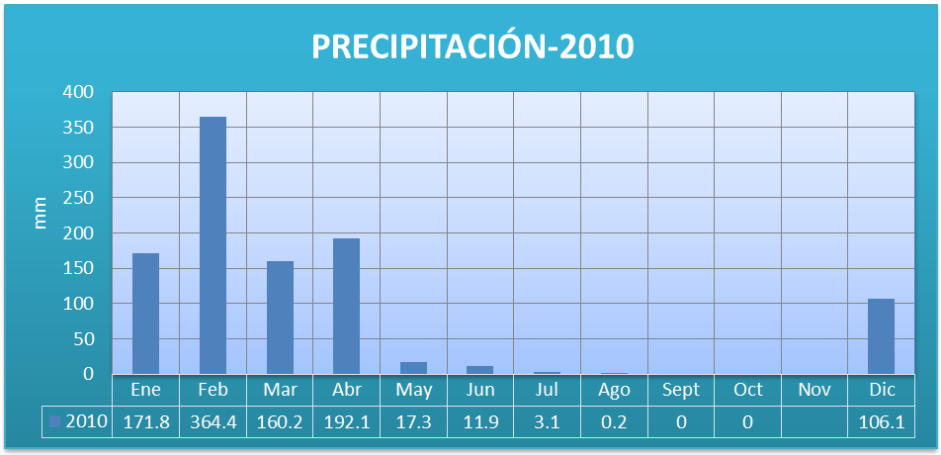
Fuente: Google Earth, 2013

6.2.1.1 **Precipitación**

De acuerdo con datos estadísticos proporcionados mediante los anuarios meteorológicos del INAMHI, se considera un período normal de invierno cuando las precipitaciones acumuladas durante el año no sobrepasan los 800 milímetros.

Los meses de mayor precipitación son enero, febrero, marzo y abril siendo los más secos los correspondientes a los meses entre agosto y septiembre. En la siguiente figura se presenta la precipitación mensual del año 2010 del área de estudio.

Figura 3. Precipitación en la zona de estudio



Fuente: INAMHI, Anuario Meteorológico- 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

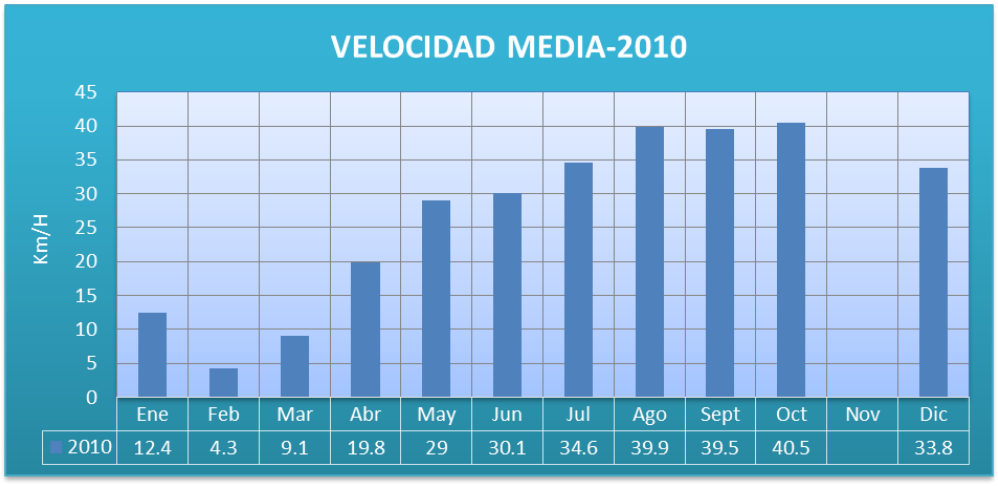
6.2.1.2 **Vientos**

Se define al viento como al movimiento del aire con respecto a la superficie del suelo o de la superficie marina. Para obtener los datos de la velocidad media y dirección del viento del sitio del proyecto, se utilizó la información de la estación meteorológica Guayaquil U. Estatal - Radio Sonda (MA2V), para el período 2010.

El régimen de vientos en el área de estudio varía de la siguiente manera: Los meses en los cuales el viento tiene mayor fuerza son agosto, septiembre y octubre, con velocidades de 39,9 km/h a 40,5 km/h, aproximadamente.

En la siguiente figura se muestra la velocidad de vientos predominantes en el área de estudio.

Figura 4. Velocidad de vientos predominantes en la zona de estudio



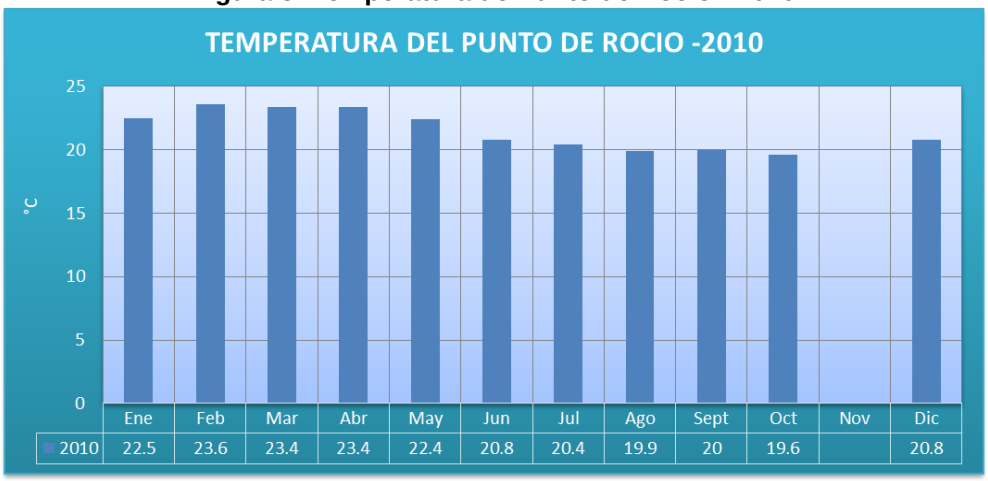
Fuente: INAMHI, Anuario Meteorológico- 2010
Elaborado por: Ana Palacios,2014

6.2.1.3 Temperatura de Punto de Rocío

Se define como la temperatura a la que se debe enfriar una masa para que se sature a presión y humedad constante. Para el análisis de la temperatura del punto de rocío se han considerado los datos publicados en el anuario meteorológico del INAMHI del año 2010 de la estación Guayaquil U. Estatal - Radio Sonda (MA2V), en la que podemos observar que en los meses de febrero, marzo y abril se registran las mayores temperaturas de punto de rocío luego dicha temperatura va disminuyendo registrando su menor valor en el mes de octubre.

En la siguiente figura se observa la Temperatura de Punto de Rocío registrada en la zona de estudio.

Figura 5. Temperatura de Punto de Rocío - 2010



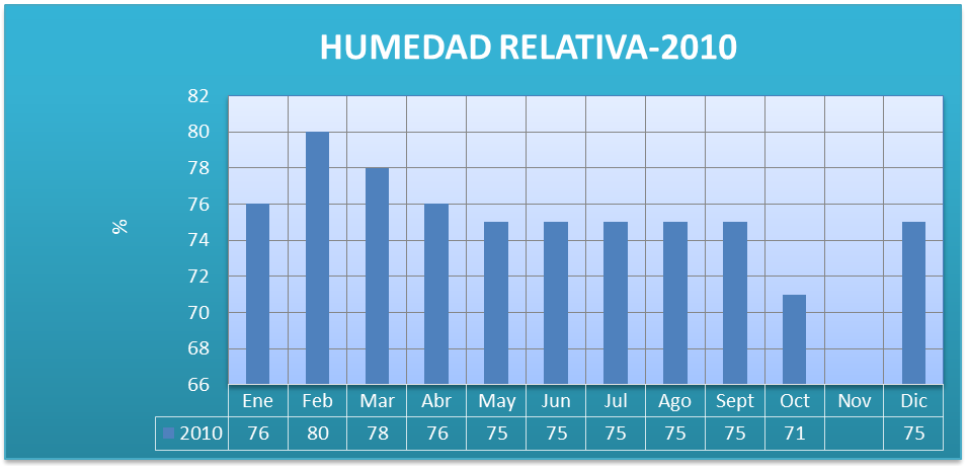
Fuente: INAMHI, Anuario Meteorológico- 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.1.4 Humedad Relativa

La humedad relativa determina el grado de saturación de la atmósfera y está definida por la relación existente entre la tensión de vapor actual y la tensión de vapor saturante a una determinada temperatura, multiplicada por cien. La unidad de representación es en porcentaje (%). Cabe indicar que mientras mayor sea el porcentaje de humedad mayor será el grado de saturación de la atmósfera.

Para poder determinar la humedad relativa en la zona de estudio se recopilaron los datos registrados por la estación meteorológica del INAMHI, con código MA2V, ubicada en la ciudad de Guayaquil, en la siguiente figura se puede observar que los meses de febrero y marzo registran los mayores valores de humedad, mientras que en los meses de octubre y diciembre se presentan los menores valores de humedad.

Figura 6. Humedad Relativa - 2010

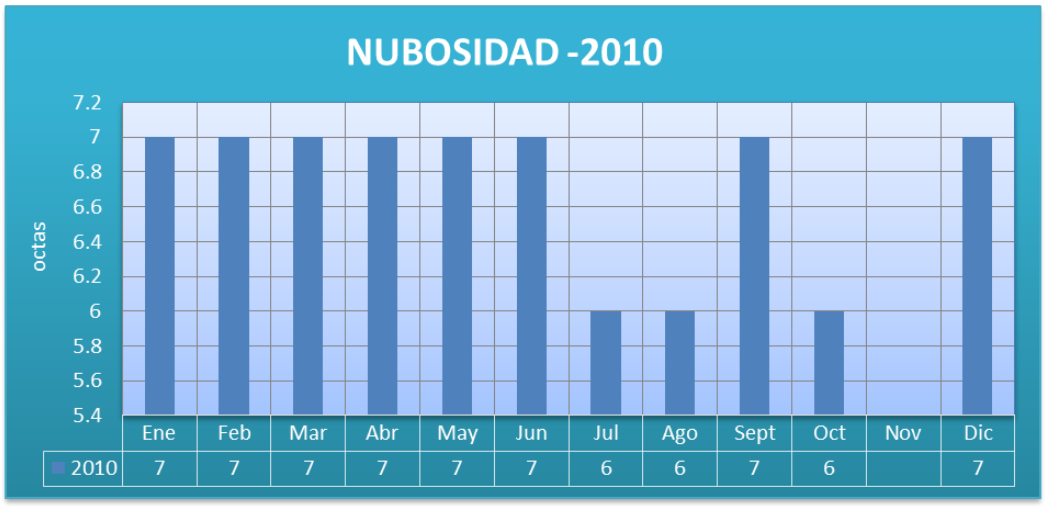


Fuente: INAMHI, Anuario Meteorológico- 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.1.5 **Nubosidad**

La fracción de la bóveda terrestre cubierta por la totalidad de nubes visibles se denomina nubosidad, ésta a su vez se divide en octavos denominados como octas. En la siguiente figura se presenta la Nubosidad registrada en la estación meteorológica MA2V del INAMHI ubicada en la U. Estatal de la ciudad de Guayaquil del año 2010, la misma que indica que los meses de julio, agosto y octubre registran los valores menores de nubosidad, mientras que en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, septiembre y diciembre se registran los mayores valores de nubosidad.

Figura 7. Nubosidad - 2010

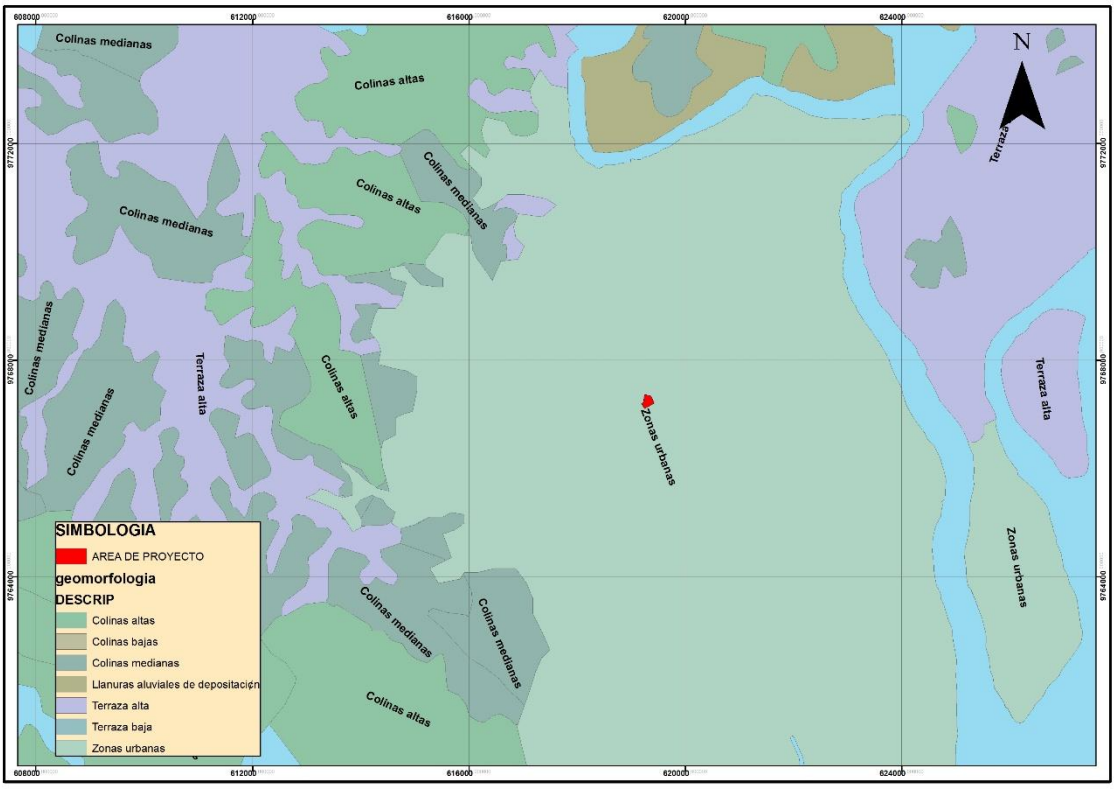


Fuente: INAMHI, Anuario Meteorológico- 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.2 Geología Regional

La unidad geológica regional se encuentra formando parte de la placa continental que desciende mar adentro formando la plataforma oceánica, la proximidad a la zona de subducción submarina con la placa de Nazca convierten toda el área en una de alto riesgo sísmico. Geológicamente en este sector de la Provincia del Guayas se desarrolla una llanura aluvial resultado de la acumulación de sedimentos de estuario cuaternarios, que a la presente han sido recubiertos por la actividad antrópica que además le ha afectado indiscriminadamente (Rellenos no controlados principalmente). En la siguiente figura se observa un mapa de la geomorfología del área de estudio.

Figura 8. Geomorfología del área de estudio

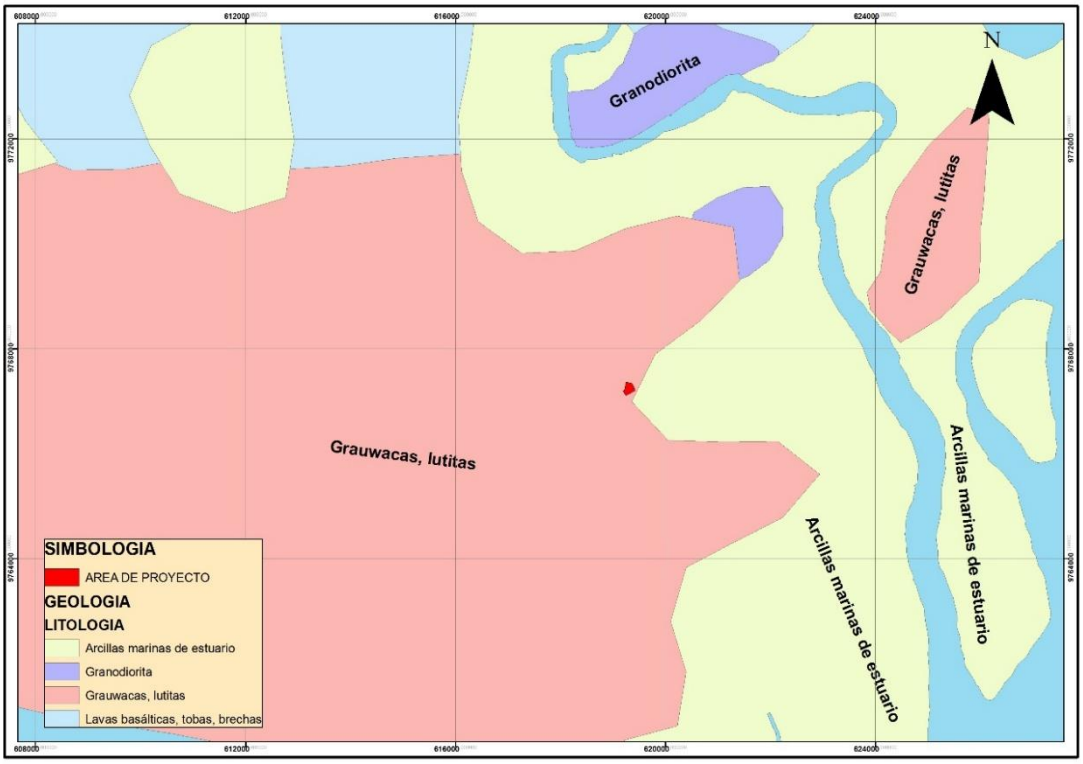


Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.3 Litología

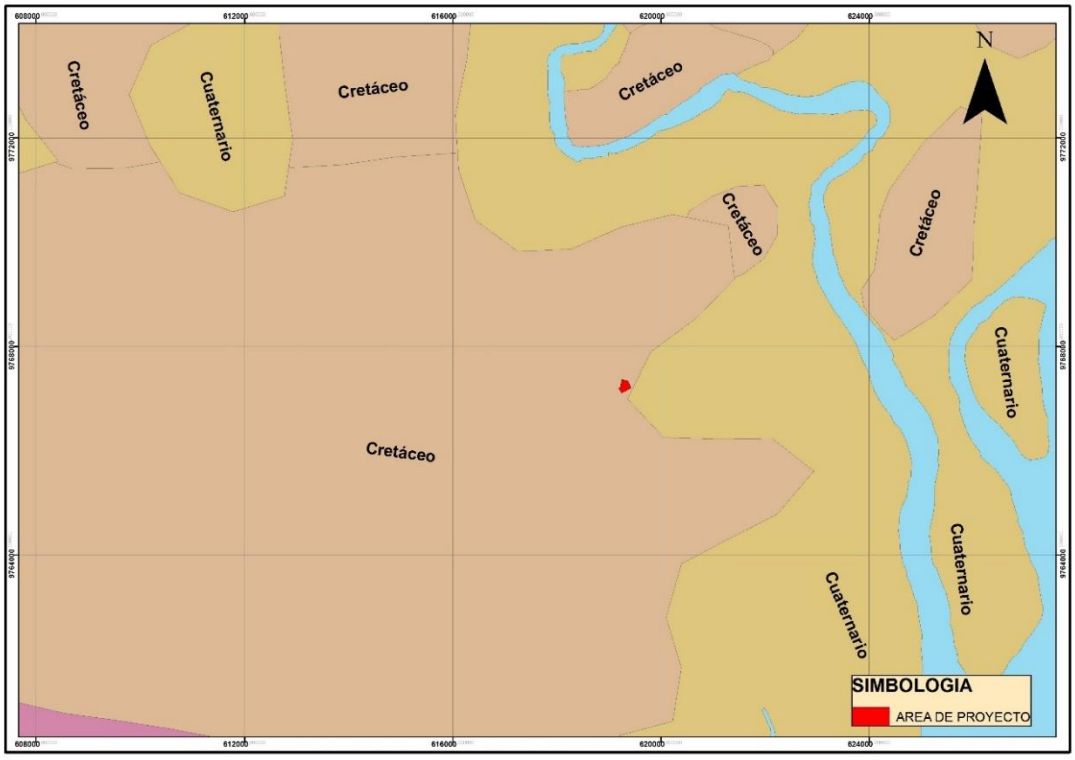
La estructuración del área está relacionada a la configuración deltáica en la que el Río Guayas es el responsable de importantes aportaciones de sedimentos por arrastre y suspensión, con una participación minoritaria en la actualidad por parte del sistema de canales del Estuario. Litológicamente el área está constituida por grawuacas, lutitas; correspondientes al Período Cretáceo. En las siguientes figuras que a continuación se presentan se observa la litología y período geológico del área de estudio.

Figura 9. Litología del área de estudio



Fuente:INFOPLAN 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

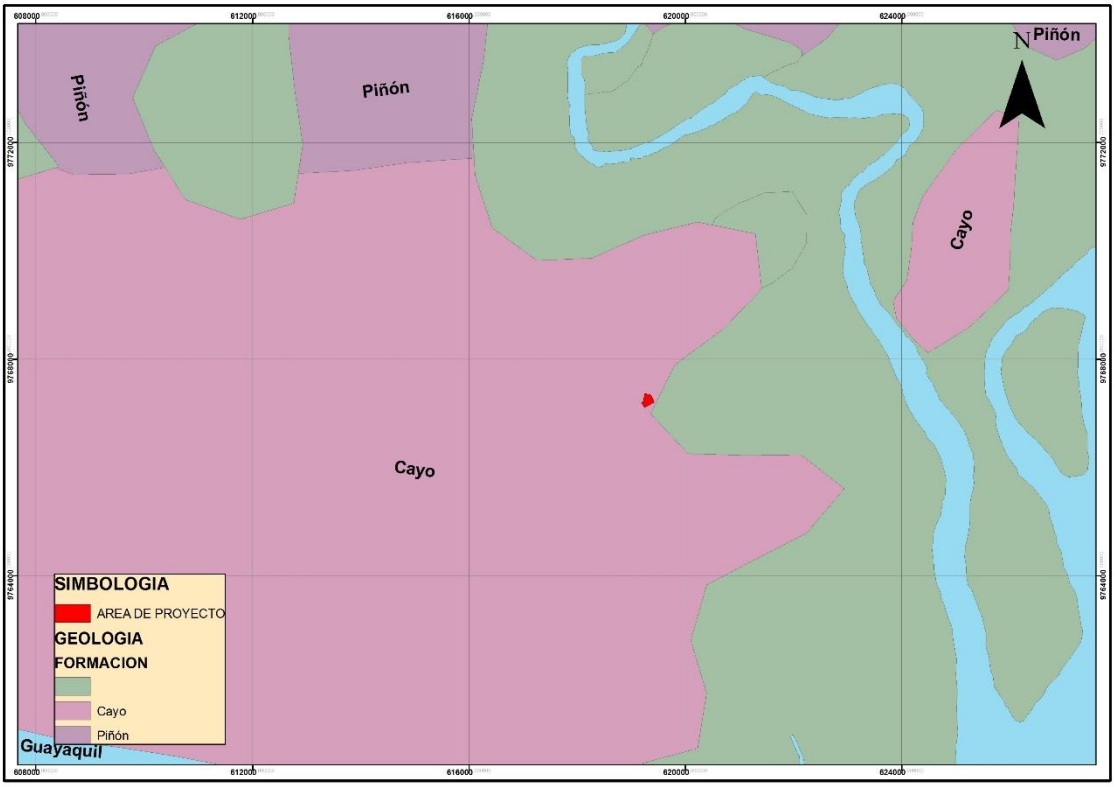
Figura 10. Período geológico



Fuente: INFOPLAN 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

La mayor parte del área de estudio se encuentra en la formación Cayo, cuya base de formación está compuesta por brecha volcánica de composición intermedia a básica y toda la parte inferior está dominada por arenisca verde tobácea y wacke.

Figura 11. Formación geológica



Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4 Calidad de Aire y Ruido Ambiental

6.2.4.1 **Introducción**

El jueves 26 de diciembre del 2013 se realizó el monitoreo de calidad de Aire Ambiente (gases de combustión y material particulado PM10 y PM2.5) y Ruido Ambiental en el área de influencia directa donde se construirá La Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado ubicada en la ciudad de Guayaquil.

6.2.4.2 **Objetivo**

Determinar la calidad el aire y los niveles de presión sonora en el área donde se construirá la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado, verificar que cumplan con la normativa ambiental vigente y establecerlos como parte de la línea base ambiental.

6.2.4.3 Ubicación de Estaciones de Monitoreo

Se establecieron dos estaciones de monitoreo para los niveles de presión sonora y una estación para el monitoreo de calidad del aire, las cuales fueron ubicadas en sitios estratégicos siguiendo los criterios establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación de las estaciones de monitoreo.

Tabla 2. Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo ambiental

Número de Estación	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 m	
		X metros	Y metros
EAR 1 (calidad de aire y ruido)	Lindero Noroeste del predio	619.250	9'767.273
EAR 2 (calidad de ruido)	Lindero Noreste del predio	619.400	9'767.212

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 12. Ubicación de las estaciones de monitoreo ambiental

Fuente: Google Earth, 2014
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 1 .- Calibración del sonómetro

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 2 .- Instalación y ubicación del sonómetro en el trípode, estación EAR 1.

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 3 .- Toma de datos del monitoreo de la calidad del aire.

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 4 .- Monitoreo de los niveles de presión sonora en la estación EAR 2.

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.4 **Monitoreo de calidad de aire ambiente**

6.2.4.4.1 Metodología y Marco Legal

El monitoreo de calidad de aire ambiente en el área donde se construirá la Fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado fue realizado en periodos de 30 minutos para gases de combustión y de 15 minutos para material particulado cada uno (PM10 y PM2.5), para luego obtener las concentraciones representativas de los parámetros medidos.

El Anexo 4 “Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de inmisión” del Libro VI del Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente presenta los límistes máximos permisibles de concentración de material particulado y gases contaminantes en el aire ambiente.

Tabla 3. Normativa Ambiental para Calidad de Aire

Parámetro	Tiempo de exposición	Límite Máximo Permisible* µg/m³
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10.000
	1 hora	30.000
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	1 año	40
	1 hora	200
Ozono O_3	8 horas	100
Dióxido de	24 horas	125

Parámetro	Tiempo de exposición	Límite Máximo Permisible* µg/m³
Azufre (SO_2)	10 minutos	500
	1 año	60
PM10	1 año	50
	24 horas	100
PM2.5	1 año	15
	24 horas	50

Fuente: * Límite máximo permisible establecido en el Anexo 4, Libro VI –TULSMA publicado en el Registro Oficial No. 464 – Martes 7 de Julio del 2011

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.4.2 Equipo Utilizado

Para realizar las mediciones de gases y material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) se utilizó un equipo portátil modelo Haz – Scanner marca EPAS con bomba de muestreo integrado y registro de datos automático, el cual tiene las siguientes características que se indican a continuación.

