GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN BABAHAYO

PRESENTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)

“CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA LA ZONA SUR DE LA CIUDAD DE BABAHAYO, PROVINCIA DE LOS RÍOS”

BABAHAYO 2014

Dirección: Av. General Barona entre Abdón Calderón y 27 de Mayo
Teléfono: (05) 2737603/604
Fax: (05) 2730045
Web: www.babahoyo.gob.ec
E-mail: municipio@babahoyo.gob.ec
ÍNDICE

CONTENIDO PÁGS.

1. 1. RESUMEN EJECUTIVO................................................................. 1
   1.1. INTRODUCCIÓN ...........................................................................1
   1.2. OBJETIVOS ..................................................................................1
   1.2.1. Objetivo General ................................................................. 1
   1.2.2. Objetivos Específicos .......................................................... 2
   1.3. ALCANCE .....................................................................................2
   1.4. MARCO LEGAL ............................................................................2
   1.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ................................................... 3
       1.5.1. Área de Influencia Directa ..................................................3
       1.5.2. Área de Influencia Indirecta ............................................. 3
       1.5.3. Identificación de Intersección con Áreas Sensibles y Protegidas ...4
       1.5.4. Línea Base Ambiental ....................................................... 4
       1.5.4.1. Componente Físico ......................................................4
       1.5.4.2. Componente Biológico ............................................... 7
       1.5.4.3. Componente Socio-económico ................................... 7
   1.6. ANÁLISIS DE RIESGOS .............................................................10
   1.7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO .......................10
       1.7.1. Situación sin Proyecto .......................................................10
       1.7.2. Situación con Proyecto .....................................................10
   1.8. INFORMACIÓN DEL PROYECTO ...............................................11
       1.8.1. Información Básica ..........................................................11
       1.8.2. Descripción del Proyecto ..................................................11
   1.9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ...12
       1.9.1. Identificación de Impactos Ambientales ................................12
       1.9.1.1. Impactos Identificados en la Etapa de Construcción ........12
       1.9.1.2. Impactos Identificados en la Etapa de Op. y Mant ..........13
       1.9.2. Evaluación de Impactos Ambientales ..................................13
   1.10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) ..................................13
       1.10.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental ......................14
       1.10.2. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos ............14
       1.10.3. Programa de Manejo de Desechos ...................................14
       1.10.4. Programa de Capacitación Ambiental ................................14
       1.10.5. Programa de Relaciones Comunitarias .............................15
       1.10.6. Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial ....15
       1.10.7. Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental ............15
       1.10.8. Programa de Contingencias ..............................................15
       1.10.9. Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas ................16
       1.10.10. Programa de Operación y Mantenimiento .......................16
       1.10.11. Programa de Cierre y/o Abandono ..................................16

2. FICHA TÉCNICA ...............................................................................17

3. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO .....................................................18
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ........................................................................ 59
4.1. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ................................................. 59
   4.1.1. Área de Influencia Directa............................................................................. 59
   4.1.2. Área de Influencia Indirecta........................................................................ 59
4.2. IDENTIFICACIÓN DE INTERSECCIÓN CON ÁREAS SENSIBLES Y PROTEGIDAS ...... 60
4.3. LÍNEA BASE AMBIENTAL .................................................................................. 61
   4.3.1. Metodología .................................................................................................. 61
   4.3.2. Componente Físico ....................................................................................... 61
      4.3.2.1. Clima ...................................................................................................... 61
      4.3.2.2. Temperatura del Aire ............................................................................ 62
      4.3.2.3. Precipitación ....................................................................................... 63
      4.3.2.4. Humedad Relativa ............................................................................... 63
      4.3.2.5. Heliofania ............................................................................................. 64
      4.3.2.6. Nubosidad ............................................................................................ 65
      4.3.2.7. Evaporación .......................................................................................... 65
      4.3.2.8. Velocidad del Viento ............................................................................ 66
      4.3.2.9. Geomorfología ..................................................................................... 66
      4.3.2.10. Geología ............................................................................................. 66
      4.3.2.11. Topografía .......................................................................................... 67
      4.3.2.12. Uso del Suelo ..................................................................................... 67
      4.3.2.13. Hidrografía ....................................................................................... 68
      4.3.2.14. Calidad del Aire .................................................................................. 68
      4.3.2.15. Paisaje ................................................................................................. 68
   4.3.3. Componente Biológico ................................................................................. 68
      4.3.3.1. Flora ...................................................................................................... 68
      4.3.3.2. Fauna .................................................................................................... 70
   4.3.4. Componente Socio-económico .................................................................. 72
      4.3.4.1. Demografía ........................................................................................... 72
      4.3.4.2. Actividades Productivas ...................................................................... 72
      4.3.4.3. Educación ............................................................................................. 73
      4.3.4.4. Salud ..................................................................................................... 74
      4.3.4.5. Vivienda ............................................................................................... 75
      4.3.4.6. Disponibilidad de Servicios Básicos ..................................................... 76
      4.3.4.7. Estratificación Social y Organización Socio-Política ............................ 79
4.4. DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES ..................................................... 79

5. ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES ....................................................... 80
5.1. INTRODUCCIÓN ............................................................................................ 80
9.13.1. Objetivo ................................................................................................................. 182
9.13.2. Alcance .................................................................................................................. 182
9.13.3. Requerimientos Generales ..................................................................................... 182
9.13.4. Requerimientos Básicos para la Operación y Mantenimiento del Sistema de
     Alcantarillado Sanitario y Pluvial .................................................................................. 183
     9.13.4.1. Registro de Redes de Alcantarillado ............................................................... 183
     9.13.4.2. Personal .......................................................................................................... 183
     9.13.4.3. Operación de Redes de Alcantarillado ............................................................. 183
     9.13.4.4. Mantenimiento de Redes de Alcantarillado .................................................... 185
     9.13.4.5. Mantenimiento de la PTAR ............................................................................ 188
9.13.5. Duración del Programa ............................................................................................ 189
9.13.6. Responsables del Programa ................................................................................... 189
9.14. PROGRAMA DE CIERRE Y/O ABANDONO ............................................................... 189
     9.14.1. Objetivo .............................................................................................................. 190
     9.14.2. Alcance .............................................................................................................. 190
     9.14.3. Acciones del Programa de Cierre y/o Abandono ................................................. 190
     9.14.5. Responsables del Programa ............................................................................... 191
9.15. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO ANUAL DEL PMA .............................................. 192

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ................................................................. 194
10.1. CONCLUSIONES ....................................................................................................... 194
10.2. RECOMENDACIONES ............................................................................................. 194

11. BIBLIOGRAFÍA ............................................................................................................. 196

12. ANEXOS ...................................................................................................................... 198
ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Marco legal.................................................................................................................. 2
Tabla 2. Lista de Especies de Flora .......................................................................................... 69
Tabla 3. Lista de Especies de Fauna ......................................................................................... 700
Tabla 4. Actividades Productivas ............................................................................................ 72
Tabla 5. Nivel de Educación ...................................................................................................... 73
Tabla 6. Tipos de Viviendas ..................................................................................................... 75
Tabla 7. Procedencia principal del agua .................................................................................. 76
Tabla 8. Eliminación de Basura ............................................................................................... 76
Tabla 9. Eliminación de Aguas Servidas ................................................................................ 77
Tabla 10. Servicio de Energía Eléctrica .................................................................................. 77
Tabla 11. Telefonía Convencional ........................................................................................... 778
Tabla 12. Identificación de fuentes de peligros ambientales .................................................. 82
Tabla 13. Desechos peligrosos y no peligrosos que se generarán en el proyecto ................. 82
Tabla 14. Escenarios de riesgos en la construcción y operación del Sist. ............................... 84
Tabla 15. Rangos de estimación probabilística ...................................................................... 85
Tabla 16. Probabilidad de los escenarios de riesgo en el proyecto ........................................ 85
Tabla 17. Estimación de la gravedad de las consecuencias .................................................... 86
Tabla 18. Valoración de consecuencias en el entorno natural ............................................... 87
Tabla 19. Valoración de consecuencias en el entorno humano .............................................. 88
Tabla 20. Valoración de consecuencias en el entorno socioeconómico .................................. 88
Tabla 21. Valoración de los escenarios identificados ............................................................ 88
Tabla 22. Gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo en el proyecto y su entorno natural ........................................................................................................ 890
Tabla 23. Gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo en el proyecto y su entorno humano ........................................................................................................ 90
Tabla 24. Gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo en el proyecto y su entorno socioeconómico .......................................................................................... 91
Tabla 25. Riesgo ambiental en el proyecto en su entorno natural ........................................... 93
Tabla 26. Riesgo ambiental en el proyecto en su entorno humano ........................................ 943
Tabla 27. Riesgo ambiental en el proyecto en su entorno socioeconómico ............................ 95
Tabla 28. Evaluación del riesgo ambiental en el entorno natural en el proyecto .................... 965
Tabla 29. Evaluación del riesgo ambiental en el entorno humano en el proyecto .................. 97
Tabla 30. Evaluación del riesgo ambiental en el entorno socioeconómico ............................. 97
Tabla 31. Criterios de Puntuación de la Importancia y Valores Asignados ............................. 117
Tabla 32. Factores Ambientales .............................................................................................. 119
Tabla 33. Acciones del Proyecto ............................................................................................. 120
Tabla 34 Matriz Causa-Efecto – Identificación de los impactos ambientales ........................ 123
Tabla 35 Matriz Causa-Efecto - Carácter de los Impactos Ambientales ................................ 125
Tabla 36 Matriz Causa-Efecto - Extensión de los Impactos Ambientales ............................... 126
Tabla 37 Matriz Causa-Efecto - Duración de los Impactos Ambientales ............................... 127
Tabla 38 Matriz Causa-Efecto - Reversibilidad de los Impactos Ambientales ........................ 128
Tabla 39. Matriz Causa-Efecto - Importancia de los Impactos Ambientales ............... 129
Tabla 40. Matriz Causa-Efecto - Magnitud de los Impactos Ambientales ............... 130
Tabla 41. Matriz Causa-Efecto - Valor del Impacto Ambiental ................................ 131
Tabla 42. Matriz Causa-Efecto - Significancia de los Impactos Ambientales .......... 132
Tabla 43. Categorización de Impactos Ambientales ............................................ 134
Tabla 44. Desechos Identificados para la Etapa Constructiva, Operativa y Mantenimiento ................................................................................................................................ 147
Tabla 45. Límites Máximos Permisibles para Descarga Efluentes a Cuerpos de Agua Dulce ........................................................................................................................................ 166
Tabla 46. Matriz Lógica del EsIA del Proyecto Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo .......... 168
Tabla 47. Cronograma y Presupuesto del PMA ...................................................... 195
ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto ....................... 60
Gráfico 2. Áreas inundables de la parroquia Barreiro ....................................................... 67
Gráfico 3. Uso de suelo del área del proyecto de la parroquia Barreiro ......................... 667
Gráfico 4. Estero Limones y Mata Palo .......................................................... 68
Gráfico 5. Instituciones Educativas en la Zona Sur ............................................... 74
Gráfico 6. Sub Centro de la Puertas Negras .................................................. 744
Gráfico 7. Sub Centro Lucha Obrera .............................................................................. 75
Gráfico 8. Esquema del Proyecto de Alcantarillado Sanitario y Pluvia ....................... 113
Gráfico 9. Jerarquización de Acciones o Actividades ................................................. 1331
Gráfico 10. Jerarquización de Factores Ambientales .................................................... 133
Gráfico 11. Categorización de Impactos Ambientales .................................................. 1342
Gráfico 12. Esquema del Plan de Manejo Ambiental .............................................. 139
Gráfico 13. Implementos de Seguridad ........................................................................... 157
Gráfico 14. Cartel de Advertencia a 200 m .............................................................. 160
Gráfico 15. Cartel de Advertencia cerca al Área de Trabajo ........................................ 161
Gráfico 16. Cartel de Precaución ................................................................................. 16159
Gráfico 17. Rótulo de Peligro ..................................................................................... 16159
Gráfico 18. Rótulo de Desvío ...................................................................................... 1620
Gráfico 19. Rótulo de Vía Cerrada .............................................................................. 162
Gráfico 20. Rótulo de Disculpas ................................................................................ 162
Gráfico 21. Valla Delimitadora de Áreas .................................................................... 163
Gráfico 22. Cinta Delimitadora de Peligro ................................................................. 163
Gráfico 23. Paso peatonal ......................................................................................... 163
Gráfico 24. Uso del Extintor ...................................................................................... 17977
Gráfico 25. Especies Vegetales Recomendadas ......................................................... 1831
1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. INTRODUCCIÓN

La zona sur este de la ciudad de Babahoyo se localizan dentro de área urbana del cantón Babahoyo, las misma que han experimentado un acelerado crecimiento poblacional, lo cual conlleva a que en un plazo inmediato se implementen sistemas de evacuación de aguas servidas y lluvias, es por ello que la gobierno municipal ha creído necesario desarrollar el proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la zona sur de la ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos”.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo además, tiene como prioridad efectuar el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), con el propósito de obtener la licencia ambiental a fin de cumplir con la legislación ambiental vigente y asegurar una gestión socio-ambiental apropiada durante la construcción y operación del proyecto.

El Estudio incluye la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos”, el cual es un instrumento válido para cuantificar los efectos de implantación del proyecto en su área de influencia directa e indirecta, la evaluación de los componentes ambientales (físico, biológico y socio-económico) que podrían ser afectados con la ejecución del proyecto.

El EsIA contendrá además, Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) cuyo objetivo es prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales negativos que se identificaron en las etapas de construcción y operación del proyecto.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

- Identificar y evaluar los impactos ambientales que puedan generarse en las etapas de construcción y operación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, en base a esta evaluación elaborar el Plan de Manejo Ambiental para prevenir, controlar y mitigar aquellos impactos que sean negativos y potenciar los positivos en cumplimiento de la legislación ambiental vigente y las regulaciones de las entidades de control.
1.2.2. Objetivos Específicos

- Describir las condiciones ambientales de los componentes físicos, biológicos y socio-económicos del área de influencia sin proyecto.

- Determinar el área de influencia directa e indirecta del proyecto y la incidencia de los impactos asociados al mismo en el ámbito local.

- Determinar el área de influencia directa e indirecta del proyecto y la incidencia de los impactos asociados al mismo en el ámbito local.

- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, con medidas de prevención que permita el control la minimización de los impactos provocados por las actividades que contempla el proyecto de alcantarillado.

1.3. ALCANCE

El Estudio de Impacto Ambiental cubrirá las etapas de construcción y operación, del proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo”, en el cual se incluirá el levantamiento de información de la línea base ambiental del área de estudio, identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales y diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA), de acuerdo a lo estipulado en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

1.4. MARCO LEGAL

En la siguiente tabla se presenta un compendio de las regulaciones ambientales vigentes en Ecuador:

<table>
<thead>
<tr>
<th>INSTRUMENTO</th>
<th>DOCUMENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Constitución de la República del Ecuador.</td>
<td>20 Octubre 2008</td>
</tr>
<tr>
<td>Ley de Gestión Ambiental.</td>
<td>R. O. 245 del 30 Julio, 1999</td>
</tr>
<tr>
<td>Codificación de la Ley de Prevención y Control de la</td>
<td>R. O. Nº 418, del 10 de septiembre de 2004.</td>
</tr>
<tr>
<td>Contaminación Ambiental N.- 020.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Codificación del Código del Trabajo.</td>
<td>R.O. N.- 167 del 16 de diciembre de 2005</td>
</tr>
<tr>
<td>Ley Orgánica de Salud.</td>
<td>R.O. N.- 423 del 22 de Diciembre de 2006</td>
</tr>
<tr>
<td>Ley de Tránsito y Transporte Terrestre.</td>
<td>R.O. 1002 del 2 de agosto de 1996</td>
</tr>
<tr>
<td>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.</td>
<td>R.O. 303 del 19 de Octubre de 2010</td>
</tr>
<tr>
<td>Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio</td>
<td>D. E. 3516, publicado en el R. O. Nº E 2, de</td>
</tr>
</tbody>
</table>
1.5. **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

1.5.1. **Área de Influencia Directa**

En el área de influencia directa solo se puede observar viviendas e instituciones públicas, no existen áreas naturales, esto debido a que el sector está completamente poblado. Cuando se ejecute el proyecto los afectados serán las viviendas del sector, iglesia, sub centro de salud, instituciones educativas, casa comunal y los terrenos que colindan con la zona donde se ubicará la planta de tratamiento.

1.5.2. **Área de Influencia Indirecta**

Se ha considera como área de influencia indirecta al espacio físico que comprende todos los elementos que se identifican en los alrededores de la zona del proyecto has los 300 metros de los límites periféricos al norte cultivos de arroz que pertencen a personas particulares del sector, al sur el Río San Pablo, al este plantaciones de arroz y al oeste la parroquia Camilo Ponce A continuación, se muestra la grafica de las áreas de influencia que corresponden al proyecto.
1.5.3. **Identificación de Intersección con Áreas Sensibles y Protegidas**

Con el fin de establecer si el proyecto se lleva a cabo dentro de áreas sensibles y protegidas, se presentó la documentación solicitada por la Dirección Provincial del Ambiente de Los Ríos para obtener el Certificado de Intersección para el Proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Lo Ríos”, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal de Estado (SNAP). La dirección provincial del Ambiente determinó que el proyecto NO INTERSECTA, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.

1.5.4. **Línea Base Ambiental**

El objetivo principal del levantamiento de una línea base ambiental de la zona donde se ejecutará el proyecto, es establecer una visión preliminar del estado de los componentes ambientales (físico, biótico y socio-económico cultural) del área de influencia del mismo.

1.5.4.1. **Componente Físico**

- **Clima**

La ciudad de Babahoyo, de acuerdo a la clasificación universal de clima elaborada por Copen, corresponde a un clima Tropical Húmedo y Seco (Sabana) con un invierno único predominante.

Durante la estación húmeda, que se presenta durante los meses de Diciembre a Abril de cada año, los vientos alisios del norte se intensifican; la ZCIT se desplaza hacia el sur frente a la costa del Ecuador, entre la latitud 0º y 1º S; mientras que los alisios del Sureste se debilitan.

En la estación seca, que se presenta durante los meses de Mayo a Noviembre de cada año, los alisios del sur predominan y la ZCIT se desplaza hacia el norte.

Para la recopilación de los datos meteorológicos, se utilizó la información disponible de la estación meteorológica Babahoyo-UTB.

- **Temperatura del aire**

La temperatura del aire está estrechamente ligada con la cantidad de energía radiante, y la latitud, determina la insolación de la zona.
La zona en análisis tiene una temperatura media anual promedio es de 25,7°C, con tendencia a disminuir muy poco en la época seca.

- **Precipitación**

La época seca del año, comprende los meses de junio a diciembre, meses en los cuales se presenta la menor cantidad de precipitación del año. La época lluviosa, comprende los meses de enero a mayo. Esta época se caracteriza por la mayor cantidad de precipitación anual.

- **Humedad Relativa**

En Babahoyo la humedad relativa alcanza un valor promedio anual de 77.2 %, condicionada por los factores que definen el régimen de lluvias.

- **Heliofanía**

Se establece que para la zona en estudio las horas brillo de sol es de 857 como promedio anual. Concluyéndose que esta zona, la mayor parte del tiempo se encuentra soleado pese a las abundantes lluvias y nubosidades.

- **Nubosidad**

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes en un lugar en particular. En este sentido se establece que las características de nubosidad en la zona del estudio están en 7 octas como promedio anual.

- **Evaporación**

Proceso físico por el cual un líquido, como el agua, se transforma a su estado gaseoso, como el vapor de agua. Es el proceso físico opuesto a la condensación, generalmente la presencia de nubes se debe a la presencia de humedad constante, en la zona de estudio la evaporación anual promedio es de 1155.62 mm anuales.

- **Velocidad del viento**

El viento se define como el aire que fluye en relación a la superficie de la tierra, generalmente de manera horizontal. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento, las velocidades en metros por segundo.

En este sentido se establece que la velocidad promedio anual del viento es de 21 km/h, lo que finalmente establece que las velocidades del viento en el área de estudio son moderadas.
• **Geomorfología**

La ciudad de Babahoyo se asienta sobre arcillas de estuario, con una cota promedio de entre 4 y 6 metros es decir, entre 0.5 metros y 2.5 metros de diferencia con Guayaquil, ubicada en una planicie inundable.

• **Geología**

El suelo tiene características de material semipermeable a permeable, principalmente los terrenos que han sido rellenados. Algunos sitios presentan baja compresibilidad en estado compactado y saturado, principalmente donde se ha rellenado artesanalmente, solo los rellenos para la construcción de avenidas están hechas técnicamente por eso presentan mayor compactación siendo adecuadas y estables para cualquier cimentación.

• **Topografía**

Babahoyo, tiene una topografía altimétrica con características de planicie encontrándose sus niveles o cotas de terreno entre mínima + 17 y máxima +20 del área total del proyecto, el 10% corresponde a zonas bajas la que requiere que se eleve el relleno a la cota promedio + 18.2 con la finalidad de superar los problemas de inundación que se han registrado en las épocas de crecida de los ríos San Pablo, específicamente en las épocas del Fenómeno El Niño.

• **Uso del suelo**

El suelo en el área del proyecto esta totalmente poblada esto debido al crecimiento poblacional que han dado lugar a la formación de barrios y ciudadelas, y como consecuencia de esto se ha perdido el entorno natural y en la actulidad solo se puede observar pequeñas y medianas viviendas, así como también instituciones educativas, seguridad, salud y religiosas.

• **Hidrografía**

En el área del proyecto existen pequeños esteros de bajo caudal. Es decir la mayoría de ellos son de carácter intermitente solo en época de invierno es donde el caudal incrementa. Es importante señalar que en el área de influencia indirecta del proyecto existe una red hidrográfica que es tributario de las cuencas de los ríos San Pablo, esos esteros son Limones y Mata Palo.
• **Calidad del Aire**

Para caracterizar la calidad del aire ambiente del área de estudio, se realizó un recorrido al sitio del proyecto permitiendo identificar fuentes de contaminación del aire, se pudo observar que en estos sectores no existen industrias o fábricas que contaminen el ambiente, la única fuente de contaminación del aire son los vehículos que al movilizarse levanta el polvo de las calles otra fuente es la generación de malos olores provocados por los pozos sépticos colapsados.

• **Paisaje**

El paisaje natural en estos sectores ha desaparecido como consecuencia del crecimiento poblacional que para formar barrios y ciudadelas, han eliminado la flora nativa provocando la deforestación total desde hace muchos años atrás, en la actualidad solo se observa viviendas de madera, cemento y mixtas, infraestructura de servicios básicos y vías de acceso a las viviendas.

1.5.4.2. **Componente Biológico**

• **Flora**

La poca flora que se observó en el área del proyecto en su mayoría son de tipo frutal en los patios de las viviendas, las especies maderables han desaparecido en su totalidad como consecuencia de la deforestación.

• **Fauna**

La metodología aplicada para identificar la fauna en la zona de estudio fue la observación directa por medio de recorridos de campo y conversación con la población del área en estudio.