Tabla 4. Especificaciones del equipo HAZ SCANNER

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Rangos de medición:	0 a 100 ppm de monóxido de carbono(CO) 0 a 5000 ppb (0 a 5 ppm) de dióxido de azufre (SO_2) 0 a 1000 ppb (0 a 1 ppm) de ozono (O3) 0 a 5000 ppb(0 a 5 ppm)de dióxido de nitrógeno (NO_2) 1 a 20,000µg/m³ De material particulado(PM10- PM2.5)
Display:	LCD real time
Operation:	4- Key splash-proof membrane switch
Power:	12-V NiMH battery
Operating Time	10 hrs (standard battery), continuous (AC), optional solar panels
Recording Time	1 sec to 21 weeks
SamplingRate:	1 sec, 1 min, 10min, 1hr, adjustable
SamplingPump:	1.0 to 3.0 L/min
Software	PC or Macintosh
Dimensions (weather-proof case)	6 x 14 x 10 in (15.2x 35.6x 25.4 cm)
Data Storage:	454,545 data points
Weight:	12 lbs. (5.4 kg)
OperatingTemperarture:	-4to 140 F (-20 to 60 C)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Storage Temperarture:	-4to 140 F (-40 to 60 C)

Fuente: EPAS Manual V4.0

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Equipo HAZ-SCANNER para monitoreo de calidad de aire

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.4.3 Parámetros medidos

Los parámetros medidos en el monitoreo realizado en el 26 de diciembre del 2013 en la estación EAR1 ubicada en el lindero Noreste del predio fueron los siguientes:

- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de azufre (SO_2).
- Óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Ozono (O_3)
- Material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$

6.2.4.4.4 Análisis de resultados

- Monóxido de carbono

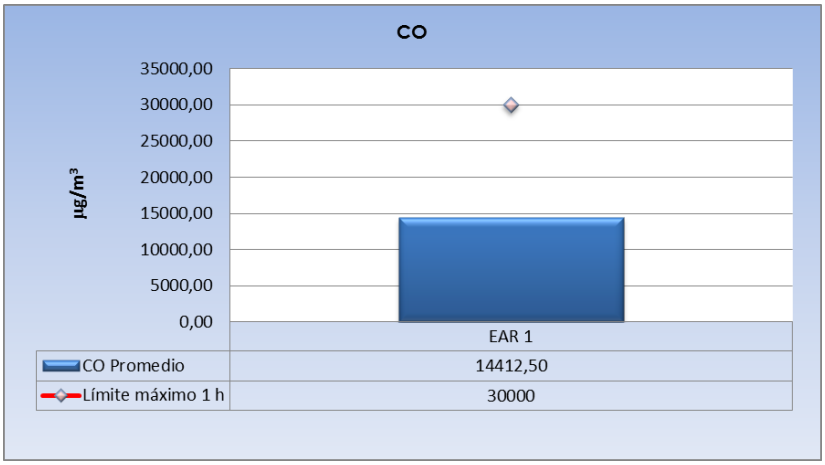
Las concentraciones detectadas de CO en el área donde se implantará el proyecto de construcción dieron un promedio de 14.412,50 $\mu g/m^3$, debido a la influencia de fuentes móviles que transitan en esta área, este resultado no sobrepasa el límite permisible según la normativa ambiental vigente. En la siguiente tabla y figura se presentan los resultados del monitoreo realizado.

Tabla 5. Promedio de la calidad de aire – parámetro CO

Número de Estación	UBICACIÓN	Promedio µg/m³	Límite máximo (1h) µg/m³
EAR 1	Lindero Noroeste del predio	14.412,50	30.000

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 13. Gráfica del resultado de medición de la calidad de aire ambiente - parámetro CO



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

- Dióxido de azufre

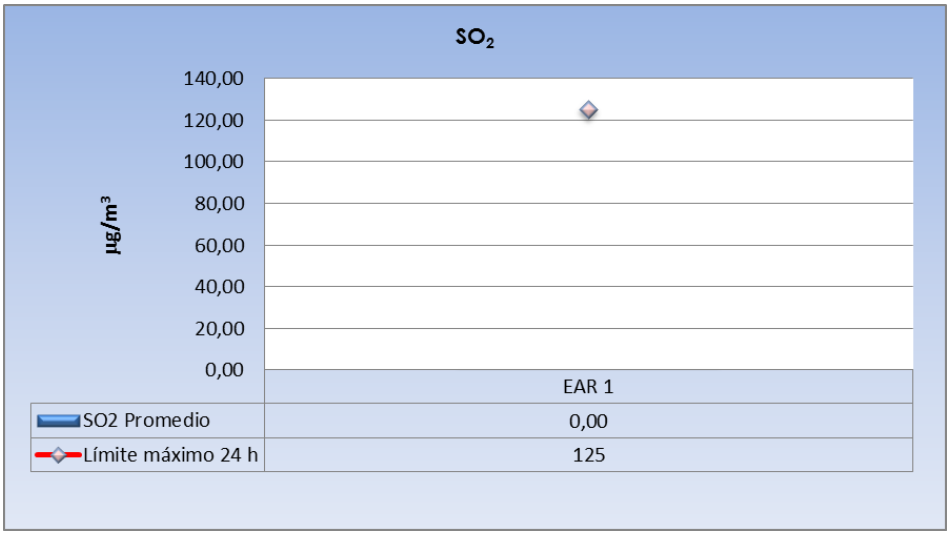
No se detectaron concentraciones de SO_2 en el área donde se implementará el proyecto de construcción. En la siguiente tabla y figura se presentan los resultados del monitoreo realizado.

Tabla 6. Promedio de la calidad de aire ambiente en la estación EAR1 – parámetro SO_2

Número de Estación	UBICACIÓN	Promedio µg/m³	Límite máximo (1h) µg/m³
EAR 1	Lindero Noroeste del predio	0,00	125

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 14. Calidad de aire ambiente. Parámetro SO_2



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.5 Óxido de Nitrógeno

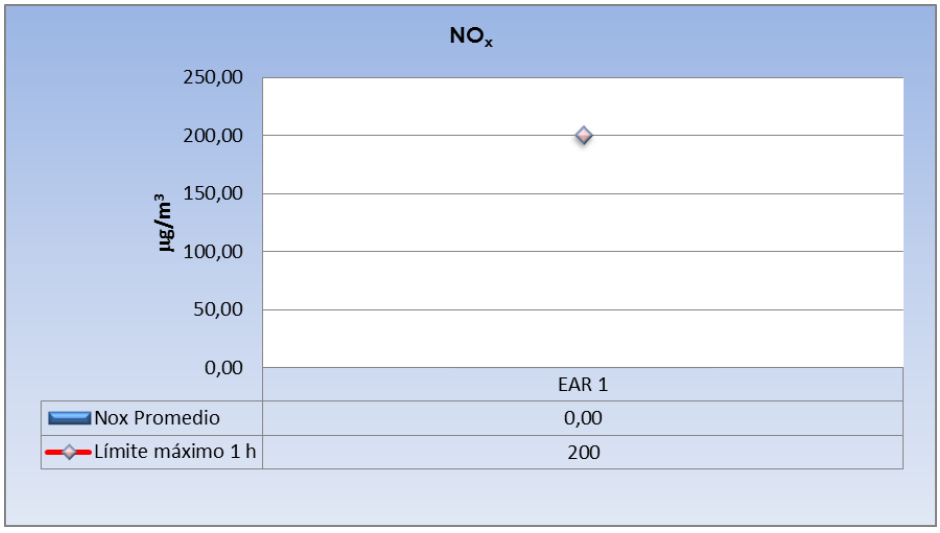
No se detectaron concentraciones de NOx en el área donde se implementará el proyecto de construcción. En la siguiente tabla y figura se presentan los resultados del monitoreo realizado.

Tabla 7. Promedio de la calidad de aire ambiente– parámetro de Monitoreo de Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Número de Estación	UBICACIÓN	Promedio µg/m³	Límite máximo (1h) µg/m³
EAR 1	Lindero Noroeste del predio	0,00	200

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 15. Gráfica de la calidad de aire ambiente en la estación EAR 1 - parámetro NOx



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.6 **Ozono (O3)**

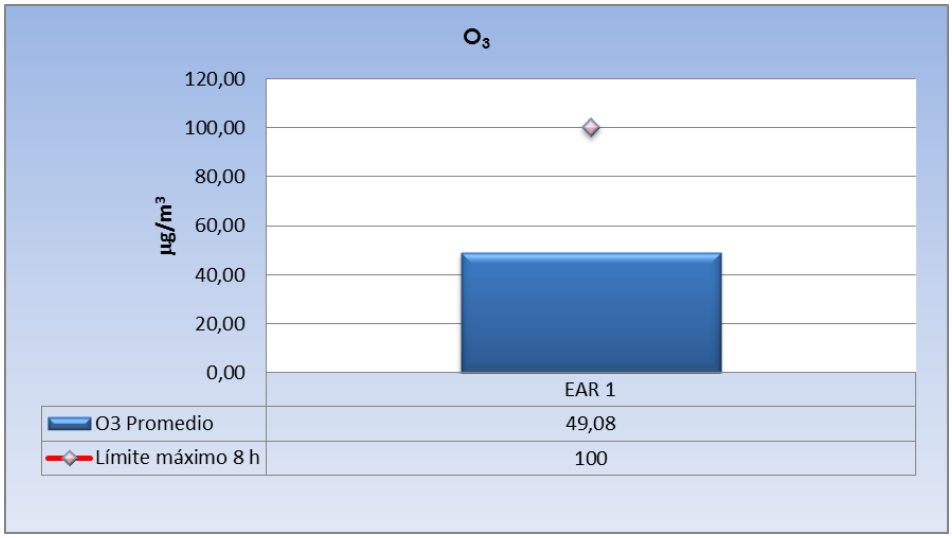
Se detectaron concentraciones de Ozono con un promedio de 49,08 μg/m^3 en el lindero Noreste del área donde se implementará el proyecto de construcción; el resultado obtenido no excede el límite máximo permisible. En la siguiente tabla y figura se presentan los resultados del monitoreo realizado.

Tabla 8. Promedio de la calidad de aire ambiente– parámetro de Ozono (O_3)

Número de Estación	UBICACIÓN	Promedio μg/m^3	Límite máximo (1h) μg/m^3
EAR 1	Lindero Noroeste del predio	49,08	100

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 16. Gráfica de la calidad de aire ambiente - parámetro NOx



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.7 **Material Particulado (PM_{10})**

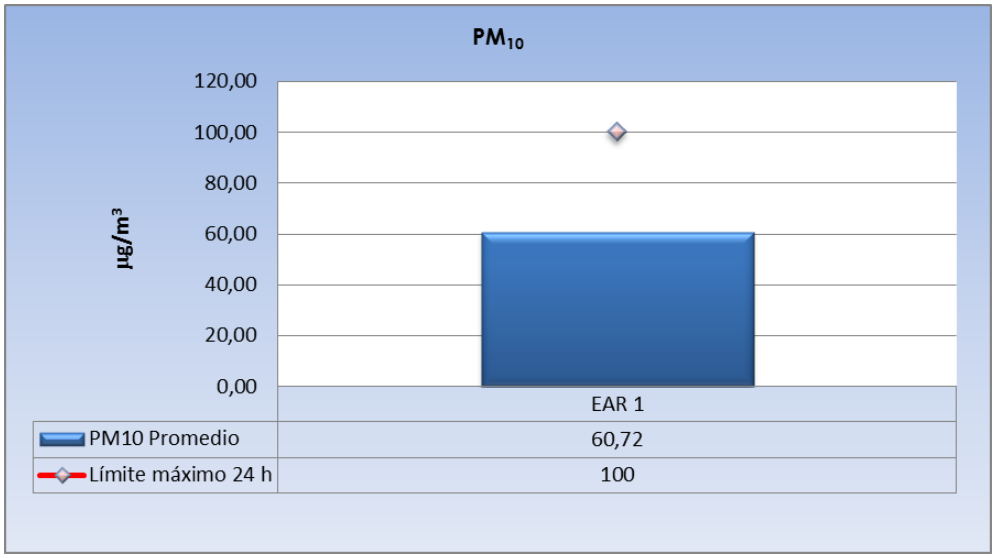
La estación monitoreada en el interior del predio mostró una concentración de 60,72 μg/m^3 la cual se encuentra por debajo del límite establecido por la normativa ambiental vigente que de acuerdo al Anexo 4, Libro VI –TULSMA es de 100 μg/m^3. En la siguiente tabla y figura se presentan los resultados del monitoreo realizado.

Tabla 9. Promedio de la calidad de aire – parámetro Material Particulado (PM_{10})

Número de Estación	UBICACIÓN	Promedio μg/m^3	Límite máximo (1h) μg/m^3
EAR 1	Lindero Noroeste del predio	60,72	100

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 17. Gráfica de la calidad de aire ambiente – parámetro Material Particulado (PM_{10})



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.8 Material Particulado ($PM_{2.5}$)

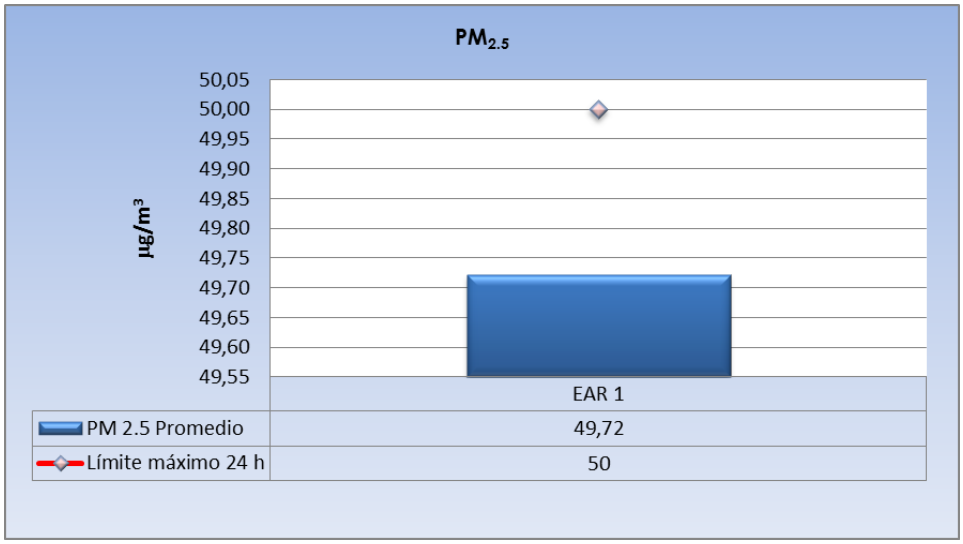
El resultado del monitoreo de material particulado $PM_{2.5}$ cuyo promedio fue de 49,72 µg/m^3, está por debajo de límite permisible establecido por la normativa ambiental vigente. En la siguiente tabla y figura se presentan los resultados del monitoreo realizado.

Tabla 10. Promedio de la calidad de aire – parámetro Material Particulado ($PM_{2.5}$)

Número de Estación	UBICACIÓN	Promedio µg/m^3	Límite máximo (1h) µg/m^3
EAR 1	Lindero Noroeste del predio	49,72	50

Elaborado por: Ana Palacios

Figura 18. Gráfica del resultado de medición de la calidad de aire ambiente - parámetro Material Particulado ($PM_{2.5}$)



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.9 **Monitoreo de los Niveles de Presión Sonora**

6.2.4.9.1 Metodología y Marco Legal

El monitoreo de los niveles de presión sonora elaborado el 26 de diciembre del 2013 en área de estudio fue ejecutado en intervalos de 15 minutos por cada estación de monitoreo (EAR 1, EAR2), la hora de medición se realizó a las 10:30 am.

En el Anexo 5 “Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones”, Libro VI del TULSMA, la legislación ecuatoriana establece que los límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas según el uso del suelo son los siguientes:

Tabla 11. Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo

Tipo de zona según uso de suelo	Nivel de presión sonora equivalente	
	06:00 a 20:00	20:00 a 06:00
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**

* Límite máximo permisible establecido en el Anexo 5, Tabla 1 del Libro VI del TULSMA

** Uso de suelo tomado como referencia para el proyecto

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.9.2 Equipo utilizado

Para realizar las mediciones en el campo se utilizó un sonómetro integrador Tipo II marca Quest Technologies Modelo SoundPro DL-2 1/1 SLM con las siguientes características técnicas:

Tabla 12. Especificaciones del Equipo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Marca	Quest Technologies
Modelo	Soundpro DL-2 1/1 SLM
No. de serie	BHJ 110009
Rango de medida:	0 a 140 dB
Escala de ponderación:	A, C y Z (lineal)
Tasa de intercambio:	3, 4, 5 y 6 dB
Factores de respuesta:	Rápida, lenta, impulso.
Rango de temperatura de operación:	-10ºC a + 50ºC.
1/1 filtro de banda de octava	Incluido
1/3 filtro de banda de octava	Incluido
Mediciones disponibles	SPL, MAX, MIN, Peak, Ln, Leq, Lavg, Sel, TWA, Taktm, DOSE, PDOSE, Ldn, CNEL, Exposure

Fuente: Quest Technologies
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Equipo de medición. Sonómetro Quest Technology Soundpro DL-2 1/1 SLM

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.2.4.9.3 Análisis de Resultados

El equipo de medición de ruido registró en la estación EAR1 y EAR2, niveles de presión sonora bajo la normativa ambiental vigente según los niveles de presión

sonora para zona industrial. A continuación se presenta la tabla y figura con los resultados del monitoreo realizado.

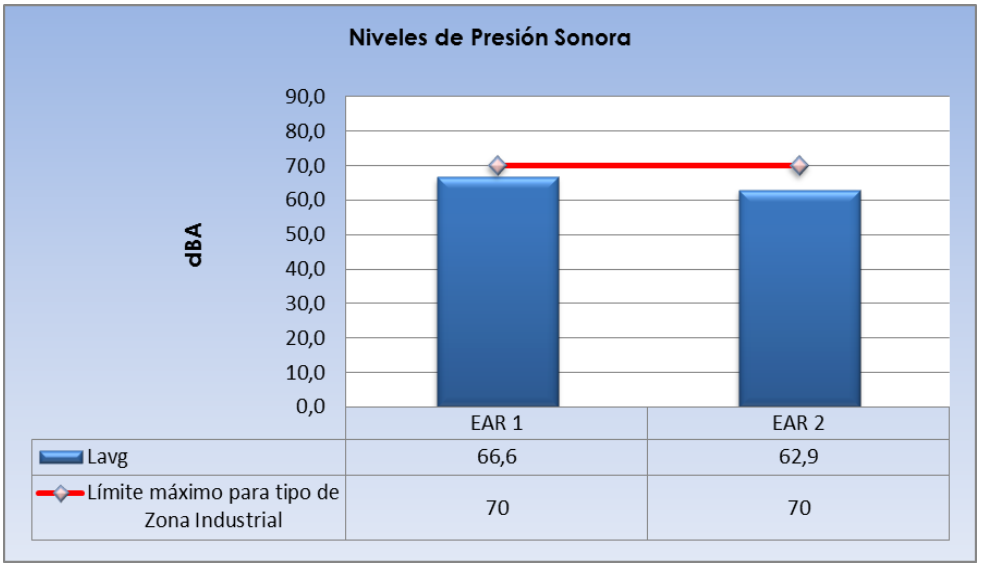
Tabla 13. Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora

Número de Estación	UBICACIÓN	Nivel de ruido registrado Lavg. dB(A)	Límite máximo permisible dB(A)**
EAR 1	Lindero Noroeste del predio.	66,6	70
EAR 2	Lindero Noreste del predio	62,9	70

Fuente: * Límite Máximo Permisible de acuerdo a zona industrial

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 19. Gráfica del resultado de medición de los niveles de presión sonora



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

La medición de ruido ambiental dio como resultado en la estación EAR 1 66,6 dB(A) y en la estación EAR 2 62,9 dB(A), ambos resultados se deben a la influencia de fuentes móviles y a las actividades de las industrias que están en el área de influencia del proyecto de construcción.

6.2.4.10 Conclusiones

- Los parámetros medidos en el área de influencia directa del predio no sobrepasan los valores máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente para un tiempo de exposición de 1 hora.
- En cuanto a los parámetros de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno que no presentan valores se debe a que no se detectó este parámetro en el momento de las mediciones.

- Los niveles de presión sonora registrados en las dos estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido en la normativa ambiental vigente para tipo de zona industrial (70 dBA) para un tiempo de exposición desde las 06H00 a 20H00. Cabe mencionar que los niveles de presión sonora se encuentran influenciados por la maquinaria pesada que transita en el área de estudio.

6.3 Medio Biótico

Los Componentes Bióticos son toda la vida existente en un ambiente, comprendido por organismos unicelulares y pluricelulares. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente genera una competencia (por el alimento, el espacio, etc.) entre las especies.

Para establecer la línea base del componente biótico se realizaron observaciones in situ, así como también se tomó información de estudios anteriormente realizados en la zona de influencia del proyecto.

Para la caracterización de este componente se realizó una Evaluación Ecológica Rápida (EER) del área de estudio, complementada con investigación bibliográfica e información existente correspondiente a anteriores estudios.

El área donde se ubicará la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado está considerada como Zona Industrial.

6.3.1 Zonas de vida y vegetación

En la región costanera se localizan los bosque secos, principalmente desde la parte central de la costa ecuatoriana existen diferentes tipos fisionómicos de vegetación que varían de acuerdo a su ubicación geográfica así como a la precipitación.

La clasificación bioclimática de Holdridge, aplicada por Cañadas para el Ecuador, busca caracterizar a una región basándose en la temperatura y precipitación, las cuales son esenciales para la determinación de las formaciones vegetales.

El área del proyecto se encuentra en una zona bioclimática conocida como Región Seco Tropical de acuerdo a las características meteorológicas. Este tipo de región según Holdridge incluye la zona de vida o formación ecológica bosque muy seco Tropical.

De acuerdo a la clasificación bioclimática y ecológica de Holdridge (1967), Luis Cañadas, (1983) el área de estudio se define como bosque muy seco tropical.

Según la Propuesta preliminar del Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental (Sierra, 1999), la zona en estudio pertenece a la formación vegetal matorral seco de tierras bajas, esta se torna intervenida por el cambio de uso del suelo y la consecuente pérdida de la masa vegetal originaria, dando una proliferación de especies herbáceas, en su mayoría de las familias Poaceae y Cyperaceae, a más de especies arbustivas y arbóreas ubicadas de manera dispersa.

El paisaje existente es el resultado de intervenciones puntuales sucesivas que han transformado el ecosistema natural en un sistema artificial que se caracteriza por tener un aspecto de zona industrial.

6.3.2 Descripción actual de la vegetación del área de estudio

Para el levantamiento de la cobertura vegetal se realizó una estimación visual rápida de las diferentes especies localizadas dentro del área de influencia de la zona de estudio (500 m a la redonda). Las especies vegetales observadas en la zona de estudio son las siguientes:

Tabla 14. Especies localizadas en el área de estudio

Estrato	Nombre común	Nombre científico
Arbóreo	Palma abanico	Pritchardia pacifica Seem. & H.Wendl.
	Pechiche	Vitex gigantea H.B.K.
	Neem	Azadirachta indica A.Juss.
	Palma real	Roystonea regia (Kunth) O.F. Cook
	Mango	Manguifera indica L.
	Almendro	Terminalia catappa L.
	Algarrobo	Prossopis inermes H.B.K.
	Guayapeli	Erythroxylum glaucum O.E. Schulz
Arbustivo	Niguito	Muntingia calabura L.
	Cica	Cycas circinalis L.
	Mirto	Murraya paniculata J. Koenig ex L.
	Ficus	Ficus nítida Thunb.
	Croto	Codiaeum variegatum (L.) A. Juss.

Fuente: Trabajo de campo, Estimación visual

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Fecha: 26/12/2013 **Nim (Azadirachta indica)**	**Fecha: 26/12/2013** **Mango (Mangifera indica), Samán (Samanea saman)**

6.3.3 Descripción general de la fauna del sector

El grado de intervención en la zona de estudio ha provocado que la fauna del sector se desplace o migre a lugares que reúnan las características físicas y biológicas necesarias para su supervivencia; sin embargo las especies que no son muy sensibles a las perturbaciones, han logrado adaptarse a los cambios sabiendo prosperar en estas condiciones.

Mastofauna.- En el área de influencia no se ha registrado gran presencia de mamíferos, por cuanto se trata de una zona altamente intervenida, las únicas formaciones boscosas que puedan ser consideradas como nichos ecológicos para estas especies están reducidos a remanentes; sin embargo se reconoce la presencia de:

Tabla 15. Mastofauna encontrada en el área de estudio

Nombre común	Nombre científico
Murciélago frutero	Artibeus sp.
Zarigüeya	Didelphis marsupialis

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Avifauna.- A pesar de ser una zona industrial el grupo de las aves sobresalen siendo características de zonas tropicales intervenidas y pobladas; que se han adaptado a la presencia y acción humana. En el siguiente cuadro se mencionan algunas de las especies encontradas.

Tabla 16. Avifauna encontrada en el área de estudio

Nombre común	Nombre científico
Paloma tierrera	Columbina talpacoti
Garrapatero mayor	Crotophaga major
Chaguis	Troglodytes aedon
Jilguero azafranado	Carduelis siemiradzkii
Rinita	Dendroica petechia
Negro matorralero	Dives warszewiczi

Fuente: Observación directa en la zona del proyecto
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Herpetofauna.- Durante la visita realizada al área del proyecto y por medio de información conferida por los habitantes del sector se logró establecer la presencia de algunas especies como:

Tabla 17. Herpetofauna encontrada en el área de estudio

Nombre común	Nombre científico
Sapo	Bufo marinus
Iguana	Iguana iguana

Fuente: Observación directa en la zona del proyecto
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.4 Medio Socioeconómico

6.4.1 Cantón Guayaquil

El Cantón Guayaquil, ubicado al oeste del río Guayas y atravesado por la cadena montañosa Chongón – Colonche, limita al Norte con los cantones Lomas de Sargentillo, Nobol, Daule y Samborondón; al Sur con el Golfo de Guayaquil y la provincia de El Oro, al Oeste con la provincia de Santa Elena y el cantón General Villamil y al Este con los cantones Durán, Naranjal y Balao.

Con una superficie de 5.237 Km^2, está ubicado a 6 metros sobre el nivel del mar, aproximadamente, posee un clima del tipo tropical sabana y tropical monzón, con temperaturas elevadas durante la mayor parte del año, su temperatura promedio es de 25°C.

En la actualidad la división administrativa de la ciudad se subdividen en orden jerárquico, mediante los llamados GADs (Gobierno Autónomos Descentralizados) municipales y parroquiales. La ciudad está formada por un GAD municipal para la zona urbana y 5 Gobiernos Autónomos Parroquias rurales.

Tabla 18. Administración política de la ciudad de Guayaquil

GADs Parroquiales de Guayaquil						
GADs Urbanos	Pedro Carbo	Tarqui	Olmedo	García Moreno	Febres Cordero	Chongón
	Francisco Roca	Rocafuerte	Bolívar	Ximena	Letamendi	
	Ayacucho	Nueve de octubre	Sucre	Urdaneta	Pascuales	
GADs Rurales	Juan Gómez Rendón	Posorja	Tenguel	Puná	El Morro	

Fuente: Inec, 2010

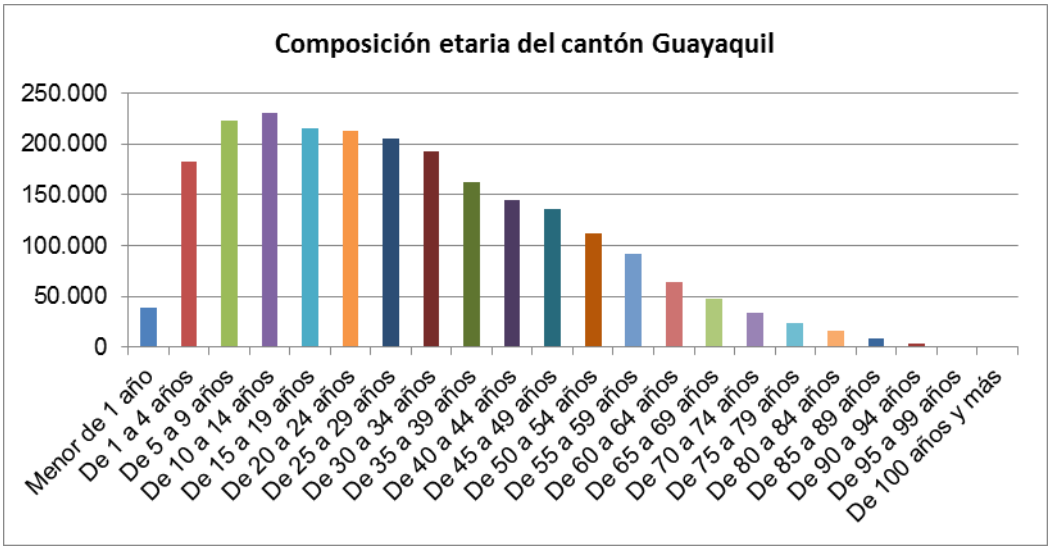
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.4.1.1 **Aspecto demográfico**

El cantón Guayaquil tiene una población de 2.350.915 habitantes, la mayor parte de los ciudadanos vive en la zona urbana, esto representa el 97,45% de la población, solo el 2,54% de los pobladores de Guayaquil viven en el área rural. En cuanto a composición de género los porcentajes son más equitativos, el 51% de los pobladores son de sexo masculino mientras que el 49% son mujeres.