1.5.4.3. **Componente Socio – económico**

• **Demografía**

La población que comprende la cabecera cantonal de Babahoyo, según los datos proporcionados por el AME es de 104884 habitantes. La población está integrada por raza mestiza e indígena el idioma hablado es el español.
• **Actividades Productivas**

Las principales actividades productivas que realiza en la ciudad de Babahoyo de acuerdo a investigación directa realizada a los pobladores de la zona de estudio y los datos estadísticos obtenidos del VII Censo de Población y Vivienda 2010, las actividades a que se dedican en mayor porcentaje los habitantes de la cabecera cantonal de Babahoyo es: al comercio al por mayor y menor así como también a la agricultura, ganadería, caza, silvicultura entre otras actividades.

• **Educación**

En los sectores donde se pretende ejecutar la obra se identificarán un total de 9 Instituciones Educativas, entre ellas están las siguientes instituciones: Francisco Robles, Ecuador Amazonico, Unidad Educativa Clemente Baquerizo, Escuela Jorge Icaza Delgado, Escuela Custodio Sánchez, Centro de Educación Inicial Mis Días Felices, Unidad Educativa Eugenio Espejo, Colegio 5 de Junio y la Escuela Gloria León Ovalle.

• **Salud**

Se puede resumir que según los reportes de los hogares encuestados, las principales enfermedades que presentan los habitantes de los sectores de la zona sur son: dengue, paludismo y afecciones respiratorias. La población más vulnerable se encuentra en los niños y niñas menores de 10 años con el 60 %; sin embargo se registra un significativo 40% de personas mayores de 35 años que padecen de estas enfermedades.

• **Vivienda**

En la cabecera cantonal Babahoyo, se asientan un total de 27,227 viviendas de acuerdo a los datos obtenidos del VII Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010.

• **Disponibilidad de Servicios Básicos**

**Servicio de Agua Potable**

En la zona sur las viviendas cuenta en su mayoría con un sistema de distribución de agua mediante red pública, que provine de pozos profundos, que son distribuidos a traves de tanques elevados.

**Servicio de Recolección o Eliminación de la Basura**
La población elimina la basura de sus viviendas en un 92% mediante el carro recolector, mientras que el 8% utilizan otro sistema de eliminación, este servicio es proporcionado por el Municipio de Babahoyo a travez del departamento de Higiene Ambiental.

**Sistema de Alcantarillado**

Los sectores de la zona sur carecen del servicio de alcantarillado sanitario y pluvial, la aguas grises son evacuadas a pozos sépticos o pozos ciegos, que en época de invierno ocasionan muchos inconvenientes por que se saturan por las fuertes lluvias, lo genera molestias a los pobladores de estos sectores.

**Sistema Eléctrico**

La Corporación Nacional de Electricidad CNEL S.A. Regional Guayas-Los Ríos, Los Ríos. CNEL. Es la institución que abastece este servicio de energía eléctrica a través de la red de distribución a todo este sector de la zona sur y todo el cantón Babahoyo.

**Teléfono**

El servicio de telefonía fija es proporcionada por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), la cobertura en el área urbana es del 78% del total de las viviendas, también existen cabinas telefónicas de operadoras como claro, movistar, en las cuales se puede realizar llamadas nacionales e internacionales.

**Transporte**

Para los sectores de la zona sur ingresan 2 líneas de buses urbanos donde la población puede movilizarse ya sean al centro de la ciudad o a otros lugares, estos buses circulan por la arteria principal de los sectores Puerta Negra y la Ventura, algunos utilizan sus propios medios de transportes como son vehiculos, motocicletas y bicicletas.

- **Estratificación Social y Organización Socio-política**

El habitante de Babahoyo, está integrado por grupos étnicos de distinto origen, indígenas, afro-ecuatorianos, mestizos, mulatos y blancos que aportan con su cultura, costumbres, idiomas. En el área del proyecto, al igual que en la cabecera Cantonal la población es mestiza, mulatos y blancos, tienen una estructura política divididas en barrios y ciudadelas.
1.6. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos considera las consecuencias potenciales de un peligro dado así como su probabilidad de ocurrencia.

Durante el levantamiento de información del proyecto se procedió a realizar un diagnóstico y evaluación de los peligros ambientales que se pueden suscitar al momento que inicie la construcción del proyecto. Para este estudio se consideró necesario realizar un análisis de riesgos ambientales en base a la Norma UNE 15008 EX.

1.7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

De las dos alternativas propuestas se analizó la situación con proyecto y la situación sin proyecto.

1.7.1. Situación Sin Proyecto

La situación sin proyecto, de acuerdo a los antecedentes históricos del área, mantiene un nivel de afectación negativo, que actúa de manera directa sobre el medio natural, social y económico de los habitantes del sector sur de la ciudad de Babahoyo. La falta de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, aumenta las condiciones de insalubridad que impide mejorar las condiciones de vida de las personas que habitan en estos sectores.

1.7.2. Situación con Proyecto

La construcción y operación del proyecto, implica los siguientes beneficios:

- Mejorara la evacuación de las aguas servidas.
- Evitara el estancamiento de las aguas lluvias en las calles y patios de las viviendas.
- Reducirá los gastos económicos en los presupuestos familiares por concepto de pagos en médicos y medicinas, situación que se genera por la rápida proliferación de enfermedades en época invernal.
- Mejorara la calidad de vida de los habitantes y dotar e este servicio básico a este sector.
1.8. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

1.8.1. Información Básica

El proyecto es una obra de saneamiento ambiental que consiste en la construcción del alcantarillado sanitario y pluvial, lo cual mejorará las condiciones de vida de las poblaciones de la zona sur de la ciudad de Babahoyo.

El proyecto contempla las siguientes actividades:

- Desbroce y adecuación del terreno
- Replanteo y nivelación del terreno
- Transporte de maquinaria pesada
- Transporte de materiales de construcción
- Ruptura y reposición de pavimentos
- Excavaciones
- Construcción de colectores principales, terciarios, tirantes, cámaras, estación de bombeo y Planta de Tratamiento
- Relleno y compactación
- Transporte de desechos de construcción
- Disposición final de los desechos de construcción
- Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial
- Operación y mantenimiento de la PTAR.
- Disposición final de las aguas residuales

1.8.2. Descripción del Proyecto

El sistema de alcantarillado sanitario a ser implantado en la zona sur de la ciudad de Babahoyo estará constituido de:

El sistema de alcantarillado sanitario a ser implantado estará constituido de:

1. Cajas domiciliarias de conexiones ubicadas en las aceras.
2. Red domiciliaria en aceras (colectores terciarios) que desagua en los pozos de revisión.
3. Red de colectores principales ubicada en las calles.
4. Estación de bombeo y línea de impulsión.
5. Plantas de tratamientos de las aguas servidas.

El sistema de alcantarillado pluvial a ser implantado estará constituido de:
1. Red de colectores principales
2. Sumideros y tirantes.
3. Red colectores secundarios

1.9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La caracterización ambiental realizada en el área de influencia, permitió identificar y evaluar las características principales de cada uno de los componentes ambientales (físico, biológico y socio-económico).

Mediante la correlación de información, tanto de las características del proyecto como del medio receptor se evaluará cualquier cambio positivo o negativo que se provoca sobre el ambiente como consecuencia directa o indirecta de las acciones del proyecto, que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar a la calidad de vida de las personas y del entorno natural.

1.9.1. Identificación de los Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales es la base principal en la que se puede predecir la existencia de impactos positivos y negativos generados por las diferentes actividades que comprende el proyecto sobre los componentes ambientales.

En el presente proyecto se producen 64 interrelaciones o impactos ambientales de los cuales, 44 son de carácter negativo y 20 de carácter positivo.

1.9.1.1. Impactos Identificados en la Etapa de Construcción

En la etapa de construcción del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial se identificaron los siguientes impactos:

- Generación de polvo (material particulado) y gases de combustión.
- Generación de ruido.
- Afectación de la calidad del suelo.
- Alteración del paisaje circundante.
- Afectación a la cobertura vegetal.
- Interrupción del tráfico vehicular peatonal.
- Intrusión en los servicios básicos.
- Accidentes laborales como consecuencia de la construcción.
- Afectación a la salud.
1.9.1.2. Impactos Identificados en la Etapa de Operación

Se identificaron los siguientes impactos en la etapa de operación:

- Malos olores cuando no se elimine correctamente en la planta de tratamiento.
- Afectación de receptores hídricos por descargas de aguas residuales que no cumplen con los límites máximos permisibles.
- Disponibilidad de servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- Mejora de la calidad de vida de los habitantes, tanto en aspecto de salud y salubridad.
- Reducción de los estancamientos de agua e inundaciones en la época invernal, derivando en pozos sépticos, lo que a su vez disminuirá la generación de enfermedades.
- Oferta de empleo local.

1.9.2. Evaluación de Impactos Ambientales

En la etapa constructiva se han detectado 49 impactos ambientales y en la etapa operativa se identificaron 15 impactos, presentándose un total de 64 impactos dentro de la ejecución del proyecto, de este valor el 0% son altamente significativos, 3,13 % significativos, 65,63% despreciables y el 31,25 % benéficos.

1.10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), está dirigido a prevenir y mitigar aquellos impactos ambientales que pueden provocar alteraciones negativas sobre los componentes ambientales. El cual se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socio-económico de los poblados que intervienen en el proyecto.

El PMA será aplicado durante y después de ejecutada cada una de las etapas que comprende el proyecto. Los impactos negativos muy significativos y significativos detectados en el presente Estudio de Impacto Ambiental deben ser compensados, ante esta situación se plantea el Plan de Manejo Ambiental, en el cual se propone una serie de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar dichos impactos ambientales previsibles durante la ejecución del proyecto y que debe ser cumplido.
1.10.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental para el proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, está estructurado de la siguiente manera:

- Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales.
- Programa de Manejo de Desechos.
- Programa de Capacitación Ambiental.
- Programa de Relaciones Comunitarias.
- Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
- Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.
- Programa de Contingencias.
- Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas.
- Programa de Operación y Mantenimiento.
- Programa de Cierre y/o Abandono

1.10.2. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales

El Programa de Prevención y Mitigación considera aquellos impactos sobre los componentes físicos, biológicos y socio-económicos ocasionados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. La aplicación de las medidas descritas en este programa es para prevenir, corregir y mitigar los impactos ambientales de mayor significación.

1.10.3. Programa de Manejo de Desechos

El Programa de Manejo de Desechos está orientado hacia un adecuado y racional manejo de todos los desechos que se produjeran durante el desarrollo de las actividades relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Estos desechos deberán por norma, ser separados, clasificados y dispuestos de manera tal que no representen un peligro para la conservación del medio natural y sus recursos más sensibles, así como también, no se conviertan en una amenaza que afecte a las poblaciones humanas asentadas dentro de la considerada “zona de influencia” del proyecto.

1.10.4. Programa de Capacitación Ambiental

El propósito principal del Programa de Capacitación Ambiental es establecer procedimientos que permitan informar y sensibilizar a los trabajadores involucrados en las diferentes actividades que contempla el proyecto con respecto a todos y cada uno de los programas del
Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental vigente y el grado de sensibilidad socio-ambiental.

1.10.5. Programa de Relaciones Comunitarias

La construcción del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial será realizado en un área rural, por este motivo es de suma importancia implementar un Plan de Relaciones Comunitarias que abarque acciones informativas con la población que reside en el área de influencia del proyecto. La dinámica para consolidar un exitoso ambiente de trabajo con la población, tiene que ver con la cooperación mutua, la información transparente en toda la operación y el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

1.10.6. Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

El Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial se refiere principalmente a la aplicación de las normas y medidas en cada una de las etapas del proyecto, para proteger la integridad física y psicológica del personal que trabajará en el proyecto.

Adicionalmente, el Contratista deberá tener procedimientos internos propios y específicos. Su personal deberá ser ampliamente calificado e instruido respecto a las actuaciones seguras durante el cumplimiento de sus operaciones individuales.

1.10.7. Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

El Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental permitirá por un lado asegurar el cumplimiento oportuno y adecuado del Plan de Manejo Ambiental y valorar la efectividad de las medidas propuestas para la minimización, prevención y control de impactos socioambientales, permitiendo la corrección, reforzamiento y mejora continua del PMA.

1.10.8. Programa de Contingencias

El presente programa establece procedimientos y acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en el caso de situaciones de emergencia generadas por acontecimientos imprevistos dentro del desarrollo normal de las actividades tanto en la etapa constructiva, operativa y mantenimiento.

El GADM de Babahoyo y su Contratista a través del Programa de Contingencias responderá de manera oportuna y eficaz posibles emergencias, minimizando y controlando en la medida posible efectos socio-ambientales derivados de posibles contingencias.
1.10.9. Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas

El Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas se enmarca en la aplicación de acciones de restauración de las áreas intervenidas por la construcción de las plantas de tratamiento, lo cual ofrecerá una vista agradable, permitiendo mejorar el paisaje del sector y la propagación de posibles malos olores que demanden el funcionamiento inadecuado de las instalaciones de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

1.10.10. Programa de Operación

Al efecto, el programa está conformado por una serie de reglas a las cuales deben ajustarse los responsables de las actividades de operación y mantenimiento para un apropiado funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario - pluvial y la planta de tratamiento de las aguas residuales.

La ejecución de este programa, contribuirá al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de recolección y transporte de aguas residuales, previniendo de esta manera, los riesgos en la salud pública e inconvenientes derivados de la interrupción del servicio.

1.10.11. Programa de Cierre y/o Abandono

El Programa de Cierre y/o Abandono de la construcción del proyecto presenta las acciones que se deben realizar una vez finalizada la etapa de construcción, remoción de la infraestructura temporal y el periodo de vida útil de proyecto y/o ante la ocurrencia de alguna situación que lo amerite, de manera que el ambiente se acondicione al estado en que se encontraba sin la implementación del Proyecto.


<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>2. FICHA TÉCNICA</strong></th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>NOMBRE DEL PROYECTO:</strong></th>
<th>Construcción Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Y Pluvial Para La Zona Sur, Que Comprende Los Siguientes Sectores: (Madres Apostólicas, Lotz. Arrega 1 Y 2, Virgilio Zúñiga, Lucha Obrera, Muñoz Rubio, 1 De Diciembre, Voluntad De Dios 1 Y 2, La Ventura, Nueva Jerusalén,10 De Agosto, Coop. 22 De Octubre, Empleados Municipales, Justino Cornejo, Los Laureles, 1 De Mayo Y Puerta Negra) de la Provincia De Los Ríos.</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>DENOMINACIÓN:</strong></th>
<th>Razón Social: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>DATOS DEL PROMOTOR:</strong></th>
<th>Representante Legal: Sr. Jonny Terán Salcedo – ALCALDESA DE BABAHOYO Dirección: Av. General Barona entre Abdón Calderón y 27 de Mayo Provincia: Los Ríos Cantón: Babahoyo Parroquia: Clemente Baquerizo Teléfono:(05) 2737603/604 Fax: (05) 2730045 Web: <a href="http://www.babahoyo.gob.ec">www.babahoyo.gob.ec</a></th>
</tr>
</thead>
</table>

|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|

<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>CONSULTOR RESPONSABLE:</strong></th>
<th>Ing. Amb. Miriam Suatunce Consultora Ambiental Registro No. MAE-108-C1 E-mail: <a href="mailto:malesch_85@yahoo.es">malesch_85@yahoo.es</a> Móvil: 0993103518</th>
</tr>
</thead>
</table>
3. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

3.1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo dando cumplimiento con lo que estipula el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en su Art. 54 numeral “f” y Art. 55, numeral “d”, en los que se establece como función y competencia exclusiva prestar los servicios públicos al Cantón, por ello dentro de sus planes de atención a la comunidad se ha dispuesto en ampliar la cobertura de servicio de infraestructura sanitaria y pluvial para mejorar las condiciones de salubridad y ornato, y desarrollo urbanístico de la ciudad de Babahoyo.

La zona sur este de la ciudad de Babahoyo se localizan dentro de área urbana del cantón Babahoyo, las misma que han experimentado un acelerado crecimiento poblacional, lo cual conlleva a que en un plazo inmediato se implementen sistemas de evacuación de aguas servidas y lluvias, es por ello que la gobierno municipal ha creído necesario desarrollar el proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la zona sur de la ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos”.

De esta forma se mejorara el nivel de vida de los habitantes del sector, tanto en el ámbito de salud y ambiente, en la que se desarrolla las ciudadelas: Madres Apostólicas, lotización Arreaga 2, Virgilio Zuñiga, Lucha Obrera, Muñoz Rubio, 1 De Diciembre, Gary Esparza, Voluntad de Dios 1 y 2, La Ventura, Nueva Jerusalén, Cooperativa 10 de Agosto, Coop. 22 de Octubre, Empleados Municipales, Justino Cornejo, los Laureles, 1 de Mayo y cooperativa Puertas Negra.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General

- Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que podrían generarse en la etapa de construcción y operación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial de la zona sur de la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos y establecer un plan de manejo ambiental para prevenir, controlar y mitigar aquellos impactos que sean negativos y potenciar los positivos en cumplimiento de la Legislación Ambiental vigente en el Ecuador.
3.2.2. Objetivos Específicos

- Describir las condiciones ambientales de los componentes físicos, biológicos y socio-económicos del área de influencia sin proyecto.

- Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales generados en la etapa de construcción y operación del proyecto.

- Determinar el área de influencia directa e indirecta del proyecto y la incidencia de los impactos asociados al mismo en el ámbito local.

- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, con medidas de prevención que permita el control la minimización de los impactos provocados por las actividades que contempla el proyecto de alcantarillado.

3.3. JUSTIFICACIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo en cumplimiento con la Ley de Gestión Ambiental, Titulo III, Capítulo II de la Evaluación del Impacto Ambiental y del Control Ambiental, que en el artículo 19 establece que “las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental”, y en el artículo 21 establece que “los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base, evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente”; por lo tanto el municipio elaboró el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) para iniciar las actividades de construcción y operación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la zona sur de la ciudad de Babahoyo.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), contempla lo establecido en el Artículo 24 del Libro VI – De la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental, que establece lo siguiente: “El estudio de impacto ambiental se realizará bajo responsabilidad del promotor y conforme al artículo 17 de este Título y las regulaciones específicas del correspondiente subsistema de evaluación de impactos ambientales sectorial o seccional acreditado”.

En el EsIA se proponen, describen y diseñan las medidas ambientales necesarias para prevenir y mitigar los posibles impactos negativos en el ambiente que se pudieran generar por la implantación del proyecto. Las medidas ambientales serán parte del plan de manejo ambiental
para las etapas de construcción, operación y mantenimiento de las actividades a ser ejecutadas en el proyecto.

3.4. ALCANCE

El Estudio de Impacto Ambiental cubrirá las etapas de construcción y operación, del proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo”, en el cual se incluirá el levantamiento de información de la línea base ambiental del área de estudio, identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales y diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA), de acuerdo a lo estipulado en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

3.5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental se ha tomado en consideración las siguientes técnicas de investigación:

- **Técnicas de Investigación Directa:** Se reconoció visualmente el área donde se implantará el proyecto utilizando las siguientes técnicas: observaciones de campo, fotografías, muestreos, entrevistas abiertas y dirigidas, encuestas.

- **Técnicas de Investigación Indirecta:** Consistió en la compilación de información existente. Se realizó una investigación bibliográfica – descriptiva obtenida a través del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo, Instituto de Estadísticas y Censos, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador.

Una vez que se obtuvo los datos básicos de las investigaciones, se procedió a realizar la evaluación de los impactos ambientales de forma cualitativa y cuantitativa, de acuerdo a las características del área de influencia del proyecto.
3.6. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.6.1. Marco legal

Las leyes, normas y reglamentos que están vigentes en el Ecuador tienen relación con el proyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la zona sur de la Ciudad de Babahoyo, las cuales se describen a continuación:

- **Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador del 2008, contempla disposiciones del Estado sobre el tema ambiental e inicia el desarrollo del Derecho Constitucional Ambiental Ecuatoriano.

**Título II: Derechos**

**Capítulo Segundo: Derechos del Buen Vivir**

**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.
Título VII: Régimen del Buen Vivir
Capítulo Segundo: 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.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.
Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

**Art. 399.-** El ejercicio integral 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.

**Sección Quinta: Suelo**

**Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

**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.

**Art. 412.-** La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.


Título I: Ámbito y Principios de la Ley
Art. 1.- La presente ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, responsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.

Título III: Instrumentos de Gestión Ambiental.
Capítulo 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.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.
La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La
evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

**Capítulo 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 perjuicios 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 tornará 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.

**Capítulo V: Instrumentos de Aplicación de Normas Ambientales**

**Art. 33.-** Establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

**Título V: De la Información y Vigilancia Ambiental**

**Art. 40.-** Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciera 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.
• Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental - R.O. N.- 410 del 10 de septiembre de 2004.

Esta codificación establece disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación ambiental regulando la aplicación de las normas técnicas que señalan los límites máximos permisibles de contaminación ambiental. Se destaca la regulación de los Permisos de Descarga y Emisiones.

En los primeros artículos de los Capítulos I, II, y III, establece la prohibición para descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del aire, agua y suelo respectivamente.

Capítulo I: De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire

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

Art. 3.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica.

Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

Capítulo 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.

Capítulo III: De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos
Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 11.- Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las substancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.


Art. 31.- Trabajo de grupo.- Si el empleador diere trabajo en común a un grupo de trabajadores conservará, respecto de cada uno de ellos, sus derechos y deberes de empleador. Si el empleador designare un jefe para el grupo, los trabajadores estarán sometidos a las órdenes de tal jefe para los efectos de la seguridad y eficacia del trabajo; pero éste no será representante de los trabajadores sino con el consentimiento de ellos. Si se fijare una remuneración única para el grupo, los individuos tendrán derecho a sus remuneraciones según lo pactado, a falta de convenio especial, según su participación en el trabajo.

Si un individuo se separare del grupo antes de la terminación del trabajo, tendrá derecho a la parte proporcional de la remuneración que le corresponda en la obra realizada.

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 46.- Prohibiciones al trabajador.- Es prohibido al trabajador:

a) Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo;

b) Tomar de la fábrica, taller, empresa o establecimiento, sin permiso del empleador, útiles de trabajo, materia prima o artículos elaborados;
c) Presentarse al trabajo en estado de embriaguez o bajo la acción de estupefacientes;
d) Portar armas durante las horas de trabajo, a no ser con permiso de la autoridad respectiva;
e) Hacer colectas en el lugar de trabajo durante las horas de labor, salvo permiso del empleador;
f) Usar los útiles y herramientas suministrados por el empleador en objetos distintos del trabajo a que están destinados;
g) Hacer competencia al empleador en la elaboración o fabricación de los artículos de la empresa;
h) Suspender el trabajo, salvo el caso de huelga; e,
i) Abandonar el trabajo sin causa legal.

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.


Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

Art. 34.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, el Ministerio del Trabajo y Empleo, otros organismos competentes, públicos y privados, y los gobiernos seccionales, impulsarán y desarrollarán políticas, programas y acciones para prevenir y disminuir los accidentes de tránsito, laborales, domésticos, industriales y otros; así como para la atención, recuperación, rehabilitación y reinserción social de las personas afectadas.