El grupo etario que concentra mayor población en la localidad está formado por habitantes de entre 10 a 14 años, acumulan un 9,83% dentro de los rangos. El grupo de edad que continúa en segundo lugar está compuesto por población de entre 1 a 4 años de edad, por ende el promedio de edad de los habitantes no sobrepasa los 30 años.

Figura 20. Composición estaría de Guayaquil



Fuente: INEC, 2010

6.4.1.2 **Aspecto de Salud**

El directorio de establecimientos del Ministerio de Salud Pública en el año 2010, determina que la ciudad del Guayaquil tiene 644 establecimientos de salud, de estos 103 son de competencia pública. En la siguiente tabla se describe la distribución del número de establecimientos en relación a la categoría y especialización del servicio de salud.

Según datos de la fuente citada se estima que los profesionales dedicados a la salud sumen un total de 10.374 médicos, la mayoría opera en el área urbana ya que la proporción de la población rural no es amplia.

Tabla 19. Establecimientos de salud pública por categoría y especialidad

Cantón	Hospital General	Hospital Especialidades	Centro de Salud	Hospital Básico	Puesto de Salud	Subcentro de Salud Rural	Subcentro de Salud Urbano
Guayaquil	1	5	33	1	2	9	52

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Guayas, 2013

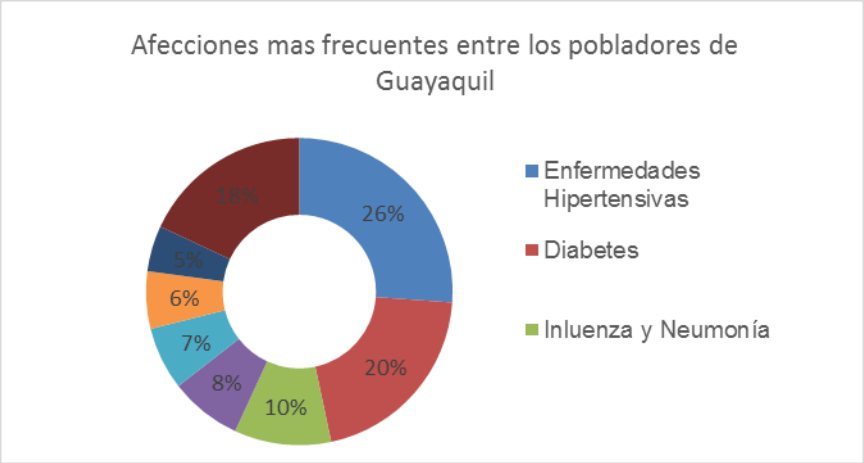
Tabla 20. Número de médicos empleados para el área de salud del Guayaquil

Cantón	Médicos/as	Odontólogos/as	Obstetras	Enfermeros/as	Auxiliares de Enfermería	Total
Guayaquil	4.869	311	80	1.668	3.446	10.374

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Guayas 2013

Las enfermedades más frecuentes que afectan a la población guayaquileña, conforme lo indica el Anuario de Nacimientos y Defunciones de 2010, son las enfermedades hipertensivas, seguidas de diabetes, y las enfermedades estacionarias gripes influenzas y neumonías, estas registraron 2.221, 1.744 y 868 casos respectivamente. Otras enfermedades como la cirrosis enfermedades del hígado, padecimientos relacionados con sistema urinario, afectaciones originadas en el periodo prenatal y el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VHI) tuvieron un rango de entre 400 y 550 casos de muerte registrados.

Figura 21. Afecciones más frecuentes entre los pobladores de Guayaquil

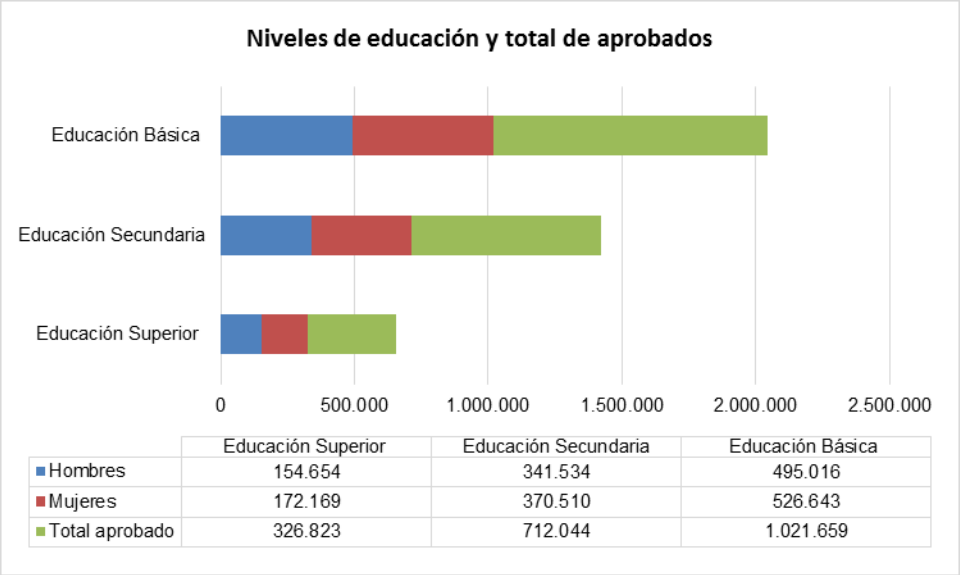


Fuente: INEC, 2010

6.4.1.3 **Aspecto Educativo**

De acuerdo a datos del SIISE con base en el censo realizado en el año 2010 por el INEC. El índice de analfabetismo en la ciudad de Guayaquil cubre al 3,1% de la población, de esta proporción 22.465 son hombres mayores de 15 años que no saben leer ni escribir, lo cual constituye un 43,2% de analfabetismo en los varones, en cuanto a proporción del género femenino que todavía no saben leer ni escribir reúne la cantidad de 29.452 mujeres, esto equivale al porcentaje restante del total, es decir 57%, porcentaje más elevado, que el género masculino en cuanto a la variable.

Figura 22. Niveles de educación y número de promovidos



	Educación Superior	Educación Secundaria	Educación Básica
Hombres	154.654	341.534	495.016
Mujeres	172.169	370.510	526.643
Total aprobado	326.823	712.044	1.021.659

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Guayas, 2013

El nivel de escolaridad asciende hasta los 11,4 años, es decir que la mayoría de la población supera la educación básica y el bachillerato no así el siguiente nivel de educación superior. Esto se refleja en la presente gráfica, la cantidad de hombres y mujeres así como el total general que completaron y aprobaron los diferentes cursos, disminuye en relación al aumento de los niveles de educación.

Según datos publicados en el Plan de Ordenamiento Territorial del Guayas en el 2010 con base en información del Ministerio de Educación, el número existente de establecimientos de enseñanza básica y bachillerato en la urbe es de 2.922 centros educativos, del total mencionado existen 885 centros educativos fiscales, 43 fisco misionales, 17 unidades municipales y 1.977 escuelas y colegios particulares, conforme a datos de la misma fuente existen 5.678 profesores activos para un total de 149.174 estudiantes en el año 2010.

6.4.1.4 **Servicios Básicos**

La ciudad de Guayaquil tiene un total de 600.815 viviendas de acuerdo al censo del año 2010, de estas el déficit habitacional cuantitativo presenta un 13,1% según cifras del SIISE, es decir que existen 78.569 viviendas que carecen de calidad y habitabilidad para ser ocupadas, debido a los materiales de su construcción, acceso a servicios y ubicación.

El 69,9% de personas que tienen vivienda propia, los porcentajes restantes pertenecen a viviendas alquiladas, o apropiaciones de otra naturaleza. Los materiales predominantes de la construcción de las viviendas en la ciudad son hormigón, ladrillo o

bloque, adobe, cemento y madera. El porcentaje de hacinamiento de la ciudad abarca según el censo del INEC en el 2010 un 20,7%, mientras que el déficit cualitativo cubre a un 37,4%.

Tabla 21. Total de viviendas y características

Total de viviendas	600.815
Déficit habitacional cuantitativo	13,1%
Déficit habitacional cualitativo (cantidad de viviendas que faltan para dar satisfacción a las necesidades de una determinada población.)	37,4 %
Hacinamiento	20,7
Vivienda propia	69,1

Fuente: SIISE 2010

Los servicios que cuentan con mayor cobertura son el agua potable, la luz eléctrica y eliminación de desechos por recolector con un 97,9%, 93,1% y 92,8% respectivamente. Sin embargo el acceso a sistemas de saneamiento como conductos de agua pluviales o sistemas de eliminación excretas todavía no alcanza a toda la población y cubren al 55,5%, de las viviendas, en este mismo sentido la red de alcantarillado tampoco abarca a todas la zonas habitacionales de la ciudad y cubre solo al 60,6% de las viviendas habitadas en el cantón.

El servicio de telefónica fija provee al 38,3% de los hogares, mientras el servicio de internet de manera condicionada suministra la red a un minoritario 17,1% de los domicilios, por ser un servicio de índole privado.

Tabla 22. Servicios básicos y cobertura

Tipo de servicio	Porcentaje
Acceso a servicios de saneamiento	55,5
Agua entubada por red publica	85,4
Agua entubada por red pública dentro de la vivienda	75,7
Red de alcantarillado publico	60,6
Acceso a medios de eliminación de basura por recolector	92,8
Acceso a agua segura	97,9
Acceso a teléfono convencional	38,3
Acceso a internet	17,1
Servicio eléctrico	93,1

Fuente: SIISE, 2010

6.4.1.5 **Aspecto socioeconómico**

El cantón Guayaquil, es el centro económico de la Provincia del Guayas, en la zona urbana está incorporada el área comercial, financiera e industrial de la ciudad, posee la infraestructura apropiada para el desarrollo exitoso de estas gestiones, le beneficia el hecho de situarse en la zona costera del Ecuador y debido a la presencia del Golfo de Guayaquil se convierte en un puerto mercantil de alta productividad que acopla un amplio margen de la dinámica económica nacional y lleva a considerar a Guayaquil como la capital comercial del país.

6.4.1.6 **Actividades económicas**

La ciudad de Guayaquil cuenta con uno de los puertos más importantes de la costa del Pacífico oriental; el 70% de las exportaciones privadas del país sale a través de sus instalaciones, y el 83% de las importaciones ingresan por ellas. Otro de los ejes de su economía es el Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo, inaugurado el 27 de julio de 2006. Por su posición de centro comercial, otorgada por la cantidad de empresas, fábricas y locales comerciales que existen en toda la ciudad, Guayaquil es conocida como la "capital económica del país".

El sector industrial de la provincia del Guayas está dominado por las agroindustrias y aquellas que elaboran productos alimenticios, aunque también lo hacen la industria textil, tabaquera, petroquímica, de conservas, metalmecánica, maderera y cementera.

Según datos de la Superintendencia de Compañías (2009), Guayaquil no sólo es la Ciudad Portuaria más importante del Ecuador sino que además es una Ciudad Industrial por excelencia; mientras en el Ecuador la clasificación por actividades económicas es del 40% comercial; 39% industrial y 21% a otras actividades; para Guayaquil dicha clasificación corresponde al 49% de industrias; 39% comercio y 12% otras actividades.

6.4.1.7 **Población económicamente activa**

Datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010, indican que el 43% de la población total del cantón Guayaquil conforma la Población Económicamente Activa (PEA); y en términos de provincia, representa el 67% de la PEA de la Provincia del Guayas. El 63% de la PEA del cantón es de género masculino versus el 37% de género femenino.

Tabla 23. Población Económicamente Activa de la Provincia del Guayas

PEA Provincia del Guayas

PEA Provincia del Guayas	
Sexo	**No.**
Hombres	993.622
Mujeres	518.318
Total	1´511.940

Fuente: INEC, 2010

Tabla 24. Población Económicamente Activa del Cantón Guayaquil

PEA Cantón Guayaquil	
Sexo	**No.**
Hombres	635.781
Mujeres	380.301
Total	1´016.082

Fuente: INEC, 2010

6.4.1.8 Desglose de las Actividades Económicas

Haciendo uso de los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda 2010, se muestra el desglose de las Actividades Económicas desempeñadas en el Cantón Guayaquil. En lo relativo a la Rama de Actividad de Primer Nivel se conoce que las principales actividades realizadas son las Comerciales con el 25,34% y las Industriales con el 10,93%.

Tabla 25. Actividades económicas en el cantón Guayaquil, según la rama de actividad

PEA - Cantón Guayaquil		
Rama de actividad (primer nivel)	**Casos**	**%**
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	23.307	2,29
Explotación de minas y canteras	824	0,08
Industrias manufactureras	111.077	10,93
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3.322	0,33
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de deshechos	6.151	0,61
Construcción	72.310	7,12
Comercio al por mayor y menor	257.439	25,34
Transporte y almacenamiento	65.115	6,41
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	43.874	4,32
Información y comunicación	16.334	1,61
Actividades financieras y de seguros	11.528	1,13
Actividades inmobiliarias	3.466	0,34
Actividades profesionales, científicas y técnicas	22.875	2,25

PEA - Cantón Guayaquil		
Rama de actividad (primer nivel)	**Casos**	**%**
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	37.302	3,67
Administración pública y defensa	28.845	2,84
Enseñanza	45.990	4,53
Actividades de la atención de la salud humana	31.194	3,07
Artes, entretenimiento y recreación	7.792	0,77
Otras actividades de servicios	26.216	2,58
Actividades de los hogares como empleadores	41.343	4,07
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	125	0,01
No declarado	89.553	8,81
Trabajador nuevo	70.100	6,90
Total	**1´016.082**	**100**

Fuente: INEC, 2010

Las Actividades Económicas según el Grupo de Ocupación de Primer Nivel están encabezadas por Trabajadores de los servicios y vendedores con el 21,93%, seguida de Ocupaciones elementales con el 14,56%; Oficiales, operativos y artesanos con el 13,90%. El Grupo de Ocupación registrado en menor proporción es el de Ocupaciones militares con un 0,41%.

Tabla 26. Actividades Económicas en el Cantón Guayaquil, Según el Grupo de Ocupación

PEA - Cantón Guayaquil		
Grupo de ocupación (Primer nivel)	Casos	%
Directores y gerentes	28.920	2,85
Profesionales científicos e intelectuales	81.821	8,05
Técnicos y profesionales del nivel medio	56.860	5,60
Personal de apoyo administrativo	80.306	7,90
Trabajadores de los servicios y vendedores	222.867	21,93
Agricultores y trabajadores calificados	11.853	1,17
Oficiales, operarios y artesanos	141.248	13,90
Operadores de instalaciones y maquinaria	80.227	7,90
Ocupaciones elementales	147.936	14,56
Ocupaciones militares	4.180	0,41
No declarado	89.764	8,83
Trabajador nuevo	70.100	6,90
Total	**1´016.082**	**100**

Fuente: INEC, 2010

En el Cantón Guayaquil la principal Categoría de Ocupación es la de Empleados u obreros privados descritos con el 45,89%, a esta categoría le sigue la de aquellos que trabajan por Cuenta Propia en un 25,43%, en ese orden continúan los Empleados u obreros del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales con un 9,78%. Los que se encuentran en último orden son los Trabajadores no remunerados con el 1,19%.

Tabla 27. Actividades económicas en el cantón Guayaquil, según la categoría de ocupación

PEA - Cantón Guayaquil		
Categoría de ocupación	Casos	%
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	92.555	9,78
Empleado/a u obrero/a privado	434.064	45,89
Jornalero/a o peón	30.376	3,21
Patrono/a	22.596	2,39
Socio/a	7.910	0,84
Cuenta propia	240.573	25,43
Trabajador/a no remunerado	11.290	1,19
Empleado/a doméstico/a	44.336	4,69
Se ignora	62.282	6,58
Total	945.982	100

Fuente: INEC, 2010

6.4.2 Descripción de la zona de influencia de actividades del proyecto

6.4.2.1 **Parroquia Tarqui**

La parroquia Tarqui situada en el norte de la urbe porteña es la parroquia urbana más grande de Guayaquil ocupa el 45% de la extensión del casco urbano de la ciudad, así mismo es la parroquia que abarca a la mayor cantidad de población, según el último censo de población y vivienda realizado por el INCE en el 2010 la parroquia Tarqui cuenta con 1’050.826 habitantes.

La gran concentración poblacional que tiene la parroquia se debe al establecimiento de gran parte de la actividad comercial, financiera, educativa e industrial de la ciudad ya que en esta se sitúan el aeropuerto internacional José Joaquín de Olmedo, el Terminal Terrestre, la Universidad de Guayaquil, y algunos barrios residenciales y complejos industriales.

En el sector industrial que abarca la parroquia Tarqui se construirá la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado la cual

ofrecerá una amplia gama de productos de acero y servicios que responden a las necesidades del mercado nacional e internacional.

6.4.2.2 **Cooperativa de vivienda Bastión Chiquito**

La Cooperativa Bastión Chiquito del bloque 1 B de Bastión Popular es el área de influencia social del proyecto "Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado". Según datos del Comité General Pro Mejoras de Bastión popular cerca de 100 mil personas viven en esa zona, situada al noreste de la ciudad de Guayaquil.

Bastión Popular está compuesto por 11 bloques y siete subdivisiones o cooperativas, la Cooperativa Bastión Chiquito ubicada dentro del bloque 1B cuenta aproximadamente con 280 pobladores que son parte de alrededor de 70 familias que se establecen en el área de influencia.

6.4.2.3 **Vivienda y Servicios Básicos**

La infraestructura de las viviendas está compuesta en su mayoría por viviendas con estructura de hormigón armado y en un porcentaje menor por hogares que tienen una infraestructura de ladrillo y otro tipo de materiales mixtos. Según la información levantada en campo, las viviendas del sector cuentan con todos los servicios básicos, servicios luz, agua potable, servicio telefónico, servicio de recolección de desechos a excepción del servicio de alcantarillado sanitario que aún no tiene cobertura en toda la cooperativa. Las vías de acceso al sector se encuentran en buen estado de mantenimiento.

6.4.2.4 **Aspecto de Salud**

El sub centro de salud Bastión Popular N° 2 asiste a las personas que presentan casos de atención primaria en el sector. Según datos proporcionados por la Directora, al sub centro de salud asisten diariamente 350 pacientes diariamente en la áreas de atención primaria y medicina general, cuentan con local propio, sin embargo este recinto necesita de una ampliación por la afluencia de pacientes que recibe diariamente, por esta razón el gobierno nacional se ha comprometido a llevar a cabo la construcción de un nuevo centro de salud tipo C, que elevaría el nivel de atención del actual sub centro.

Las enfermedades más frecuentes que se presentan entre los residentes la localidad son las Infecciones respiratorias agudas, enfermedades de tipo estacional, infecciones estomacales y enfermedades hepáticas. Frente a estas problemáticas el Sub centro de

salud ha realizado programas de atención médica focalizados en enfermedades como la tuberculosis y otras como el VIH. Además de esto se mantienen programas continuos como campañas de vacunación para adultos y recién nacidos.

6.4.2.5 **Aspecto Educativo**

La parroquia Tarqui en su totalidad cuenta con 1233 planteles educativos de estos 275 son fiscales, 15 fisco misiónales, 3 municipales y 940 particulares según datos del ministerio de educación del año 2010.

En el espacio geográfico que comprende el área de influencia del proyecto de construcción se registraron diferentes centros educativos tanto de tipo fiscal como particular y municipal. No se evidenció centros de instrucción superior.

Los centros educativos particulares, varían entre guarderías, jardín de infantes y escuelas que han sido implementadas para dar cabida a la creciente demanda educativa de parte de los pobladores del sector.

6.4.2.6 **Áreas de esparcimiento y seguridad**

Las áreas de recreación o esparcimiento son muy escasas, una cancha de futbol ubicada en el lado este de la cooperativa es el único espacio recreativo con el que cuenta la comunidad de Bastión Chiquito.

El estado de la seguridad dentro del sector es regular, para los moradores del área de influencia social del proyecto el tema de la inseguridad es una problemática continua a pesar de que en el sector exista una Unidad de Policía Comunitaria, los casos de delincuencia y violencia afectan a la seguridad de los habitantes de la cooperativa.

6.4.2.7 **Actividades económicas**

Como se menciona al inicio de la descripción de la zona de influencia de actividades, el proyecto está ubicado en una de las áreas con mayores complejos industriales motivo por el cual el 50% de los habitantes del sector se emplean en actividades referidas al sector secundario de la economía, mientras el otro 50% de los moradores se ubica en actividades relacionadas con el sector terciario de servicios.

En cuanto al 50% de los moradores empleados en el sector terciario, se dedican en su mayoría al comercio de productos de primera necesidad a través de despensas y tiendas que están repartidas por todo el sector, además de estas también se puede encontrar otro tipo de prestaciones como mecánicas, consultorios médicos privados, peluquerías etc. El porcentaje restante de los trabajadores se emplea en industrias y

fábricas pertenecientes a la misma área de residencia, ya que en el sector existe alrededor de unas 10 empresas que acogen a la mano de obra del sector, entre ellas están Cora Refrigeración, Sal del Pacifico, IPAC, DIPAC, Nederagro, Farmagro, RAC - Technology S.A., entre otras.

6.4.2.8 **Organización y estratificación social**

La organización social de la cooperativa se encuentra muy bien estructurada, Bastión Popular como se menciona anteriormente está integrada por 11 bloques y siete subdivisiones o cooperativas, cada cooperativa cuenta con un comité barrial pro mejoras que está supeditado al Comité Cívico General Pro Mejoras de Bastión Popular, esta estructura barrial organizativa nació hace 13 años. La Cooperativa Bastión Chiquito que se ubica en el área de actividades del proyecto también cuenta con un Comité Barrial precedido por el señor Alfredo William Casanova Veliz.

La estratificación organizativa del aspecto social del área de actividades no se limita únicamente por estructuración del comité barrial además de esta organización social, se encuentran otros segmentos de fortalecimiento social como la ONG Children Internacional, encargada del desarrollo ayuda y protección de los niños niñas y adolescentes. El grupo cultural denominado MOPKISE que enfoca sus actividades al rescate de la cultura de los habitantes del sector. Sin mencionar que los vínculos programáticos y planes de relacionamiento comunitarios que deben ejercer muchas de las empresas establecidas en el sector deben invitar a la generación de la participación ciudadana de los habitantes del sector.

Además de estos existen también muchos grupos religiosos tanto evangélicos como católicos que desarrollan sus actividades en la cooperativa.

El predio se encuentra ubicado en un área donde hay instituciones educativas como el jardín de infantes “Mis Primeras Lecciones”, “Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Santiago de Guayaquil”, el subcentro de salud Bastión Popular 2, la iglesia evangélica casa de Dios Monte de Sion, entre otras.

6.4.3 Registro fotográfico

Fecha: 26/12/2013 **Fotografía 5 .- Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Santiago de Guayaquil**	**Fecha: 26/12/2013** **Fotografía 6 .- Jardin de Infante Mis Primeras Lecciones**
Fecha: 26/12/2013 **Fotografía 7 .- Subcentro de Salud Bastión Popular N°2**	**Fecha: 26/12/2013** **Fotografía 8 .- Iglesia Evangélica de la localidad**
Fecha: 26/12/2013 **Fotografía 9 .- Estructura de las viviendas de la cooperativa**	**Fecha: 26/12/2013** **Fotografía 10 .- Lugar donde se construirá el nuevo centro de Salud del bloque 1 B de Bastión Popular**

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 11 .- Unicadad de Policia Comunitaria

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 12 .- ONG Children International

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 13 .- Área de recreación del sector Bastion Chiquito

Fecha: 26/12/2013
Fotografía 14 .- Vías de acceso a la cooperativa

6.5 Diagnóstico Ambiental

6.5.1 Medio Físico

La calidad de aire en la zona de estudio no se encuentra afectada por las actividades que se desarrollan. Como resultado del monitoreo de calidad de aire realizado se

observa que las concentraciones de los parámetros Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO_2), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Ozono (O_3) y Material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ cumplen con los límites establecidos en la normativa ambiental.

Se evidenció que las actividades que se desarrollan en el área de influencia del Proyecto incrementan los niveles de ruido ambiental. Los niveles de presión sonora en la zona de estudio se encuentran dentro de los límites establecidos en la normativa ambiental para una zona de tipo industrial.

6.5.2 Medio Biótico

El componente biótico en la zona del Proyecto, presenta intervención antrópica identificada en los asentamientos poblacionales de la Cooperativo Bastión Chiquito.

6.5.3 Medio Socio Económico y Cultural

El proyecto está ubicado en una de las áreas industriales de la Ciudad de Guayaquil. La organización social de la cooperativa se encuentra muy bien estructurada, Bastión Popular como se menciona anteriormente está integrada por 11 bloques y siete subdivisiones o cooperativas.

La infraestructura de las viviendas está compuesta en su mayoría por viviendas con estructura de hormigón armado y en un porcentaje menor por hogares que tienen una infraestructura de ladrillo y otro tipo de materiales mixtos. Según la información levantada en campo, las viviendas del sector cuentan con todos los servicios básicos, servicios luz, agua potable, servicio telefónico, servicio de recolección de desechos a excepción del servicio de alcantarillado sanitario que aún no tiene cobertura en toda la cooperativa. Las vías de acceso al sector se encuentran en buen estado de mantenimiento.

Durante la ejecución del trabajo de campo no se detectaron conflictos con la comunidad por la realización del proyecto debido a que el predio se encuentra en un área industrial.

9.5.1 Evaluación Ambiental

6.5.3.1 Introducción

Para evaluar las condiciones ecológicas, económicas y sociales se tomó como referencia la metodología desarrollada por el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) sobre la Evaluación de Impactos Ecológicos, Económicos y Sociales en Proyectos de Desarrollo. La evaluación y análisis de las condiciones de

los ecosistemas requiere de un conjunto de criterios e indicadores con base en las dimensiones económicas, sociales y ecológicas. Para establecer mediciones cualitativas y/o cuantitativas se han seleccionado un conjunto de indicadores ecológicos, económicos y sociales, los cuales han permitido realizar la evaluación y el análisis respectivo de las condiciones en la zona de estudio. Estos indicadores son la base para el seguimiento de los procesos de desarrollo y conservación que se impulsan en una región o país. La selección y elaboración de indicadores hacen necesario definir un modelo que permita estructurar e integrar información muy diversa y dispersa proveniente de varias fuentes.

Los indicadores proporcionan información, directa o indirecta, acerca del futuro de la sostenibilidad con respecto a objetivos específicos. El conjunto de indicadores es útil para diagnosticar en qué situación se encuentra la gestión en relación a ciertos umbrales. Este diagnóstico permite retroalimentar el diseño de políticas y estrategias, con base en objetivos que reorienten las acciones y respuestas, para el mejoramiento del sistema. Permiten establecer tanto los progresos de las acciones como las políticas que deben ser creadas, reforzadas o eliminadas para frenar las causas de la ineficiencia probable y los elementos de insostenibilidad del sistema.