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.
El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

**Capítulo III: Calidad del aire y de la contaminación acústica**

**Art. 112.**- Los municipios desarrollarán programas y actividades de monitoreo de la calidad del aire, para prevenir su contaminación por emisiones provenientes de fuentes fijas, móviles y de fenómenos naturales. Los resultados del monitoreo serán reportados periódicamente a las autoridades competentes a fin de implementar sistemas de información y prevención dirigidos a la comunidad.

**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.

**Capítulo V: Salud y seguridad en el trabajo**

**Art. 118.**- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

- **Ley de Tránsito y Transporte Terrestre – R.O. 1002 de 2 de Agosto de 1996.**

  **Art. 1.**- La presente Ley tiene por objeto la organización, la planificación, la reglamentación y el control del tránsito y el transporte terrestre, el uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, de la circulación peatonal y la conducción de semovientes; el control y la prevención de los accidentes, la contaminación ambiental y el ruido producido por vehículos a motor; y, la tipificación y Juzgamiento de las infracciones de tránsito.

**Capítulo IX: De la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y Ruido**

**Art. 47.**- Todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes establecidos en el Reglamento.

**Art. 48.**- La Dirección Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, a través de las jefaturas provinciales y de la Comisión de Tránsito de la provincia del Guayas establecerá el respectivo
programa de ajuste para el parque automotor tanto público como particular, de acuerdo con el respectivo Reglamento.

Art. 50.- Con el objeto de asegurar el proceso de renovación del parque automotor y su mantenimiento en condiciones que aseguren los niveles de calidad del aire que respiramos del medio ambiente que lo rodea y la seguridad de los usuarios, se prohíbe la importación de vehículos, motores, repuestos, maquinaria y neumáticos usados.

Art. 51.- Los centros de revisión y control vehicular serán los establecimientos legalmente autorizados para la revisión técnico mecánica y el control de la emisión de contaminantes de vehículos automotores, previa la matriculación, o cualquier otro control ordenado por una autoridad de tránsito.

Art. 52.- Los centros de revisión y control vehicular serán los encargados de verificar que los vehículos sometidos a revisión técnico mecánica y de gases contaminantes, posean las condiciones óptimas que garanticen la vida del conductor, ocupante y tercera, como también su normal funcionamiento y circulación.

Art. 54.- Ningún vehículo a motor podrá circular en el territorio nacional si el tubo de escape y silenciador no se encuentren en perfecto estado de mantenimiento, evitando ruido excesivo o fuga de gases contaminantes, con sujeción a las normas técnicas establecidas en el Reglamento.

Art. 55.- Se prohíbe la instalación y uso de cornetas neumáticas así como el uso de escapes libres o sin silenciador en los vehículos automotores.


Título II. De la Conservación y Contaminación de las Aguas

Capítulo I. De la Conservación

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

Capítulo II. De la Contaminación

Art. 22.- Prohíbese 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.

- **Ley Reformatoria al Código Penal - R.O. Nº 2 del 25 de Enero de 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 se incluye en el Libro II del Código Penal entre ellas:

**Capítulo X A: De los delitos contra el medio ambiente**

**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 una a tres años, si el hecho no constituyera 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 tenga 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 intencional, si el hecho no constituye un delito más grave.

En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan 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 constituyere un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí
mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permíta, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley; así como él 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 que se trate, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental.

- **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralizado - R.O. 303 del 19 de Octubre de 2010**

**Título I: Principios Generales**

**Art. 1.- Ámbito.-** Este código establece la organización política administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

**Art 2.- Objetivos.-** Son objetivos del presente Código:

b) La profundización del proceso de autonomías y descentralización del Estado, con el fin de promover el desarrollo equitativo, solidario y sustentable del territorio, la integración y participación ciudadana, así como el desarrollo social económico de la población.

**Art 3.- Principios.-** El ejercicio de la autoridad y las potestades públicas de los gobiernos autónomos descentralizados se regirán por los siguientes principios:

g) Participación ciudadana.- La participación es un derecho cuya titularidad y ejercicio corresponde a la ciudadanía. El ejercicio de este derecho será respetado, promovido y facilitado por todos los órganos del Estado de manera obligatoria, con el fin de garantizar la elaboración y adopción compartida de las decisiones, entre los diferentes niveles de gobierno la ciudadanía, así como la gestión compartida y el control social de planes, políticas, programas y proyectos públicos, el diseño y ejecución de presupuestos participativos de los gobiernos. En virtud de este principio, se garantizan además la transparencia y la rendición de cuentas, de acuerdo con la Constitución la ley.
Se aplicarán los principios de interculturalidad y plurinacionalidad, equidad de género, generacional, y se garantizarán los derechos colectivos de las comunidades, pueblos y nacionalidades, de conformidad con la Constitución, los instrumentos internacionales y la ley.

h) Sustentabilidad del desarrollo.- Los gobiernos autónomos descentralizados priorizaran las potencialidades, capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población e impulsaran el desarrollo territorial centrado en sus habitantes, su identidad cultural y valores comunitarios. La aplicación de este principio conlleva asumir una visión integral, asegurando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, armonizados con el territorio y aportaran al desarrollo justo y equitativo de todo el país.

**Art 4.- Fines de los gobiernos autónomos descentralizados.-** Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:

d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable.

- **Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro IV. De La Calidad Ambiental D.E. Nº 3516 del 31 de marzo del 2003.**

En este texto (TULSMA) se determina a la gestión ambiental como responsabilidad de todos/as y que su coordinación a nivel nacional está a cargo del Ministerio del Ambiente, como Autoridad Ambiental.

De esta manera se asegura una coherencia nacional entre las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada una deberá atender el área específica que le corresponde, dentro del marco de la política ambiental.

Esta unificación de legislación ambiental persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias a fin de asegurar una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable.

Entre otros, en este texto, se definen las normas de calidad ambiental para los diferentes recursos. A continuación, se detallan las normas de calidad incluidos en el Libro VI y sus anexos:

**Libro VI. De la Calidad Ambiental**
**Título I. Del Sistema Único de Manejo Ambiental**

**Art. 1.- Propósito y ámbito.-** Reglamentase el Sistema Único de Manejo Ambiental señalado en los artículos 19 hasta 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: marco
institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión revocatoria y registro de licencias ambientales.

El presente Título establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales abarca el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto.

Capítulo IV: Del Control Ambiental
Sección I: Estudios Ambientales

Art.58.- Estudio de Impacto Ambiental

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

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.

Art. 60.- Auditoría Ambiental de Cumplimiento

Un año después de entrar en operación la actividad a favor de la cual se aprobó el EIA, el regulado deberá realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento con su plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes, particularmente del presente reglamento.
y sus normas técnicas. La Auditoría Ambiental de Cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes incluirá la descripción de nuevas actividades de la organización cuando las hubiese y la actualización del plan de manejo ambiental de ser el caso.

**Art. 61.- Periodicidad de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento**

En lo posterior, el regulado, deberá presentar los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes al menos cada dos años, contados a partir de la aprobación de la primera auditoría ambiental. En el caso de actividades reguladas por cuerpos normativos especiales, el regulado presentará la auditoría ambiental en los plazos establecidos en esas normas, siempre y cuando no excedan los dos años. Estas auditorías son requisito para la obtención y renovación del permiso de descarga, emisiones y vertidos.

**Art. 62.- Inspecciones**

La entidad ambiental de control podrá realizar inspecciones para verificar los resultados del informe de auditoría ambiental y la validez del mismo, y que el nivel de cumplimiento del plan de manejo es consistente con lo informado. Cuando la entidad ambiental de control considere pertinente, deberá solicitar, la realización de una nueva auditoría ambiental para verificar el cumplimiento del regulado con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes. Esta auditoría será adicional a la que el regulado está obligado a realizar, según el artículo 60 o por cuerpos normativos especiales. El costo de esta AA de cumplimiento excepcional deberá ser cubierto por el regulado solo si de sus resultados se determina que se encontraba excediéndose en las emisiones, descargas o vertidos autorizados, en incumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas o con su plan de manejo ambiental.

**Art. 70.- Daños y Perjuicios por Infracciones Ambientales**

La aprobación de planes de manejo ambiental y otros estudios ambientales no será utilizada como prueba de descargo en incidentes o accidentes de contaminación ambiental atribuibles a cualquier actividad, proyecto u obra. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que representen a dichas actividades serán responsables por el pago de los daños y perjuicios y sanciones a que haya lugar.

Si mediante una verificación o inspección realizada por la entidad ambiental de control o a través de una denuncia fundamentada técnica y legalmente, de acuerdo a lo establecido en el Art. 42 de la Ley de Gestión Ambiental, se conociese de la ocurrencia de un incidente o
situación que constituya una infracción flagrante al presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, o regulaciones ambientales vigentes en el país, mientras se investiga y sanciona el hecho, la actividad, proyecto u obra deberán suspenderse.

**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. 83.- Plan de Manejo y Auditoría Ambiental de Cumplimiento**

El regulado deberá contar con un plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control y realizará a sus actividades, auditorías ambientales de cumplimiento con las normativas ambientales vigentes y con su plan de manejo ambiental acorde a lo establecido en el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas ambientales.

Además, de los artículos antes citados, se aplicarán para el Estudio de Impacto Ambiental, las siguientes normas ambientales establecidas en los Anexos del Libro VI de Calidad Ambiental del TULSMA:

**Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua**

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

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.

**Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados**

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

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.

**Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente**

La presente norma tiene como objetivo principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

Esta norma establece los límites máximos permisibles de concentraciones de contaminantes comunes, a nivel del suelo, en el aire ambiente. La norma establece la presente clasificación:

Norma de calidad de aire ambiente

a) Contaminantes del aire ambiente.

b) Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente.

c) Planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire.

d) Métodos de medición de concentración de contaminantes comunes del aire ambiente.

e) De las molestias o peligros inducidos por otros contaminantes del aire.

**Anexo 5: Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y Para Vibraciones**
La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

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.

Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

- Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social - R.O. No.332 del 08 de Mayo de 2008, bajo Decreto Ejecutivo No. 1040.

En sus diferentes artículos determina el alcance y esquema de los mecanismos de la participación social, por tanto regula los artículos 28 y 29 de la Ley de Gestión Ambiental. A continuación se exponen sus principales artículos que se relacionan con el presente estudio:

Art. 9.- Alcance de la Participación Social: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos
ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

En este caso la participación social en la gestión ambiental se define por el esfuerzo y representación de los siguientes actores:

- Las instituciones del Estado.
- La ciudadanía.
- El promotor interesado en determinado proyecto o actividad.

A más del alcance de las actividades de participación social, el reglamento determina el momento de la participación en el siguiente artículo:

Art. 10.- Momento de la Participación Social: La participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

Así mismo en la Primera Disposición Final de este reglamento indica que el reglamento es aplicable a actividades y proyectos nuevos o estudios de impacto ambiental definitivos.

- **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo - R.O. 137, el 09 de agosto de 2000.**

Este reglamento establece disposiciones que se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos en el trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

**Título I: Disposiciones Generales**

Art. 1. **Ámbito de Aplicación.**- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11. **Obligaciones de los Empleadores.**- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

5.Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

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

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

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

Art. 12. Obligaciones de los Intermediarios.- Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente Reglamento para los empleadores, son también aplicables a los subcontratistas, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.

Art. 13. Obligaciones de los Trabajadores

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.

2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrista programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.

5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras substancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas substancias.

7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

Capítulo VII: Manipulación, Almacenamiento y Transporte de Mercancías Peligrosas

Art. 135. Manipulación de Materiales Peligrosos.- Para la manipulación de materiales peligrosos, el encargado de la operación será informada por la empresa y por escrito de lo siguiente:

1. La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitados.

2. Las medidas que se deban adoptar en el caso de contacto con la piel, inhalación e ingestión de dichas sustancias o productos que pudieran desprenderse de ellas.

3. Las acciones que deben tomarse en caso de incendio y, en particular, los medios de extinción que se deban emplear.

4. Las normas que se hayan de adoptar en caso de rotura o deterioro de los envases o de los materiales peligrosos manipulados.

Título VI: Protección Personal

Art. 175. Disposiciones Generales.

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

   a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.

3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.

4. El empleador estará obligado a:
   a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
   b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
   c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
   d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
   e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.

5. El trabajador está obligado a:
   a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
   b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
   c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
   d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.

7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.


**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 por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental respectivo.

**Capítulo I**
**Jurisdicción y Competencia**

**Art. 4.-Sujetos de control.** - Para efectos de la aplicación de este Reglamento, se entenderán como sujetos de control PETROECUADOR, sus filiales y sus contratistas o asociados para la exploración y explotación, refinación o industrialización de hidrocarburos, almacenamiento y transporte de hidrocarburos y comercialización de derivados de petróleo, así como las empresas nacionales o extranjeras legalmente establecidas en el país que hayan sido debidamente autorizadas para la realización de estas actividades.

**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 productos;

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 e 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, subcontratistas, 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, además del el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;

b) 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;

c) 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 e higiene 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 pudiera afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que presten 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.

Art. 27. - Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.


Capítulo I
Ámbito de Aplicación

Art. 1.- Las disposiciones del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, serán aplicadas en todo el territorio nacional, para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse, así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, y que su actividad sea de comercio, prestación de servicios, educativas, hospitalarias, alojamiento, concentración de público, industrias, transportes, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos, manejo de productos químicos peligrosos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro. Adicionalmente esta norma se aplicará a aquellas actividades que por razones imprevistas, no consten en el presente reglamento, en cuyo caso se someterán al criterio técnico profesional del Cuerpo de Bomberos de su jurisdicción en base a la Constitución Política del Estado, Normas INEN, Código Nacional de la Construcción, Código Eléctrico Ecuatoriano y demás normas y códigos conexos vigentes en nuestro país.
Capítulo II
Extintores Portátiles Contra Incendios

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

De la Clasificación de Riesgos de Incendios

Art. 139.- La clasificación de los riesgos se considera la siguiente manera:

Riesgo leve (bajo).- Menos de 160,000 kcal/m2.

Lugares donde el total de materiales combustibles de clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, y otros. Esta clasificación previene que la mayoría de los artículos contenidos combustibles o no, están dispuestos de tal forma que no se produzca rápida propagación del fuego. Están incluidas, también pequeñas cantidades de materiales inflamables de la clase B, utilizados para máquinas copiadoras, departamentos de arte, y otros; siempre que se mantengan en envases sellados y estén almacenados en forma segura.

Riesgo ordinario (moderado).- Entre 160,000 y 340,000 kcal/m2

Lugares en donde la cantidad total de combustibles de clase A e inflamables de clase B, están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo leve (bajo). Estas localidades podrían consistir en comedores, tiendas de mercancía y el almacenamiento correspondiente, manufactura ligera, operaciones de investigación, salones de exhibición de autos, parqueaderos, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor (bajo) y depósitos con mercancías de clase I o JI como las descritas por la NFPA 13, Norma para instalación de sistema de regaderas.

Riesgo extra (alto).- Más de 340,000 kcal/ m2.

Lugares en donde la cantidad total de combustibles de clase A e inflamables de clase B están presentes, en almacenamiento, en producción y/a como productos terminados, en cantidades sobre o por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados).
Estos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aéreos y buques, salones de exhibición de productos individuales, centros de convenciones, de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables, también está incluido en el almacenamiento de mercancías en proceso de depósito diferentes a la clase I y clase 11.

**Normas para Tanques de Almacenamiento de Combustibles**

*Art. 293.* Dentro de los parámetros considerados de la distancia de los tanques a linderos y propiedades vecinas, deben ser seis metros (6m) como mínimo y podrá ocupar los retiros reglamentarios municipales. También debe retirarse cinco metros (5m) de toda clase de edificación o construcción propia del establecimiento.

**Normas de Protección Contra Incendios en Vehículos**

*Art. 325.* Los vehículos que transporten combustibles y productos químicos peligrosos como: tanqueros, vehículos llamados tráiler, camiones, camionetas, etc., deben portar los extintores correspondientes. Además, tienen la obligación de llevar arresta llamas y leyendas pintadas en los vehículos como: COMBUSTIBLE •ININFLAMABLE• PELIGRO• NO FUMAR. Y LA RESPECTIVA Señalización EN CASO DE TRANSPORTAR PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS.


Esta norma establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

6.1.1.3 Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso: embalaje, rotulado, etiquetado, carga, descarga, almacenamiento, manipulación, disposición de los residuos, descontaminación y limpieza.

6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales, con la finalidad de conocer sus riesgos, los equipos de protección personal y cómo responder en caso de que ocurran accidentes con este tipo de materiales.

6.1.5. Etiquetado y rotulado
c) Las etiquetas deberán estar escritas en idioma español y los símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas aparecen claramente visibles.

6.1.7.10 Almacenamiento

b.10) Cuenta con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.

c.1) Estar situadas en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos.

c.2) Las áreas destinadas para el almacenamiento están aisladas de fuentes de calor e ignición.

c.3) El almacenamiento debe contar con señalamiento y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.

c.4) El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.

c.6) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente lo de los bomberos.

d.1) Cuenta con un servicio básico de primeros auxilios y tener fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los materiales peligrosos.

d.8) Deben estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar la acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.

d.10) Debe tener disponibles el equipo y los suministros de seguridad y primeros auxilios como: máscaras para gases, gafas o máscaras de protección de la cara, vestimenta impermeable a gases, líquidos tóxicos o corrosivos, duchas de emergencia, equipos contra incendios.

f.1) Tener identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y de protección.
f.5) Facilitar una buena ventilación controlando que exista un espacio de un metro entre la línea del producto alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.

f.8) Construir las bodegas con materiales con características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.

f.9) Asegurar que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.

h.2) Los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas.

h.3) Los envases que contienen materiales líquidos deben almacenarse con los cierres hacia arriba.

h.4) Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.

h.5) Los envases deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.

d.6) Debe tener un sitio adecuado para la recolección, tratamiento y eliminación de los residuos de materiales peligrosos y materiales afines.

- **Acuerdo Ministerial N.- 161 - Título V: Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas, Desechos Peligrosos y Especiales**

**Sección II: Ámbito de Aplicación**

**Art. 152.-** El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales en el territorio nacional al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental y, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el convenios internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado.

**Art. 156.-** Se hallan sujetos a las disposiciones de este reglamento toda persona, natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que dentro del territorio nacional participe en cualquiera de las fases y actividades de gestión de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, en los términos de los artículos precedentes.
Capítulo III: Sobre los Sistemas de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales

Sección II: Gestión Integral de los Desechos Peligrosos y Especiales

Art. 179.- Todas las personas que intervengan en cualquier de las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales, se asegurarán que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuente con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

Parágrafo I. De La Generación

Art. 181.- Todo generador de desechos peligrosos y especiales es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final.

Parágrafo II. Del Almacenamiento

Art. 187.- Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto, las normas técnicas pertinentes establecidas por el Ministerio del Ambiente y el INEN, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país.

Art. 191.- Los lugares de almacenamiento de desechos peligrosos deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

a. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillo lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

b. Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

g. Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenan, así como contar con cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;

h. Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o
canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.

i. Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

j. Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm² durante 15 minutos.

Parágrafo V. Sistemas de Eliminación y Disposición Final de Desechos Peligrosos y/o Desechos Especiales

Art. 231.- Cualquier tecnología o procedimiento de eliminación o disposición final de desechos peligrosos o especiales deben ser autorizados por el Ministerio del Ambiente.

Art. 232.- Los únicos sitios en los cuales está permitido el vertido de desechos peligrosos, bajo condiciones teóricamente controladas, son aquellos que cuentan con la licencia ambiental emitida por la autoridad ambiental nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable y para el efecto deberán cumplir con la normativa técnica emitida mediante acuerdo ministerial.

- Acuerdo Ministerial Nº 112 Instructivo al Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

Art 1.- La participación social a través de los diversos mecanismos establecidos en el Reglamento se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licenciamiento ambiental.

Art 2.- El Ministerio del Ambiente se encargará de la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social de aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir autoridades ambientales de aplicación responsable debidamente acreditadas, serán las encargadas de aplicar el presente instructivo.

Art 3.- El procedimiento para la aplicación de la participación social será la siguiente:

a. Conforme lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento, las convocatorias a los mecanismos de participación social se realizarán por uno o varios medios de amplia difusión pública. En dicha convocatoria se precisarán las fechas en que estará disponible el borrador del EsIA y PMA; direcciones de los lugares donde se puede consultar el documento; dirección electrónica de recepción de comentarios; página web donde estará disponible la versión digital del borrador del EsIA; la fecha en que se realizará el mecanismo de participación social seleccionado y la fecha límite de
recepción de criterios. El texto de la convocatoria deberá contar con la aprobación previa de la respectiva autoridad competente, la cual proveerá el formato final d
publication, la misma que correrá a cuenta del promotor o ejecutor del proyecto o actividad que requiera licenciamiento ambiental.

b. Una vez realizada la publicación, se deberán mantener disponibles para revisión por parte de la ciudadanía, el borrador del Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental, en las dependencias correspondientes por un plazo de 7 días.

c. La autoridad competente dispondrá la aplicación de manera complementaria de cualquier otro mecanismo de participación social para interactuar con la comunidad del área de influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, en el plazo de 7 días.

d. En el plazo de 7 días contados a partir de la fecha de aplicación del mecanismo complementario, se receptarán los criterios y observaciones de la comunidad, respecto del proyecto y del borrador del Estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Manejo Ambiental, luego de lo cual se dará por concluido el proceso de participación social.

e. La sistematización de la participación social de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 9 y 19 del Reglamento, deberá ser ingresada por el promotor del proyecto junto al EsIA a la autoridad competente.

Art 4.- Para la sistematización del proceso de Participación Social, el Ministerio del Ambiente a través de la Subsecretaría de Calidad Ambiental establecerá una base de datos de facilitadores que acrediten experiencia en procesos participativos, de participación ciudadana y manejo de grupos de trabajo y relaciones comunitarias, los cuales deberán ser considerados por las autoridades competentes en los proyectos o actividades que requieren licenciamiento ambiental.

Art 5.- El facilitador seleccionado por la autoridad competente no será parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental ni promotor o ejecutor del proyecto asignado.

- Acuerdo Ministerial Nº 106 Reformar el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

Art 1.- A continuación del literal e) del artículo 3, agréguese los siguientes literales:

f. El facilitador o técnico asignado para el proceso de Participación Social, de manera obligatoria realizará una visita de campo previa a la aplicación del mecanismo de Participación Social complementario. La inspección de campo previa tiene como objeto:

Estudio de Impacto Ambiental
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.
1. Realizar observación de campo del área de influencia socio-económico directa del proyecto;

2. Verificar la lista de actores sociales involucrados.

3. Identificar los posibles conflictos socio-ambientales.

4. Verificar la planificación logística de la ejecución del proceso de participación, tomando en cuenta las particularidades locales, dinámica social, considerando criterios de accesibilidad y cobertura.

5. Analizar el alcance y característica del mecanismo de participación social a ser aplicado, su idoneidad y factibilidad.

6. Si los medios de comunicación y difusión del proceso de participación social son los adecuados y sobre todo responden a la realidad de las comunidades del área de influencia.

7. En función de la investigación social de campo, programar tentativamente fecha y hora para la aplicación del mecanismo seleccionado, en consenso con los representantes y/o líderes comunitarios, autoridades locales, y comunidad general.

8. Mantener independencia e imparcialidad con el consultor y proponente del proyecto durante la visita de campo previa sí como durante todo el Proceso de Participación Social.

9. Una vez realizada la inspección de campo previa, en el término de 5 días, el facilitador deberá presentar un informe técnico con el respaldo de lo actuado (fotos, mapas, encuestas, entrevistas, material de audio o video, etc.).

10. Este informe será revisado y analizado por los técnicos de la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental del Ministerio del Ambiente.

11. La información sobre la inspección de campo previa, deberá estar incluida en el informe final del proceso.

g) El facilitador o técnico asignado para el proceso deberá permanecer en el lugar en que se va a aplicar el mecanismo de participación social seleccionado, de acuerdo a los requerimientos y problemática del proyecto, por lo menos un día antes de dicho evento, con el propósito de coordinar y planificar la realización efectiva del mecanismo seleccionado y de igual manera es obligatoria la presencia del facilitador por lo menos un día después del evento, con el objetivo de solventar cualquier inconveniente que se produjere y al mismo tiempo receptor las observaciones de la comunidad personalmente.
h) Una vez concluida la fecha límite de recepción de observaciones el facilitador o técnico responsable del proceso de participación, deberá remitir el respectivo Informe de Sistematización al proponente y al Ministerio del Ambiente en el término de cinco días.

- **Ordenanza Municipal que previene la Contaminación del Recurso Agua en el Cantón Babahoyo.**

**Título I. Disposiciones Generales**  
**Capítulo I. Objeto y Ámbito de Aplicación**

**Art. 1. Objeto.-** La presente Ordenanza tiene como objetivo regular los mecanismos tendientes a prevenir la contaminación ambiental del recurso agua, producida por la descarga de los diferentes contaminantes en el Cantón Babahoyo.

**Art. 4. Niveles Máximos Permisibles.-** Al tenor del artículo precedente, los desechos generados por los sujetos de control deberán someterse a los niveles máximos permisibles establecidos en el Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario y sus respectivos anexos.

**Título III.**  
**Capítulo I. De las Prohibiciones**

**Art. 11.-** Se prohíbe en el área urbana de la ciudad, toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego, drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.

En los lugares donde no exista sistema de alcantarillado y sistema de recolección de aguas lluvias, el sujeto de control deberá elaborar su propio sistema de recolección, entiéndase pozo séptico o pozo ciego.

**Art. 12.-** Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos), fuera de los estándares permitidos por la Norma de Calidad Ambiental Ecuatoriana, y descarga de efluentes, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

**Art. 15.-** Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.
Art. 17.- Se prohíbe todo tipo de descarga en:

a. Las cabeceras de las fuentes de agua;
b. Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas de agua parroquiales; 
y, 
c. Todos aquellos cuerpos de agua que el Municipio declaren total o parcialmente protegidos.

- Ordenanza Municipal que previene la Contaminación del Recurso Suelo en el Cantón Babahoyo.

Título I. Disposiciones Generales
Capítulo I. Objeto y Ámbito de Aplicación

Art. 1. Objeto.- La presente Ordenanza tiene como objetivo regular los mecanismos tendientes a prevenir la contaminación ambiental del recurso suelo, producida por la descarga de los diferentes contaminantes en el Cantón Babahoyo.

Art. 4. Niveles Máximos Permisibles.- Al tenor del artículo precedente, los desechos generados por los sujetos de control deberán someterse a los niveles máximos permisibles establecidos en el Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario y sus respectivos anexos.

Título III. De las Regulaciones
Capítulo I. De la Prohibición de Descargas, Infiltración o Inyección de Efluentes en el Suelo y Subsuelo.

Art. 11.- Se prohíbe la descarga, infiltración o inyección en el suelo o en el subsuelo de efluentes industriales tratados o no, que alteren la calidad del recurso. Se exceptúa de lo dispuesto en este artículo las actividades de inyección asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos, estas actividades deberán adoptar los procedimientos ambientales existentes en los reglamentos y normas ambientales hidrocarburíferas vigentes en el país.

Capítulo III. De los Suelos Contaminados

Art. 19.- Los causantes por acción u omisión de contaminación al recurso suelo, a causa de derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de productos o desechos peligrosos, infecciosos o hidrocarburíferos, deberán proceder a la remedición de la zona afectada, considerando para el efecto los criterios de remediación de suelos contaminados que se encuentran en la Norma Ambiental de Legislación Ecuatoriana. La entidad ambiental de
control municipal exigirá al causante la remediación del sitio contaminado y el monitoreo de las acciones de remediación, hasta alcanzar los objetivos o valores de remediación establecidos en la norma anteriormente señalada.

Capítulo V. De las Prohibiciones en el Manejo de Desechos Sólidos

Art. 33.- Se prohíbe la disposición o abandono de desechos sólidos, cualesquiera sea su procedencia, a cielo abierto, patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficial o subterráneos.

Art. 38.- Se prohíbe la disposición de desechos sólidos peligrosos en el vertedero municipal y/o relleno sanitario de la ciudad, los cuales se encontrarán listados en la Normativa para Desechos Peligrosos, que dispone el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Art. 41.- Se prohíbe la disposición de desechos industriales peligrosos provenientes de plantas de tratamiento o de los desechos sólidos generados del proceso de producción, en vertedero municipal y/o relleno sanitario para desechos sólidos no peligrosos.

3.6.2. MARCO INSTITUCIONAL

De acuerdo a las leyes vigentes, las instituciones que tendrán facultad legal para intervenir en el proyecto son las siguientes:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo

Por medio del Departamento de Higiene Ambiental se controla la contaminación de los recursos agua, aire y suelo.

- 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.

El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico-administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.
• Dirección Provincial del Ambiente de Los Ríos

El marco institucional en materia de prevención y control de la contaminación ambiental es la Dirección Provincial del Ambiente de Los Ríos quien tiene competencia para operar dentro de la provincia de Los Ríos.

• Ministerio de Salud Pública

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador, como autoridad sanitaria, ejerce la rectoría, regulación, planificación, gestión, coordinación y control de la salud pública ecuatoriana a través de la vigilancia y control sanitario, atención integral a personas, promoción y prevención, investigación y desarrollo de la ciencia y tecnología, articulación de los actores del sistema, con el fin de garantizar el derecho del pueblo ecuatoriano a la salud.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La determinación del área de influencia se establece en base a aspectos físicos, biológicos y socio-económicos que podrían ser afectados por las actividades a desarrolladas en las etapa de construcción y operación del proyecto.

Considerando el alcance de la intervención del proyecto sobre el medio físico; se definen dos tipos de áreas de influencia: directa e indirecta.

El área de influencia directa es el espacio físico particular donde las actividades del proyecto afectan con intensidad a los componentes ambientales específicos dentro del área propuesta.
Mientras que el área de influencia indirecta se define como el espacio físico donde una acción relacionada a las etapas del proyecto, podría afectar con menor intensidad a los componentes ambientales.

4.1.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa, es el espacio físico que será ocupado por el proyecto durante la construcción y operación del proyecto además los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser afectado por la ejecución del proyecto.

En el área de influencia directa solo se pueden observar viviendas e instituciones públicas, no existen áreas naturales, esto debido a que el sector está completamente poblado. Cuando se execute el proyecto los afectados serán las viviendas del sector, iglesia, sub centro de salud, instituciones educativas, casa comunal y los terrenos que colindan con la zona donde se ubicara la planta de tratamiento.

4.1.2. Área de Influencia Indirecta

Se ha considera como área de influencia indirecta al espacio físico que comprende todos los elementos que se identifikan en los alrededores de la zona del proyecto has los 300 metros de los límites periferico al norte cultivos de arroz que pertencen a personas particulares del sector, al sur el Río San Pablo, al este plantaciones de arroz y al oeste la parroquia Camilo Ponce A continuación, se muestra la grafica de las áreas de influencia que corresponden al proyecto.
4.2. IDENTIFICACIÓN DE INTERSECCIÓN CON ÁREAS SENSIBLES Y PROTEGIDAS

Con el fin de establecer si el proyecto se lleva a cabo dentro de áreas sensibles y protegidas, se presentó la documentación solicitada por la Dirección Provincial del Ambiente de Los Ríos para obtener el Certificado de Intersección para el Proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la zona sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos”, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal de Estado (SNAP).

De la información presenta se obtuvo que el proyecto NO INTERSECTA, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado. (Ver Anexo. Certificado de Intersección).
4.3. LÍNEA BASE AMBIENTAL

El objetivo principal del levantamiento de una línea base ambiental de la zona donde se ejecutará el proyecto, es establecer una visión preliminar del estado de los componentes ambientales (físico, biótico y socio-económico cultural) del área de influencia del mismo.

4.3.1. Metodología

Para el análisis del componente físico se recopiló información bibliográfica, cartográfica y de campo, esto permitió describir la climatología, geología, geomorfología, hidrología y otras características que definen el componente físico. En cuanto a la información relacionada al clima, se recolectó datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI.

Para el componente biótico (flora y la fauna), se realizaron entrevistas y observaciones in-situ ayudada por fuentes bibliográficas. Y para el componente socio-económico, se recabó información del VII Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) y del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE).

4.3.2. Componente Físico

4.3.2.1. Clima

El clima en el área de estudio tiene una fuerte influencia de la ZCIT, que es la zona de interacción o límite entre los vientos del norte y los vientos del sur del Pacífico Oriental, determinando de esta manera dos tipos de estaciones, una estación seca y una estación húmeda.

Durante la estación húmeda, que se presenta durante los meses de Diciembre a Abril de cada año, los vientos alisios del norte se intensifican; la ZCIT se desplaza hacia el sur frente a la costa del Ecuador, entre la latitud 0º y 1º S; mientras que los alisios del Sureste se debilitan.

En la estación seca, que se presenta durante los meses de Mayo a Noviembre de cada año, los alisios del sur predominan y la ZCIT se desplaza hacia el norte.

Existe una interacción entre este sistema atmosférico y el océano. En la región se produce además la circulación superficial de las aguas oceánicas, las cuales siguen un ciclo anual y el ciclo se altera principalmente por la ocurrencia del fenómeno de El Niño.
A este régimen climático se presentan en forma aleatoria variaciones interanuales como el evento ENOS (El Niño – Oscilación Sur).

El ENOS consiste en la invasión masiva de aguas cálidas al Pacífico Oriental Tropical, y en especial a las costas de Ecuador y Perú. Cuando se presenta el fenómeno ENOS la temperatura del agua y del nivel del mar registran una elevación significativa, y las precipitaciones aumentan sustancialmente. Las precipitaciones pueden alcanzar valores muy altos, por ejemplo los eventos ocurridos durante los años 1982 – 83 y 1997 – 98 son considerados como los más intensos de los últimos 50 años.

La ciudad de Babahoyo, de acuerdo a la clasificación universal de clima elaborada por Copen, corresponde a un clima Tropical Húmedo y Seco (Sabana) con un invierno único predominante.

Para la recopilación de los datos meteorológicos, se utilizó la información disponible de la estación meteorológica Babahoyo-UTB.

**4.3.2.2. Temperatura del Aire**

La temperatura del aire está estrechamente ligada con la cantidad de energía radiante, y la latitud, determina la insolación de la zona.

La zona en análisis tiene una temperatura media anual promedio es de 25,7°C, con tendencia a disminuir muy poco en la época seca.

![Temperatura](image)

*Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*
4.3.2.3. **Precipitación**

La precipitación anual, es un parámetro que está relacionada a la influencia de las masas de aire con alto contenido de humedad que provienen del Océano Pacífico.

En el área de Babahoyo, la precipitación anual está entre 1000 a 3000 mm, correspondiendo el 85% a la estación lluviosa y el 15% a la estación seca.

La época seca del año, comprende los meses de junio a diciembre, meses en los cuales se presenta la menor cantidad de precipitación del año. La época lluviosa, comprende los meses de enero a mayo. Esta época se caracteriza por la mayor cantidad de precipitación anual.

![Gráfico de Precipitación]

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

4.3.2.4. **Humedad Relativa**

Es el tipo de humedad que se basa en el cociente entre la presión actual del vapor del aire y la saturación de la presión del vapor. Usualmente se expresa en porcentajes.

En babahoyo la humedad relativa alcanza un valor promedio anual de 77.2 %, condicionada por los factores que definen el régimen de lluvias.
4.3.2.5. **Heliofanía**

La heliofanía, representa la duración del brillo solar u horas de sol, cuya medida es su duración anual en horas, tiende a aumentar en proporción directa a la altitud y a la condición del lugar.

Se establece que para la zona en estudio las horas brillo de sol es de 857 como promedio anual. Concluyéndose que esta zona, la mayor parte del tiempo se encuentra soleado pese a las abundantes lluvias y nubosidades.
4.3.2.6. **Nubosidad**

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes en un lugar en particular.

En este sentido se establece que las características de nubosidad en la zona del estudio están en 7 octas como promedio anual.

![Diagrama de Nubosidad](image)

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

4.3.2.7. **Evaporación**

Proceso físico por el cual un líquido, como el agua, se transforma a su estado gaseoso, como el vapor de agua. Es el proceso físico opuesto a la condensación. Generalmente la presencia de nubes se debe a la presencia de humedad constante, en la zona de estudio la evaporación anual promedio es de 1155.62 mm anuales.

![Diagrama de Evaporación](image)

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
4.3.2.8. Velocidad del Viento

El viento se define como el aire que fluye en relación a la superficie de la tierra, generalmente de manera horizontal. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento, las velocidades en metros por segundo.

En este sentido se establece que la velocidad promedio anual del viento es de 21 km/h, lo que finalmente establece que las velocidades del viento en el área de estudio son moderadas.

![Gráfico de Velocidad del Viento](image)

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

4.3.2.9. Geomorfología

La ciudad de Babahoyo se asienta sobre arcillas de estuario, con una cota promedio de entre 4 y 6 metros es decir, entre 0.5 metros y 2.5 metros de diferencia con Guayaquil, ubicada en una planicie inundable.

4.3.2.10. Geología

El suelo tiene características de material semipermeable a permeable, principalmente los terrenos que han sido rellenados. Algunos sitios presentan baja compresibilidad en estado compactado y saturado, principalmente donde se ha rellenado artesanalmente, solo los rellenos para la construcción de avenidas están hechas técnicamente por eso presentan mayor compactación siendo adecuadas y estables para cualquier cimentación.
4.3.2.11. Topografía

Babahoyo, tiene una topografía altimétrica con características de planicie encontrándose sus niveles o cotas de terreno entre mínima + 17 y máxima +20 del área total del proyecto, el 10% corresponde a zonas bajas la que requiere que se eleve el relleno a la cota promedio + 18.2 con la finalidad de superar los problemas de inundación que se han registrado en las épocas de crecida de los ríos San Pablo, específicamente en las épocas del Fenómeno El Niño.

![Gráfico 2. Áreas inundables de la zona sur](image)

4.3.2.12. Uso del Suelo

El suelo en el área del proyecto está totalmente poblado esto debido al crecimiento poblacional que han dado lugar a la formación de barrios y ciudadelas, y como consecuencia de esto se ha perdido el entorno natural y en la actualidad solo se puede observar pequeñas y medianas viviendas, así como también instituciones educativas, seguridad, salud y religiosas.

![Gráfico 3. Uso de suelo del área del proyecto de la Zona Sur](image)
4.3.2.13. Hidrografía

En el área del proyecto existen pequeños esteros de bajo caudal. Es decir la mayoría de ellos son de carácter intermitente solo en época de invierno es donde el caudal incrementa. Es importante señalar que en el área de influencia indirecta del proyecto existe una red hidrográfica que es tributaria de las cuencas de los ríos San Pablo, esos esteros son Limones y Mata Palo.

4.3.2.14. Calidad del Aire

Para caracterizar la calidad del aire ambiente del área de estudio, se realizó un recorrido al sitio del proyecto permitiendo identificar fuentes de contaminación del aire, se pudo observar que en estos sectores no existen industrias o fabricas que contaminen el ambiente, la única fuente de contaminación del aire son los vehículos que al movilizarse levanta el polvo de las calles otra fuente es la generación de malos polores provocados por los pozos sépticos colapsados.

4.3.2.15. Paisaje

El paisaje natural en estos sectores ha desaparecido como consecuencia del crecimiento poblacional que para formar barrios y ciudadelas, han eliminado la flora nativa provocando la deforestación total desde hace muchos años atrás, en la actualidad solo se observa viviendas de madera, cemento y mixtas, infraestructura de servicios básicos y vías de acceso a las viviendas.

4.3.3. Componente Biológico

4.3.3.1. Flora
La poca flora que se observó en el área del proyecto en su mayoría son de tipo frutal en los patios de las viviendas, las especies maderables han desaparecido en su totalidad como consecuencia de la deforestación.

La vegetación identificada en el área de estudio son:

**Tabla 2. Lista de Especies de Flora**

<table>
<thead>
<tr>
<th>GRUPO</th>
<th>FAMILIA</th>
<th>NOMBRE CIENTÍFICO</th>
<th>NOMBRE COMÚN</th>
<th>IMAGEN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Frutales</td>
<td>Anacardiaceae</td>
<td><em>Manguifera indica</em></td>
<td>Mango</td>
<td><img src="image" alt="Mango" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Persea americana</td>
<td><em>Lauraceae</em></td>
<td>Aguacate</td>
<td><img src="image" alt="Aguacate" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caricaceae.</td>
<td><em>Carica papaya</em></td>
<td>Papaya</td>
<td><img src="image" alt="Papaya" /></td>
</tr>
<tr>
<td>Arbóreas</td>
<td>Combretaceae</td>
<td><em>Terminalia catappa</em></td>
<td>Almendro indio</td>
<td><img src="image" alt="Almendro indio" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Moraceae</td>
<td><em>Ficus benjamina</em></td>
<td>Ficus</td>
<td><img src="image" alt="Ficus" /></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** Información de Campo  
**Elaboración:** Consultor, 2014.
4.3.3.2. Fauna

La metodología aplicada para identificar la fauna en la zona de estudio fue la observación directa por medio de recorridos de campo y conversación con la población del área en estudio.

La fauna identificada en el área en estudio es común; se pudo observar poca presencia de fauna debido a que el área se encuentra totalmente intervenida por el crecimiento poblacional. Las especies que se pudieron identificar son la que estaban en la zona de influencia indirecta y se describe a continuación:

<table>
<thead>
<tr>
<th>GRUPO</th>
<th>FAMILIA</th>
<th>NOMBRE CIENTÍFICO</th>
<th>NOMBRE COMÚN</th>
<th>IMAGEN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aves</td>
<td>Ardeidae</td>
<td><em>Egretta thula</em></td>
<td>Garza chica</td>
<td><img src="image1" alt="Garza chica" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Phalacrocoracidae</td>
<td><em>Phalacrocorax brasilianus</em></td>
<td>Pato cuervo</td>
<td><img src="image2" alt="Pato cuervo" /></td>
</tr>
<tr>
<td>Aves</td>
<td>Rallidae</td>
<td><em>Gallinula chloropus</em></td>
<td>Gallareta</td>
<td><img src="image3" alt="Gallareta" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alcedinidae</td>
<td><em>Chloroceryle americana</em></td>
<td>Martín pescador</td>
<td><img src="image4" alt="Martín pescador" /></td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Peces

<table>
<thead>
<tr>
<th>Familia</th>
<th>Genero</th>
<th>Espeje</th>
<th>Imagen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Prochilodontidae</td>
<td><em>Ichthyoelephas humeralis</em></td>
<td>Bocachico</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Curimatidae</td>
<td><em>Curimatorium boulengeri</em></td>
<td>Dica</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Characidae</td>
<td><em>Brycon dentex</em></td>
<td>Dama</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cichlidae</td>
<td><em>Aequidens rivulatus</em></td>
<td>Vieja azul</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Reptiles

<table>
<thead>
<tr>
<th>Familia</th>
<th>Genero</th>
<th>Espeje</th>
<th>Imagen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gymnophthalmidae</td>
<td><em>Alopoglossus angulatus</em></td>
<td>Lagartija</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Anfibios

<table>
<thead>
<tr>
<th>Familia</th>
<th>Genero</th>
<th>Espeje</th>
<th>Imagen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bufonidae</td>
<td><em>Rhinella margaritifera</em></td>
<td>Sapo</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
4.3.4. Componente Socio – económico

4.3.4.1. Demografía

La población que comprende la cabecera cantonal de Babahoyo, según los datos proporcionados por el AME es de 104884 habitantes. La población está integrada por raza mestiza e indígena el idioma hablado es el español.

4.3.4.2. Actividades Productivas

Las principales actividades productivas que realiza en la ciudad de Babahoyo de acuerdo a investigación directa realizada a los pobladores de la zona de estudio y los datos estadísticos obtenidos del VII Censo de Población y Vivienda 2010, las actividades a que se dedican en mayor porcentaje los habitantes de la cabecera cantonal de Babahoyo es: al comercio al por mayor y menor así como también a la agricultura, ganadería, caza, silvicultura entre otras actividades, que se indican en la siguiente Tabla:

<table>
<thead>
<tr>
<th>RAMA DE ACTIVIDAD</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</td>
<td>4691</td>
<td>12.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Explotación de minas y canteras</td>
<td>37</td>
<td>0.10</td>
</tr>
<tr>
<td>Industrias manufactureras</td>
<td>2371</td>
<td>6.22</td>
</tr>
<tr>
<td>Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado</td>
<td>183</td>
<td>0.48</td>
</tr>
<tr>
<td>Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos</td>
<td>168</td>
<td>0.44</td>
</tr>
<tr>
<td>Construcción</td>
<td>2492</td>
<td>6.54</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por mayor y menor</td>
<td>8062</td>
<td>21.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Transporte y almacenamiento</td>
<td>1799</td>
<td>4.72</td>
</tr>
<tr>
<td>Actividades de alojamiento y servicio de comidas</td>
<td>1445</td>
<td>3.79</td>
</tr>
<tr>
<td>Información y comunicación</td>
<td>361</td>
<td>0.95</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Información de Campo
4.3.4.3. **Educación**

En los sectores donde se pretende ejecutar la obra se identificarán un total de 9 Instituciones Educativas, entre ellas están las siguientes instituciones: Francisco Robles, Ecuador Amazonico, Unidad Educativa Clemente Baquerizo, Escuela Jorge Icaza Delgado, Escuela Custodio Sánchez, Centro de Educación Inicial Mis Días Felices, Unidad Educativa Eugenio Espejo, Colegio 5 de Junio y la Escuela Gloria León Ovalle.