6.5.3.2 **Integración de indicadores para el análisis de las condiciones de un ecosistema**

En términos analíticos la estructura general de los indicadores responde a cada ámbito de análisis; es decir, al ámbito ecológico, al económico y al social. Para cada ámbito se escogió un conjunto de indicadores con los que se realizó la evaluación de la condición en que se encuentra ese ámbito en particular. En el caso ambiental se procuró evaluar el estado de conservación del ecosistema mediante una serie de indicadores que permitieron dar cuenta de la condición en que se encuentra dicho ecosistema o ecosistemas. En el caso económico y social como ámbitos, se consideró, mediante una serie de indicadores, más las condiciones de la dinámica económica y social que dan cuenta del desarrollo de la zona.

El procedimiento implicó primero la definición del conjunto de indicadores que fueron usados para hacer la evaluación de las condiciones ecológicas, económicas y sociales. A cada indicador se le asignó una ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada uno de ellos, con el fin de hacer agregaciones que permitieron evaluar la condición del todo. Finalmente se evaluó cada indicador seleccionado y ponderado,

utilizando la información disponible o el criterio de experto ante la ausencia de información técnica científica.

6.5.3.3 Metodología para la evaluación del estado de conservación de ecosistemas

Se presenta a continuación la metodología para la evaluación del estado de conservación de ecosistemas, según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 068.

El estado de conservación de ecosistemas se refiere al grado de mantenimiento de los procesos, o sea, a la capacidad para garantizar su continuación y funcionamiento. Este es un indicador de cuan alejado se está del estado de conservación en que el ecosistema tiene la máxima capacidad de realizar sus funciones ecológicas y brindar los servicios ambientales que benefician a la sociedad. Por ejemplo, si el estado de conservación, medido en porcentaje, tiene un valor de 100%, indica que el sitio está en su máxima capacidad para cumplir sus funciones ecológicas. Por el contrario, si dicho valor es de 75%, indica que ha existido un deterioro del ecosistema equivalente al 25%, atribuible a eventos pasados.

Es por eso que el estado de conservación toma un valor entre 0 y 100%. Para evaluar el estado de conservación es necesario identificar un conjunto de indicadores que permitan establecer una valoración de la condición en que se encuentra el ecosistema en un momento determinado. Con propósitos de aplicabilidad de estos indicadores se requiere de una selección previa de los indicadores específicos a considerar y de la ponderación que cada uno de ellos tendrá en relación con el valor global que se le dará al estado del ecosistema.

Por lo tanto, la estimación del estado de conservación en el momento t (ECt) puede obtenerse considerando m indicadores. El valor del indicador que refleja su estado o condición, puede ser el resultado de información técnica disponible en caso de que se registren estadísticas, de lo contrario, puede obtenerse a través de la consulta de expertos o en una encuesta social, para lo cual se necesita calcular el valor promedio. En caso de que para el indicador se disponga de información técnico-científica basada en mediciones o estadísticas, esta será considerada de manera prioritaria, por encima del criterio de experto. Es decir, el criterio de experto será la alternativa ante la ausencia de información técnico-científica para los indicadores seleccionados.

Aún con la información técnico-científica disponible, será necesario establecer una valoración en una escala de valores de 1-10 donde 10 sería el valor óptimo. Esta valoración puede establecerse con base al criterio de experto o a una escala

previamente determinada, que permita dar un criterio sobre el indicador evaluado. De esta manera, la valoración estaría dada por:

$$EC_t = \sum_{j=1}^{m} \alpha_j Y_j \qquad 0 \leq \beta \leq 10$$

y,

$$\sum_{j=1}^{m} \alpha_j = 1$$

Donde,

EC_t: Estado de conservación del ecosistema en el momento t (en una escala de 1 a 10)

αj: Ponderación asignada al indicador j

De la recopilación de información en campo y bibliográfica de la zona de estudio se identificaron los siguientes indicadores para evaluar el estado de conservación del Ecosistema, condiciones económicas y condiciones sociales en estudio.

Tabla 28. Indicadores Ambientales para evaluación del Estado de conservación de la zona de estudio

Factor Ambiental	Indicadores
Nivel de Ruido	dBA
Calidad de Aire	CO
	NOx
	SO_2
	O_3
	PM10
	PM2.5

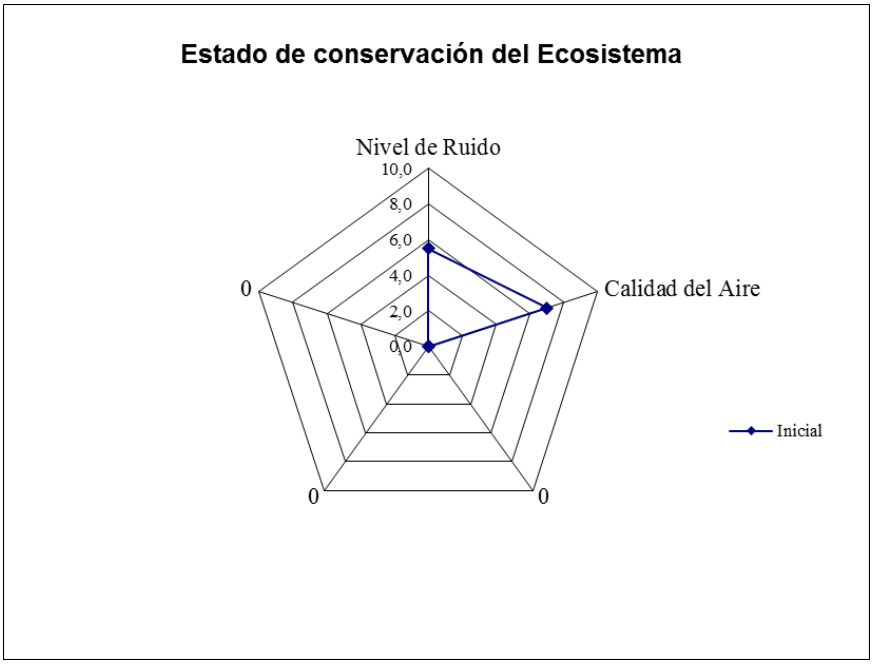
Fuente: Acuerdo Ministerial 068

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Para realizar la evaluación del mismo se tomó en referencia los resultados de los monitoreos ambiental realizados y referencia bibliográfica y se logró determinar que el estado de conservación en la zona de estudio se encuentra en un **6,33** es decir que el ecosistema está a un 63,3% de capacidad para cumplir sus funciones ecológicas. En

la siguiente figura se presenta el resultado actual del ecosistema de la zona de acuerdo a todos los factores ambientales que se han analizado.

Figura 23. Estado de Conservación del Ecosistema en la zona de estudio



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.5.3.4 Metodología para la evaluación de las condiciones económicas

Para lograr la evaluación del desarrollo económico se establecen indicadores que dan cuenta del desempeño de la economía. Estos indicadores son ponderados y valorados de tal forma que permitan construir un indicador global para analizar el desarrollo económico que ha tenido la zona de estudio. Es decir, la evaluación de la economía se realiza considerando k indicadores y la valoración de cada indicador. En el caso de que la información para el indicador j esté disponible en la literatura, y sea una variable cuantitativa, para ajustarlo a una escala de 1 a 10 será necesario establecer un procedimiento que permita realizar su correspondiente evaluación con base en dicha escala. De esta manera, la valoración del indicador j estaría dada por:

$$A_j = \frac{\sum_{i=1}^{r} S_{ij}}{r}$$

j = 1,2,... k indicador.

$0 \leq s \leq 10$

Donde,

A Valoración promedio del indicador j.

S Valoración del experto i sobre el indicador j ($0 \leq s \leq 10$).

Una vez identificado el conjunto de indicadores que serán usados en la evaluación de la economía, es necesario asignar una ponderación a cada uno de ellos, de tal modo que se obtenga el 100% para el desempeño de la economía con base en el conjunto de indicadores seleccionados. Asignando la ponderación aj al indicador j, la evaluación integral de los aspectos económicos seria determinada por:

$$BE = \sum_{j=1}^{m} \beta_j A_j \qquad 0 \leq \beta \leq 10$$

Donde,

$$\sum_{j=1}^{n} \beta_j = 1$$

BE Condición de la economía (escala de 1 a 10)

β_j Ponderación asignada al indicador j ($0<\beta j<1$)

De la recopilación de información en campo y bibliográfica de la zona de estudio se pudo identificar los siguientes indicadores para evaluar la condición económica de la zona de estudio.

Tabla 29. Indicadores Ambientales para evaluar las condiciones económicas en la zona de estudio

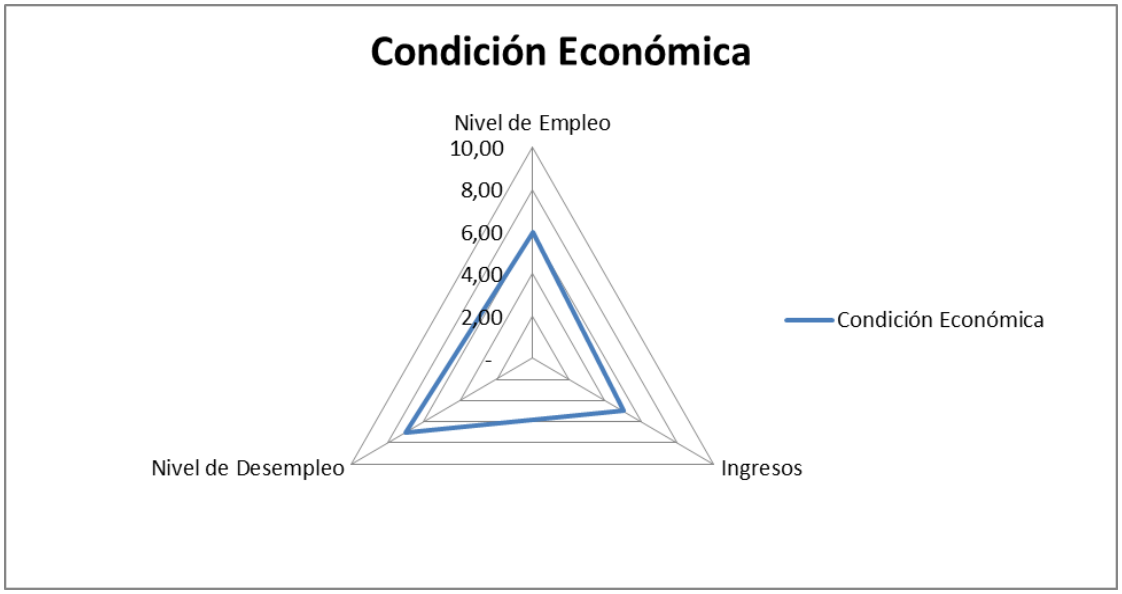
Factor Ambiental	Indicadores
Nivel de empleo	Empleos por actividad
Ingresos	Ingresos por familia
Nivel de desempleo	Nivel de desempleo

Fuente: Acuerdo Ministerial 068

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Para realizar la evaluación del mismo se tomó como referencia el estudio de indicadores socioeconómicos existente y la descripción del medio socioeconómico, pudiéndose determinar que la condición económica de la zona de estudio se encuentra en un **6,00** es decir que el aparato económico en la zona de estudio se encuentra en un 6 % de su capacidad, lo que sería importante que exista programas de inversión comunitaria para poder así mejorar las condiciones económicas del sector.

Figura 24. Evaluación de la Condición Económica de la zona de estudio



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

6.5.3.5 Metodología para la evaluación de las condiciones sociales

Los ecosistemas representan un factor social de importancia para el bienestar de la población, al permitir garantizar el flujo de servicios ambientales a la sociedad y su conservación y mantenimiento del capital natural puede considerarse como una forma de distribución más equitativa de la riqueza natural del país.

El análisis de los beneficios sociales que generan los ecosistemas aporta a las estrategias para un fortalecimiento en la gestión integral de la biodiversidad y favorece todos los esfuerzos de conservación que se realizan con el fin de mantener la buena salud del de los ecosistemas.

Para lograr la evaluación de las condiciones sociales se establecen indicadores que dan cuenta de la importancia que han tenido los ecosistemas en el ámbito social. Estos indicadores son ponderados y valorados de tal forma que permita construir un indicador global para analizar la importancia económica de la biodiversidad desde el punto de vista del desarrollo social.

Es decir, la evaluación de la importancia económica de la biodiversidad se obtiene considerando k indicadores y la valoración de cada indicador. En el caso de que la información para el indicador j esté disponible en la literatura, y sea una variable cuantitativa, para ajustarlo a una escala de 1 a 10 será necesario establecer un procedimiento que permita realizar su correspondiente evaluación con base en dicha escala. De esta manera, la valoración del indicador j estaría dada por:

$$Q_j = \frac{\sum_{i=1}^{r} y_{ij}}{r}$$

j = 1,2,... k indicador.
0 ≤ s ≤ 10

Donde,

Q: Valoración promedio del indicador j.

y: Valoración del experto i sobre el indicador j (0 . s .10)

Una vez identificado el conjunto de indicadores que serán usados en la evaluación de la condición social, es necesario asignar una ponderación a cada uno de ellos, de tal modo que se obtenga el 100% para el desarrollo social con base en el conjunto de indicadores seleccionados. Asignando la ponderación αj al indicador j, la evaluación integral de las condiciones sociales seria determinada por:

$$BS = \sum_{j=1}^{m} \beta_j Q_j$$

0 ≤ β ≤ 10

Donde,

$$\sum_{j=1}^{n} \beta_j = 1$$

BS Condición social de la zona (escala de 1 a 10)

β_j Ponderación asignada al indicador j ($0<\beta j<1$)

De la recopilación de información en campo y bibliográfica de la zona de estudio se pudo identificar los siguientes indicadores para evaluar la condición social de la zona de estudio

Tabla 30. Indicadores Ambientales para evaluar las condiciones sociales en la zona de estudio

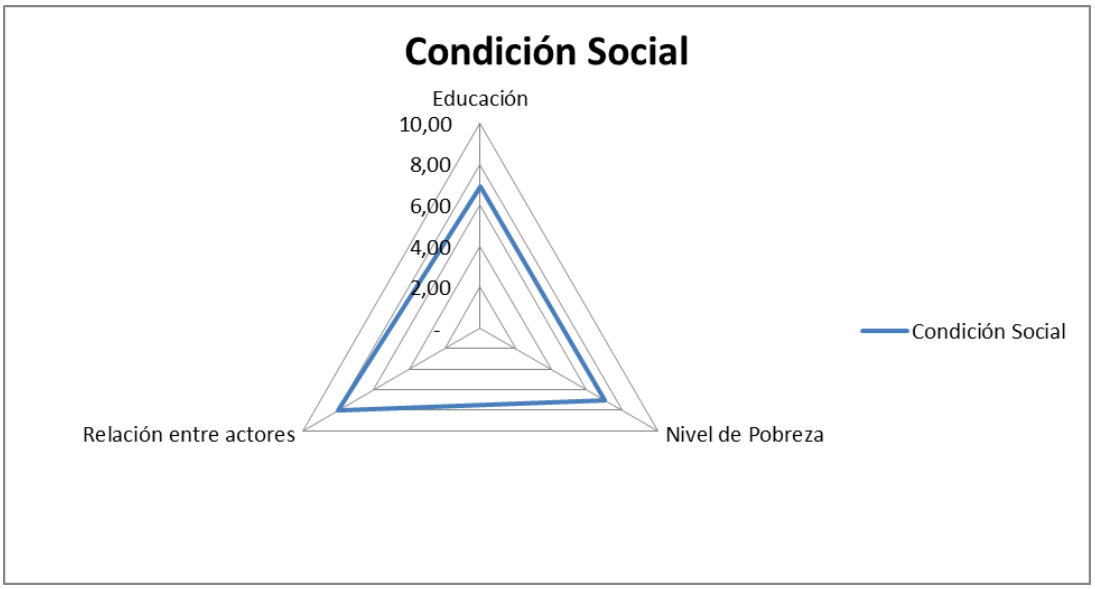
Factor Ambiental	Indicadores
Nivel de pobreza	Pobreza por necesidades básicas insatisfechas
Relación entre actores	Relación Compañía - Comunidad
Nivel de educación	Nivel de escolaridad

Fuente: Acuerdo Ministerial 068

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Para realizar la evaluación del mismo se tomó como referencia el trabajo de campo realizado y la descripción del medio socioeconómico, y se pudo determinar que la condición social en la zona de estudio se encuentra en un 7,30 es decir el área de estudio tiene deficiencias en el sector de la educación, relación entre actores y nivel de pobreza.

Figura 25. Evaluación de la Condición social en la zona de estudio



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

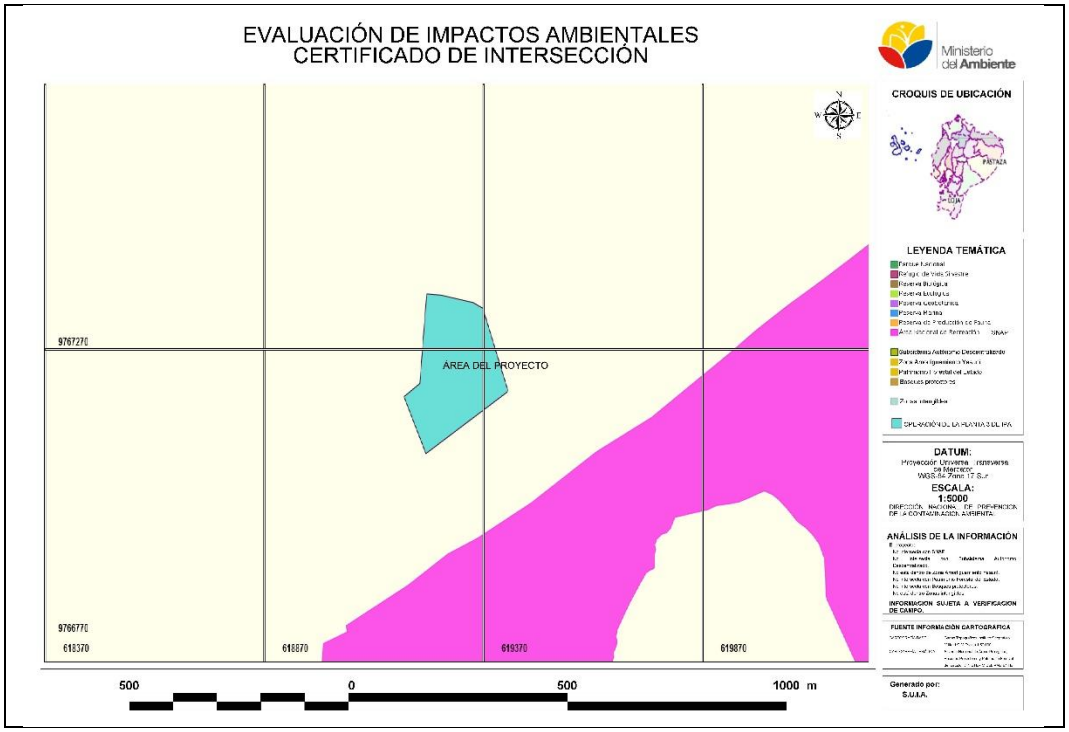
7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado ofrecerá productos en acero y además servicios que responden a las necesidades del mercado nacional e internacional.

En esta fábrica se realizarán procesos de alisado de planchas, cortado en flejes, perfilado y almacenamiento de productos terminados.

El presente proyecto no intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) y Patrimonio Forestal del Estado (PEE), como se puede evidenciar en la gráfica siguiente.

Figura 26. Ubicación del proyecto respecto el Sistema Nacional de Áreas Protegidas



Fuente: SUIA
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

7.1 Ubicación del Proyecto

La fábrica estará ubicada en el km 10,5 de la vía Daule del cantón Guayaquil, provincia del Guayas; en una Zona Industrial (ZI).

El terreno donde se implantará la fábrica para la elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado tendrá una superficie aproximada de 50.000 m^2, y limita al Norte con el barrio Bastión Popular, al Sur con el barrio Juan Montalvo, al Este con Los Vergeles y Sauces, y al Oeste con el barrio La Florida.

Las coordenadas de los vértices donde se ubicará la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado se indican a continuación:

Tabla 31. Coordenadas de ubicación del proyecto

Coordenadas UTM (WGS 84)		
Puntos	**X**	**Y**
1	619.241	9’767.358
2	619.274	9’767.356
3	619.347	9’767.344
4	619.369	9’767.335
5	619.426	9’767.204
6	619.424	9’767.201
7	619.239	9’767.103
8	619.189	9’767.194
9	619.225	9’767.215
10	619.241	9’767.358

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 27. Coordenadas de ubicación del proyecto

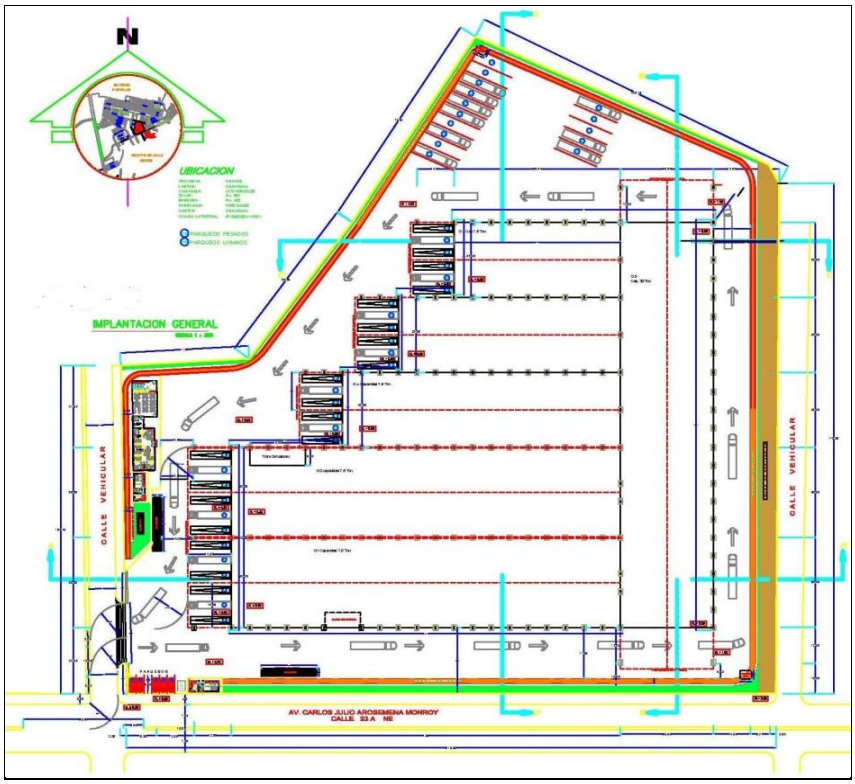
Fuente: Google 2014

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

7.2 Características Generales del Proyecto

El diseño de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado, estará compuesta por las siguientes áreas:

Figura 28. Diseño arquitectónico de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado



Fuente: Plano arquitectónico

Área de Almacenamiento

Las áreas de almacenamiento están destinadas a la colocación del producto terminado o producto en proceso, el tiempo de almacenamiento no debe superar los 7 días. En esta área laborarán 10 trabajadores.

Área de perfiladora

En esta área se realizará el proceso de perfilado el cual consiste en conformar el fleje en un perfil abierto, el proceso es en frío. La unión de los flejes para realizar un proceso continuo se lo realiza por medio de soldadura. Los productos que salen de este proceso son canales, correas, ángulos y omegas.

Esta área contará con un personal de 28 trabajadores.

Área de Paneleras

En este proceso se conformará la plancha colaborante, elaborada de bobinas de acero estructural.

El área contará con 4 trabajadores.

Proceso de Cortadora

El proceso de cortado en flejes, consiste en dividir la bobina de acero en varias secciones que se denominarán flejes, estos flejes servirán luego para elaborar las tuberías y los perfiles.

Esta área contará con 4 trabajadores.

Proceso de Alisado (planchas)

En el proceso de alisado se corta y se alisa la bobina de forma transversal para formar planchas de varios tamaños.

En esta área se necesitará un personal de 23 trabajadores.

Área de Tuberas

El proceso de tuberas consiste conformar un tubo cerrado, sea este redondo, cuadrado o rectangular, por medio de conformado en frío y soldadura eléctrica.

El personal que laborará en esta área serán, 5 trabajadores.

Servicio de guardianía

Servicio externo de seguridad física. El número de trabajadores contemplados para esta actividad es de 2 personas.

Áreas generales

Contará con una planta baja general que está dividida en:

- Garita de seguridad y control de básculas
- Bloque de oficinas el cual contará con dos oficinas de gerencia, 5 estaciones de trabajo, una sala de recepción, sala de reuniones y baños.
- Área de enfermería con un baño.

7.3 Especificaciones técnicas para la construcción de la fábrica para la elaboración de acero previamente elaborado

7.3.1 Generalidades

Para la construcción de la fábrica, se hará especial énfasis en los siguientes puntos:

a) El trazado de ejes en sitio deberán ser efectuado con base al plano de ejes arquitectónicos.

b) La ubicación de puntos de agua, desagües, etc. deberá realizarse con base a los planos arquitectónicos y especialmente a los de detalles arquitectónicos (cuando hubieren estos últimos). La ubicación de luminarias y su tipo será el determinado en los planos de tumbados (arquitectónicos).

c) Las cuantificaciones indicadas en el presupuesto incluyen tanto los trabajos al interior de las edificaciones como los exteriores.

Para ello, se dispondrá que los constructores de las instalaciones eléctricas, sanitarias, trabajen con los planos de tumbados, arquitectónicos y detalles para la ubicación de puntos e instalaciones en general.

Las especificaciones técnicas están preparadas para ser aplicadas a todos los trabajos necesarios para la correcta construcción de la nueva Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado.

Estas especificaciones serán parte integrante y especial del contrato para la ejecución de obras a realizarse. El propósito será describir los procedimientos que se deben cumplir para lograr la correcta técnica de todas las obras mediante el empleo de mano de obra calificada, del equipo de necesario y de la provisión e incorporación de materiales, estipulados en el contrato de construcción. Para ello el contratista recibirá los planos o esquemas que le suministre el contratante y en estos se basara para la ejecución de los trabajos.

En la construcción de la fábrica participarán al menos 50 trabajadores: residente de obra, maestros de obra, soldadores, albañiles, electricistas, operadores de maquinaria, entre otros.

7.3.1.1 **Alcance de las especificaciones técnicas**

Los principales trabajos a realizarse para llevar adelante la construcción del proyecto son las siguientes:

- Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación.
- Provisión, transporte, instalación y pruebas de tuberías y accesorios, columnas hormigón simple, columnas de hormigón armado y columnas de acero, paneles prefabricados paneles de metálicos aislantes, además de contar con superestructura con vigas de acero, techos contaran con paneles de metal, los pisos serán de cemento de uretano para evitar el daño por agua caliente y productos químicos.
- Construcción de obras de hormigón armado; mampostería; acabados; instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario, baterías sanitarias.

La obra se realizará en un plazo de 6 meses y comprenderá de las siguientes fases constructivas:

Trabajos de excavación

Todos los trabajos de excavación serán realizados de acuerdo a las exigencias específicas de las obras, según los planos y a las instrucciones de acuerdo a las condiciones naturales del subsuelo. Para ello se utilizarán palas mecánicas para que se vayan abriendo zanjas.

Las excavaciones se las realizarán de forma técnica, evitando que los obreros que vayan a laborar dentro de ellas se sometan a peligro de deslizamientos. Se realizarán excavaciones para instalar las bases de las distintas áreas de proceso, almacenamiento, instalación de la red de agua potable, instalación de la red de alcantarillado sanitario y pluvial, entre otros.

Se eliminará cualquier material que, aunque no se encuentre directamente en la superficie de excavación, pudiera perjudicar en alguna forma las obras, los obreros o los equipos.