### Tabla 5. Nivel de Educación

<table>
<thead>
<tr>
<th>NIVEL DE INSTRUCCIÓN</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ninguno</td>
<td>2508</td>
<td>3.06</td>
</tr>
<tr>
<td>Centro de Alfabetización/(EBA)</td>
<td>215</td>
<td>0.26</td>
</tr>
<tr>
<td>Preescolar</td>
<td>836</td>
<td>1.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Primario</td>
<td>22610</td>
<td>27.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Secundario</td>
<td>25395</td>
<td>30.96</td>
</tr>
<tr>
<td>Educación Básica</td>
<td>3937</td>
<td>4.80</td>
</tr>
<tr>
<td>Bachillerato - Educación Media</td>
<td>4888</td>
<td>5.96</td>
</tr>
<tr>
<td>Ciclo Postbachillerato</td>
<td>1129</td>
<td>1.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Superior</td>
<td>16952</td>
<td>20.66</td>
</tr>
<tr>
<td>Postgrado</td>
<td>1043</td>
<td>1.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Se ignora</td>
<td>2520</td>
<td>3.07</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>82033</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Fuente: INEC- VII Censo de Población y Vivienda 2010*  
*Elaboración: Consultor, 2014.*
4.3.4.4. Salud

Se puede resumir que según los reportes de los hogares encuestados, las principales enfermedades que presentan los habitantes de los sectores de la zona sur son: dengue, paludismo y afecciones respiratorias. La población más vulnerable se encuentra en los niños y niñas menores de 10 años con el 60%; sin embargo se registra un significativo 40% de personas mayores de 35 años que padecen de estas enfermedades.

En la zona sur existen un solo Sub-centro de Salud Pública, en el Sector de Puerta Negra, éxite otro cercano pero esta fuera del área del proyecto.
4.3.4.5. Vivienda

En la cabecera cantonal Babahoyo, se asientan un total de 27,227 viviendas de acuerdo a los datos obtenidos del VII Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010. En la siguiente tabla se identifican los tipos de viviendas que se asientan en Babahoyo:

<table>
<thead>
<tr>
<th>TIPO DE LA VIVIENDA</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Casa/Villa</td>
<td>18064</td>
<td>66.37</td>
</tr>
<tr>
<td>Departamento en casa o edificio</td>
<td>3282</td>
<td>12.06</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuarto(s) en casa de inquilinato</td>
<td>1529</td>
<td>5.62</td>
</tr>
<tr>
<td>Mediagua</td>
<td>812</td>
<td>2.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Rancho</td>
<td>3080</td>
<td>11.32</td>
</tr>
<tr>
<td>Covacha</td>
<td>295</td>
<td>1.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Choza</td>
<td>23</td>
<td>0.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Otra vivienda particular</td>
<td>118</td>
<td>0.43</td>
</tr>
<tr>
<td>Hotel, pensión, residencial u hostal</td>
<td>3</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuartel Militar o de Policía/Bomberos</td>
<td>9</td>
<td>0.03</td>
</tr>
<tr>
<td>Centro de rehabilitación social/Cárcel</td>
<td>2</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes.</td>
<td>0</td>
<td>0.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Hospital, clínica, etc.</td>
<td>5</td>
<td>0.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Convento o institución religiosa</td>
<td>1</td>
<td>0.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Asilo de ancianos u orfanato</td>
<td>1</td>
<td>0.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Otra vivienda colectiva</td>
<td>3</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Sin Vivienda</td>
<td>2</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>27229</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INEC- VII Censo de Población y Vivienda 2010
4.3.4.6. Disponibilidad de Servicios Básicos

- **Servicio de Agua Potable**

En la zona sur las viviendas cuenta en su mayoría con un sistema de distribución de agua mediante red pública, que provine de pozos profundos, que son distribuidos a través de tanques elevados.

En siguiente la tabla, se indica los diferentes sistemas de abastecimiento de agua con los que cuenta la ciudad de Babahoyo:

<table>
<thead>
<tr>
<th>PROCEDENCIA PRINCIPAL DEL AGUA RECIBIDA</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>De red pública</td>
<td>20322</td>
<td>85.54</td>
</tr>
<tr>
<td>De pozo</td>
<td>2696</td>
<td>1611.35</td>
</tr>
<tr>
<td>De río, vertiente, acequia o canal</td>
<td>224</td>
<td>20.94</td>
</tr>
<tr>
<td>De carro repartidor</td>
<td>255</td>
<td>11.07</td>
</tr>
<tr>
<td>Otro (Agua lluvia/albarrada)</td>
<td>261</td>
<td>11.10</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>23758</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** INEC- VII Censo de Población y Vivienda 2010  
**Elaboración:** Consultor, 2014.

- **Servicio de Recolección o Eliminación de la Basura**

Los sectores de la zona sur cuenta con el servicio de recolección de basura, este servicio es proporcionado por el municipio de Babahoyo, que con una periodo de 2 veces por semana realiza la recolección, según investigación al departamento de Higiene Ambiental encargado de este servicio indicó que la población elimina la basura de sus viviendas en un 92% mediante el carro recolector, mientras que el 8% utilizan otro sistema de eliminación.

En la siguiente Tabla, se observa las diferentes formas en la que se elimina la basura en la cabecera cantonal de Babahoyo:

<table>
<thead>
<tr>
<th>ELIMINACIÓN DE LA BASURA</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Por carro recolector</td>
<td>21934</td>
<td>92.32</td>
</tr>
<tr>
<td>La arrojan en terreno baldío o quebrada</td>
<td>148</td>
<td>0.62</td>
</tr>
<tr>
<td>La queiman</td>
<td>1458</td>
<td>6.14</td>
</tr>
<tr>
<td>La entierran</td>
<td>30</td>
<td>0.13</td>
</tr>
<tr>
<td>La arrojan al río, acequia o canal</td>
<td>74</td>
<td>0.31</td>
</tr>
<tr>
<td>De otra forma</td>
<td>114</td>
<td>0.48</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>23758</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** INEC- VII Censo de Población y Vivienda 2010  
**Elaboración:** Consultor, 2014.
• Sistema de Alcantarillado

Los sectores de la zona sur carecen del servicio de alcantarillado sanitario y pluvial, la aguas grises son evacuadas a pozos sépticos o pozos ciegos, que en época de invierno ocasionan muchos inconvenientes por que se saturan por las fuertes lluvias, lo genera molestias a los pobladores de estos sectores.

A nivel de la cabecera cantonal de Babahoyo, la eliminación de las aguas servidas de las viviendas se la realiza en su mayoría mediante pozos sépticos y mediante otros sistemas que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 9. Eliminación de Aguas Servidas

<table>
<thead>
<tr>
<th>ELIMINACIÓN</th>
<th>VIVIENDAS</th>
<th>PORCENTAJE %</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Conectado a red pública de alcantarillado</td>
<td>11154</td>
<td>46.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Conectado a pozo séptico</td>
<td>8611</td>
<td>36.24</td>
</tr>
<tr>
<td>Conectado a pozo ciego</td>
<td>1527</td>
<td>6.43</td>
</tr>
<tr>
<td>Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada</td>
<td>200</td>
<td>0.84</td>
</tr>
<tr>
<td>Letrina</td>
<td>172</td>
<td>0.72</td>
</tr>
<tr>
<td>No tiene</td>
<td>2094</td>
<td>8.81</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>23758</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INEC- VI Censo de Población y Vivienda 2010

• Sistema Eléctrico

La Corporación Nacional de Electricidad CNEL S.A. Regional Guayas-Los Ríos, Los Ríos. CNEL. Es la institución que abastece este servicio de energía eléctrica a través de la red de distribución a todo este sector de la zona sur y todo el cantón Babahoyo.

Según el VII Censo de Población y Vivienda 2010, el 94% de la población de la cabecera cantonal de Babahoyo se abastece de energía eléctrica de la red pública mientras que el 6% carece de este servicio.

Tabla 10. Servicio de Energía Eléctrica

<table>
<thead>
<tr>
<th>PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Red de empresa eléctrica de servicio público</td>
<td>22348</td>
<td>94.07</td>
</tr>
<tr>
<td>Panel Solar</td>
<td>33</td>
<td>0.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Generador de luz (Planta eléctrica)</td>
<td>38</td>
<td>0.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Otro</td>
<td>267</td>
<td>1.12</td>
</tr>
<tr>
<td>No tiene</td>
<td>1072</td>
<td>4.51</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>23758</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INEC- VII Censo de Población y Vivienda 2010
• **Telefonía**

El servicio de telefonía fija es proporcionado por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), la cobertura en el área urbana es del 78% del total de las viviendas, también existen cabinas telefónicas de operadoras como claro, movistar, en las cuales se puede realizar llamadas nacionales e internacionales.

<table>
<thead>
<tr>
<th>DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO CONVENCIONAL</th>
<th>CASOS</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Si</td>
<td>5237</td>
<td>21.78</td>
</tr>
<tr>
<td>No</td>
<td>18807</td>
<td>78.22</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>24044</td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** INEC- VII Censo de Población y Vivienda 2010  
**Elaboración:** Consultor, 2014.

• **Transporte**

Para los sectores de la zona sur ingresan 2 líneas de buses urbanos donde la población puede movilizarse ya sean al centro de la ciudad o a otros lugares, estos buses circulan por la arteria principal de los sectores Puerta Negra y la Ventura, algunos utilizan sus propios medios de transportes como son vehículos, motocicletas y bicicletas.

Para la movilización de la población a las diferentes regiones del cantón, existen cooperativas de transporte interprovincial, intercantonal y cooperativa de taxis que trasladan diariamente a los usuarios que requieren estos servicios.

A continuación, se mencionan las cooperativas de transportes que circulan en el cantón:

- Cooperativa de Transporte Flota Babahoyo Interprovincial (FBI)
- Cooperativa de Transporte I.M.C.A.
- Cooperativa de Transporte Cevallos
- Cooperativa de Transporte Santa Elisa
- Cooperativa de Transporte Ciudad de Vinces
- Cooperativa de Transporte San Pedro de Ricaurte
- Cooperativa de Transporte Ecuador
- Cooperativa de Transporte Panamericana
- Cooperativa de Transporte 22 de Julio
- Cooperativa de Transporte Babahoyo C.I.T.B.
- Cooperativa de Transporte Flota Interprovincial Baba Ltda.
- Cooperativa de Transporte Montalvo C.I.T.A.M.
- Cooperativa de Transporte Bolívar
- Cooperativa de Transporte El Dorado
- Cooperativa de Transporte Expreso Baños
- Cooperativa de Transporte Carga Camionetas Las Mercedes Babahoyo
- Cooperativa de Transporte Carga Camionetas Ciudad de Babahoyo
- Cooperativa de Transporte Urbano Santa Rita de Babahoyo
- Cooperativa de Transporte Urbano Fluminense
- Cooperativa de Transporte de Taxi Río Babahoyo
- Cooperativa de Transporte de Taxi San Fernando de Babahoyo
- Cooperativa de Transporte de Taxi Babahuyus
- Cooperativa de Transporte de Taxi Cachary

4.3.4.7. Estratificación Social y Organización Socio-política

El habitante de Babahoyo, está integrado por grupos étnicos de distinto origen, indígenas, afro-ecuatorianos, mestizos, mulatos y blancos que aportan con su cultura, costumbres, idiomas.

En el área del proyecto, al igual que en la cabecera Cantonal la población es mestiza, mulatos y blancos, tienen una estructura política divididas en barrios y ciudadelas.

4.4. DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES

La sensibilidad, es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones o estado de situación del área donde se va a desarrollar el proyecto.

Para el componente físico, las áreas sensibles se relacionan con la alteración de la calidad de los factores ambientales como: aire, agua, suelo e incluso la alteración paisajística.

En lo relativo al componente biológico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que por alguna característica propia, presenten condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos de un proyecto o acción.

En el ámbito socio-económico, la sensibilidad ambiental está definida por la existencia o no en el área de influencia del proyecto de los siguientes factores ambientales:
El Gobierno Local.- Mientras más frágil sea la forma de organización y de gobierno local mayor será la vulnerabilidad hacia las actividades del proyecto.

La Concentración Poblacional.- A mayor densidad de población o mayor proximidad de la misma a las obras mayor será la sensibilidad, es decir, que habrán mayores probabilidades de que los habitantes aledaños a la obra sean afectados por alguna de las actividades del proyecto.

Infraestructura Social.- En tanto que mayor sea la infraestructura social (vías de acceso, redes de agua, viviendas, etc.) que potencialmente pueda ser afectada por las actividades del proyecto mayor será su sensibilidad.

Grado de Pobreza.- A mayor grado de pobreza existente en el área de influencia mayor será la vulnerabilidad social hacia las actividades del proyecto.

Uso de Suelo.- La vulnerabilidad dependerá de la superficie ocupada y el uso que se le da al mismo.

Desempleo.- Mientras más elevados los índices de desempleo, mayores serán las expectativas hacia el proyecto y por lo tanto será la sensibilidad social al mismo.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES

5.1. INTRODUCCIÓN

El análisis de riesgos ambientales considera las consecuencias potenciales de un peligro dado así como su probabilidad de ocurrencia.

Durante el levantamiento de información del proyecto se procedió a realizar un diagnóstico y evaluación de los peligros ambientales que se pueden suscitar al momento que inicie la construcción del proyecto. Para este estudio se consideró necesario realizar un análisis de riesgos ambientales en base a la Norma UNE 15008 EX.

5.2. OBJETIVOS

- Identificar, evaluar y jerarquizar todos los riesgos ambientales significativos relacionados directamente con el proyecto.
- Evaluar los resultados del diagnóstico de riesgos ambientales potenciales para el diseño de medidas de prevención y mitigación, para ser incluidas en el Plan de Manejo Ambiental de este Estudio de Impacto Ambiental.

- Informar al personal sobre los riesgos ambientales y las medidas dispuestas para su control y minimización.

5.3. ALCANCE

La evaluación de los riesgos ambientales tiene como alcance identificar y evaluar la posible alteración de las condiciones normales de la operación de las actividades a desarrollarse en la construcción y operación del proyecto da causa de factores naturales o humanos.

5.4. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para evaluar los riesgos ambientales que se estima pueden presentarse durante la ejecución y operación del proyecto, es la que está establecida en la Norma UNE 15008 EX, la misma que permitió visualizar todas las causas reales y potenciales de riesgo, y a la vez establecer las medidas que logren radicar la base del mismo.

El objetivo principal de realizar un análisis de riesgos ambientales es prevenir los efectos que puedan causar y estar preparados para enfrentarlos.

La Norma UNE 15008 EX, comprende las siguientes etapas para la evaluación de los riesgos ambientales:

1. Identificación de peligros ambientales – Formulación de Escenarios.
2. Estimación de los riesgos ambientales.
3. Evaluación de los riesgos ambientales.

5.5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS AMBIENTALES

La identificación de los peligros que pueden ser fuentes de riesgos dentro del proyecto se desarrolla en base al siguiente esquema: planificación, inspección visual y elaboración de listado de peligros.

Los peligros ambientales de origen humano y natural que se han identificado y que pueden ser fuentes de riesgos durante la etapa de construcción y operación del proyecto se detallan a continuación en la siguiente Tabla:
**Tabla 12. Identificación de Fuentes de Peligros Ambientales**

<table>
<thead>
<tr>
<th>CAUSA</th>
<th>NATURAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos peligrosos y no peligrosos</td>
<td>Inundaciones</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de descargas líquidas</td>
<td>Sismos</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones al aire (polvo)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de ruido</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Elaboración:** Consultor, 2014.

5.5.1. **Peligros por causa humana**

5.5.1.1. **Generación de desechos peligrosos y no peligrosos**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto se generarán dos tipos de desechos: peligrosos y no peligrosos. En la siguiente tabla se menciona los tipos de desechos que se generan en cada una de ellas.

**Tabla 13. Desechos peligrosos y no peligrosos que se generarán en el proyecto**

<table>
<thead>
<tr>
<th>DESECHOS</th>
<th>DESCRIPCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>ETAPA CONSTRUCTIVA</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Desechos de construcción</td>
<td>Tierra, arena, grava, otros escombros</td>
</tr>
<tr>
<td>Desechos de tuberías y estructuras metálicas</td>
<td>Acero, tubos, varilla</td>
</tr>
<tr>
<td>Plásticos industriales</td>
<td>Tubos de PVC</td>
</tr>
<tr>
<td>Aceites, lubricantes y grasas</td>
<td>Aceites y grasas producidos por el mantenimiento de maquinarias y equipos</td>
</tr>
<tr>
<td>Papel</td>
<td>Fundas de cemento</td>
</tr>
<tr>
<td>Madera</td>
<td>Desechos de madera, producto del entibado.</td>
</tr>
<tr>
<td>Aguas Servidas</td>
<td>Desechos líquidos generados por los trabajadores de la obra.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>ETAPA OPERATIVA Y MANTENIMIENTO</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Residuos orgánicos e inorgánicos domésticos</td>
<td>Desechos de consumo de alimentos guardianía y operarios.</td>
</tr>
<tr>
<td>Lodos</td>
<td>Desechos de la limpieza de lagunas de tratamiento de aguas residuales.</td>
</tr>
<tr>
<td>Aceites, lubricantes y grasas</td>
<td>Mantenimiento de equipos, maquinaria de mantenimiento de alcantarillas y transporte de lodos.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Elaboración:** Consultor, 2014.
5.5.1.2. Generación de descargas líquidas

Las descargas líquidas que se generarán durante la construcción del proyecto se originarán de las baterías sanitarias del personal que laborara en el proyecto de alcantarillado.

5.5.1.3. Emisiones al aire y ruido

La fuente de emisión al aire y ruido en el área del proyecto provendrá principalmente de las maquinariás que serán utilizadas en los trabajos de construcción de la obra.

5.5.2. Peligros por causa natural

5.5.2.1. Inundaciones

Las elevadas precipitaciones que en la región se presentan y la topografía del área, han generado en varias ocasiones inundaciones, por lo que esto podría paralizar las actividades de construcción de la obra, además colapsar el sistema de las redes de alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas residuales.

5.5.2.2. Sismos

El Ecuador se encuentra ubicado sobre el llamado “Cinturón de Fuego del Pacífico” que es una zona de planeta caracterizada por concentrar algunas de las zonas de subducción más importantes del mundo, lo que ocasiona una intensa actividad sísmica y volcánica. En lo referente a amenaza sísmica en el Ecuador tenemos que según la incidencia de eventos de origen natural registrado con anterioridad, al territorio del Ecuador se lo ha clasificado en cuatro zonas definidas para determinar los niveles de amenaza física a partir de la aceleración máxima efectiva en la roca esperada para un sismo. Teniendo de esa manera que la Zona I corresponde a la porción del territorio con menor peligro, mientras que la Zona IV corresponde a la región con mayor peligro sísmico.

Se designó a cada cantón un valor en función de la zona sísmica en la que se encuentre; esto es de 0 para la Zona I, y de 3 para la Zona IV. A partir de los criterios mencionados, el área de estudio, específicamente el Cantón Babahoyo, está ubicada dentro de la Zona III (2) Peligro Sísmico Considerable.

5.6. FORMULACIÓN DE ESCENARIOS

Identificados los peligros ambientales se formularon las fuentes de riesgos que éstos pueden generar durante las actividades que comprende el proyecto.
A continuación, se detalla los escenarios de riesgos formulados y la probabilidad de que se materialice y la gravedad de las consecuencias.

**Tabla 14.** Escenarios de riesgos en la construcción y operación del Sist. AA.LL Y AA.SS de la zona sur del cantón Babahoyo

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipología de peligro</th>
<th>Sustancia o evento</th>
<th>Escenario de riesgo</th>
<th>Causas</th>
<th>Consecuencias</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>X</td>
<td>● CO₂ ● CO ● NO ● NO₂ ● SO₂ ● PM</td>
<td>5. Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>● Operación de maquinarias. ● Falta de mantenimiento o de maquinarias.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Elaboración:** Consultor, 2014.
5.7. ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES

5.7.1. Metodología

Para la estimación de los riesgos ambientales en el proyecto, se empleó la metodología propuesta por la Norma UNE 150008 EX, en la cual se estima la probabilidad de ocurrencia del riesgo y la gravedad de las consecuencias.

5.7.2. Estimación de la probabilidad

Durante la evaluación se asignó a cada uno de los escenarios una probabilidad de ocurrencia en función a los valores de la escala, según la tabla 17.

**Tabla 15.** Rangos de estimación probabilística

<table>
<thead>
<tr>
<th>VALOR</th>
<th>PROBABILIDAD</th>
<th>ENTORNO NATURAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>5</td>
<td>Muy probable</td>
<td>&gt; una vez al mes</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Altamente probable</td>
<td>&gt; una vez al año y &lt; una vez al mes</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Probable</td>
<td>&gt; una vez cada 10 años y &lt; una vez al año</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Posible</td>
<td>&gt; una vez cada 50 años y &lt; una vez cada 10 años</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Improbable</td>
<td>&gt; una vez cada 50 años</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** Norma UNE 150008-2008 – Evaluación de riesgos ambientales

En base a diversas fuentes de información recopilada, fue posible adjudicar una puntuación según la probabilidad de ocurrencia asignada a cada uno de los escenarios descritos en la tabla 16.

En la siguiente tabla se indica la puntuación asignada a la probabilidad de ocurrencia de riesgos ambientales durante las actividades de construcción y operación del proyecto.

**Tabla 16.** Probabilidad de los escenarios de riesgo en el proyecto

<table>
<thead>
<tr>
<th>TIPOLOGÍA DE PELIGRO</th>
<th>ESCENARIO DE RIESGO</th>
<th>PROBABILIDAD ENTORNO NATURAL</th>
<th>PROBABILIDAD ENTORNO HUMANO</th>
<th>PROBABILIDAD ENTORNO SOCIO ECONÓMICO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>X</td>
<td>1. Fuga de lixiviados.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Generación de descargas líquidas | X | 3. Ruptura de tuberías | 3 | 3 | 2
| 4. Colapso de la planta de tratamiento | 3 | 3 | 2
Generación de emisiones atmosféricas | X | 5. Emisiones de gases a la atmósfera | 3 | 2 | 1
Generación de emisiones de ruido | X | 6. Incremento de los niveles de ruido | 2 | 2 | 1
Inundaciones | X | 7. Colapso de planta de tratamiento | 4 | 3 | 3
| 8. Colapso de sumideros | 4 | 2 | 3
Sismos | X | 9. Ruptura de tuberías | 4 | 3 | 3
| 10. Fuga de aguas residuales en la planta de tratamiento | 3 | 3 | 3

**Elaboración:** Consultor, 2014.

### 5.7.3. Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de la gravedad de las consecuencias se realizó de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se consideró la siguiente Tabla 17:

#### Tabla 17. Estimación de la gravedad de las consecuencias

<table>
<thead>
<tr>
<th>GRAVEDAD</th>
<th>LÍMITES DEL ENTORNO</th>
<th>VULNERABILIDAD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Entorno natural</td>
<td>= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión</td>
<td>+ Calidad del medio</td>
</tr>
<tr>
<td>Entorno humano</td>
<td>= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión</td>
<td>+ Población afectada</td>
</tr>
<tr>
<td>Entorno socioeconómico</td>
<td>= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión</td>
<td>+ Patrimonio y capital productivo</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** Norma UNE 150008-2008 – Evaluación de riesgos ambientales

Atendiendo a las consideraciones anteriores, se determinó la gravedad de las consecuencias en función de los siguientes criterios:

- **Cantidad:**
Es el probable volumen de sustancia emitida al entorno.