Desalojo de los materiales de excavación sobrante

Si el material es adecuado (no peligroso) se utilizará para rellenos de obras dentro del mismo proyecto.

El material de las excavaciones que no sea aprovechado, deberá ser desalojado y transportado a lugares aprobados por la DMA de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, esto es en el relleno sanitario de las Iguanas.

Cimentación en estructura de hormigón armado.- La cimentación, pilares, riostras y vigas etc., se construirán de hormigón armado de acuerdo a los planos estructurales. **Losa de entrepiso aligerado.-** Esta se realizará en un todo de acuerdo a los planos aprobados, armado en dos direcciones conservando y manteniendo secciones, cortes longitudinales y transversales.

Albañilería.- Se utilizaría paredes para exteriores de paneles de prefabricado y se utilizarán divisiones de bloques de concreto para las áreas en general. Los selladores interiores serán la base de látex acrílico.

Enlucidos.- todos los enlucidos se ejecutarán de acuerdo a las dosificaciones establecidas en los planos estructurales y con las resistencias requeridas. Con las dosificaciones cemento Portland Estándar gris y mortero se utilizará un tipo específico de mortero que deberá coincidir con la aplicación (interior, exterior).

Pinturas exteriores e interiores.- Pinturas epóxica será la base, excepto en áreas habitualmente se limpian y contiene mucha humedad. Todas las superficies que reciben un acabado de la pintura será preparado, y el primer pintado con una pintura adecuada antes de la aplicación de la pintura final.

Pavimento de ingreso principal y parqueadero.- Serán con pavimento de hormigón. Pavimentos de corredores laterales y patio de tendido serán pavimentos de hormigón simple.

Materiales para pisos.- Las losas de piso serán generalmente de 6" de espesor con refuerzo, pisos de hormigón desnudo recibirá un sellador y endurecedor.

Las divisiones.- Las divisiones de yeso solo serán utilizadas en los espacios de oficinas.

Cubierta.- El sistema de cubierta para el edificio estará compuesto de metal con aislamiento, paneles sándwich de pie, costura para techos sobre la estructura. Los paneles deberán ser de metal galvanizado con un acabo de fábrica pintada, y aproximadamente 64 mm de espesor.

7.3.1.2 Requerimiento de Equipos durante la Construcción

Los equipos necesarios para realizar los trabajos concernientes a la construcción de la fábrica, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 32. Requerimiento de equipos para la construcción de la fábrica de acero

Fase del proyecto	Equipos	Cantidad
	Equipo de topografía	1
Movimiento de tierras	Cargadora	1
	Excavadora	1
	Motoniveladora	1
	Rodillo liso	1
	Tanquero de agua	1
	Volquetas	5
Construcción de obra civil	Equipo de topografía	1
	Concretera	1
	Retroexcavadora	1
	Mixer	1
	Volqueta	1

Fase del proyecto	Equipos	Cantidad
	Vibrador	1

Fuente: Memoria Técnica del proyecto, 2014
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

7.3.1.3 Requerimiento de Personal de Obra durante la etapa de Construcción

En la siguiente tabla se presenta el personal de obra requerido en la etapa de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.

Tabla 33. Personal de obra requerido en etapa de construcción de la fábrica de acero

Fase del proyecto	Equipos	Cantidad
Movimiento de tierras	Residente	1
	Operadores	3
	Choferes	3
	Topógrafo	1
	Cadeneros	2
Construcción de obra civil	Residente	1
	Operador	1
	Topógrafo	1
	Cadenero	1
	Maestro de obra	1
	Carpinteros	11
	Albañiles	5
	Oficiales	13
	Fierreros	5
	Chofer	1

Fuente: Memoria Técnica del proyecto, 2014
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

7.3.2 Turnos de trabajo

La ejecución de los trabajos inherentes a la construcción se realizará en un solo turno de trabajo; de 08H00 a 16H00.

En caso de que el cronograma de trabajo se ajuste, existirá un segundo turno de: 16H00 – 24H00.

Los trabajadores almorzarán en sitios cercanos al predio, por lo que no se realizará la construcción de un comedor en obra.

7.4 Bodegas de materiales de construcción

Junto a la garita de ingreso se colocará una bodega de materiales de construcción, que contará con malla metálica y cubierta de zinc. La bodega contará con señalización de prevención y un extintor de incendios.

7.5 Insumos, materiales y desechos

A continuación en la siguiente tabla se presentan los insumos y materiales requeridos, y los desechos que estos generan:

Tabla 34. Insumos – Materiales utilizados para la construcción y su disposición final

Materiales	Insumos	Equipos	Fase del proceso
	Combustible	Excavadora, Volqueta, Compactadora	Etapa de Construcción: Limpieza de terreno, Remoción de escombros, excavación, compactación de áreas.
Madera para encofrado, Arena, piedra, cemento, bloques de hormigón, varillas de hierro; materiales eléctricos y sanitarios.	Aditivos, agua y combustible	Concretera	Etapa de Construcción: Fundición de cimentación, columnas, vigas, losas y mampostería; levantamiento y enlucidos de paredes de edificaciones, instalación de red de agua potable, aguas servidas, aguas lluvias, conexiones eléctricas.
Madera para encofrado, Arena, piedra, cemento, malla electrosoldada.	Aditivos, agua y combustible	Mixers	Etapa de Construcción: Fundición de pavimento para garaje de maquinaria.
Perfiles metálicos y paneles metálicos.	Soldadura, tanques de oxígeno y acetileno	Soldadora eléctrica y oxicorte.	Etapa de Construcción: Montaje de estructura metálica para galpón.

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

7.5.1 Sistema de recolección de desechos peligrosos y no peligrosos

Dentro del proyecto de construcción de la fábrica se dispondrá de un área que contará con centros diferenciados de acopio de desechos lo que permitirá realizar una gestión adecuada de los mismos. Las actividades de gestión de los desechos sólidos no peligrosos son las siguientes:

- Se realizará la segregación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en la fuente de generación a través de recipientes rotulados y debidamente identificados.

Se recicla: Papel, cartón, plástico, chatarra. Estos desechos reciclables serán entregados a empresas recicladoras autorizadas. Se mantendrá un control documentado (interno) de la generación de los desechos sólidos no peligrosos.

- El almacenamiento de los desechos peligrosos estará dividido en tres centros de acopio, uno específicamente para envases vacíos de productos químicos peligrosos, otro destinado al acopio de aceites usados y el último destinado al almacenamiento de lámparas fluorescentes y tóners.

7.5.2 Dotación de servicios básicos en el sector

7.5.2.1 **Sistema de dotación de Agua Potable**

Se solicitó a INTERAGUA la factibilidad de servicio para el abastecimiento de agua potable, sistema de aguas servidas y sistema pluvial del proyecto de Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado que se ubicará en el Km 10,5 de la vía a Daule; este proyecto será destinado para el uso industrial, sin embargo no se utilizará agua potable para las actividades productivas, sino únicamente en las baterías sanitarias.

7.5.2.2 **Sistema de dotación de alcantarillado sanitario**

En el sector donde se prevé realizar el proyecto de Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado, cuenta con redes sanitarias (INTERAGUA) por lo cual los efluentes de las baterías sanitarias serán descargados a pozos sépticos que recibieron mantenimiento de Interagua con frecuencia semestral.

Durante la operación de la Fábrica no se utilizará agua potable, únicamente se utilizará agua en la limpieza de pisos y baterías sanitarias.

Los efluentes de la limpieza de pisos serán descargados a una trampa de grasas que finalmente conducirá el efluente hasta el pozo séptico de la empresa.

7.5.2.3 **Aguas Lluvias**

El sistema de aguas lluvias cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Las aguas lluvias, se receptarán en canaletas ubicadas en cunetas(al pie de taludes o puntos bajos), para finalmente descargar las aguas lluvias por las canaletas, hacia el exterior de la fábrica.

- Las cubiertas, terrazas y pavimentos adyacentes al edificio mencionado, tendrán una pendiente mínima del 1%, en sentido hacia los puntos bajos y al exterior de edificios en mención.

Las aguas lluvias descargarán finalmente en el sistema de alcantarillado del sector.

7.6 Cronograma de actividades de la obra

Se prevé la construcción de la Fábrica en un plazo de 6 meses; según el cronograma de trabajo que se presenta a continuación:

Tabla 35. Cronograma de actividades

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)						
Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación						
Cimentación de las estructuras						
Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta						
Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados						
Construcción de vías internas de circulación.						
Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario						

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

8 ZONA DE INFLUENCIA DE ACTIVIDADES (ZIA)

En el marco de la gestión ambiental, uno de los aspectos básicos es la necesidad de disponer de conocimiento sobre todos los componentes como son los sociales, naturales del ambiente que se relacionan con el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva en general, por consiguiente surge la necesidad de establecer límites geográficos donde realizar la identificación de la información relacionada con los componentes, de tal manera se ha determinado inicialmente esta área geográfica como una Zona de Influencia de Actividades (ZIA).

Según lo descrito en el Acuerdo Ministerial 068 publicado mediante Registro Oficial Edición Especial No. 33 del mes de Julio del 2013 el área de influencia se define como la unidad espacial de análisis en la que se relacionan de forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos de presión que generarían impactos, daños y pasivos por el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva en general.

Siguiendo este concepto, para lograr una aproximación espacial a la dinámica integral de los componentes ambientales y los elementos de presión se utiliza el método de superposición de mapas e interpretación de imágenes satelitales sobre la base de la información secundaria y de campo recopilada y sistematizada.

La escala de análisis se determinó por la conjugación de al menos dos factores: la dimensión del proyecto y la disponibilidad de información socio-ambiental acorde con dicha dimensión.

Es recomendable utilizar como mínimos dos factores o variables para realizar el dimensionamiento de la zona de influencia, por lo cual para el proyecto de construcción de la Fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado las variables utilizadas fueron las siguientes:

1. Aptitudes Agrícolas
2. Isotermas
3. Isoyetas
4. Uso de Suelo
5. Localización espacial y dimensionamiento de los centros poblados
6. Localización espacial y dimensionamiento de las unidades de cobertura vegetal natural y sistemas ecológicos.

Cabe señalar que el área del poryecto de Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado es de 50.000 m^2,

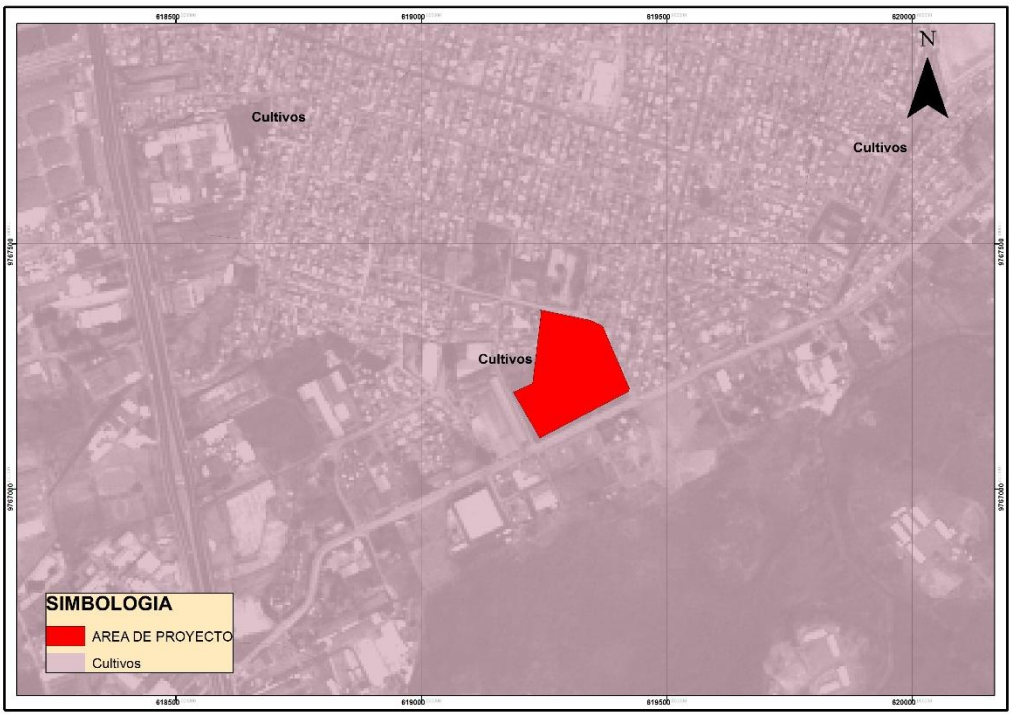
definiendo esta área que se forma como el área base en la cual se realizará la superposición de las capas para determinar la ZIA.

A continuación se presentan los mapas donde se visualiza la información utilizada para definir la Zona de Influencia de Actividades.

La Secretaria de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), publica el Sistema Nacional de Información (SNI) e INFOPLAN, con la finalidad de facilitar información geo referenciada para el desarrollo de proyectos de planificación.

De la base de datos disponible en el INFOPLAN se obtuvo varia información como es en este caso las aptitudes agrícolas que existen en el sector alrededor del área de proyecto, definiendo así que lo más próximo al área son tierras de cultivo.

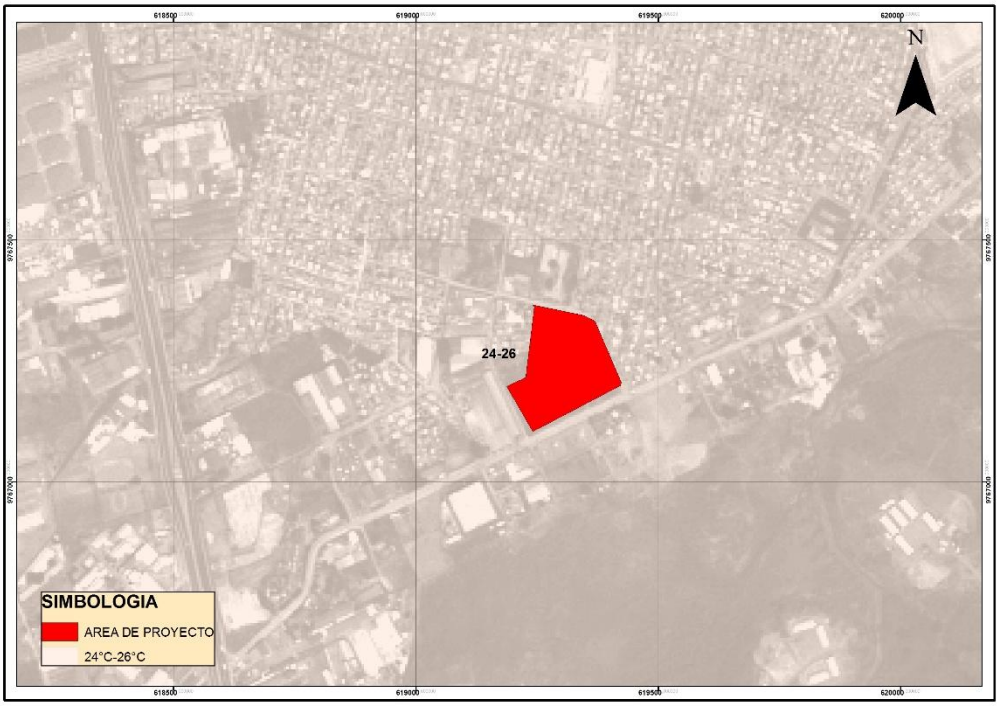
Figura 29. Aptitudes agrícolas



Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

La información de Isotermas en el sitio determina que se mantiene todo el sector a una misma variación de temperatura como es el caso de 24°C a 26°C, esto nos permite conocer que en todo el sitio la temperatura no genera alguna variación significativa.

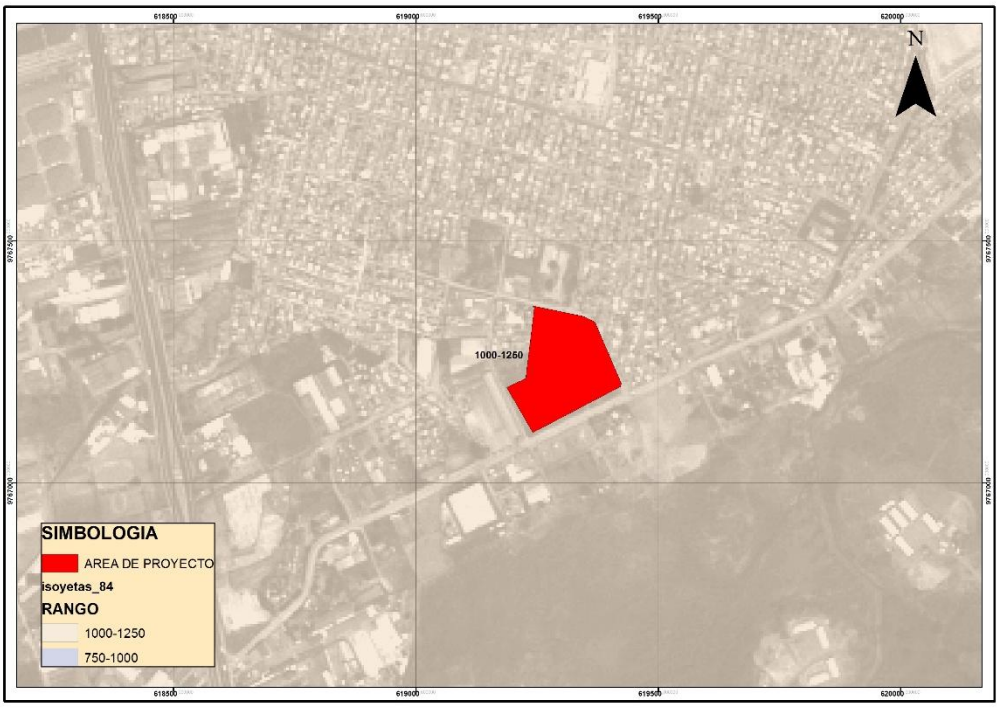
Figura 30. Isotermas



Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

El concepto de Isoyetas hace referencia a líneas o sitios donde los valores de precipitaciones son iguales, el INFOPLAN presenta el valor de precipitaciones iguales para el sector del área donde se implantará el proyecto de construcción teniendo un registro de 1000 a 1250 mililitros, esto nos permite determinar que el criterio de Isoyetas no modifica el área antes definida.

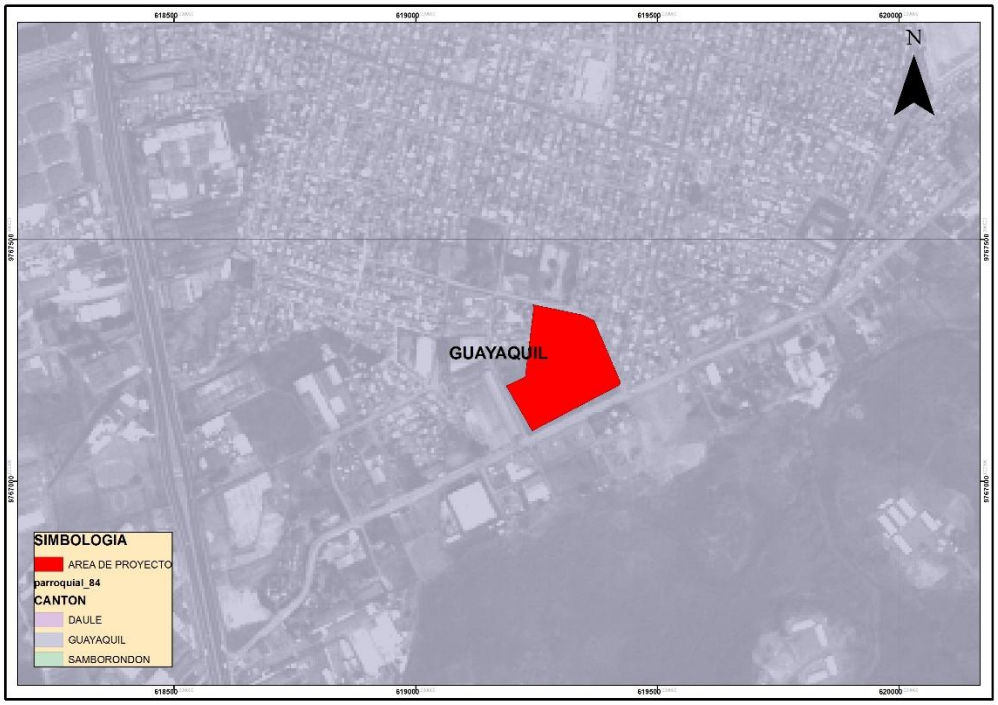
Figura 31. Isoyetas



Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Los centros poblados existentes en el sitio próximo al área del proyecto de construcción es la ciudad de Guayaquil, este centro poblado pertenece a la provincia del Guayas.

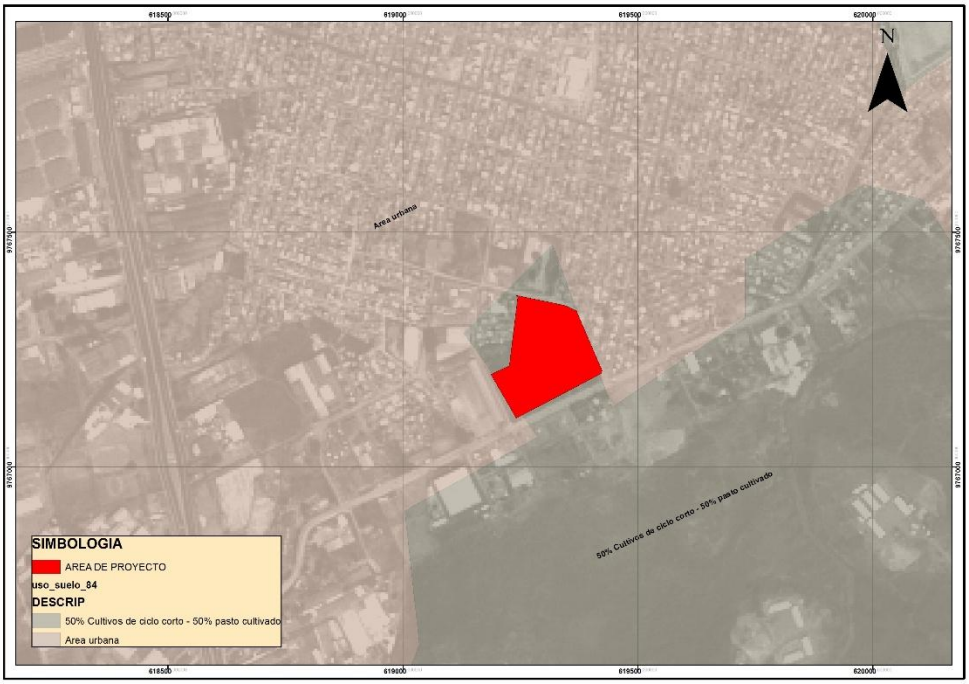
Figura 32. Localización espacial y dimensionamiento de los centros poblados



Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

De la información obtenida del INFOPLAN en la siguiente figura se puede observar que los sitios más próximos al área de estudio tiene un uso de área urbana, al igual que áreas de cultivo de ciclo corto. La definición de estas áreas al parecer no cambiaría significativamente el área de influencia.

Figura 33. Uso de suelo



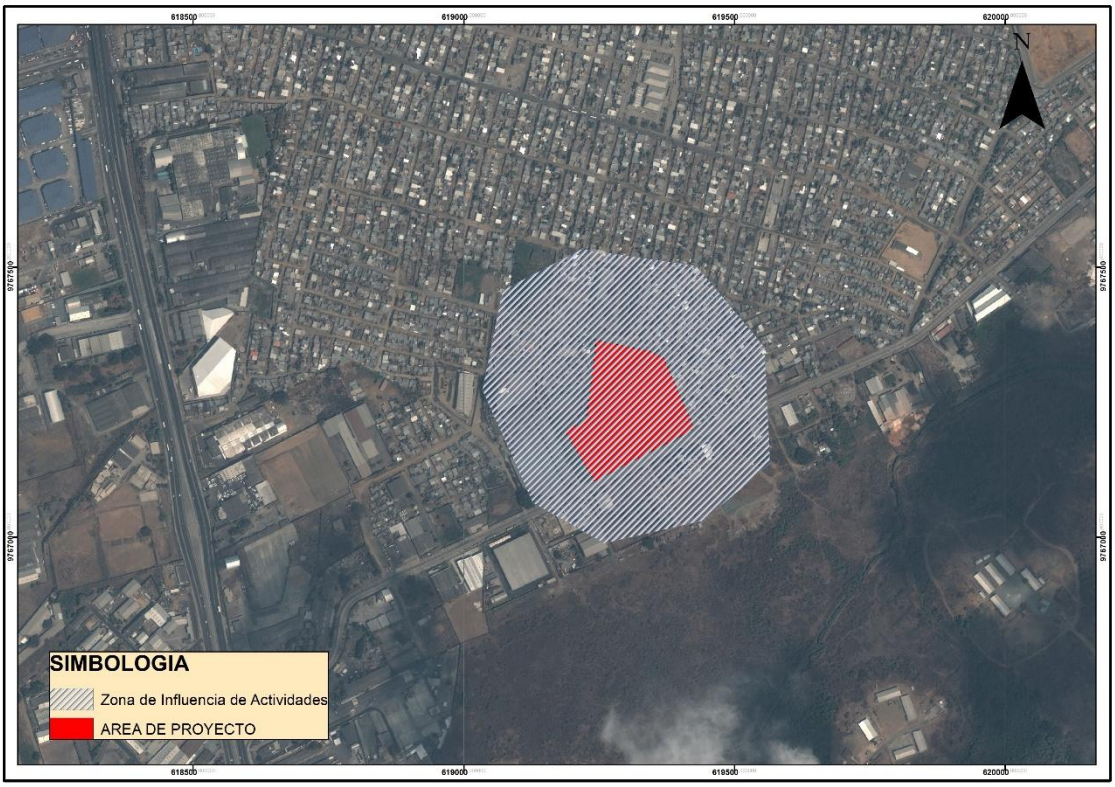
Fuente: INFOPLAN, 2010
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

8.1 Determinación de la ZIA

Luego de la revisión de los mapas temáticos que se elaboraron de las variables: Aptitudes Agrícolas, Isotermas, Isoyetas, Uso de Suelo, Localización espacial y dimensionamiento de los centros poblados y Localización espacial y dimensionamiento de las unidades de cobertura vegetal natural y sistemas ecológicos; se observa que ninguna de las variables es crítica porque el proyecto se encuentra ubicado en un área intervenida que ha sido definida como zona industrial.

Considerando que durante la construcción de la Fábrica las afectaciones ambientales más significativas serán ocasionadas por el incremento de los niveles de ruido, la generación de gases de combustión y material particulado y las posibles afectaciones a la salud de la comunidad, se ha establecido la zona de influencia de actividades como el polígono irregular que se presenta en la siguiente figura.

Figura 34. Zona de Influencia de Actividades del proyecto de construcción



Fuente: Google Earth 2013
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

9 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente estudio se enfoca específicamente en los impactos potenciales de la obra de construcción que se realizará en el kilómetro 10,5 vía a Daule, sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico de la zona de influencia de actividades del proyecto.

La valoración de los diferentes impactos se realizó mediante un sistema matricial (Matriz Causa-Efecto), partiendo de la determinación de la línea base ambiental, la identificación de la zona de influencia de actividades y la descripción del proyecto. El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales examinó los posibles efectos al medio ambiente, tanto en el corto como en el largo plazo; así como, la sostenibilidad del medio ambiente.

9.1 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental

9.1.1 Metodología

La metodología presentada a continuación fue desarrollada en base a la "Matriz Causa – Efecto" (Fuente: Consultora Ambiental CONSULSUA C. LTDA.). Para la identificación de los impactos se utiliza una matriz de interrelación factor-acción, donde se valora la importancia de los factores versus la magnitud del impacto asociado a dicha interacción.

Los valores de magnitud de los impactos se presentan en un rango de 1 a 10 para lo cual, se han calificado las características de los impactos de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 36. Valores de las características de los impactos

Naturaleza	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Benéfico = +1	Temporal = 1	A corto plazo = 1	Poco Probable = 0,1	Baja = 1	Puntual = 1
Detrimente = -1	Permanente = 2	A largo plazo = 2	Probable = 0,5	Media = 2	Local = 2
			Cierto = 1	Alta = 3	Regional = 3

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Naturaleza: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente lo que implica ausencia de impactos significativos. Por tanto,

cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Intensidad: La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

- **Alto:** si el efecto es obvio o notable.
- **Medio**: si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.
- **Bajo:** si el efecto es sutil o casi imperceptible.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto.

- **Permanente:** el tiempo requerido para la fase de operación.
- **Temporal:** el tiempo requerido para la fase de construcción.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

- **Regional:** Si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.
- **Local:** Si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto.
- **Puntual:** Si el efecto está limitado a la “huella” del impacto.

Reversibilidad: En función de su capacidad de recuperación.

- **A corto plazo:** Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.
- **A largo plazo:** Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- **Poco Probable:** El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- **Probable:** El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
- **Cierto:** El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Los valores de magnitud se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:

M = Naturaleza * Probabilidad * (Duración + Reversibilidad +Intensidad + Extensión)

De acuerdo a estos criterios y a la metodología de evaluación, los impactos positivos más altos tendrán un valor de 10 cuando se trate un impacto permanente, alto, local, reversible a largo plazo y cierto ó –10 cuando se trate de un impacto de similares características pero de carácter perjudicial o negativo.

A cada factor ambiental escogido para el análisis se le ha dado un peso ponderado frente al conjunto de factores; este valor de importancia se establece del criterio y

experiencia de la persona a cargo de la elaboración del estudio. Al igual que la magnitud de los impactos se presenta en un rango de uno a diez.

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100 ó de –1 a –100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los impactos en valores porcentuales; entonces, el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Una vez trasladados estos valores a valores porcentuales, son presentados en rangos de significancia de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 37. Valores de las características de los impactos

RANGO	CARACTERÍSTICA	SIGNIFICANCIA
81 - 100	+E	Muy significativo
61 - 80	+D	Significativo
41 - 60	+C	Medianamente significativo
21 – 40	+B	Poco Significativo
0 - 20	+A	No significativo
(-) 1 - 20	-A	(-) No significativo
(-) 21 - 40	-B	(-) Poco significativo
(-) 41 - 60	-C	(-) Medianamente significativo
(-) 61 - 80	-D	(-)Significativo
(-) 81 - 100	-E	(-) Muy significativo

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

9.1.2 Componentes a evaluar

Según la Descripción del Proyecto presentada en el capítulo anterior, la etapa de ejecución de la obra de construcción presenta las siguientes actividades:

Tabla 38. Componentes a evaluar

Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)
Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación
Cimentación de las estructuras
Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta
Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados
Construcción de vías internas de circulación.
Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

9.2 Factores ambientales

Caracterizar el área de estudio ayuda a seleccionar los factores ambientales que serán o pueden ser afectados por las actividades del proyecto, estos factores ambientales que caracterizan el área de estudio fue valorado en función de la importancia que tiene cada uno en el ecosistema analizado (rango del 1 al 10, de baja y alta importancia). El valor de la importancia fue determinado según el criterio técnico de la persona que realizó la caracterización del área, obteniendo al final un valor promedio de la importancia de cada factor analizado.

Tabla 39. Importancia relativa de los Factores Ambientales

Factores ambientales	Total
1. Recurso Aire	
Calidad de Aire	7
Ruido	7
2. Recurso Agua	
Calidad de agua	1
3. Recurso Suelo	
Calidad de Suelo	8
4. Medio biótico	
Flora y fauna	3
5. Socio-Económicos	
Empleo	7
Aspectos Paisajísticos	3
Salud y Seguridad Pública	7
6. Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	8

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

9.3 Identificación y descripción de impactos ambientales

9.3.1 Impactos sobre el medio físico

9.3.1.1 Calidad del aire

Los resultados de los parámetros medidos en el monitoreo realizado el día 26 de diciembre del 2013 en la estación de monitoreo ubicada en el área de estudio: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO_2), Óxidos de nitrógeno (NO_x) y Material particulado PM_{10} y $PM_{2.5,}$ determinan que actualmente no existe afectación al recurso aire, ya que se observa el cumplimiento de los límites establecidos en la

normativa ambiental. Los valores de concentración provienen de la dispersión de los gases de combustión generados por el paso de vehículos que transitan por el sector y por las actividades que realiza en las industrias que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

Durante las diferentes actividades que se realizarán en la etapa constructiva del proyecto se generarán emisiones de gases contaminantes en baja magnitud; por tanto el impacto durante la ejecución de las actividades de limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares, instalación de estructura metálica, construcción de obras de hormigón armado, construcción de vías internas de circulación e instalaciones eléctricas sería: detrimente, temporal, a corto plazo, cierto, de baja intensidad y puntual; mientras que el impacto durante la ejecución de las actividades de movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación y cimentación de las estructuras será detrimente, temporal, a corto plazo, cierto, de media intensidad y puntual.

9.3.1.2 **Nivel de ruido**

Los niveles de presión sonora registrados en las dos estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del límite máximo permitido establecido en la normativa ambiental vigente para tipo de zona industrial (70 dBA) para un tiempo de exposición desde las 06H00 a 20H00. Los niveles de presión sonora se encuentran influenciados por el tráfico vehicular del sector, las actividades de la población cercana y por las actividades que realizan las industrias cercanas al área del proyecto.

Durante las actividades de construcción (Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares, movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación, cimentación de las estructuras, instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta, construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados, construcción de vías internas, instalaciones eléctricas, etc.), los niveles de ruido estarán asociados a la operación de la maquinaria, equipos y herramientas de construcción. Los niveles de ruido esperados son bajos, por cuanto se trabajará con maquinaria convencional equipada de silenciadores, que tendrá un mantenimiento continuo.

El ruido podría ser perceptible por el personal de obra, pero podrán ser mitigados cumpliendo con las medidas de seguridad que obligan a que los trabajadores utilicen protectores auditivos. Por lo tanto los impactos para las actividades de movimiento de tierras que incluye excavaciones, Cimentación de las estructuras, Instalación de

estructura metálica, Construcción de obras de hormigón armado y Construcción de vías internas de circulación serán detrimente, temporal, a corto plazo, cierto, de media intensidad y puntual; para las actividades de limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares serán detrimente, temporal, a corto plazo, cierto, de baja intensidad y puntual; y para las actividades de Instalaciones eléctricas serán detrimente, temporal, a corto plazo, probable, de baja intensidad y puntual.

9.3.1.3 **Calidad de agua**

Durante las actividades de construcción específicamente durante el movimiento de tierras que incluye excavación, el nivel freático podría verse afectado por el contacto del material de construcción o derrames de aceites lubricantes, este impacto puede calificarse como: detrimente, temporal, a corto plazo, probable, de baja intensidad y local, ya que dentro del área de influencia del proyecto no se encuentran cuerpos de agua cercanos.

9.3.1.4 **Calidad del suelo**

Durante el proyecto de construcción, podrían ocurrir algunos derrames de elementos contaminantes, ocasionados por situaciones fortuitas y/o por malas prácticas. Las actividades constructivas, relacionadas con la posibilidad de contaminación del suelo por el empleo de combustibles, aceites y grasas, son: limpieza y replanteo, movimiento de tierras (excavaciones, relleno), cimentación, instalación de estructuras, construcción de obras de hormigón armado y construcción de vías internas.

El inadecuado almacenamiento, disposición temporal y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, especiales y peligrosos que se generarán en la obra pueden ocasionar afectaciones a la calidad del suelo.

Por lo expuesto se considera el impacto sobre el recurso suelo por las actividades de limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares será detrimente, permanente, a largo plazo, probable, de intensidad baja y puntual; las actividades de Movimiento de tierras que incluye excavaciones, cimentación de las estructuras, Instalación de estructura metálica y Construcción de obras de hormigón armado será detrimente, permanente, a largo plazo, cierto, de intensidad baja y puntual, y finalmente las actividades construcción de vías internas de circulación será detrimente, permanente, a largo plazo, cierto, de media intensidad y puntual.

9.3.2 Impactos sobre el medio biótico

9.3.2.1 Flora y fauna

El sitio de ubicación del proyecto de construcción se encuentra actualmente intervenido. Las distintas actividades de construcción a llevarse a cabo causarán una afectación negativa al componente biótico del sitio de implantación. Por esta razón se ha calificado como detrimente, temporal, a corto plazo, probable, de baja intensidad y puntual el impacto que se dará por limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares y por el movimiento de tierras (excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación).

9.3.3 Impactos socio-económicos

En la evaluación de impactos ambientales se recomienda relacionar las características sociales que presenta el entorno del proyecto en estudio para que cada uno se acople a las realidades que sean sensibles a la percepción del investigador y por consiguiente, al análisis objetivo del mismo.

9.3.3.1 Empleo

Se estima que el proyecto de construcción empleará diferente personal o mano de obra, de las cuales entre 70% y 80% corresponderán a mano de obra no calificada.

El impacto por la generación de empleo, durante el proyecto de construcción en la mayoría de sus actividades ha sido calificado como benéfico, temporal, a corto plazo, cierto, de media intensidad y local.

9.3.3.2 Aspecto paisajístico

Todas las actividades para la construcción se realizarán dentro del predio del proyecto que contará con un cerramiento perimetral, lo que puede afectar temporalmente la calidad visual del sector, sin embargo considerando que el sitio de ubicación se encuentra completamente intervenido se ha calificado para la mayoría de las actividades constructivas como detrimente, temporal, a largo plazo, cierta, de baja intensidad y puntual.

9.3.3.3 Salud y seguridad pública

Las actividades de las maquinarias y circulación constante de vehículos incrementarán los niveles de material particulado y ruido lo que puede ocasionar afectaciones a la

salud de los moradores más cercanos, esto ha sido considerado como un impacto detrimente, temporal, a corto plazo, poco probable, de intensidad baja y puntual.

9.3.3.4 **Salud y seguridad laboral**

La salud y seguridad laboral está unida a la necesaria contratación de personal calificado, a la implementación del plan de manejo y a las constantes capacitaciones realizadas con las personas que laborarán en la obra.

El impacto por la afectación a la salud de los trabajadores y por los riesgos de accidentes laborales durante el proyecto de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado, ha sido calificado en la etapa de limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares como detrimente, temporal, a corto plazo, poco probable, de baja intensidad y puntual; y en las etapas de movimiento de tierras, cimentación de las estructuras, instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta, construcción de obras de hormigón armado, construcción de vías internas de circulación e Instalaciones eléctricas como detrimente, temporal, a corto plazo, poco probable, de media intensidad y puntual.

9.4 Evaluación Cuantitativa

El proceso de la evaluación de los impactos ambientales fue realizado por actividades de la etapa de construcción. La estructura de cada matriz fue contraponer las actividades generales de cada componente, esto es, las principales actividades del proyecto contra los factores ambientales mencionados en la metodología. Los resultados de las matrices se presentan a continuación.

Tabla 40. Matriz de Identificación de Impactos Aplicables

Actividades	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
Factores Ambientales							
1. Recurso Aire							
Calidad de Aire	*	*	*	*	*	*	*
Ruido	*	*	*	*	*	*	*
2. Recurso Agua							
Calidad de agua		*					
3. Recurso Suelo							
Calidad de Suelo	*	*	*	*	*	*	
4. Medio biótico							
Flora y fauna	*	*					
5. Socio-Económicos							
Empleo	*	*	*	*	*	*	*
Aspectos Paisajísticos	*	*	*	*	*	*	
Salud y Seguridad Pública	*	*	*	*	*	*	*
6. Salud Ocupacional y Seguridad Laboral							
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	*	*	*	*	*	*	*

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Tabla 41. Matriz de Caracterización Cualitativa de Impactos

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
1. Recurso Aire							
Calidad de Aire	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente
	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Probable
	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Baja
	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual
Ruido	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente
	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Probable
	Baja	Media	Media	Media	Media	Media	Baja
	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual
2. Recurso Agua							
Calidad de agua		Detrimente					
		Temporal					
		A corto plazo					
		Probable					
		Baja					
		Local					

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
3. Recurso Suelo							
Calidad de Suelo	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	
	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	
	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	
	Probable	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	
	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Media	
	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	
4. Medio biótico							
Flora y fauna	Detrimente	Detrimente					
	Temporal	Temporal					
	A corto plazo	A corto plazo					
	Probable	Poco probable					
	Baja	Baja					
	Puntual	Puntual					
5. Socio-Económicos							
Empleo	Benéfico	Benéfico	Benéfico	Benéfico	Benéfico	Benéfico	Benéfico
	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
	Local	Local	Local	Local	Local	Local	Local

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
Aspectos Paisajísticos	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	
	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	
	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	A largo plazo	
	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	Cierto	
	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	
	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	
Salud y Seguridad Pública	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente
	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable
	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual
6. Salud Ocupacional y Seguridad Laboral							
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente	Detrimente
	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable	Poco probable
	Baja	Media	Media	Media	Media	Media	Media
	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Tabla 42. Matriz de Magnitud vs Importancia - Caracterización Cuantitativa de Impactos

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación.	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
1. Recurso Aire							
Calidad de Aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0,5
	1	2	2	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0,5
	1	2	2	2	2	2	1
	1	1	1	1	1	1	1
2. Recurso Agua							
Calidad de agua		-1					
		1					
		1					
		0,5					
		1					
		2					
3. Recurso Suelo							
Calidad de Suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	
	0,5	1	1	1	1	1	

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación.	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
	1	2	2	1	1	2	
	1	1	1	1	1	1	
4. Medio biótico							
Flora y fauna	-1	-1					
	1	1					
	1	1					
	0,5	0,1					
	1	1					
	1	1					
5. Socio-Económicos							
Empleo	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2
Aspectos Paisajísticos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	2	2	2	
	1	1	1	1	1	1	
	1	1	1	1	1	2	
	1	1	1	1	1	1	
Salud y Seguridad Pública	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	1	1	1	1	1	1	1

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación.	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
	1	1	1	1	1	1	1
6. Salud Ocupacional y Seguridad Laboral							
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	1	2	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	1	1	1

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Tabla 43. Matriz de Evaluación Numérica de Impactos

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario	Sumatoria total por factor	Afectación por factor negativo	Afectación por factor positivo	% de Afectación negativa por factor
1. Recurso Aire											
Calidad de Aire	-28,0	-35,0	-35,0	-28,0	-28,0	-28,0	-14,0	**-196,0**	**-28,0**		**21,8**
Ruido	-28,0	-35,0	-35,0	-35,0	-35,0	-35,0	-14,0	**-217,0**	**-31,0**		**24,1**
2. Recurso Agua											
Calidad de agua		-2,5						**-2,5**	**-2,5**		**1,9**
3. Recurso Suelo											
Calidad de Suelo	-24,0	-56,0	-56,0	-48,0	-48,0	-56,0		**-288,0**	**-41,1**		**32,0**
4. Medio biótico											
Flora y fauna	-6,0	-1,2						**-7,2**	**-3,6**		**2,8**
5. Socio-Económicos											
Empleo	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	**294,0**		**42**	**0,0**
Aspectos Paisajísticos	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-18,0		**-93,0**	**-15,5**		**12,1**
Salud y Seguridad Pública	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	**-19,6**	**-2,8**		**2,2**
6. Salud Ocupacional y Seguridad Laboral											
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	-3,2	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	**-27,2**	**-3,9**		**3,0**
									-128,4	42	**100,0**
Sumatoria total por acción	**-65,0**	**-109,5**	**-105,8**	**-90,8**	**-90,8**	**-101,8**	**7,2**	**-556,5**			
Sumatoria total por acciones negativas	**-107,0**	**-151,5**	**-147,8**	**-132,8**	**-132,8**	**-143,8**	**-34,8**	**-850,5**			
Sumatoria total por acciones positivas	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**294,0**			
% de afectación negativa por actividad	**12,6**	**17,8**	**17,4**	**15,6**	**15,6**	**16,9**	**4,1**	**100,0**			
								Max de afectación	**5000**		

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

9.5 Análisis de los Resultados

El máximo valor de afectación negativa al medio sería de -5000 unidades (-100 * 50 intersecciones o factores impactados) cuando todos los impactos presenten las características más adversas, o de 5000 unidades cuando todos los impactos tengan las características más favorables; de esto, el valor resultante para el proyecto es de -556,5.

Al observar la matriz de evaluación de impactos, se puede apreciar que las actividades referentes a movimiento de tierras, causarán un mayor impacto negativo, a diferencia de la actividad de colocación de instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario, que producen impactos pero de baja alteración.

Tabla 44. Afectaciones por actividades y factores de la etapa de construcción

Actividades	% de Afectación negativa por actividad	Factores Ambientales	% de Afectación negativa por Factor
Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	12,6	Calidad de aire	21,8
Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	17,8	Ruido	24,1
Cimentación de las estructuras	17,4	Calidad de agua	1,9
Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	15,6	Calidad de suelo	32,0
Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	15,6	Flora y fauna	2,8
Construcción de vías internas de circulación	16,9	Empleo	0
Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario	4,1	Aspectos paisajísticos	12,1
		Salud y seguridad pública	2,2
		Salud y seguridad laboral	3,0
%	100		100

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Existe un total de 9 factores impactados, de los cuales 1 es positivo y 8 negativos. Como podemos observar en la matriz de evaluación del número de impactos, existen 24 impactos negativos no significativos, 13 poco significativos y 5 medianamente significativos durante la construcción del proyecto.

En lo que respecta a impactos positivos, tenemos 7 impactos medianamente significativos referentes al factor empleo durante las actividades de construcción del proyecto. Como podemos observar la mayor parte de los impactos son poco significativos y no significativos.

Tabla 45. Matriz de Evaluación de Impactos

Factores Ambientales	Limpieza, replanteo y construcción de obras preliminares (construcción de garita, bodega, instalaciones de servicios provisionales)	Movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación	Cimentación de las estructuras	Instalación de estructura metálica del galpón principal y cubierta	Construcción de obras de hormigón armado; mampostería y acabados	Construcción de vías internas de circulación	Instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones para el sistema de alcantarillado pluvial y el sanitario
1. Recurso Aire							
Calidad de Aire	-B	-B	-B	-B	-B	-B	-A
Ruido	-B	-B	-B	-B	-B	-B	-A
2. Recurso Agua							
Calidad de agua		-A					
3. Recurso Suelo							
Calidad de Suelo	-B	-C	-C	-C	-C	-C	
4. Medio biótico							
Flora y fauna	-A	-A					
5. Socio-Económicos							
Empleo	+C	+C	+C	+C	+C	+C	+C
Aspectos Paisajísticos	-A	-A	-A	-A	-A	-A	
Salud y Seguridad Pública	-A	-A	-A	-A	-A	-A	
6. Salud Ocupacional y Seguridad Laboral							
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A

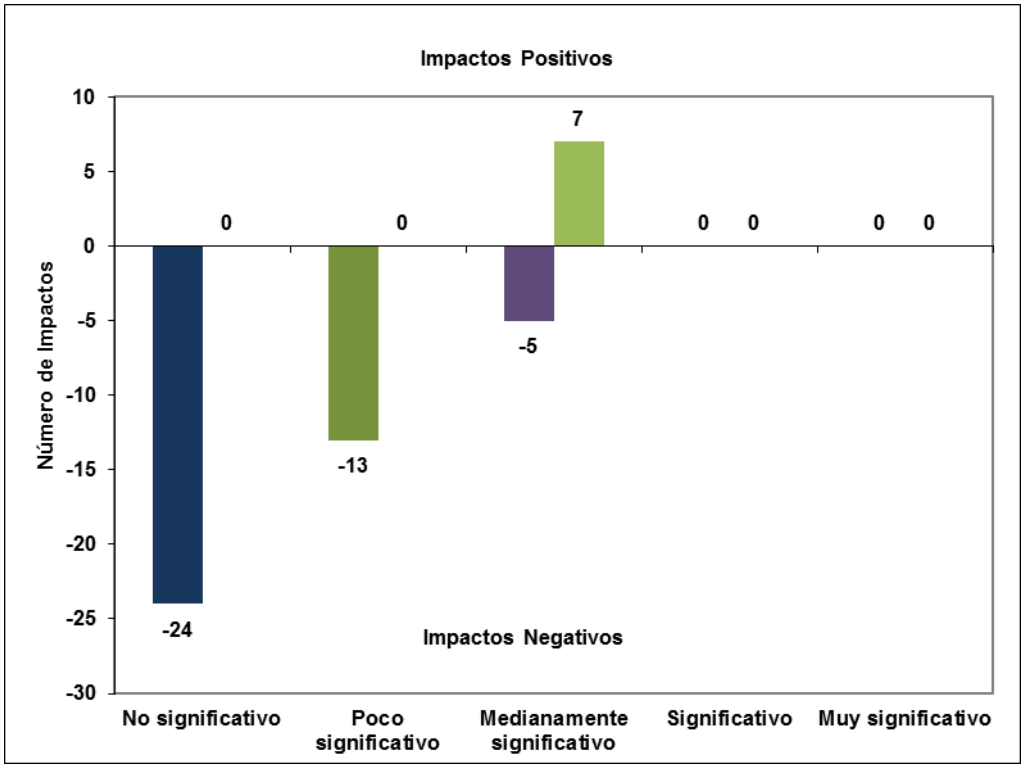
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Tabla 46. Matriz de evaluación del número de impactos

Rango	Nº de Impactos	Negativos	Positivos
No significativo	**24**	-24	0
Poco significativo	**13**	-13	0
Medianamente significativo	**12**	-5	7
Significativo	**0**	0	0
Muy significativo	**0**	0	0

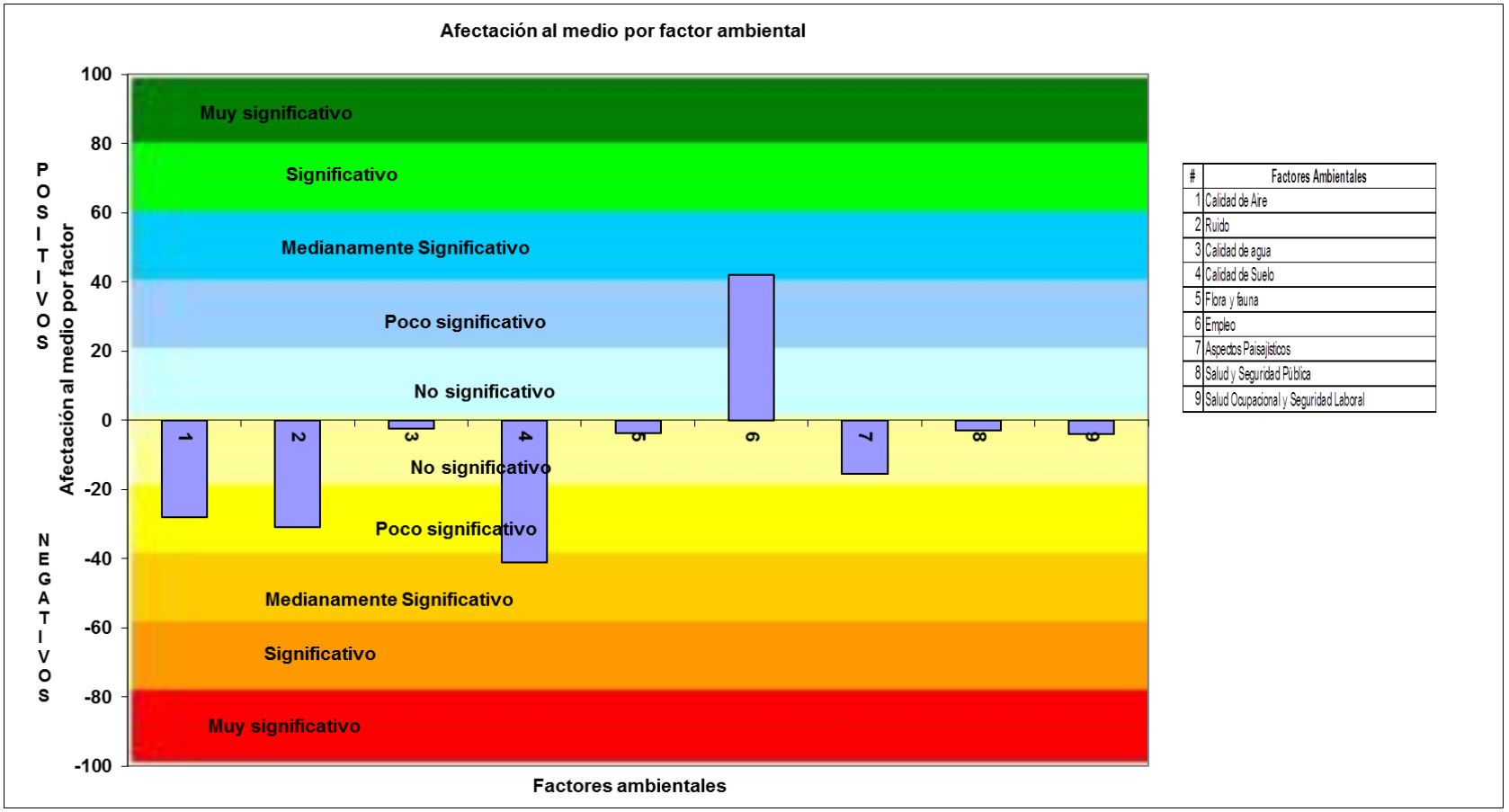
Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 35. Cantidad de impactos por significancia



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

Figura 36. Gráfica de la evaluación por afectación al Medio durante la construcción del proyecto



Elaborado por: Ana Palacios, 2014

9.6 Conclusión de la evaluación de impactos ambientales

Luego de la identificación y evaluación de los impactos ambientales se concluye:

- En lo que respecta la evaluación global de las actividades del proyecto en todas sus actividades, se encontraron afectaciones negativas no significativas, en la calidad del aire ambiente, ruido ambiente, calidad de agua, calidad de suelo, flora y fauna, aspecto paisajístico, salud y seguridad pública, salud y seguridad laboral.
- Dentro de los impactos negativos poco significativos, tenemos una afectación en la calidad del suelo y aspecto paisajístico.
- El factor ambiental beneficiado por la ejecución del proyecto está relacionado con el recurso socioeconómico, el factor empleo.
- Como se puede observar el proyecto de construcción no genera impactos de alta significancia.
- El resultado final de la evaluación de impactos es, sin duda, la identificación de los componentes ambientales sobre los que se deberá tener especial cuidado durante todas las actividades de construcción; a través de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental que se desarrolla en el siguiente capítulo.

Evaluando las afectaciones que cada actividad generaría se considera que el Proyecto "Construcción de la Fábrica para Elaboración de Productos de acero a partir de acero previamente elaborado" es ambientalmente factible ya que los impactos negativos son medianamente significativos, poco significativos y no significativos y serán controlados mediante la aplicación de medidas ambientales.

10 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

10.1 Delimitación del daño ambiental

A continuación se describe la metodología que consta en el Acuerdo Ministerial 068 publicado mediante Registro Oficial Edición Especial No. 33 del mes de Julio del 2013.

El ambiente se define por una serie de características que pueden variar cuando ocurre un daño ambiental. Para poder evaluar dicho daño ambiental, se necesita el estado ambiental antes de la intervención y después de la intervención humana, de tal manera que la diferencia entre ambos estados corresponde a la magnitud del daño ocasionado. Por ello, deberá determinarse cuáles recursos fueron dañados y analizar su condición antes y después del daño para poder valorar su magnitud e incidencia.