- **Peligrosidad:**

Es la propiedad o aptitud intrínseca de la sustancia de causar daño (toxicidad, posibilidad de acumulación, bioacumulación, etc.).

- **Extensión:**

Es el espacio de influencia del impacto en el entorno.

- **Calidad del medio:**

Se considera el impacto y su posible reversibilidad.

- **Población afectada:**

Número estimado de personas afectadas.

- **Patrimonio y capital productivo:**

Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, zonas residenciales y de servicios).

En las siguientes tablas, se indican la valoración para cada uno de los criterios antes descritos según el entorno natural, humano, y socioeconómico.

**Tabla 18. Valoración de consecuencias en el entorno natural**

<table>
<thead>
<tr>
<th>CANTIDAD</th>
<th>PELIGROSIDAD</th>
<th>EXTENSIÓN</th>
<th>CALIDAD DEL MEDIO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>Muy alta</td>
<td>4</td>
<td>Muy extenso</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Alta</td>
<td>3</td>
<td>Extenso</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Poca</td>
<td>2</td>
<td>Poco extenso</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Muy poca</td>
<td>1</td>
<td>Puntual</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Fuente: Norma UNE 150008-2008 – Evaluación de riesgos ambientales*
Finalmente, para cada uno de los escenarios de riesgo identificados en el proyecto, se asignó una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno, según la tabla 23:

**Tabla 23. Valoración de los escenarios identificados**

<table>
<thead>
<tr>
<th>VALOR</th>
<th>VALORACIÓN</th>
<th>VALOR ASIGNADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Crítico</td>
<td>20 - 18</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Grave</td>
<td>17 - 15</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>Moderado</td>
<td>14 - 11</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Leve</td>
<td>10 - 8</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>No relevante</td>
<td>7 - 5</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** Norma UNE 150008-2008 – Evaluación de riesgos ambientales

En las siguientes tablas, se indica la puntuación asignada a cada uno de los criterios para estimar la gravedad de las consecuencias para cada uno los escenarios de riesgos formulados en el proyecto y los entornos.
### ENTORNO NATURAL

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipología de peligro</th>
<th>Zona</th>
<th>Natural</th>
<th>Antrópico</th>
<th>Escenario de riesgo</th>
<th>C</th>
<th>P</th>
<th>E</th>
<th>Q</th>
<th>G=C+2P+E+Q</th>
<th>Valoración de la gravedad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1. Fuga de lixiviados.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de descargas líquidas</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>3. Ruptura de tuberías.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>4. Colapso de la planta de tratamiento.</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>11</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>5. Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>12</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones de ruido</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>6. Incremento de los niveles de ruido.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>8</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Inundaciones</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>7. Colapso de planta de tratamiento.</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>14</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>8. Colapso de sumideros.</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>14</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona</td>
<td>Natural</td>
<td>Antrópico</td>
<td>Tipología de peligro</td>
<td>Escenario de riesgo</td>
<td>C</td>
<td>P</td>
<td>E</td>
<td>Q</td>
<td>G=C+2P+E+Q</td>
<td>Valoración de la gravedad</td>
</tr>
<tr>
<td>-----------------------</td>
<td>---------</td>
<td>-----------</td>
<td>---------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>-------------</td>
<td>---------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1. Fuga de lixiviados.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>4</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>4</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de descargas líquidas</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>3. Ruptura de tuberías.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>4. Colapso de la planta de tratamiento.</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>13</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td>5. Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>12</td>
<td>3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 22. Gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo en el proyecto y su entorno natural.
Tabla 23. Gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo en el proyecto y su entorno humano.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Generación de desechos</th>
<th>6. Incremento de los niveles de ruido.</th>
<th>2</th>
<th>1</th>
<th>1</th>
<th>4</th>
<th>9</th>
<th>2</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Inundaciones</td>
<td>7. Colapso de planta de tratamiento.</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>14</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>8. Colapso de sumideros.</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>14</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Sismos</td>
<td>9. Ruptura de tuberías.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>12</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10. Fuga de aguas residuales en la planta de tratamiento.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>12</td>
<td>2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 24. Gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo en el proyecto y su entorno socioeconómico

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipología de peligro</th>
<th>Escenario de riesgo</th>
<th>Cantidad</th>
<th>Peligrosidad</th>
<th>Extensión</th>
<th>Patrimonio, Capital Productivo</th>
<th>Gravedad</th>
<th>Valoración de la gravedad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>G=C+2P+E+Q</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**ENTORNO SOCIOECONÓMICO**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Zona</th>
<th>Natural</th>
<th>Antrópico</th>
<th>Escenario de riesgo</th>
<th>C</th>
<th>P</th>
<th>E</th>
<th>Q</th>
<th>G=C+2P+E+Q</th>
<th>Valoración de la gravedad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td>1. Fuga de lixiviados.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td>3. Ruptura de tuberías.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>7</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>descargas líquidas</td>
<td>4. Colapso de la planta de tratamiento.</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>7</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>------------------------------------------</td>
<td>----------------------------------------</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>5. Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones de ruido</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>6. Incremento de los niveles de ruido.</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Inundaciones</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>7. Colapso de planta de tratamiento.</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>8. Colapso de sumideros.</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sismos</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>9. Ruptura de tuberías.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10. Fugas de aguas residuales en la planta de tratamiento.</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
5.8. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES

La estimación de los riesgos ambientales en el proyecto se determinó mediante el producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias anteriormente estimadas. La estimación se efectuó en los tres entornos considerados: natural, humano y socioeconómico.

En la siguiente tabla 25 se describe el riesgo ambiental que se estima para el entorno natural en el proyecto.

<table>
<thead>
<tr>
<th>TIPOLOGÍA DE PELIGRO</th>
<th>ESCENARIO DE RIESGO</th>
<th>RIESGO AMBIENTAL R=P*G</th>
<th>VALOR ASIGNADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>X</td>
<td>1. Fuga de lixiviados.</td>
<td>4  Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes.</td>
<td>4  Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de descargas líquidas</td>
<td>X</td>
<td>3. Ruptura de tuberías.</td>
<td>6  Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>4. Colapso de la planta de tratamiento.</td>
<td>9  Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>X</td>
<td>5. Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>9  Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones</td>
<td>X</td>
<td>6. Incremento de los niveles de ruido.</td>
<td>4  Riesgo bajo</td>
</tr>
</tbody>
</table>
En la siguiente tabla 26 se describe el riesgo ambiental que se estima para el entorno humano en el proyecto.

### Tabla 26. Riesgo ambiental en el proyecto en su entorno humano

<table>
<thead>
<tr>
<th>TIPOLOGÍA DE PELIGRO</th>
<th>ESCENARIO DE RIESGO</th>
<th>RIESGO AMBIENTAL R=P*G</th>
<th>VALOR ASIGNADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>Fuga de lixiviados.</td>
<td>4</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes</td>
<td>2</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de descargas líquidas</td>
<td>Ruptura de tuberías.</td>
<td>6</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>4. Colapso de la planta de tratamiento.</td>
<td>9</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>6</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones de ruido</td>
<td>6. Incremento de los niveles de ruido.</td>
<td>4</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Inundaciones</td>
<td>7. Colapso de planta de tratamiento.</td>
<td>9</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>8. Colapso de sumideros.</td>
<td>6</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
</tbody>
</table>
En la siguiente tabla 27, se describe el riesgo ambiental que se estima para el entorno socioeconómico en el proyecto.

**Tabla 27. Riesgo ambiental en el proyecto en su entorno socioeconómico**

<table>
<thead>
<tr>
<th>TIPOLOGÍA DE PELIGRO</th>
<th>ESCENARIO DE RIESGO</th>
<th>RIESGO AMBIENTAL $R=P\ast G$</th>
<th>VALOR ASIGNADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Generación de desechos</td>
<td>X</td>
<td>1. Fuga de lixiviados.</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Derrame o sobre llenado de recipientes</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de descargas líquidas</td>
<td>X</td>
<td>3. Ruptura de tuberías.</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>4. Colapso de la planta de tratamiento.</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones atmosféricas</td>
<td>X</td>
<td>5. Emisiones de gases a la atmósfera.</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Generación de emisiones de ruido</td>
<td>X</td>
<td>6. Incremento de los niveles de ruido.</td>
<td>Riesgo bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Inundaciones</td>
<td>X</td>
<td>7. Colapso de planta de tratamiento.</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>8. Colapso de sumideros.</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>Sismos</td>
<td>X</td>
<td>9. Ruptura de tuberías.</td>
<td>Riesgo moderado</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Riesgo bajo, Riesgo moderado.*
10. Fuga de aguas residuales en la planta de tratamiento.

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboraron tres tablas de doble entrada, una para cada entorno (natural, humano y socioeconómico), en las que gráficamente aparece cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y consecuencias.

A continuación, se muestra la ubicación de los escenarios de riesgos que se han valorado en el proyecto tanto en el entorno natural humano y socioeconómico, lo cual permitió emitir un juicio sobre la evaluación de riesgo ambiental y las medidas para mejorar la gestión y reducir los riesgos ambientales identificados.

<table>
<thead>
<tr>
<th>GRAVEDAD DEL ENTORNO NATURAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Los riesgos ambientales sobre el entorno natural que se presentarán durante la construcción y operación del proyecto en su mayoría son de carácter medio; mientras que se identificó tres riesgos de carácter bajo y moderado. Para minimizar estos posibles riesgos ambientales se establece en el Plan de Manejo Ambiental las medidas para proteger el entorno natural.
Tabla 29. Evaluación del riesgo ambiental en el entorno humano en el proyecto

<table>
<thead>
<tr>
<th>PROBABILIDAD</th>
<th>GRAVEDAD DEL ENTORNO HUMANO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>E2</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>E1 E6 E8 E5</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>E3 E9 E10 E4 E7</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

En el entorno humano se identificó mayor cantidad de riesgos ambientales de carácter bajo y moderado y en su minoría riesgos de valor medio generados por actividades antrópicas. Para precautelar la integridad de este entorno en el Plan de Manejo Ambiental se describen acciones o medidas para su protección.

Tabla 30. Evaluación del riesgo ambiental en el entorno socioeconómico en el proyecto

<table>
<thead>
<tr>
<th>PROBABILIDAD</th>
<th>GRAVEDAD DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>E1 E2 E5 E6</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>E3 E4</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>E7 E8 E9 E10</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

En el entorno socioeconómico se presentaron riesgos ambientales de carácter bajo y moderado, ambos generados por los dos fenómenos naturales de probabilidad alta dentro de la zona de estudio. Para la protección de las instalaciones y la actividad operativa que se llevará a cabo en el proyecto, en el Plan de Manejo Ambiental se recomiendan algunas...
medidas para minimizar la afectación a este entorno a causa de los riesgos ambientales evaluados.

5.8.1. **Riesgos antropogénicos potenciales**

Según la evaluación de riesgos ambientales realizada para el proyecto Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para varios sectores de la zona Sur del Cantón Babahoyo, se potencializó los de mayor valoración, la cual resalto que el posible suceso que se presentaría durante la operación del proyecto se presenta en la zona de generación de descargas líquidas, principalmente en los escenarios: ruptura de tuberías y colapso de la planta de tratamiento.

- **Riesgo de ruptura de tuberías y colapso de la planta de tratamiento de aguas residuales**

La falta de mantenimiento y un incremento del caudal de las aguas residuales que exceda su capacidad, es un riesgo que puede ser extremadamente peligrosa para los seres vivos y el cuerpo hídrico cercano. Este riesgo en el proyecto puede ser producido en la etapa de operación, sin embargo para prevenir este tipo de contingencias se deberá construir en la planta de tratamiento canales de drenaje técnicamente diseñados para contención de derrames por excesos de aguas residuales o lluvias. Además, realizar un mantenimiento adecuado de limpieza de las estructuras de la planta, para así lograr que estas no se taponen y ocurran derrames de aguas residuales sin tratamiento; realizar por lo menos una vez al mes el mantenimiento respectivo (Ver mapa en anexos).

5.8.2. **Riesgos naturales potenciales**

- **Riesgo sísmico**

La ciudad de Babahoyo está propenso a riesgos de carácter sísmico ya que el Ecuador se ubica sobre el llamado “Cinturón de Fuego del Pacífico”, que es un sector activo de movimientos de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica. Históricamente se han reportado en el país, desde 1541, alrededor de 80 movimientos sísmicos, de intensidad mayor al grado VI de la escala de Mercalli.

En caso de que ocurriese un sismo y que éste genere daños a la infraestructura y afecte a la integridad física del personal y usuarios, lo que representa un riesgo de porcentaje medio. Si se produjera dicho fenómeno es necesario tomar las medidas para este tipo de fenómenos que se contemplan en el Programa de Contingencias.

El programa de contingencias deberá contar con un responsable a través del cual se realice la coordinación para hacer frente a eventos de origen natural o accidentes.
Cuando el evento tuviere proporciones que vuelvan al programa de contingencia insuficiente para afrontarlo, se comunicará al Gob. Autónomo Descentralizado Municipal de Babahoyo, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos y demás autoridades que tengan responsabilidad sobre el tema (Ver mapa en anexos).

- **Riesgos por inundaciones**

El cantón Babahoyo es susceptible a inundaciones, inducidas generalmente por las características orográficas de las tierras bajas, con pocas pendientes, a arrastres de sólidos, mal uso del suelo, en conjunto con severas precipitaciones, estas causas provocarían, daños a la infraestructura y afectación a la integridad física del personal y usuarios

Los trabajos de relleno que se ha realizado en el cantón evitarán que se presente este tipo de fenómenos, por lo que se ha considerado el riesgo de ocurrencia de este fenómeno de carácter medio (Ver mapa en anexos).

6. **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

6.1. **ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA CERO**

Los sectores involucrados en el proyecto tiene una extensión aproximada de 156,50 ha, con la ejecución del proyecto se beneficiará alrededor de 18351 habitantes aproximadamente. Basados en los censos de población y vivienda realizados por el INEC Instituto nacional de Estadísticas y Censos 2010.

El área del proyecto carece en la actualidad del servicio de alcantarillado sanitario y pluvial. El manejo de las aguas residuales domésticas se realiza mediante pozos sépticos individuales.

Los mayores problemas que sufren los habitantes del sector de la zona sur es en la época invernal en la cual, por efecto de las lluvias se satura los suelos, provocando estancamientos de aguas lluvias y el rebose de los pozos sépticos, desencadenando la proliferación de enfermedades infectocontagiosas y otros malestares y gastos económicos en los habitantes de los sectores de la zona sur generadas por la falta de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Lo mencionado anteriormente justifica la complementación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.

6.2. **ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA CON PROYECTO**
La construcción y operación de un Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial tiene como objetivo principal eliminar las actuales afectaciones que se producen al ambiente y al ámbito social, a causa de los estancamientos de aguas lluvias y la percolación de las aguas residuales contaminadas con excretas al suelo y otros entornos naturales.

La construcción y operación del sistema generará sitios críticos que afectarán de igual manera al entorno natural y social, sin embargo la adopción de medidas de prevención y control reducirá sustancialmente los impactos.

Los sitios críticos identificados como posibles generadores de impactos en la etapa de operación son:

- Los conductos de las aguas lluvias y residuales con sus taponamientos muy comunes en las cajas y sumideros instalados.
- La estación de bombeo.
- Mal funcionamiento de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

En el primer caso, se prevé dar mantenimiento permanente a las redes, cajas y sumideros, considerando la adquisición de carros hidrocleaners, y equipos especializados para este tipo de trabajos.

Las estaciones de bombeo se proyectarán con bombas sumergibles, con equipamiento electromecánico que elimine complicaciones de mantenimiento y operación del sistema.

La planta de tratamiento de aguas residuales, recibirá constantemente un adecuado mantenimiento para que su operación sea eficiente y no genere impactos al recurso hídrico y a la fauna acuática del área donde será descargado los efluentes y por ende afectar la salud de las poblaciones que viven aguas debajo de la descarga y que hacen uso de este recurso.

A demás también habrán impactos en la etapa de construcción que pueden a ver emisiones de polvo por el movimiento de tierra y excavaciones, incremento de las emisiones de gases por la circulación vehicular por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias pesadas, generación de ruido por la operación de maquinaria pesada, todos estos impactos en su mayoría su mayoría son puntuales, de baja incidencia que terminarán con la finalización de la obra.

6.3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
De las dos alternativas propuestas se analizó la situación con proyecto y la situación sin proyecto

6.3.1. Situación Sin Proyecto

La situación sin proyecto, de acuerdo a los antecedentes históricos del área, mantiene un nivel de afectación negativo, que actúa de manera directa sobre el medio natural, social y económico de los habitantes del sector sur de la ciudad de Babahoyo. La falta de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, aumenta las condiciones de insalubridad que impide mejorar las condiciones de vida de las personas que habitan en estos sectores.

6.3.2. Situación Con Proyecto

La construcción y operación del proyecto, implica los siguientes beneficios:

- Mejorara la evacuación de las aguas servidas.
- Evitará el estancamiento de las aguas lluvias en las calles y patios de las viviendas.
- Reducirá los gastos económicos en los presupuestos familiares por concepto de pagos en médicos y medicinas, situación que se genera por la rápida proliferación de enfermedades en época invernal.
- Mejorará la calidad de vida de los habitantes y dotar e este servicio básico a este sector.
7. **INFORMACIÓN DEL PROYECTO**

7.1. **INFORMACIÓN BÁSICA**

El proyecto es una obra de saneamiento ambiental que consiste en la construcción del alcantarillado sanitario y pluvial, lo cual mejorará las condiciones de vida de las poblaciones de la zona sur de la ciudad de Babahoyo.

El proyecto contempla las siguientes actividades:

- Desbroce y adecuación del terreno.
- Replanteo y nivelación del terreno.
- Transporte de maquinaria pesada.
- Instalación de campamento
- Transporte de materiales de construcción.
- Ruptura de calles y reposición de pavimentos.
- Excavaciones manual y con máquina.
- Construcción de colectores principales, terciarios, tirantes, cámaras, estación de bombeo y planta de tratamiento.
- Relleno y compactación.
- Transporte de desechos de construcción.
- Disposición final de los desechos de construcción.
- Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Operación y mantenimiento de la PTAR.
- Disposición final de las aguas residuales.

7.1.1. Ubicación

- **Provincia:** Los Ríos
- **Cantón:** Babahoyo
- **Parroquias:** Clemente Baquerizo
- ** Sectores:** Madres Apostólicas, Lotización Arreaga, Virgilio Zúñiga, Lucha Obrera, Manuel Muñoz Rubio, 1 de Diciembre, Gary Esparza, Voluntad de Dios 1 y 2, San Gregorio, 22 de Octubre, Cooperativa 10 de Agosto, La Ventura, Nueva Jerusalen, 28 de Noviembre, Empleados Municipales, Justino Cornejo, Los Corales, San Pablo, Los Laureles, Paraiso, 1 de Mayo, 13 de Abril, Cooperativa Puerta Negra.

- **Coordenadas UTM**
- **Datum:** WGS 84

<table>
<thead>
<tr>
<th>Latitud Norte</th>
<th>Longitud Oeste</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. 9800192</td>
<td>665665</td>
</tr>
<tr>
<td>2. 9799588</td>
<td>666419</td>
</tr>
<tr>
<td>3. 9800718</td>
<td>668296</td>
</tr>
<tr>
<td>4. 9800188</td>
<td>669098</td>
</tr>
<tr>
<td>5. 9799147</td>
<td>668743</td>
</tr>
<tr>
<td>6. 9798650</td>
<td>666271</td>
</tr>
<tr>
<td>7. 9799013</td>
<td>664892</td>
</tr>
</tbody>
</table>

7.1.2. Referencia de las Maquinarias que se Utilizará en el Proyecto

Las maquinaria que será utilizada durante la etapa de construcción es la siguiente:

- Volquetas
- Pala cargadora y/o Retroexcavadora
- Moto niveladora
- Concreteras
- Martillos neumáticos
- Bobcat,

7.1.3. Frentes de Trabajo

Se estima que se tendrá como máximo 3 frentes de trabajo, donde cada frente de trabajo estará conformado por 10 trabajadores.
7.1.4. **Fuentes de Materiales de Construcción**

Entre los materiales a ser empleados para la construcción del proyecto, principalmente lo relacionado al relleno, se considerará el propio material que se genera producto de las excavaciones de zanjas y para la construcción de colectores, sumideros, estación de bombeo y planta de tratamiento de las aguas residuales, se utilizará material pétreo (lastre, piedra bola y arena), el cual será importado y adquirido de minas ubicadas en la Parroquia Febres Cordero o La Unión. El uso del material desde estas minas estará en función de la distancia del proyecto y de la disponibilidad en el momento de la construcción del proyecto en base del Stock que se disponga en las referidas minas.

7.1.5. **Aprovisionamiento de Energía y Agua**

- **Energía**

Para las actividades de construcción del proyecto no se utilizara energía electrica, en la etapa de operación específicamente para la operación de la estación de bombeo y planta de tratamiento, se utilizará energía eléctrica que será provista de la red pública que proporciona la Corporación Nacional de Electricidad CNEL.

- **Agua**

El agua para el uso en las diferentes actividades realizadas en la etapa de construcción será provista de la red pública que proporciona la Empresa Pública Municipal de Saneamiento Ambiental de Babahoyo (EMSABA EP).

7.1.6. **Descripción del Proyecto**

El sector Sur, área del estudio, se encuentra dividido por el canal de Cedege en dos sectores bien definidos, el sector que se encuentra en la margen Este del canal, se lo ha identificado como el sector “Sur-Este” y el sector ubicado en la margen Oeste del canal de Cedege, se lo ha identificado como el sector Sur–Oeste.

El sector “Sur-Este”, se encuentra limitado por el norte con el río San Pablo y la vía que conduce a la ciudad de Montalvo, por el lindero sur y este las sabanas arroceras y por el oeste el canal de Cedege. En este sector, se asientan varios barrios populares y áreas de desarrollo futuro, como el conocido como Puerta Negra y otros; además en este sector, la municipalidad tiene previsto desarrollar un proyecto urbanístico para 2256 viviendas en condominios multifamiliares y unifamiliares en el proyecto denominado Ciudadela Brisas del Río. Todo el sector Sur-Este corresponde a la zona catastral Z-10 de la municipalidad con un área equivalente a 156.50 hectáreas.
El sector Sur-Oeste, ubicado en la margen Oeste del canal de Cedege, se encuentra limitado por el Norte con la avenida conocida como BY_PASS por el sur con las sabanas y arroceras, por el Este con el canal de Cedege y por el Oeste con los terrenos del futuro Terminal Terrestre. En este sector se asientan varios barrios populares y áreas de desarrollo futuro, como los conocidos como Clemente Baquerizo, Camilo Ponce, La Aventura y otros; todo el sector Sur-Oeste, corresponde a la zona catastral Z-4 y Z-6 de la municipalidad, con un área de 167 hectáreas, asentadas en la margen Sur de la vía perimetral o By Pass que conduce a la ciudad de Montalvo.