Dado que es probable la existencia de daño antes de la intervención que se analice, la responsabilidad no sería atribuible a la actividad bajo evaluación. Por lo tanto, se evaluarían únicamente las características directamente relacionadas al daño que se está considerando. Aquellas relacionadas con daños anteriores pueden tomarse en cuenta para determinar el estado antes de la actuación, pero no para valorar el daño en sí por la actividad cuestionada. O sea, el daño ocurrido antes de la intervención que se está valorando, no puede ser incluido dentro de la valoración del daño último. La restauración del sitio afectado deberá llevar al ambiente lo más cerca posible a la condición en que estaba antes de la intervención. Desde el punto de vista técnico lo que se evaluara es cuánto se alejó el ambiente de los procesos que venían ocurriendo antes de la intervención.

En términos generales, el daño ambiental representa la diferencia entre la situación con y sin intervención, lo que obliga a conocer la condición del factor antes y después de la afectación. La Figura 36 permite una ilustración más precisa del daño ambiental, donde se muestra cómo se afecta el recurso natural (que en el gráfico se indica como “factor ambiental”) una vez que la operación que causa el daño ha entrado en actividad. En esta figura se ha considerado un comportamiento decreciente del factor lo que indica que el recurso está en proceso de deteriorarse a través del tiempo. O sea, se interpreta como que el factor ha sido afectado previamente por otra actividad humana independiente de la que se evaluará.

En términos matemáticos, el daño se expresaría por *DAj*, el que está dado por el área entre las curvas *f1* y *f2* a partir del inicio to, de modo que:

$$DA_j = \int_{t_0}^{x} [f_1(t) - f_2(t)]dt$$

Donde,

DA: es el daño ocasionado al recurso natural *j*

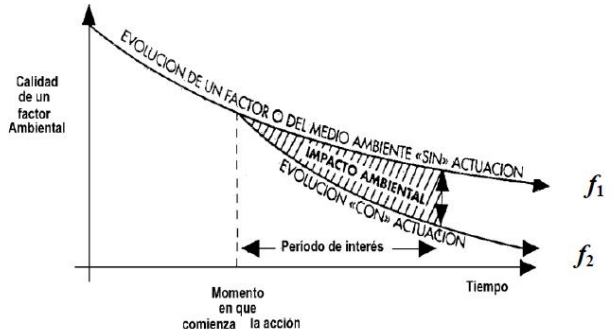
***f*1(*t*):** explica el comportamiento del recurso natural (o factor ambiental) *sin* presencia de la actividad económica particular (o sea, *antes* del daño)

***f*2(*t*):** explica el comportamiento del recurso natural una vez que entra en operación la actividad económica (o sea, *después* del daño)

t: tiempo

x: tiempo que perdura la afectación en el factor *j*

Figura 37. El impacto es la diferencia entre la evolución del medio ambiente "sin" y "con" el proyecto



Fuente: Gómez, 1994.

Memorias del curso Internacional de Metodologia para la evaluación económica del daño ambiental. Gerardo Barrantes del Instituto de Políticas para la Sostenibilidad de Costa Rica.

10.2 Componentes de la evaluación del daño ambiental

La evaluación económica del *daño ambiental* depende de dos componentes principales: el *daño biofísico* y el *daño social*. El *daño biofísico* se refiere a las afectaciones hechas en el medio natural que ocasionan un deterioro de las características y de las funciones ecológicas del recurso natural. El *daño social* está relacionado con las afectaciones a la sociedad manifiestas en la pérdida de beneficios derivados del recurso natural afectado. El análisis de estos dos elementos permite una mayor comprensión de la magnitud del problema ambiental ocasionado, con lo que posibilita su evaluación económica.

Para establecer el *daño biofísico* es necesario determinar el tipo de alteración ocasionada y su relación con los recursos naturales afectados, considerando la composición de recursos tanto en el sitio del proyecto como en la zona de influencia (área fuera del proyecto que es alterada por la acción). Para ello se requiere de la

identificación de los recursos naturales afectados con la alteración, como punto de partida para la evaluación antes y después de la actuación. El causante del daño será responsable por el cambio ocasionado al recurso natural, en lo que sea atribuible a su actividad.

Para establecer el *daño social,* o compensación, se requiere conocer los beneficios sociales que se dejaron de percibir con la afectación del recurso natural y la evaluación. También es necesario identificar las actividades de restauración necesarias para llevar a dicho recurso natural a su estado de conservación inicial (o sea, *antes* del daño) y los costos asociados. Estos dos aspectos representan el agregado de daño social que es imputable al daño ambiental ocasionado.

Adicionalmente, hay un aspecto económico relacionado con el daño ambiental y que está directamente vinculado con los costos de gestión institucional y social del daño que se derivan de atender y controlar el daño ocasionado. De esta manera, el costo económico total del daño va a estar determinado por el costo de restauración, la compensación social y los costos de gestión del daño.

10.3 Evaluación económica del daño ambiental – aspecto social

La alteración que causan las actividades humanas al medio natural, no sólo afecta el medio físico sino también el medio social. Con relación al daño social, este se manifiesta en la pérdida de beneficios, debido a que el capital natural provee una serie de flujos que aprovecha la sociedad para el mejoramiento de su bienestar. Esto explica la necesidad de establecer una compensación equivalente a la pérdida de beneficios ocasionada con la afectación de recursos naturales.

Para el establecimiento del daño social ocasionado con la afectación del recurso natural, se requiere la identificación de los beneficios que dicho recurso le brinda a la sociedad, para permitir determinar la relación existente entre el nivel de afectación del recurso natural y la pérdida de beneficios sociales.

Para estimar dicha compensación es necesario identificar, de manera precisa, los beneficios sociales que se ven afectados por la alteración del recurso natural. Dichos beneficios están determinados por la cantidad y calidad de los flujos que provee el medio natural. De este modo, la población tiene las siguientes alternativas cuando se ven afectados los flujos que deriva del capital natural:

- Seguir disponiendo de los flujos en una menor cantidad y calidad.

- Sustituir la oferta de flujos con otros bienes y servicios, mientras es posible la sustitución, en una cantidad equivalente a la disminución generada con la alteración de recursos naturales.
- Perder definitivamente la oportunidad de aprovechar esos flujos, ya sea temporal o permanentemente.

Cualquiera de las alternativas representa una pérdida de bienestar social que debe ser compensada apropiadamente. Lo de apropiado se refiere, principalmente, a que la población alcance un nivel de bienestar comparable al que disfrutaba previamente a la alteración del recurso natural, lo que significa alternativas de flujos que compensen o sustituyan los que se dañaron.

En general, el capital natural ofrece a la sociedad una serie de valores que pueden ser de uso actual (directo e indirecto) o de uso potencial (de opción o de existencia). Entonces, el valor total del capital natural disponible es la agregación de los valores de su uso actual y su uso potencial. Esta situación hace compleja la estimación del valor de un recurso natural en particular, dado que muchos valores de uso potencial no se conocen, y muchos de los valores de uso actual carecen de precio o de mercado. Ante este panorama de imposibilidad de establecer una sumatoria de todos los valores de uso de un recurso natural, es necesario acudir a una estimación indirecta del valor del mismo, utilizando criterios razonables que permitan una comparación entre la condición del recurso natural y la oferta de flujos a la sociedad.

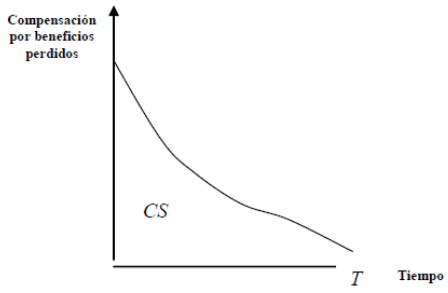
Con anterioridad se mencionó que la calidad y la cantidad de flujos que se pueden derivar de un recurso natural, dependen de su estado de conservación. Esto induce a plantear la existencia de una relación directa entre el estado de conservación y los flujos del recurso natural. Esta relación se puede utilizar para establecer las consecuencias de una variación en el estado de conservación sobre los flujos del sistema natural que afectan el bienestar de la población. De esta manera, es esperable que la restauración del recurso natural conduzca al restablecimiento de los flujos que aprovecha la sociedad para mejorar su bienestar. En este sentido, conforme se mejora la condición del factor, se mejora la cantidad y la calidad de tales flujos.

Tomando en consideración lo anterior, se plantea que los costos de compensación deben estimarse mientras el recurso natural está en vías de restauración, o sea, desde que se inicia el daño hasta que el recurso natural sea recuperado satisfactoriamente; es decir, hasta el tiempo *T*, donde dichos costos deben desaparecer dado que los beneficios sociales que brindaba el recurso natural teóricamente se han recuperado. Si

definimos una función de costos de compensación, $g(x)$, entonces los costos sociales de compensación, *CS*, están dados por:

Figura 38. Aproximación del costo social del recurso natural afectado

$$CS = \int_0^T g(x)dx \qquad \textbf{(ec.12)}$$



Fuente: Memorias del curso Internacional de Metodología para la evaluación económica del daño ambiental. Gerardo Barrantes del Instituto de Políticas para la Sostenibilidad de Costa Rica.

Para efectos de una aproximación del costo social por el daño ambiental ocasionado, se proponen dependiendo de la disponibilidad y confiabilidad de la información. En el caso de que se puedan hacer estimaciones de los beneficios perdidos se propone la aplicación de métodos específicos por cada tipo de los beneficios afectados, lo que implica establecer la asociación del daño ambiental causado, los recursos alterados y los beneficios afectados. En el caso de que no sea factible una cuantificación de la información sobre el flujo de beneficios sociales, se establece un método basado en una relación entre los costos de restauración y el cambio en el estado de conservación de los recursos naturales afectados.

10.3.1 Beneficio perdido por el daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural

Al afectarse un recurso natural éste puede desencadenar una serie de problemas relacionados con la salud tales como enfermedades, plagas y deterioro a infraestructuras básicas destinadas a mantener mejores niveles de salud. Atender cada uno de estos aspectos representa incurrir en costos, los cuales se pueden asociar con el daño ambiental ocasionado. Para la estimación correspondiente se requiere del establecimiento de las relaciones causales, de tal manera que dichos problemas sean asociados a la alteración del recurso natural en el nivel que ha sido afectado. Es decir, que dichos problemas sean correspondidos con el cambio en el estado de conservación del recurso.

En el caso de enfermedades los costos están asociados al tratamiento curativo necesario en la atención de pacientes, tanto de los que han sido afectados como de los que pueden ser potencialmente afectados, lo que implica estimar el nivel de incidencia de la enfermedad hacia la población total. Si la alteración del recurso natural genera la aparición de plagas se requiere de actividades de atención directa de los vectores aparecidos, así como de las medidas preventivas hacia la población tales como vacunación, implementos especiales, etc. Si hay daños a infraestructuras básicas será necesario establecer medidas de mitigación para ofrecer los servicios que han sido dañados o de sustitución de las infraestructuras dañadas. Además de todos los costos anteriores hay que añadir los costos relacionados con la pérdida de ingresos por pérdida de productividad o ausencias al trabajo. Todo lo anterior se puede expresar mediante la ecuación:

$$BP_3 = \sum_{t=0}^{T_H}[c_t^{tre}H_t^e + c_t^{mpp}H_t^{mpp}](1+r)^{-t} + \sum_{t=0}^{T_H}\sum_{i=1}^{n}(c_{ti}^{pl}q_{ti}^{pl} + c_i^m q_{ti}^m)(1+r)^{-t} + \sum_{k=1}^{K}c_k^{\inf r}q_k^{\inf r} \qquad \textbf{(ec. 17)}$$

Donde:

BP_3 Beneficio perdido por el daño a la salud debido a la afectación del recurso natural (¢)

c_t^{tre} Costo del tratamiento de la enfermedad par el año *t* (¢/persona) tre t c

c_t^{mpp} Costo de las medidas de prevención hacia la población en el año *t* (¢/persona) mpp t c

c_{ti}^{pl} Costo del insumo *i* para el control de plagas en el tiempo *t* (¢/unidad) pl ti c

$c_k^{\inf r}$ Costo del insumo i para la sustitución de infraestructura dañada (¢/unidad) r k cinf

c_i^m Costo del producto i para mitigar en el tiempo *t* los efectos causados con el daño a la infraestructura básica (¢/unidad) mi c

H_t^e Cantidad de personas que han sufrido enfermedades debido a la afectación del recurso natural en el tiempo *t* (unidad) e t H

H_t^{mpp} Cantidad de personas sometidas a medidas preventivas debido a la afectación del recurso natural en el tiempo *t* (personas) mpp t H

q_{ti}^{m} Cantidad del producto i para mitigar en el tiempo *t* los efectos causados con el daño a la infraestructura básica (unidad) mti q

q_{ti}^{pl} Cantidad del insumo *i* requerido para el control de plagas en el tiempo *t* (¢/unidad) pl ti q

$q_k^{\inf r}$ Cantidad del insumo *k* requerido para el establecimiento de infraestructura (¢/unidad) r k qinf.

Para la estimación del beneficio perdido por el daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural, se ha considerado lo siguiente:

- Debido a las actividades que se realizarán en la obra, es posible afectar la calidad del aire ambiente por la emisión de material particulado y gases de combustión, lo cual podría provocar enfermedades respiratorias.
- Se consideró el cálculo del beneficio perdido por el daño a la salud para un periodo de un año; a pesar de que la obra se construirá en un plazo de 6 meses.
- La construcción de la fábrica no ocasionará la proliferación de plagas, ya que las actividades constructivas se realizarán en un área previamente intervenida, en época de verano. Por tal motivo no se ha considerado costos por control de plagas.
- La construcción de la fábrica no ocasionará daños en infraestructura de prestación de servicios de salud; ya que ningún centro médico se encuentra en el área de influencia del proyecto. Por tal motivo no se ha considerado costos por sustitución de infraestructura dañada, ni costos de mitigación para ofrecer servicios de salud que pudieren ser afectados.
- Se han considerado los costos del tratamiento de enfermedades respiratorias, ocasionadas por la generación de material particulado y gases de combustión durante la construcción de la fábrica.

A continuación se detalla la siguiente tabla del cálculo de valores para cálculo del beneficio perdido por el daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural y el cálculo de valores para cálculo de los costos de prevención de enfermedades a la población.

Tabla 47. Cálculo de valores para cálculo del beneficio perdido por el daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural

Año	Costos	Enfermos		Potencial a afectarse		Total	Observaciones
	c/persona	Área directa	Área de influencia	Área directa	Área de influencia		
0	$ 250,00	125	100	188	150	563	Se considera que el número de personas que potencialmente podrían verse afectadas es aproximadamente 1,5 veces mayor a las personas que se estima que puedan sufrir enfermedades
1	$ 250,00	63	50	94	75	282	Se considera el 50% de las cantidades analizadas al año 1, debido a que ha finalizado la construcción de la obra
Cálculo de valores para cálculo de los costos de prevención de enfermedades a la población							
Año	**Costo**	**Población a ser atendida**					**Observaciones**
0	$ 50,00	338					Se considera que la población a ser atendida para el cálculo de los costos de prevención es la población a afectarse potencialmente
1	$ 50,00	169					
Tasa de Descuento:		12%					Se considera un tasa de descuento del 12%; por tratarse del componente salud que se refiere a proyectos sociales.
Beneficio perdido por el daño a la salud		=($250,00 x 563 + $50,00 x 338) (1+0,12)^{0} + ($ 250,00 x 282 + $50,00 x 169) (1+ 0,12)^{1}					
		$ 463.166,30					

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1 Introducción

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) tiene como objetivo establecer las medidas que deberán ser tomadas en cuenta en las diferentes actividades de construcción del proyecto, para proteger los componentes de los ecosistemas natural, biótico, abiótico y social que se encuentran en el área de influencia donde se desarrollará el mismo.

El PMA precisa medidas ambientales preventivas, de mitigación, de compensación, de contingencia, de monitoreo, de seguimiento entre otras. Las medidas establecidas en el PMA se encuentran enmarcadas en una serie de planes y programas que deberán ser cumplidos por todos los involucrados en el proyecto que laboren en la construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado, con el objetivo primordial de cumplir con el marco Legal Ambiental Ecuatoriano.

A continuación se presentan las fichas que conforman el Plan de Manejo Ambiental.

11.2 Plan de análisis de riesgos y alternativas de prevención

PLAN DE ANÁLISIS Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN					
Programa de análisis de riesgos y alternativas de prevención durante la construcción de la fábrica.					
Objetivos: Establecer un análisis de los riesgos principales de las actividades de construcción y las alternativas de prevención					PAR-01
Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.					
Responsable: Promotor del Proyecto					
Aspecto ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medio de verificación**	**Plazo (meses)**
Generación de accidentes laborales durante la construcción de la fabrica	Afectación a la seguridad y salud laboral	**Alternativas de prevención de riegos** - El personal responsable de las actividades de construcción deberá estar capacitado en el uso adecuado de los equipos y maquinarias a implementar, con la finalidad de prevenir accidentes. - Se deberá contar con el reglamento de seguridad a fin de que los trabajadores de obra cumplan a cabalidad las normas establecidas en dicho plan. - En caso de accidentes, derrames de combustible se deberá activar el Plan de Emergencias, con la finalidad de prevenir la afectación a la flora, fauna, suelo. - Realizar simulacros de implementación del Plan de contingencias y emergencias.	- No. de actividades realizadas	- Registros de capacitación del personal. - Reglamento de seguridad laboral implementado. - Registro de accidentes o incidentes presentados durante las actividades de construcción. - Informes de Simulacros y/o Aplicación del Plan de Contingencia.	6 Meses

11.3 Plan de prevención y mitigación de impactos

<table>
<tr><th colspan="6">PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS</th></tr>
<tr><td colspan="6">Programa de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos durante la construcción de la fábrica.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Objetivos: Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiesen alterar la calidad de los recursos aire y suelo a partir de las actividades propias de la limpieza, replanteo, construcción de obras preliminares y movimiento de tierras que incluye excavaciones, rellenos y traslado del material sobrante de la excavación.</td><td rowspan="3">PPM-01</td></tr>
<tr><td colspan="5">Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Responsable: Promotor del Proyecto</td></tr>
<tr><th>Aspecto ambiental</th><th>Impacto identificado</th><th>Medidas propuestas</th><th>Indicadores</th><th>Medio de verificación</th><th>Plazo (meses)</th></tr>
<tr><td>Afectación al recurso suelo y agua por el inadecuado manejo y almacenamiento de materiales de construcción.</td><td>Contaminación del recurso suelo y agua.</td><td><u>Especificaciones para manejo y almacenamiento de materiales de construcción.</u>
- No depositar material sobrante en corrientes de agua ni al aire libre.
- Los materiales excedentes deberán ser retirados inmediatamente del área de construcción y trasladados a lugares de depósito autorizados.
- La obtención del material de relleno se deberá obtener únicamente en canteras autorizadas.</td><td>- Existe o no detección de volúmenes de materiales de construcción ubicados fuera del área designada en la construcción.
- El material de relleno utilizado para el proyecto proviene de canteras debidamente autorizadas.</td><td>- Reporte de hallazgos durante las inspecciones de cumplimiento.
- Registro fotográfico de las medidas implantadas.
- Listado de canteras regularizadas.
- Registros (facturas) de la cantera autorizada que les entrega el material de relleno.</td><td>6 Meses</td></tr>
</table>

Generación de emisiones atmosféricas e incremento de los niveles de presión sonora	Contaminación del aire y afectación a la salud por emisión de material particulado	**<u>Control de emisiones atmosféricas y niveles de presión sonora por las actividades de construcción</u>** - Instalar lonas en el perímetro del sitio de construcción para minimizar el esparcimiento de material particulado a los predios aledaños. - La tierra que está siendo removida en el área de construcción debe mantenerse bajo cierto grado de humedad para evitar la generación de polvo. - Controlar que los vehículos de carga cubran con una lona el material. - Los operadores de los equipos y maquinarias usarán protectores auditivos. - Establecer rutas de tráfico de las maquinarias dentro del predio y disminuir en lo posible los tiempos de circulación. - Establecer niveles máximos de velocidades de circulación, sobre todo en áreas no pavimentadas. - Asegurar que los equipos y maquinarias cuenten con silenciadores de escapes o cualquier otro dispositivo técnico con eficiencia de operación demostrada. - Evitar el uso de señales audibles innecesarias como sirenas y pitos, remplazándolos en lo posible, con señales visibles como luces	- Número de veces que se aplica neblina de agua en la obra. - En el área de construcción se instalan lonas perimetrales. - Número de vehículos que poseen lona para evitar dispersión de materiales. - Equipos y maquinarias con dispositivos silenciadores.	- Registro fotográfico - Comunicaciones a los trabajadores - Registros de control de uso de equipos de protección personal	6 Meses

		intermitentes, etc. - Establecer horarios de operación de maquinarias pesada, programar su uso en horario diurno.			
Generación de derrames de aceites e hidrocarburos	Contaminación del recurso suelo.	**Prevención de derrames de aceites lubricantes e hidrocarburos** - Se debe realizar el mantenimiento de los equipos y maquinarias empleados, fuera del área de construcción, en talleres especializados. - Se deberá llevar un registro de los mantenimientos preventivos y/o correctivos efectuados.	Mantenimientos realizados a las maquinarias.	- Factura del taller que efectuó el mantenimiento preventivo y/o correctivo.	6 Meses
Generación de derrames de productos químicos	Contaminación del recurso suelo.	**Prevención de derrames de productos químicos (aditivos)** - Se debe colocar los tambores de productos químicos en un área techada, rotulada que cuente con un dique de contención de derrames. - Los tambores de almacenamiento de los productos químicos deben estar rotulados.	Se cuenta con un área para almacenamiento de productos químicos.	- Registro fotográfico.	1 mes.

11.4 Plan de manejo de desechos

<table>
<tr><th colspan="6">PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</th></tr>
<tr><td colspan="6">Programa del manejo de los desechos durante la construcción de la fábrica.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Objetivos: Establecer un instructivo para clasificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos.</td><td rowspan="3">PMD-01</td></tr>
<tr><td colspan="5">Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Responsable: Promotor del Proyecto</td></tr>
<tr><th>Aspecto ambiental</th><th>Impacto identificado</th><th>Medidas propuestas</th><th>Indicadores</th><th>Medio de verificación</th><th>Plazo (meses)</th></tr>
<tr><td>Generación de desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales</td><td>Alteración de la calidad del recurso suelo por inadecuado manejo de desechos sólidos comunes, especiales y peligrosos.</td><td><u>Clasificación de Desechos:</u>
Común y reciclable:
- Desechos orgánicos
- Plástico y Vidrio
- Papel, cartón y similares
Peligrosos:
- Waipes
- cartones, etc.
- Contaminados con aceites, combustible, productos químicos
<u>Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos comunes y reciclables:</u>
- Se deberá establecer un área de almacenamiento temporal en el campamento de obra la cual debe estar techada, tener canales perimetrales y debe permitir la</td><td>- Número de contenedores adquiridos.
- Número de contenedores instalados/ volumen de desechos generados.
- Numero de señales instaladas en lugares de ubicación de recipientes.
- El área de almacenamient o cumple con las especificacione</td><td>- Registro Fotográfico.
- Registro fechado de la cantidad de desechos sólidos generados.
- Registro fechado de la disposición final de los desechos sólidos.
- Copias de hojas de Manifiesto Único de entrega, transporte y disposición final de desechos especiales (reciclable) y desechos peligrosos.</td><td>6 Meses</td></tr>
</table>

		separación de los desechos de acuerdo a su clasificación. Adicionalmente debe estar identificada con letreros y señales de seguridad. - La recolección de los desechos debe realizarse utilizando recipientes metálicos o plásticos de 55 galones y etiquetados con el tipo de desecho que se puede depositar. Estos recipientes deben permanecer con tapa para evitar la acumulación de aguas lluvias y/o presencia de roedores u otros animales. - Se deben ubicar un número suficiente de recipientes en los diferentes frentes de obra, en lugares que no genere molestias para las actividades de construcción. - Se deberán mantener registros de la cantidad de desechos generados por unidad de tiempo, así como de su disposición final. - La disposición final de los desechos comunes será a través de la entidad de limpieza, en este caso, para la ciudad de Guayaquil es el Consorcio Puerto Limpio. - El almacenamiento temporal deberá realizarse utilizando contenedores metálicos o plásticos de 55 galones. - La disposición final de los	s de seguridad y protección ambiental. - Los desechos comunes son entregados a la empresa recolectora de desechos de la ciudad de Guayaquil Puerto Limpio. - Los desechos especiales (reciclables) han sido entregados únicamente a Empresas Recicladoras que cuentan con el debido permiso emitido por la Autoridad Ambiental Competente. - La Constructora cuenta con los registros de inventario de desechos no peligrosos. - El área de almacenamient		

		desechos especiales no peligrosos (desechos reciclables) deberán ser entregados a Gestores que tengan autorización del Ministerio del Ambiente para recolectar, transportar y almacenar temporalmente dichos desechos especiales para su utilización o reciclaje, en ningún caso podrán ser donados o vendidos a personas externas. - Los desechos que se generen en grandes volúmenes, como escombros, madera, hierro, deberán ser acumulados de manera temporal en un área específica de la obra, la cual deberá estar debidamente señalizada y delimitada para luego ser entregados a sitios autorizados. **<u>Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos peligrosos:</u>** - La recolección de los desechos sólidos peligrosos (desechos peligrosos y contaminados con derivados de hidrocarburos y/o con productos químicos), deberá realizarse utilizando recipientes metálicos o plásticos de 55 galones de color negro. - Todos los recipientes deben permanecer tapados. - Los recipientes deben estar debidamente etiquetados con el	o de desechos peligrosos cumple las especificaciones que establece la normativa ambiental. - Los desechos peligrosos son transportados y eliminados a través de Gestores Ambientales debidamente autorizados.		

		tipo de desecho que se puede depositar. - Se deberá establecer un área para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos, la cual debe estar techada, disponer de canales perimetrales para recolección en caso de derrames y tener piso de concreto impermeable. - Se deben instalar señales de seguridad indicando el tipo de desechos que se almacenan. - Colocar los recipientes sobre pallets de madera. - Los recipientes vacíos o con residuos de productos peligrosos deben ubicarse dentro de bandejas colectoras, para evitar contaminación del suelo en caso de derrame. - Adicionalmente, el área debe contar con un extintor cercano para combatir el fuego en caso de incendio. - Los recipientes vacíos de productos químicos empleados en la obra (acelerantes, aditivos, resinas), no podrán ser entregados a personas naturales, deberán ser entregados a Gestores ambientales debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental Competente para su correcta eliminación. - Para el transporte y eliminación de los desechos peligrosos en			

		general, se deberá contratar Gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente.			
Generación de efluentes domésticos	Alteración de la calidad del recurso por inadecuado manejo de efluentes domésticos	- Instalación de baterías sanitarias en los frentes de obra, 1 por cada 25 trabajadores. - Realizar el mantenimiento 2 veces por semana de las baterías sanitarias.	- Número de baterías sanitarias portátiles ubicadas en obra. - Número de mantenimientos realizados.	- Registro de mantenimiento de las baterías. - Certificado emitido por Interagua en el cual se confirma que los desechos de las baterías son depositados en las instalaciones de Interagua.	6 meses

11.5 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
Programa comunicación, capacitación y educación ambiental.					
Objetivos: Garantizar la capacitación de todo el personal que labore en el proyecto, en temas de gestión ambiental, protección y preservación de los ecosistemas, seguridad industrial, salud ocupacional, contingencias y riesgos.					PCC-01
Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.					
Responsable: Promotor del Proyecto					
Aspecto ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medio de verificación**	**Plazo (meses)**

Afectación al recurso suelo y agua por el inadecuado manejo y almacenamiento de materiales de construcción	Contaminación de los recursos por ausencia de conocimientos básicos de manejo ambiental. Afectaciones a la salud de los trabajadores.	**<u>Capacitación al Personal</u>** Se deberá implementar un plan de capacitación en educación ambiental, educación en seguridad laboral: - Establecer un cronograma interno de capacitación que contemple charlas de inducción antes del inicio de los trabajos de construcción, como charlas de instrucción y de educación durante el desarrollo de dichas actividades. - La capacitación y concienciación ambiental tienen el propósito de impartir conceptos generales sobre el medio ambiente y temas esenciales de seguridad industrial y salud ocupacional. - El contenido de las charlas que deberán recibir los trabajadores incluirá temas como: • Conceptos generales sobre medio ambiente. • Buenas prácticas de almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos, comunes y especiales. • Preparación y respuesta ante emergencias, la cual incluirá ejercicios o simulacros, que se deberán llevar a cabo por parte del personal asignado en labores de respuesta ante eventos mayores (manejo de extintores, contención de derrames).	- Capacitaciones realizadas según el cronograma interno implementado. - Número de trabajadores capacitados/ número de trabajadores empleados. - Número de charlas realizadas y temas tratados.	- Registro fotográfico - Registro de asistencia a charlas. - Reporte de hallazgos durante inspecciones de cumplimiento.	6 meses

		• Uso adecuado de elementos de protección personal. • Medidas de seguridad con equipos, maquinaria y materiales de construcción.			