En base a estas observaciones o registros básicos, se concibió los diseños del drenaje de las aguas lluvias que serán conducidas a través de los diferentes elementos hidráulicos, teniendo su inicio de recolección en las cunetas, luego pasa a los sumideros y de esto pasan a los colectores, los cuales descargaran directamente a gravedad al canal perimetral existente al sur del sector Sur-Oeste que descargan al Estero El Lagarto y al canal de Cedege, en cambio para el sector Sur-Este los sistemas de drenaje pluvial harán sus descargas al canal de Cedege y al Río San Pablo.

7.1.6.1. Período de Utilización del Sistema

Considerado como el tiempo en el cual el sistema estará en operación, funcionando a plena capacidad hidráulica-sanitaria-estructural y ambiental, de acuerdo a lo establecido en los diseños, este lapso de tiempo ha sido establecido en veinticinco (25) años, se estima que la operación de los sistemas construidos iniciará entre los años 2014 y 2015.

7.1.6.2. Descripción del Sistema de Alcantarillado Sanitario

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo consciente de sus obligaciones de servir a la comunidad, se encuentra planificando la dotación de servicios básicos para la población de la zona sur de la ciudad de Babahoyo para lo cual ha elaborado los estudios definitivos de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario, con el correspondiente sistema de tratamiento de las aguas residuales con el fin de superar el problema de salubridad, que vienen padeciendo los moradores de estos sectores.

Por cuestiones de financiamiento el proyecto de alcantarillado sanitario y pluvial de la zona Sur, se ejecutará en II etapas. La primera etapa involucra los sectores de: Lucha Obrera, Manuel Muñoz Rubio, 1 De Diciembre, Gary Esperza, Voluntad de Dios 1 y 2, San Gregorio, 22 de Octubre, Cooperativa 10 de Agosto, Nueva Jerusalen, 28 de Noviembre, Empleados Municipales, Justino Comejo, Los Corales y San Pablo.

En la II etapa del proyecto involucran los siguientes sectores Los Laures, El Paraíso, Río Alto, 1 de Mayo, 13 de Abril, Cooperativa Puerta Negra.
Para la I etapa del proyecto se construirá una Planta de Tratamiento en el sector de Muñoz Rubio, para la II etapa la planta de tratamiento se construirá en el sector de Puerta Negra de la ciudad de Babahoyo. La planta está diseñada para trabajar durante 24 h por día.

7.1.6.3. Descripción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Se rediseñó un sistema de tratamiento de aguas residuales la cual ofrece rápido tratamiento en espacios reducidos, omitiendo olores y ruidos. Solución ideal que es contemplada en este proyecto, mediante la desestabilización de Fases eléctricas.

El sistema para el tratamiento de aguas, es un equipo con tecnología de desestabilización con fases eléctricas por medio de un campo electromagnético y elementos de sacrificio con flotación por generación de gases de O2 y H2 (D.A.F.) de fabricación ecuatoriana; es una planta de tratamiento Físico-Químico avanzado con oxidación por aireación generada, la cual puede tratar un caudal de 105 m3/h, llevando a los efluentes tratados al límite permisivo para el cumplimiento de las normas ambientales ecuatorianas según el cuerpo hídrico de recepción, dispuestas por la norma y ministerio del ambiente a la fecha. Además su velocidad de clarificación en su carga es de 0,35 min /m3.

➢ Proceso/Esquema del Flujo

El afluente llega por las líneas de alcantarillado a la estación de bombeo que se encontrará en la planta, del sistema de tratamiento por desestabilización de fases sólidas. En primera instancia el efluente pasara por un sistema de DESBASTE DE FINOS CON LIMPIEZA Y COMPACTACION DE RESIDUOS DE 3 MM DE MALLA DE LUZ EN CANAL DE OBRA CIVIL (tornillo sin Fin), la cual se encargara de remover las partículas macro del líquido depositándolas en un compactador oleo dinámico y posteriormente a un tanque, este sistema es importante ya que la arena podría dañar a los componentes periféricos del equipo, una vez finalizados estos procesos de separación el efluente pasara al tanque de ecualización/acumulación, con un volumen de aproximado de 315 m3.

En el tanque de ecualización/acumulación se tendrán instalados un mezclador/ inyector (tipo flowjet) los cuales tiene la función mezclar el agua, introduciendo suficientemente aire (oxígeno) para evitar procesos anaeróbicos y también la sedimentación de sólidos en suspensión (evitando la producción de malos olores).

Por una tubería con válvula anti retorno pasara el afluente la cual con ayuda de una bomba sumergible (instaladas en este tanque de contacto) se alimentara al sistema de Desestabilización de Fases eléctricas con generación de burbujas de O2 y H2. Para tener buenos resultados de clarificación se recomienda utilizar tanto como floculante y coagulante elementos de carga positiva, los cuales deberán ser introducidos al taque del sistema con el efluente.
El sistema de aireación (generación de micro-burbujas gas O2 y H2) se realizara mediante la variación de la densidad de corriente usada por el sistema de desestabilización de fases eléctricas, gracias a este concepto se optimizara tanto el proceso como el consumo de energía eléctrica.

En la celda del sistema de desestabilización de fases eléctrica, se efectuara la separación de los sólidos en suspensión. El lodo producido por el sistema se acumulara en un tanque de lodo con una capacidad aproximada de 15m3. En este tanque se adjuntara de manera manual cal para la estabilización y neutralización del lodo, una vez concluido el proceso de estabilización se procederá a deshidratar el mismo mediante un equipo de centrífugación.

Se hará una desinfección al agua tratada con el sistema de oxidación avanzada mediante electrodos de titanio para control de coliformes. Se incluirá una bomba de dosificación con su tanque de almacenamiento.

Este sistema de tratamiento primario avanzado permite en cualquier tiempo una ampliación de la planta para una segunda fase, en el caso de requerimientos más exigentes al respecto del grado de clarificación del agua y del crecimiento de la población a servir (caudal).

- Descripción del funcionamiento:

Consiste en un proceso de desestabilización de los contaminantes del agua ya estén en suspensión, emulsionados o disueltos, mediante la acción de corriente eléctrica directa de voltaje y por la acción de electrodos metálicos de sacrificio.

Se trata de equipos compactos que opera en continuo, mediante un reactor de especial diseño donde se hallan las placas metálicas para producir la desestabilización de fase eléctrica. En este proceso se genera una elevada carga de cationes que desestabilizan los contaminantes del agua residual, se forman hidróxidos complejos, estos tienen capacidad de adsorción produciendo agregados (flóculos) con los contaminantes. De otro lado, por la acción del gas formado se genera turbulencia y se empuja hacia la superficie los flóculos producidos.

Otro fenómeno benéfico del proceso de la desestabilización de fase eléctrica, es la oxidación química que permite oxidar los metales y contaminante a especies no tóxicas y degradar la DQO/DBO de forma sustancial.

La desestabilización de fase eléctrica es una operación sencilla que requiere de equipos relativamente simples, ya que los flocs formados contienen poca agua superficial, son ácido-resistentes y son más estables, por lo que pueden ser separados más fácilmente por filtración. Por otra parte, se trata de una tecnología de bajo coste y que necesita poca inversión en mantenimiento.
7.1.6.4. Descripción del Sistema de Alcantarillado Pluvial

- Sistemas para el Sector Sur-Este

La primera etapa corresponde al sector consolidado y con desarrollo poblacional, como el barrio La Aventura y otras adyacentes, asentadas en la zona catastral Z-06 divididos en los sectores S-02, S-03, S-04, S-05 este sector será drenado por medio de cinco sistemas de drenaje principales identificados como colectores “E”, “F”, “G”, “H”, “I”, “J” y “X”, todas las cuencas del sector Suroeste han sido orientadas a evacuar al canal perimetral que descarga a la zona baja, la misma que descarga al estero Lagarto y al canal de CEDEGE que a su vez descarga en el Río San Pablo. Para las zonas restantes con escaso o poco desarrollo y las zonas de expansión futura deberán ser definidos los drenajes acorde con el desarrollo urbano-vial que proyecte en el futuro, el departamento de Desarrollo Urbano de La Municipalidad.

El sistema principal “E” dará servicio a un área de 15.53 hectáreas y está conformado por un colector principal de 806 m con diámetros de tuberías que van de 600 mm a 1500 mm (24” a 60”) y complementado con 5 colectores secundarios, identificado como “E3, E5, E5.2, E7 y E9” con diámetros que van de 450 mm a 1000 mm (18” a 40”).

El sistema principal “F” dará servicio a un área de 18.80 hectáreas y está conformado por un colector principal de 661 m con diámetros de tuberías que van de 675 mm a 1650 mm (27” a 66”) y complementado con 7 colectores secundarios, identificado como “F3, F4a, F4b, F5a, F5b, F6a y F6b” con diámetros que van de 600 mm a 825 mm (24” a 33”).

El sistema principal “G” dará servicio a un área de 19.45 hectáreas y está conformado por un colector principal de 849 m con diámetros de tuberías que van de 500 mm a 1650 mm (20” a 66”) y complementado con 6 colectores secundarios, identificado como “G2, G3 y G4” “G5, G6 y G12” con diámetros de 450 mm a 750 mm (18” a 30”).

El sistema principal “H” dará servicio a un área de 34.46 hectáreas y está conformado por un colector principal de 871 m con diámetros de tuberías que van de 600 mm a 2000 mm (24” a 80”) y complementado con 9 colectores secundarios, identificado como “H5, H6, H6.3, H9, H9.2, H9.4, H9.4b, H9.5 y H10” con diámetros de 450 mm a 1350 mm (18” a 54”). El sistema principal “I” dará servicio a un área de 19.99 hectáreas y está conformado por un colector de 5856 m con diámetros de tuberías que van de 675 mm a 1650 mm (27” a 66”). Y complementado con 5 colectores secundarios, identificado como “I4, I6, I7a, H9, I7b, y I9” con diámetros de 500 mm a 750 mm (20” a 30”).

El sistema principal “J” dará servicio a un área de 30.37 hectáreas y está conformado por un colector de 908 m con diámetros de tuberías que van de 675 mm a 2000 mm (27” a
80”), y complementado con 6 colectores secundarios, identificado como “J4, J7, J7.2, J9, J9.5 y J11” con diámetros de 500mm a 1000mm (20” a 40”). El sistema principal “X” dará servicio a un área de 2.47 hectáreas y está conformado por un pequeño colector de 166 m con diámetros de tuberías que van de 600mm a 750mm (24” a 30”). No tiene colectores secundarios.

La Segunda etapa corresponde al sector consolidado con desarrollo poblacional, como el barrio Puerta Negra, Urb. Brisas del Rio y otras adyacentes, este sector será drenado por medio de cinco sistemas de drenaje principales identificados como colectores “K”, “L” y, “M”, “N” y “O”, todos ellos harán su descarga al rio san Pablo. Para las zonas restantes de poco desarrollo y las zonas de expansión futura deberán ser definidos los drenajes acorde con el desarrollo urbano-vial que proyecte en el futuro, el departamento de Desarrollo Urbano de La Municipalidad.

El sistema principal “K” dará servicio a un área de 31.18 hectáreas y está conformado por un colector principal de 899 m con diámetros de tuberías que van de 500mm a 2250 mm (20” a 90”) y complementado con 4 colectores secundarios, identificado como “K2, K6, K9 y K10” con diámetros que van de 400mm a 750mm (16” a 30”). El sistema principal “L” dará servicio a un área de 16.77 hectáreas y está conformado por un colector principal de 663 m con diámetros de tuberías que van de 600mm a 1500mm (24” a 60”) y complementado con 4 colectores secundarios, identificado como “L4, L5, L6 y L7” con diámetros que van de 600mm a 675mm (24” a 27”).

El sistema principal “M” dará servicio a un área de 11.03 hectáreas y está conformado por un colector principal de 479 m con diámetros de tuberías que van de 675mm a 1200mm (27” a 1200”), no tiene colectores secundarios. El sistema principal “N” dará servicio a un área de 28.21 hectáreas y está conformado por un colector principal de 821 m con diámetros de tuberías que van de 400mm a 1800 mm (16” a 72”) y complementado con 6 colectores secundarios, identificado como “N3, N3’, N4 “N4’, N5, N6 y N8” con diámetros que van de 400mm a 1050mm (16” a 42”).

El sistema principal “O” dará servicio a un área de 25.04 hectáreas y está conformado por un colector principal de 1214 m con diámetros de tuberías que van de 600mm a 1800mm (24” a 72”) y complementado con 7 colectores secundarios, identificado como “O2, O6, O7, O8, O9, 10 y O11” con diámetros que van de 450mm a 1050mm (18” a 42”).

7.1.6.5. Descripción de las actividades constructivas

Para el proceso de ejecución de las distintas actividades de la obra, el contratista deberá acogerse a las siguientes especificaciones y a los planos del proyecto.

Las principales actividades previstas en el proceso constructivo son las siguientes:
Señalización

Cuando se programen actividades en áreas congestionadas, se elaborará un plan de trabajo en el que se minimizaran las interrupciones al tráfico y otros servicios públicos, el que en todo caso estará ajustado a las condiciones y normativas contenidas en el plan de rotulación y señalización del Plan de Manejo Ambiental, en el que se deben mantener señales, barricadas de desviación, lámparas y guardaránía apropiadas.

Transporte de materiales –tuberías y accesorios

Las tuberías y accesorios serán transportados desde las bodegas del proveedor de insumos, hasta las bodegas en obra, tomando la precaución de no dejar caer ni lanzar los tubos, es decir evitando que se golpeen o sean arrastrados.

Se utilizarán vehículos tipo plataforma de carga, para el transporte principalmente de tuberías, cuidando de colocar los diámetros mayores en la parte inferior e impidiendo cargas sobre las tuberías.

Almacenaje

Los tubos se colocarán sobre plataformas o superficies planas y firmes, con una altura de acopio de hasta 2,00 m, máximo y por tiempos no mayores a 90 días.

Todos los materiales deben almacenarse bajo superficies cubiertas.

Excavación de zanjas

Los trabajos de excavaciones para instalación de las tuberías, se ejecutarán manteniendo las secciones y profundidades de diseño, que constan en los planos aprobados, prevaleciendo dichos datos de acuerdo a los diseños del proyecto. El procedimiento consiste en utilizar medios mecánicos idóneos: retroexcavadoras y herramientas manuales, con las que se puedan realizar las operaciones necesarias para efectuar la remoción del material de excavación, su colocación a los lados de la zanja, en forma tal que no haya interferencias con el desarrollo de los trabajos.

Las dimensiones de las excavaciones, variarán en función del diámetro nominal de la tubería, dejando espacios adecuados, para que los instaladores (tuberos), realicen los trabajos de asiento de los tubos y unión de los diferentes tramos. La profundidad de la zanja podría variar según el proyecto, pero en ningún caso podrá tener una altura de relleno sobre la corona del tubo menor a 0.90 m en zonas con tráfico vehicular, y a 0.40 m en zonas sin tráfico vehicular. Además de considerar el espesor del replantillo y el diámetro propio de la tubería. El material producto de la excavación se colocará a un costado de la zanja, a una distancia no menor a 0.60 m del borde, una altura máxima de 0.80 m para
evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja. No se excavará las zanjas con mucha anticipación a la instalación de la tubería.

- **Eliminación de agua de las excavaciones**

En el proceso de excavación de zanjas puede encontrarse agua del subsuelo a un nivel freático abatible, o la acumulación de aguas lluvias o servidas, que dificulten el trabajo, afectando el normal desarrollo de la obra y la seguridad de los trabajadores, situación por la que es inminente, proceder a evacuarla, mediante el uso de bombas de succión, tubos y equipos en general de buena capacidad, para extraer el agua mediante pozos con niveles más profundos y así mantener el área excavada y zonas adyacentes libres de agua, operación que deberá mantenerse ininterrumpidamente hasta que las tuberías hayan sido debidamente acopladas, previniendo su flotación.

El agua que se extrae de la zanja será conducida hacia alguna alcantarilla, canales existentes o un cauce natural cercano. El control del agua debe ser permanente antes, durante y después de la instalación hasta que se haya colocado el relleno.

- **Desalojos**

Los materiales producto de la excavación, que no vayan a utilizarse en el relleno de las zanjas, serán desalojados a la mayor brevedad. El material no aprovechable se transportará a los botaderos municipales o a los sitios que indiquen la Fiscalización, cumpliendo con el Plan de Manejo Ambiental, es decir reducir los impactos como presencia de polvo y afectación a la salud de los pobladores e interrupciones de tráfico vehicular y peatonal.

- **Conformación de la subrasante**

El tubo debe descansar sobre la subrasante que proporciona un adecuado y uniforme soporte longitudinal. La cama de asiento de la tubería para conformar la subrasante, estará constituida por:

a.- Una capa de arena 10cm., cuando el suelo es estable.
b.- Cuando el suelo es inestable o lodoso se necesita una cimentación con cascajo grueso, en un espesor de 20 cm. A 30 a cm. De acuerdo a la consistencia que tenga este suelo, pudiendo colocar un mayor espesor de mejoramiento si es necesario. Luego se coloca la capa de arena de 10cm.

- **Instalación de tubería de PVC – H.A.**

Bajo esta denominación se involucran el conjunto de actividades para colocar en los lugares que indiquen los planos, las tuberías necesarias para la construcción de las redes de agua servidas. Estas actividades incluyen entre otras, la protección de la integridad del
tubo, las maniobras para distribuirlas a lo largo de las zanjas, la operación de bajada, la instalación y unión de los tubos de PVC – H.A. (junta de neopreno), todo esto de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de las tuberías.

Una vez conformado la subrasante se coloca la tubería de la siguiente manera:

Se ubicará la tubería en la parte superior de la zanja en forma longitudinal paralela a la línea de excavación de la zanja (traslado manual). Previo a la bajada de la tubería debe hacerse un chequeo de la misma para establecer si se encuentra en buen estado (sin roturas, rasgaduras o despostillados). La tubería será bajada ya sea con equipo pesado o a mano.

La unión de los tubos se efectuará de acuerdo al procedimiento que se describe a continuación:

- Limpieza de los extremos de los tubos
- Las tuberías poseen el mecanismo de unión junta soldada (cementada o fundida)
- La unión se efectuará mediante el uso de soldadura líquida
- Se inserta el extremo de un tubo al otro hasta la marca tope
- Se puede cortar el tubo a longitudes cuando sea necesario para completar un tramo exacto, los bordes deben quemar rectos y lisos

- Replantillo – recubrimientos – rellenos

Es el conjunto de operaciones a efectuar para rellenar hasta el nivel original o los señalados en el proyecto, las excavaciones realizadas para la instalación de tuberías de las redes de agua potable. Los tipos de materiales y las dimensiones de los rellenos se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos y especificaciones técnicas generales. El material para relleno podrá ser material selecto obtenido de la excavación y no será volcado directamente sobre tubos o estructuras. Será colocado en capas cuyo espesor tendrá correspondencia con el sistema y equipo de compactación utilizado, los materiales bajo esta especificación guardarán conformidad con los estándares de calidad requeridos.

La compactación se la hará con bailarina (sapo – compactador). Se continuará el mismo trabajo hasta alcanzar un nivel de 0.30 m arriba de la corona del tubo y con un grado de compactación del 95% del Protector Standard. El resto del relleno se lo efectuará con equipo mecánico apropiado. La compactación debe alcanzar el 95% del Protector Standard.

Cuando se utilicen tablestacas de madera o entibados metálicos, a los costados de la tubería, se los removerá inmediatamente antes de la colocación del relleno. Se deberá ejecutar por etapas, asegurándose que el todo el espacio que ocupaba el tablestacado sea
rellenado completamente. Una vez que la zanja hay sido rellenada y compactadas se limpiará la calle de todo el material sobrante.

- **Pruebas de las tuberías instaladas**

Se asegurará la buena calidad de la instalación de las redes de agua potable ejecutando pruebas hidráulicas que garanticen la hermeticidad de las uniones, en los tramos de tuberías.

- **Trabajos adicionales y estructuras varias**

Cámaras de aguas lluvias – cabezal de descarga – cajas domiciliarias, son elementos necesarios para limpieza y mantenimiento de los sistemas de aguas servidas y lluvias. Serán construidos con hormigón, tipo: A, con una resistencia a la compresión, $f'_c = 280$ Kg./cm$^2$, en los sitios indicados en el proyecto y de acuerdo a los lineamientos señalados en los planos. El acero de refuerzo será con varillas corrugadas, grado intermedio, $f_y = 4200$ Kg./cm$^2$.

- **Rotura y reposición de pavimentos**

Se romperá y removerá el pavimento existente de las respectivas áreas, previo a la excavación de las zonas u otros trabajos, para lo cual se procederá primeramente a perfilar los sectores a demoler.

Se emplearán medios mecánicos adecuados: picos, martillos neumáticos, bobcat, etc., limitándose el área a afectar. Los pavimentos se cortarán con un ancho adicional a cada lado de la zanja, esto con el objeto de proporcionar al nuevo pavimento una cimentación adecuada.

El pavimento a reponerse será de las mismas características del original y quedará al mismo nivel del anterior o del pavimento adyacente. Las labores de reposición se efectuarán cuando el material de base y sub-base en calles o el material de relleno de la zanja en aceras, haya adquirido la máxima consolidación.

Alcanzando el grado de compactación, se limpiarán las superficies de contacto del pavimento existente, es decir que antes del vaciado del hormigón toda la superficie de contacto debe estar humedecida y libre de materia orgánica. La dosificación de la mezcla se ajustará a las especificaciones técnicas del hormigón en relación a las resistencias de diseño.

Se ejecutará el vaciado en tramos coincidentes con juntas de dilatación existentes. Entre los tramos se construirán juntas de máximo 3 cms. las que se rellenarán con material
bituminoso. En el caso de pavimentos flexibles (carpeta asfáltica), previo a su colocación se aplicará una capa de imprimante de asfalto. En cualquier circunstancia la reposición de pavimentación se efectuará en correspondencia con los requerimientos de las especificaciones generales del MOP.

- **Conexiones a sistemas existentes**

Para unir la nueva red a la existencia, se ejecutarán interconexiones en los lugares determinados en los planos, conforme a diseños especificado en los documentos del contrato, efectuando las labores adicionales, tales como; excavación, bombeo, entibamientos, las conexiones propiamente dichas de las tuberías a nuevas con las existentes en los diferentes niveles en que estas se encuentren, el relleno y la compactación hasta el nivel de la subrasante, además de los anclajes y cámaras de válvulas requeridas.

**Gráfico 8.** Esquema del proyecto de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Zona Sur
8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1. INTRODUCCIÓN

Un impacto ambiental es todo cambio positivo o negativo que se pronostica que se producirá en el ambiente como resultado de una acción a ejecutarse.

La caracterización ambiental realizada en el área de influencia, permitió identificar y evaluar las características principales de cada uno de los componentes ambientales (físico, biológico y socio-económico).