11.6 Plan de relaciones comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
Programa de relaciones comunitarias durante el periodo de construcción.					
Objetivos: Informar a la población del área de influencia las actividades que se realizan en el proyecto lo cual permitirá evitar potenciales conflictos.					PRC-01
Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.					
Responsable: Promotor del Proyecto					
Aspecto ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medio de verificación**	**Plazo (meses)**
Generación de conflictos con la comunidad cercana	Conflictos Sociales	**<u>Programa de Acercamiento Social</u>** - Implementar mecanismos, reuniones informativas, que permitan dar a conocer los avances en la implementación del PMA.	- Número de reuniones informativas realizadas en la etapa de construcción.	- Registros de los mecanismos implementados.	6 Meses
	Generación de empleo	Incluir a la mano de obra no calificada del área de influencia directa para trabajos de servicios en las actividades de construcción de la fábrica.	- Número de empleados para para servicios indirectos y temporales/ número de	- Registro de contracción del personal del área de influencia directa.	1 vez

			empleados		

11.7 Plan de contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS					
Programa de Contingencia de la etapa de construcción					
Objetivos: Proveer de un documento sencillo que direccione los aspectos más importantes para activar la respuesta requerida ante diferentes situaciones de emergencia. Proporcionar a la población trabajadora, en general, los lineamientos a seguir para responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a su salud, las instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente en la etapa de construcción de la fábrica.					PDC-01
Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.					
Responsable: Promotor del Proyecto					
Aspecto ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medio de verificación**	**Plazo (meses)**
Generación de accidentes laborales por las actividades de construcción	- Afectación a la salud de los trabajadores por accidentes laborales. - Contaminación de los recursos naturales.	**<u>Plan de contingencias y riesgos</u>** - Establecer responsabilidades entre el personal para la aplicación del Plan de Contingencias. Conformar la brigada de atención de emergencias para la obra. - Los trabajadores deberán recibir la información completa en cuanto a los procedimientos a seguir ante una contingencia. - Se deberá impartir capacitación y entrenamiento al personal en temas de: a. Primeros auxilios. b. Sistema contra incendios. c. Contención de derrames.	- Número de charlas impartidas/ unidad de tiempo. - Simulacros desarrollados. - Cuentan con recursos suficientes para enfrentar una emergencia.	- Acta de conformación de las brigadas. - Registros Fotográficos - Registros de capacitaciones efectuadas - Informes de Eventualidades - Registros de la disponibilidad de equipos para contingencias.	6 Meses

		d. Evacuación e. Eventos naturales - Desarrollar mínimo un simulacro para atención de emergencias previa programación adecuada y coordinada de los mismos. - Establecer rutas de evacuación y puntos de encuentros en el área de construcción. - Garantizar la adquisición de materiales, equipos y herramientas indispensables para la contención de emergencias: extintores de diferente tipo, materiales absorbentes naturales y/o sintéticos, palas, fundas plásticas, recipientes vacíos, equipo completo de primeros auxilios. - Los materiales que sean usados para el control del derrame deberán ser dispuestos a través de un gestor autorizado por la autoridad ambiental.			

11.8 Plan de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
Programa de seguridad y salud ocupacional					
Objetivos: Efectuar la declaración de una política corporativa y compromiso para con la salud y la seguridad de los trabajadores. Establecer un programa de entrenamiento y seguridad laboral que cuente a su vez con lineamientos claros de comunicación.					PSS-01
Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.					
Responsable: Promotor del Proyecto					
Aspecto ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medio de verificación**	**Plazo (meses)**
Generación de accidentes laborales durante las actividades de la obra.	Riesgo de accidentabilidad de los trabajadores en las actividades mecánicas y rutinarias del proyecto. Incremento de riesgos y accidentes en el ambiente laboral.	**<u>Programa de prevención de riesgos laborales y protección de la salud</u>** - La Constructora debe presentar el Reglamento de Seguridad y Salud aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales. - La Constructora debe contar con una Política de SI y SO, la cual debe ser comunicada a todos los trabajadores para que sea aplicada en todas las actividades del proyecto. - Realizar las evaluaciones de riesgos para los trabajos en altura, soldadura y espacios confinados. - Toda persona que ingrese a laborar por primera vez deberá ser instruida sobre los riesgos existentes y el uso	- La Constructora cuenta con un programa de seguridad y salud ocupacional que garantiza la protección de los trabajadores que laboran en el proyecto. - Número de riesgos identificados y controlados durante la construcción	- Registros fotográficos - Registros de controles realizados - Registros de cumplimiento de uso de EPP - Registro de chequeo de equipos en buen estado. - Registros del equipamiento del botiquín.	6 Meses

		obligatorio de los EPP. - Realizar controles durante la construcción referente a lo siguiente: • Evaluación y control de factores que contribuyan a la generación de accidentes. • Verificación de cumplimiento de normas de seguridad y salud. • Ejercicios de simulación y entrenamiento. • Vigilancia del uso del equipo de protección personal. • Verificar el buen funcionamiento de equipos para no generar riesgos para la salud de los trabajadores. • Verificar que la forma de empleo de los materiales utilizados no sean fuentes de exposición del personal o que su inadecuada manipulación constituya causas de accidente. - Aplicar acciones de higiene ocupacional como: • Dispensadores con agua potable. • Servicio médico para atención en primeros auxilios para los trabajos en obra. • Contar con un botiquín adecuadamente equipado. • Servicios higiénicos de acuerdo al número de trabajadores.	del proyecto. - Lugar, fecha e instrumento utilizado para comunicar a los trabajadores las normas de seguridad. - El área de construcción garantiza condiciones higiénicas que favorecen la seguridad de los trabajadores.		

Generación de accidentes laborales durante la ejecución de la obra.	Impactos sobre la seguridad y salud de los trabajadores	**<u>Afiliación de personal al IESS</u>** Se deberá afiliar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal que labora en el proyecto, de acuerdo a las normas legales vigentes.	- Empleados Afiliados	- Registros de Afiliación al IESS.	6 Meses
Generación de accidentes laborales durante la ejecución de la obra.	Impactos sobre la seguridad y salud de los trabajadores	**<u>Señalización</u>** - Se deberá demarcar las diferentes áreas de trabajo, lugar de almacenamiento de materiales, herramientas, entre otros. - Deberán instalarse señales de prohibición, obligación, advertencia y sistemas de control de incendios y evacuación. - Verificar regularmente el estado de las señales reponiendo las que se deterioren o sean sustraídas. - Se debe exigir el uso de chaleco reflectivo permanentemente a los trabajadores en los diferentes frentes de trabajo. - Se deberá establecer controles periódicos de vigilancia del estado de las señales ubicadas para remplazar aquellas que se encuentren deterioradas y/o verificar su adecuada ubicación de acuerdo a los riesgos que se tengan en la obra.	- Señalización instalada correctamente. - Número de señales instaladas en la obra.	- Registro Fotográfico - Factura de adquisición de señalética. - Señales instaladas y tipo de señales.	6 Meses
Generación de accidentes	Impacto sobre la seguridad y salud de los	**<u>Dotación de equipo de protección personal (EPP)</u>** - Se proveerá de equipos de protección	- Número de trabajadores que han	- Registro Fotográfico - Registro de	6 Meses

laborales durante la ejecución de la obra.	trabjadores.	personal a todo el personal que labora en el proyecto de construcción antes de iniciar las labores.
		- Se deberá establecer un Sistema de entrega oportuna y control del uso adecuado de los EPP.
		- El equipo mínimo a ser entregado a los trabajadores es:
		  - Casco, guantes, protectores auditivos, botas antideslizantes y de seguridad, mascarillas contra polvo, lentes de protección, guantes de lona, pantalones largos, camisa manga larga, chaleco reflectivo, entre otros de acuerdo a la actividad a desarrollar.
		  - En temporada de lluvias se debe entregar a cada trabajador chaqueta con capucha, pantalón y botas impermeables.
		- Se exigirá que elaboren registros de dotación de EPP de acuerdo al número de trabajadores y la actividad a ejecutar.
			recibido el equipo completo de EPP.
			- La constructora cuenta con un listado de EPP requeridos por actividad y riesgo.
			- Número de trabajadores que utilizan los EPP.
				Entrega y listado de EPP entregado.
				- Registro de uso correcto de EPP por trabajador.
				- Registros de compra de EPP.	

Generación de accidentes laborales durante la ejecución de la obra.	Impacto sobre la seguridad y salud de los trabajadores.	**<u>Botiquín de primeros auxilios</u>** - Se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios que cuente con: Vendas de tela de 4 cm. y 6 cm. Ancho, Vendas elásticas de 4cm. y 6 cm. Ancho, Férulas para inmovilizar dedos, Collarín, Curitas (hypoalergénicos), Guantes de manejo, Esparadrapo hypoalergénico	- Botiquín equipado correctamente	- Registro Fotográfico - Registro de Medicinas existentes.	6 Meses

		de 2.5 cm ancho, Esparadrapo hypoalergénico 1.25 cm ancho, Algodón (motitas de 50 unidades), Gasas estériles (paquetes individuales), Alcohol (500 ml), Suero fisiológico (1000 ml), Tijeras (inoxidables-todo corte) con punta roma.			
Generación de accidentes laborales durante la ejecución de la obra.	Impacto sobre la seguridad y salud de los trabajadores.	**<u>Equipo contra incendios</u>** - Se deberá contar con extintores tipo A o B (PQS o CO_2) en el área de construcción. - El tipo de extintor a ubicar en el área de construcción debe ser acorde con los materiales utilizados y que puedan desencadenar un conato de incendio. - Los extintores de incendios deberán siempre contar con placa y etiqueta de identificación, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso. - Se realizará al menos una inspección mensual de los extintores, mediante una hoja de registro, verificando el estado (cargado, operable, con etiqueta), la ubicación y la fecha de mantenimiento indicada en la etiqueta. Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente, o si es necesario se procederá a su reemplazo de forma inmediata.	- Equipo contra incendio (extintores) instalado en diferentes áreas de la construcción.	- Facturas de Adquisición de Extintores - Registro de mantenimiento y recarga de extintores - Registros de revisión de extintores - Registro Fotográfico	6 Meses

11.9 Plan de monitoreo y seguimiento

<table>
<tr><th colspan="6">PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</th></tr>
<tr><td colspan="6">Programa de monitoreo y seguimiento durante la construcción de la fábrica.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Objetivos: Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Manejo Ambiental.
Realización de monitoreos ambientales.</td><td rowspan="3">PMS-01</td></tr>
<tr><td colspan="5">Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Responsable: Promotor del Proyecto</td></tr>
<tr><th>Aspecto ambiental</th><th>Impacto identificado</th><th>Medidas propuestas</th><th>Indicadores</th><th>Medio de verificación</th><th>Plazo (meses)</th></tr>
<tr><td>Afectación al recurso suelo y agua por el inadecuado manejo y almacenamiento de materiales de construcción</td><td>Contaminación de los recursos por ausencia de conocimientos básicos de manejo ambiental.
Afectaciones a la salud de los trabajadores.</td><td><u>Monitoreo del plan de capacitación.</u>
- El promotor del proyecto deberá evaluar la efectividad del Plan de Capacitación y Educación Ambiental descrito en el presente documento, en cuanto a su difusión permanente a los maestros de obra, trabajadores de la construcción, operadores de maquinarias y demás involucrados, directa e indirectamente en la construcción del proyecto.</td><td>- Cumplimiento del plan de capacitación y educación ambiental.</td><td>- Registros de controles efectuados
- Registro fotográfico</td><td>6 Meses</td></tr>
<tr><td>Generación de ruido durante la ejecución de</td><td>Incremento de los niveles de presión sonora.</td><td><u>Monitoreo, control y seguimiento de los niveles de presión sonora.</u>
- Se debe realizar monitoreos de ruido ambiental en las</td><td>- Niveles de ruido no mayor al límite permisible.</td><td>- Reporte de monitoreo de ruido ambiental.
- Registros</td><td>Primer mes y sexto mes.</td></tr>
</table>

la obra.		estaciones establecidas en la línea base ambiental. - Se deberá realizar un monitoreo antes de empezar las actividades de construcción y otro al sexto mes de haber iniciado la obra. - Los monitoreos deberán ser realizados por laboratorios acreditados. - En caso de que los resultados no cumplan con los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente, se deberán establecer medidas de control.		fotográficos.	
Generación de partículas contaminantes del aire	Contaminación del recurso aire afectaciones a la salud de los trabajadores y de los habitantes del área de influencia del proyecto.	**<u>Monitoreo de la calidad de aire ambiente.</u>** - Se deberá monitorear en las estaciones establecidas en la línea base. - Las mediciones de material particulado deberán realizar al primer mes de haber iniciado el proceso de construcción, se medirán niveles de material particulado (PM10 y PM2, 5), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NO2). - Los monitoreos deberán ser realizados por laboratorios acreditados. - En caso de que los resultados no cumplan con los límites	- Los niveles de material particulado y gases de combustión demuestran el cumplimiento o no de los límites establecidos en la normativa ambiental vigente. - Monitoreos realizados por laboratorios acreditados.	- Reporte del monitoreo de material particulado y gases de combustión. - Registros fotográficos.	Primer mes y sexto mes.

		permisibles que establece la normativa ambiental vigente, se deberán establecer medidas de control.			

11.10 Plan de abandono y entrega del área

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.					
Programa de Cierre, Abandono y entrega del área					
Objetivos: Establecer acciones tendientes a la recuperación y remediación de los suelos intervenidos y posiblemente afectados por las actividades de retiro y abandono.					PCA-01
Lugar de aplicación: Área de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de acero previamente elaborado.					
Responsable: Promotor del Proyecto					
Aspecto ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medio de verificación**	**Plazo (meses)**
Generación de desechos de construcción	- Contaminación de los recursos naturales.	**<u>Abandono y re-conformación de áreas constructivas</u>** - Una vez que finalice la construcción del proyecto, las áreas de almacenamiento, equipos, maquinarias, materiales, deben ser movilizados fuera del área del proyecto. - Se deberá desmontar y retirar los siguientes elementos y estructuras: - Áreas de almacenamiento temporal de desechos. - Área de almacenamiento de materiales de construcción y	- Las áreas donde se encontraban ubicados los materiales, equipos y desechos de construcción no presentan cambios negativos generados durante el lapso de funcionamien	- Registro fotográfico - Registros de hallazgos durante inspecciones.	Una sola vez

		productos peligrosos. - Equipos instalados. - Maquinarias utilizadas. - Desalojar todos los desechos del lugar, previa clasificación, siguiendo los lineamientos establecidos en el plan de manejo de desechos. - Una vez finalizados los trabajos de desmontaje de las instalaciones temporales usadas en la construcción se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente. Se velará porque los desechos sean trasladados al relleno sanitario de las Iguanas, de acuerdo a su clasificación, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales. En este sentido será de sumo interés la excavación y retiro, de existir, de cualquier tipo de suelo contaminado producto de accidentes que durante los procesos operativos que se hubieran podido producir, de forma que la superficie quede en condiciones similares a las de su entorno inmediato y preparadas para soportar cualquier otro uso que se pudiera prever.	to.		

11.11 Plan de restauración, indemnización y compensación

No es aplicable al tipo de proyecto.

11.12 Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Programa	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Presupuesto
Plan de Análisis de Riesgos y Alternativas de Prevención							
Alternativas de prevención de riegos	X	X	X	X	X	X	Incluido dentro de los costos de construcción
Plan de prevención y mitigación de impactos.							
Especificaciones para manejo y almacenamiento de materiales de construcción.	X	X	X	X	X	X	Incluido dentro de los costos de construcción
Control de emisiones atmosféricas y niveles de presión sonora por las actividades de construcción	X	X	X	X	X	X	$ 2.000,00
Prevención de derrames de aceite e hidrocarburos.	X	X	X	X	X	X	Incluido dentro de los costos de construcción
Prevención de derrames por productos químicos	X	X	X	X	X	X	$ 500,00
Plan de manejo de desechos							
Clasificación de desechos	X	X	X	X	X	X	$ 400,00
Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos comunes y reciclables	X	X	X	X	X	X	$ 1.300,00
Almacenamiento, manejo y disposición final de desechos peligrosos	X	X	X	X	X	X	$ 1.300,00
Disposición de efluentes domésticos	X	X	X	X	X	X	$ 720,00
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental							
Capacitación al personal	X	X	X	X	X	X	$ 300,00
Plan de Relaciones Comunitarias							
Programa de acercamiento social	X			X			$ 300,00

Programa	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Presupuesto
Plan de Contingencia							
Plan de contingencias y riesgos	X	X	X	X	X	X	$ 2.000,00
Plan de seguridad y salud ocupacional							
Programa de prevención de riesgos laborales y protección de la salud.	X	X	X	X	X	X	$ 2.000,00
Afiliación de personal al IESS.	X	X	X	X	X	X	Incluido dentro de los costos de construcción
Señalización.	X	X	X	X	X	X	$ 800,00
Dotación de equipo de protección personal (EPP).	X						Incluido dentro de los costos de construcción
Botiquín de primeros auxilios.	X	X	X	X	X	X	$ 150,00
Equipo contra incendios.	X	X	X	X	X	X	$ 200,00
Plan de monitoreo y seguimiento							
Monitoreo de la calidad ambiental y seguimiento al PMA.	X	X	X	X	X	X	Incluido dentro de los costos de construcción
Monitoreo, control y seguimiento de los niveles de presión sonora.	X					X	$ 400,00
Monitoreos de la calidad de Aire Ambiente.	X					X	$ 1.500,00
Plan de abandono y entrega del área							
Plan de Abandono y Entrega de Área.						X	Incluido dentro de los costos de construcción
TOTAL	Trece mil ochocientos setenta 00/100 dólares						$ 13.870,00

Elaborado por: Ana Palacios, 2014

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental

- El proyecto de construcción de la fábrica para elaboración de productos de acero a partir de hacer previamente elaborado según el análisis de evaluación del estudio de impacto ambiental, es totalmente viable desde el punto de vista ambiental.
- La calidad de aire en la zona de estudio no se encuentra afectada por las actividades que se desarrollan. Como resultado del monitoreo de calidad de aire realizado se observó que las concentraciones de los parámetros Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO_2), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Ozono (O_3) y Material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ cumplen con los límites establecidos en la normativa ambiental.
- Se evidenció que las actividades que se desarrollan en el área de influencia del proyecto incrementan los niveles de ruido ambiental. Los niveles de presión sonora en la zona de estudio se encuentran dentro de los límites establecidos en la normativa ambiental para una zona de tipo industrial.
- El componente biótico en la zona del Proyecto, presenta intervención antrópica identificada en los asentamientos poblacionales de la Cooperativo Bastión Chiquito.
- El proyecto está ubicado en una de las áreas industriales de la Ciudad de Guayaquil. La organización social de la cooperativa se encuentra muy bien estructurada, Bastión Popular como se menciona anteriormente está integrada por 11 bloques y siete subdivisiones o cooperativas.
- La infraestructura de las viviendas está compuesta en su mayoría por viviendas con estructura de hormigón armado y en un porcentaje menor por hogares que tienen una infraestructura de ladrillo y otro tipo de materiales mixtos. Según la información levantada en campo, las viviendas del sector cuentan con todos los servicios básicos, servicios luz, agua potable, servicio telefónico, servicio de recolección de desechos a excepción del servicio de alcantarillado sanitario que aún no tiene cobertura en toda la cooperativa. Las vías de acceso al sector se encuentran en buen estado de mantenimiento.

- Durante la ejecución del trabajo de campo no se detectaron conflictos con la comunidad por la realización del proyecto debido a que el predio se encuentra en un área industrial.
- En lo que respecta la evaluación global de las actividades del proyecto en todas sus actividades, se encontraron afectaciones negativas no significativas, en la calidad del aire ambiente, ruido ambiente, calidad de agua, calidad de suelo, flora y fauna, aspecto paisajístico, salud y seguridad pública, salud y seguridad laboral.
- Dentro de los impactos negativos poco significativos, tenemos una afectación en la calidad del suelo y aspecto paisajístico.
- El factor ambiental beneficiado por la ejecución del proyecto está relacionado con el recurso socioeconómico, el factor empleo.
- Como se puede observar en las matices de evaluación de impactos el proyecto de construcción no genera impactos de alta significancia.
- El resultado final de la evaluación de impactos es, sin duda, la identificación de los componentes ambientales sobre los que se deberá tener especial cuidado durante todas las actividades de construcción; a través de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental que se desarrolla en el siguiente capítulo.

12.2 Conclusiones del trabajo de tesis

- El trabajo de tesis presentado fue una recopilación de las partes que forman un Estudio de Impacto Ambiental, las cuales fueron aprendidas durante el período universitario y las prácticas empresariales realizadas en la consultora ambiental CONSULSUA C.LTDA.
- La elaboración del este proyecto se llevó a cabo mediante los lineamientos establecidos en el acuerdo ministerial 068 registro oficial N°33 del miércoles 31 de julio del 2013, el mismo que incluye un nuevo capítulo de valoración económica de impactos ambientales, la metodología aplicada para la realización de este capítulo es la detallada el acuerdo 068.
- Los monitoreos ambientales cuyos resultados son importantes para conocer el grado de contaminación del área de estudio fue posible gracias a la información levanta en campo con la ayuda de los equipos de monitoreos facilitados por la empresa consultora CONSULSUA C.LTDA.

- Con el detalle de las actividades que se realizan durante la construcción de una edificación se pueden determinar los impactos y alteraciones ambientales que esta actividad genera al entorno natural.

12.3 Recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental

- Una adecuada aplicación del Plan de Manejo Ambiental garantiza que durante la ejecución de la obra, los impactos negativos producidos sean manejados adecuadamente, esto logra mitigar o nulificar sus efectos, garantizando que los mismos no produzcan efectos adversos en la comunidad y en los trabajadores de la obra.
- El Plan de Manejo Ambiental es de estricto cumplimento por lo que se recomienda la implementación de cada medida ambiental del PMA siguiendo los lineamientos establecidos en el mismo.
- Mantener registros de cumplimiento por cada medida ambiental, que serán los medios de verificación que facilitarán el proceso de auditoría y permitirán discernir el cumplimiento o no de las medidas ambientales.
- Para determinar el nivel de conformidad de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental se recomienda realizar la primera Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC) al año de haber iniciado la etapa de construcción, esto se debe a que el proyecto será sometido a licenciamiento ambiental.
- Posteriormente, y con una periodicidad de dos años se efectuarán auditorías ambientales de cumplimiento durante toda la vida útil del proyecto. En estas auditorías se determinarán las conformidades y no conformidades con relación al PMA y se verificará el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país, lo que permitirá desarrollar de manera oportuna las medidas de corrección que fueren necesarias.

12.4 Recomendaciones del trabajo de tesis

- El trabajo de tesis es de gran importancia para la obtención del título universitario, por lo que se recomienda contar con una metodología para llevar en orden el procesamiento de información que se va obteniendo.
- Se recomienda estar actualizados con la normativa ambiental vigente y los lineamientos a seguir para la realización de un Estudio de Impacto Ambiental según la autoridad ambiental responsable.

- Se recomienda realizar visitas al área de estudio para realizar el levantamiento de información con ayuda de materiales y equipos necesarios para conocer la condición actual del entorno natural.
- Se recomienda que las autoridades universitarias analicen la factibilidad de otorgar un reconocimiento formal –mediante un escrito- a las empresas que facilitan el desarrollo de las experiencias prácticas que permiten elaborar los trabajos de titulación de la carrera de ingeniería ambiental

13 BIBLIOGRAFÍA

- http://es.scribd.com/doc/60022167/Formaciones-de-La-Costa-Ecuador).
- Anexo 1: Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes. Recurso agua Libro VI –TULSMA publicado en el Registro Oficial No. 464 – martes 7 de julio del 2011.
- Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, Libro VI –TULSMA publicado en el Registro Oficial No. 464 – martes 7 de julio del 2011 (Ecuador).
- Anexo 4, Libro VI –TULSMA publicado en el Registro Oficial No. 464 – Martes 7 de Julio del 2011 (Ecuador).
- Anexo 5: Límites permisibles de límites de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles y para vibraciones, Libro VI –TULSMA publicado en el Registro Oficial No. 464 – Martes 7 de Julio del 2011 (Ecuador).
- EPAS Manual V4.0.
- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE.
- Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS).
- Acuerdo Ministerial 068 publicado mediante Registro Oficial Edición Especial No. 33 del mes de Julio del 2013.
- Gobierno Provincial del Guayas 2013, Plan de Ordenamiento Territorial del Guayas.
- Leslie Ransselaer Holdridge, 1907-99. Sistema de clasificación de zonas de vida Holdridge.
- Cañadas l. 1983. el mapa bioclimático y ecológico del Ecuador.
- Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas (Acuerdo Ministerial 174).
- Cañadas, l. 1983. El mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.
- Código de la Salud.
- Código Penal.
- Richard Clements. Gestión2000.Guía Completa de las Normas ISSO 14000.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) VI Censo Nacional de Población y Vivienda 2001, INEC, 2002.
- Ley de Gestión Ambiental, (actualizada al 2003) Ecuador.

- Normas NTE INEN 2 288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos.
- Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiental TULSMA.

14 ANEXOS

14.1 Mapa del certificado de intersección

14.2 Registro fotográfico

Monitoreos ambientales

Fotografía 1 y 2 .- Calibración del sonómetro

Fotografía 3 y 4.- Instalación y ubicación del sonómetro en el trípode, estación EAR 1.

Fotografía 5 y 6.- Toma de datos del monitoreo de la calidad del aire.

Fotografía 7 y 8.- Monitoreo de los niveles de presión sonora en la estación EAR 2.

Identificación de actores sociales

Fotografía 9 .- Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Santiago de Guayaquil

Fotografía 10 .- Jardin de Infante Mis Primeras Lecciones

Fotografía 11 .- Subcentro de Salud Bastión Popular N°2

Fotografía 12 .- Iglesia Evangélica de la localidad

Fotografía 13 .- Estructura de las viviendas de la cooperativa

Fotografía 14 .- Lugar donde se construirá el nuevo centro de Salud del bloque 1 B de Bastión Popular

Fotografía 15 .- Unicadad de Policia Comunitaria

Fotografía 16 .- ONG Children International

Fotografía 17 .- Área de recreación del sector Bastion Chiquito

Fotografía 18 .- Vías de acceso a la cooperativa

14.3 Mapas temáticos

14.4 Certificados de calibración de equipos