Mediante la información tanto de las características del proyecto como del medio receptor, se evaluará cualquier cambio positivo o negativo que se provocará sobre el ambiente, como consecuencia directa o indirecta de las acciones del proyecto que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar a la calidad de vida de las personas y el entorno natural.

8.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los potenciales impactos ambientales se realizó en base a las características del área de influencia directa, se desarrollo mediante una matriz Causa-Efecto en donde su análisis según filas posee los factores ambientales que caracterizan el entorno y su análisis según columnas corresponde a las actividades de las distintas etapas que comprende el proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales se la realizó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado. A continuación, se detalla el
procedimiento de análisis para identificar los impactos que se generarán durante la ejecución de las etapas del proyecto.

8.2.1. Importancia

La importancia del impacto de una acción sobre un factor ambiental se refiere a la trascendencia de dicha relación al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual se ha utilizado la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de extensión, duración y reversibilidad de cada interacción e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica.

Las características consideradas para la valoración de la importancia se definen de la manera siguiente:

- **Extensión**: Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto.

- **Duración**: Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando además, las implicaciones futuras o indirectas.

- **Reversibilidad**: Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

- **Riesgo**: Expresa la probabilidad de ocurrencia de un efecto y/o su significado para el ambiente y sus componentes.

El cálculo del valor de Importancia de cada impacto se ha realizado utilizando la siguiente ecuación:

\[ \text{Imp} = We \times E + Wd \times D + Wr \times R \]

Donde:

- \( \text{Imp} \) = Valor calculado de la importancia del impacto ambiental.
- \( E \) = Valor del criterio de extensión.
- \( We \) = Peso del criterio de extensión.
- \( D \) = Valor del criterio de duración.
- \( Wd \) = Peso del criterio de duración.
- \( R \) = Valor del criterio de reversibilidad
- \( Wr \) = Peso del criterio de reversibilidad
Se debe cumplir que:

\[ We + Wd + Wr = 1 \]

Para el presente caso se ha definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

- Peso del criterio de extensión = \( We = 0.20 \)
- Peso del criterio de duración = \( Wd = 0.30 \)
- Peso del criterio de reversibilidad = \( Wr = 0.5 \)

La valoración de las características de cada interacción se ha realizado en un rango de 1 a 10, pero sólo evaluando con los valores y criterios expuestos en la siguiente Tabla:

**Tabla 31. Criterios de Puntuación de la Importancia y Valores Asignados**

<table>
<thead>
<tr>
<th>CARACTERÍSTICAS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL</th>
<th>PUNTUACIÓN DE ACUERDO A LA MAGNITUD DE LA CARACTERÍSTICA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>EXTENSIÓN</td>
<td>Puntual</td>
</tr>
<tr>
<td>DURACIÓN</td>
<td>Esporádica</td>
</tr>
<tr>
<td>REVERSIBILIDAD</td>
<td>Completamente Reversible</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Elaboración:** Consultor, 2014.

Como se muestra en la tabla anterior, se puede deducir que el valor de la importancia de un impacto fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1. Se considera a un impacto que ha recibido la calificación de 10, como un impacto de total trascendencia y directa influencia en el entorno del proyecto. Los valores de importancia que sean similares al valor de 1, denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

**8.2.2. Magnitud**

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente sobre la base del juicio técnico del consultor, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0.

Un impacto que se califique con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona. Los valores de magnitud de 1 y 2.5, son correspondientes a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor.
Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina valor del impacto y responde a la ecuación:

\[ \text{Valor del impacto} = \pm ( \text{Imp} \times \text{Mag} )^{0.5} \]

En virtud a la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un valor del impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intranscendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sea estos de carácter positivo o negativo. El cálculo de la importancia, magnitud y el respectivo valor del impacto para cada interacción identificada, se presentará en las matrices mostradas más adelante.

Finalmente, con la Magnitud del Valor del Impacto, se ha construido la Matriz causa-efecto de Resultados del Valor del Impacto. En esta matriz se puede apreciar los niveles de impactos por factores ambientales y por acciones consideradas.

### 8.2.3. Categorización de los Impactos Ambientales

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados se lo ha realizado sobre la base del Valor del Impacto, determinado en el proceso de predicción.

Se han conformado 4 categorías de impactos:

- Altamente significativos
- Significativos
- Despreciables
- Benéficos

La categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la manera siguiente:

- **Impactos Altamente Significativos**: Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 6.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

- **Impactos significativos**: Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
• **Despreciables:** Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a 4.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

• **Benéficos:** Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

### 8.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### 8.3.1. Descripción de los Factores Ambientales

Los factores ambientales se han determinado en base a las características ambientales del lugar donde se ejecutará el proyecto. En la tabla 32 se indica las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente que pertenece y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental.

**Tabla 32. Factores Ambientales**

<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE AMBIENTAL</th>
<th>SUBCOMPONENTE AMBIENTAL</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>DESCRIPCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td>Calidad del aire</td>
<td>Emisiones de malos olores en el área de influencia del proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Nivel sonoro</td>
<td>Variación de presión sonora en las inmediaciones del proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>Cambios en la textura y estructura de los suelos en el área intervenida por el proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Agua</td>
<td>Aguas superficiales</td>
<td>Alteración de la calidad del agua del río Babahoyo, por descargas que no cumplan el límite permisible.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aguas subterráneas</td>
<td>Cunado el proyecto entre en operación se disminuirá la contaminación al agua superficial y subterránea.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio Perceptual</td>
<td>Paisaje</td>
<td>Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Biológico</td>
<td>Flora</td>
<td>Cobertura vegetal</td>
<td>Alteración de la cobertura vegetal existente, la cual será retirada para construcción de la planta de tratamiento.</td>
</tr>
<tr>
<td>--------------------</td>
<td>---------------------</td>
<td>-------------------</td>
<td>------------------------------------------------------------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Infraestructura</td>
<td>Tráfico vehicular</td>
<td></td>
<td>Interferencia del tráfico vehicular y peatonal a causa de las actividades constructivas del proyecto.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Disponibilidad de servicios</td>
<td></td>
<td>Suspensiones eventuales del servicio básico debido a las rupturas de vías y tuberías viejas.</td>
</tr>
<tr>
<td>Socio-económico</td>
<td>Humanos</td>
<td>Riesgo laboral</td>
<td>Afectación de la seguridad del personal involucrado en la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Aumento de la plusvalía</td>
<td>Incremento del valor en los predios.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Salud</td>
<td>Afectación a la salud de los habitantes por los movimientos de tierra y la generación de polvo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Empleo</td>
<td>Incremento de empleo por la contratación de mano de obra local para las diferentes actividades del proyecto.</td>
</tr>
</tbody>
</table>


8.3.2. Descripción de las Acciones del Proyecto

En la tabla 33, se describen las acciones del proyecto que generarán impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

**Tabla 33. Acciones del Proyecto**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ETAPA</th>
<th>ACCIÓN</th>
<th>DEFINICIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Construcción</td>
<td>Adecuación del terreno</td>
<td>Comprende el levantamiento y limpieza de toda el área del proyecto, a fin de permitir la construcción de las obras de infraestructura civil.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Replanteo y nivelación</td>
<td>Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos,</td>
</tr>
<tr>
<td>Operación y Mantenimiento</td>
<td>Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Transporte de maquinarias pesadas</strong></td>
<td>Circulación de maquinaria pesada desde su punto de partida hasta el área donde se realizan los trabajos.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Transporte de materiales para la construcción</strong></td>
<td>Consiste en el transporte de los materiales de construcción que van a ser utilizados para la obra de construcción de la infraestructura de alcantarillado (arena, ripio, cemento, hormigón, etc.) desde su punto de origen hacia el sitio donde se ejecutara el proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Ruptura y reposición de pavimentos</strong></td>
<td>Consiste en romper y remover el pavimento, donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes de alcantarillado.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Excavación</strong></td>
<td>Se entiende por excavación de zanjas el remover y quitar la tierra y otros materiales manualmente, para conformar las zanjas según lo que determina el proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Construcción de infraestructura de alcantarillado sanitario, pluvial y planta de tratamiento de aguas residuales</strong></td>
<td>Conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor como: colocación de tuberías, construcción de cámaras de inspección y las trampas de grasa que unen el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios en la línea de fábrica y la planta de tratamiento de aguas residuales.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Relleno y compactación</strong></td>
<td>Es el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles determinados en el proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Limpieza y disposición final de los desechos de construcción (escombros)</strong></td>
<td>Retiro de las basuras, materiales sobrantes y todos los objetos que hayan sido usados durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
8.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La interacción de las acciones definidas para cada etapa del proyecto con los componentes ambientales determinó un total de 64 interacciones, de las cuales 44 corresponden a la etapa de construcción y 20 a la etapa de operación y mantenimiento.
8.5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de los impactos ambientales se desarrolló considerando cada una de las actividades que comprenden las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

A continuación se evalúan los impactos ambientales mediante matrices Causa-Efecto:

- Matriz Causa-Efecto - Carácter de los Impactos Ambientales

| Tabla 34. Matriz Causa-Efecto – Identificación de los impactos ambientales |
|---|---|
| **COMPONENTE** | **FACTORE AMBIENTAL** | **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN** | **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** |
| **AIRE** | Calidad del aire | | |
| | Nivel sonoro | X | X | X | X | X | X |
| **SUelo** | Calidad del suelo | X | X | X | X | X | X |
| **AGUA** | Aguas superficiales | X | X | X | X | X | X |
| | Aguas subterráneas | | | | | | |
| **MEDIO PERCEPTUAL** | Panaje | | |
| **BÍOLÓGICO** | Cubierta vegetal | X | | | |
| **FAUNA** | | | |
| | | | |
| **INFRAESTRUCTURA** | Tráfico vehicular | X | X | X | X | X | X |
| | Disponibilidad de servicios | | | | | | |
| **HUMANOS** | Ruido laboral | X | X | X | X | X | X |
| | Aumento de la parvulidad | | | | | | |
| **ECONOMÍA Y POBLACIÓN** | Salud | X | X | X | X | X | X |
| | Empleo | X | X | X | X | X | X |

*Elaboración: Consultor, 2014.*
- Matriz Causa-Efecto – Extensión de los Impactos Ambientales
- Matriz Causa-Efecto - Duración de los Impactos Ambientales
- Matriz Causa-Efecto – Reversibilidad de los Impactos Ambientales
- Matriz Causa-Efecto – Importancia de los Impactos Ambientales
- Matriz Causa-Efecto – Magnitud de los Impactos Ambientales
- Matriz Causa-Efecto – Valor de los Impactos Ambientales
- Matriz Causa-Efecto – Significancia de los Impactos Ambientales
### Tabla 35. Matriz Causa-Efecto - Carácter de los Impactos Ambientales

<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE</th>
<th>SUBCOMPONENTE</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
<th>NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>HÍDROGEO</td>
<td>ARE</td>
<td>Calidad del aire</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Nivel sonoro</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>SUELO</td>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AGUA</td>
<td>Aguas superficiales</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Aguas subterráneas</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>MEDIO PERCEPTUAL</td>
<td>Ruido</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td>BIOLOGICO</td>
<td>FLORA</td>
<td>Cuchucho vegetal</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FAUNA</td>
<td>Árboles</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Animales terrestres</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td>TRÁFICO Vehicular</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td>HUMANOS</td>
<td>RIESGO LABORAL</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td>ECONÓMICA Y POBLACIÓN</td>
<td>AUMENTO DE LA Población</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>SALUD</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>EMPLEO</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Número de impactos negativos:

|             | -1 | -2 | -1 | -1 | -4 | -5 | -4 | -5 | -1 | -2 | -3 | 3 | 4 | -2 | 5 |

**Elaboración:** Consultor, 2014.
<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BIOLOGICO</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SOCIAL-ECONOMICO</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 36. Matriz Causa-Efecto - Extensión de los Impactos Ambientales**

**Elaboración:** Consultor, 2014.
<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE</th>
<th>SUBCOMPONENTE</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Desborde y administración de terrenos</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Reflujo y reflujo</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Transporte de materiales para construcción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Riesgo y agujas de pórticos</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Escareas</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Formación</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Riesgo y empleo</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Disposición final de los desechos de construcción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento con agua residual</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>FÍSICO</td>
<td>AIRE</td>
<td>Calidad de aire</td>
<td>1,0</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Nivel sonoro</td>
<td></td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>SUELO</td>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AGUA</td>
<td>Agua superficial</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Agua subterránea</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>MEDIO PERCEPTUAL</td>
<td>Paisaje</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td>BIOLOGICO</td>
<td>FLORA</td>
<td>Cobertura vegetal</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FAUNA</td>
<td>Árboles</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Animales terrestres</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td>Tráfico vehicular</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Disponibilidad de servicio</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>HUMANOS</td>
<td>Riesgo laboral</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>ECONOMIA Y POBLACION</td>
<td>Aumento de la plusvalía</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Salud</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Empleo</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Elaboración: GADM de Babahoyo, 2014.
Tabla 38. Matriz Causa-Efecto - Reversibilidad de los Impactos Ambientales

<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE</th>
<th>SUBCOMPONENTE</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Desechos y adición de armono</td>
<td>[ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN ]</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Radiación y silenciamiento</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Transporte de materiales para la construcción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Régimen y regulación de los parques</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Escarreos y abonos</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Gravimetría de la materia y del volumen de los residuos</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Ráfagas y compresión</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Transporte de desechos de construcción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Desmantelación y limpieza de la planta de tratamiento</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Disposición final de los desechos de construcción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Eficiencia y mantenimiento de la planta de tratamiento</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>MECHO</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Medio Perceptual</td>
<td>Paisaje</td>
<td>2,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FLORA</td>
<td></td>
<td>Cobertura vegetal</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FAUNA</td>
<td></td>
<td>Aves</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Animales terrestres</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td>Tráfico vehicular</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Disponibilidad de servicios</td>
<td></td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>HUMANOS</td>
<td>Riesgo laboral</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>ECONOMIA Y POBLACIÓN</td>
<td>Aumento de la población</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Salud</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Empleo</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 39. Matriz Causa-Efecto - Importancia de los Impactos Ambientales

<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE</th>
<th>SUBCOMPONENTE</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>FÍSICO</td>
<td>AIRE</td>
<td>Calidad de aire</td>
<td>1,8</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Nivel sonoro</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>SUELO</td>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>1,0</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AGUA</td>
<td>Agua superficiales</td>
<td></td>
<td>2,6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Agua subterráneas</td>
<td></td>
<td>3,8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>MEDIO PERCEPTUAL</td>
<td>Paisaje</td>
<td></td>
<td>2,2</td>
</tr>
<tr>
<td>BÍOLOGICO</td>
<td>FLORA</td>
<td>Cobertura vegetal</td>
<td>1,8</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FAUNA</td>
<td>Aves</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Animales terrestres</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td>TRÁFICO VEHICULAR</td>
<td>1,8</td>
<td>2,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Disponibilidad de servicios</td>
<td>2,3</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>HUMANOS</td>
<td>Riesgo laboral</td>
<td>2,2</td>
<td>2,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ECONOMÍA Y POBLACIÓN</td>
<td>AUMENTO DE LA PLUSVALÍA</td>
<td>3,3</td>
<td>3,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Salud</td>
<td>4,0</td>
<td>4,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Empleo</td>
<td>2,8</td>
<td>2,8</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tabla 40. Matriz Causa-Efecto - Magnitud de los Impactos Ambientales

<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPONENTE</th>
<th>SUBCOMPONENTE</th>
<th>FACTOR AMBIENTAL</th>
<th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>AIRE</td>
<td>Calidad de aire</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Nivel sonoro</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>SUELO</td>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AGUA</td>
<td>Aguas superficiales</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Aguas subterráneas</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>MEDIO PERCEPCION</td>
<td>Paisaje</td>
<td>1,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FLORA</td>
<td>Coberturas vegetal</td>
<td>1,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>FAUNA</td>
<td>Aves</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Animales terrestres</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td>Tráfico vehicular</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Disponibilidad de servicios</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>HUMANOS</td>
<td>Riesgo laboral</td>
<td>2,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>ECONOMÍA Y POBLACIÓN</td>
<td>Empleo</td>
<td>5,0</td>
<td>5,0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 41. Matriz Causa-Efecto - Valor del Impacto Ambiental

<table>
<thead>
<tr>
<th>Componente</th>
<th>Infraestructura</th>
<th>Hidrología</th>
<th>Vegetación</th>
<th>Fauna</th>
<th>Agrosistemas</th>
<th>Componente Efecto Ambiental</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Aire</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Ruido</td>
</tr>
<tr>
<td>Balance de oxígeno</td>
<td>-2.1</td>
<td>-2.4</td>
<td>-1.9</td>
<td>-1.9</td>
<td>-2.1</td>
<td>-3.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel sonoro</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Suelo</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>-1.0</td>
<td>-1.6</td>
<td>-2.3</td>
<td>-2.3</td>
<td>-2.3</td>
<td>-2.3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>agua</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Agua superficial</td>
<td></td>
<td></td>
<td>-2.5</td>
<td>5.3</td>
<td>-6.5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Agua subterránea</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Medio Perceptual</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pasaje</td>
<td></td>
<td>-1.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>flora</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vegetación vegetal</td>
<td>-1.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>fauna</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Animaes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>infraestructura</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>biominales</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Riego subterráneo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Economía y Población</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Salud</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Empleo</td>
<td></td>
<td>3.7</td>
<td>3.7</td>
<td>3.7</td>
<td>3.7</td>
<td>3.7</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>agregación de impactos</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Positivos</td>
<td>-0.1</td>
<td>3.0</td>
<td>1.0</td>
<td>1.0</td>
<td>1.0</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Negativos</td>
<td>0.8</td>
<td>0.8</td>
<td>0.8</td>
<td>0.8</td>
<td>0.8</td>
<td>0.8</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>afectaciones positivas</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>afectaciones negativas</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

# Tabla 42. Matriz Causa-Efecto - Significancia de los Impactos Ambientales

<table>
<thead>
<tr>
<th>CATEGORÍA</th>
<th>FACTOR</th>
<th>TIPO DE IMPACTO</th>
<th>ESTADIO DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>ÍNDICE DE SIGNIFICANCIA</th>
<th>ESTADIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AIR</td>
<td>Calidad de aire</td>
<td>-1,5</td>
<td>-2,4</td>
<td>-1,8</td>
<td>-1,2</td>
</tr>
<tr>
<td>SOIL</td>
<td>Calidad del suelo</td>
<td>-1,6</td>
<td>-1,6</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,6</td>
</tr>
<tr>
<td>WATER</td>
<td>Aguas subterráneas</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,5</td>
</tr>
<tr>
<td>NOISE</td>
<td>Ruido</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,5</td>
</tr>
<tr>
<td>SALES</td>
<td>Actividades agrícolas</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,3</td>
<td>-2,3</td>
<td>-2,3</td>
</tr>
<tr>
<td>INFRAESTRUCTURA</td>
<td>Adquisición de servicios</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
</tr>
<tr>
<td>ENVIRONMENTAL</td>
<td>Sociedad</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
</tr>
<tr>
<td>BENEFICIARIOS</td>
<td>Beneficios</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
<td>-2,2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Gráfico 9. Jerarquización de los Impactos por Actividades

Gráfico 30. Jerarquización de Factores Ambientales

8.6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La identificación de los impactos ambientales nos permite predecir la existencia de posibles impactos positivos y negativos generados con la ejecución del proyecto sobre los componentes ambientales.

La matriz de identificación de impactos ambientales genera interrelaciones al relacionar cada acción o actividad con cada componente ambiental, esta relación permite identificar si existe o no afectación sobre los componentes ambientales.

Para este proyecto se identificarán 64 interrelaciones o impactos ambientales de los cuales 44 son de carácter negativo y 20 de carácter positivo.

Luego de identificados y evaluados los impactos ambientales se realizó la calificación cualitativa de los impactos, con esta caracterización se puedo complementar el proceso de evaluación de impactos ambientales.

En la calificación de los impactos ambientales del Proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la zona Sur de la Ciudad de Babahoyo”, se han identificado un total de interacciones causa-efecto de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 43. Categorización de Impactos Ambientales

<table>
<thead>
<tr>
<th>CATEGORIZACIÓN</th>
<th>CONSTRUCCIÓN</th>
<th>OPERACIÓN</th>
<th>TOTAL</th>
<th>PORCENTAJE (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altamente significativos</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>--</td>
</tr>
<tr>
<td>Significativos</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>3,13</td>
</tr>
<tr>
<td>Despreciables</td>
<td>39</td>
<td>3</td>
<td>42</td>
<td>65,63</td>
</tr>
<tr>
<td>Benéficos</td>
<td>10</td>
<td>10</td>
<td>20</td>
<td>31,25</td>
</tr>
<tr>
<td>Total de Impactos</td>
<td>49</td>
<td>11</td>
<td>64</td>
<td>100,00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

8.6.1. Descripción de Impactos Ambientales

En el proyecto se identificaron 3 variables de impacto que se describen a continuación:

- Significativo
- Despreciable
- Benéfico

8.6.1.1. Descripción de Impactos Ambientales Significativos

Se identificaron impactos significativos para la etapa de operación de la planta de tratamiento, siempre y cuando los efluentes descargados no cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la Legislación Ambiental vigente.

8.6.1.2. Descripción de Impactos Ambientales Despreciables

- Calidad del Aire

En la etapa de construcción la calidad del aire del área de influencia directa podría ser afectado por el movimiento de tierra, ruptura de las vías y el transporte de material de construcción, estas actividades provocarían levantamiento de polvo afectando el aire ambiente del lugar.

- Nivel Sonoro

La excavación, la instalación de tuberías, el relleno y la compactación, generaran impactos despreciables, debido al aumento del nivel sonoro provocado por la manipulación de maquinarias y equipos.

- Calidad del Suelo

El acelerado crecimiento poblacional y el asentamiento de viviendas en los sectores de la zona sur desde muchos años atrás han provocado la perdida de la capa fértil, deteriorando la calidad del suelo, considerando estos aspectos, los movimientos de tierra, el relleno con material de préstamo y la compactación provocaran impactos despreciables al suelo.

- Aguas Superficiales

Para el agua se han identificado impactos para la etapa de construcción como para la operación del proyecto. Se presentaran impactos en la construcción cuando se realice una mala disposición de los desechos, que podrían provocar contaminación de las fuentes de aguas cercanos a la obra.
- **Paisaje**

El paisaje natural ha desaparecido, pero sin embargo hay afectación negativa para el medio circundante por la adecuación del terreno que involucre actividades de movimientos de tierra, lo que provocara que el paisaje actual se vea modificado.

- **Cobertura Vegetal**

En la construcción de la planta de tratamiento se afectara a la vegetación, debido a que en este sector existe pequeños matorrales que tendrá que se removido por el desbroce y adecuación del terreno. En la demás área del proyecto la vegetación ya no existe todo esta poblado las calles asfaltadas y lastradas.

- **Tráfico Vehicular**

Las actividades de construcción como: ruptura, reposición de pavimentos, excavaciones, instalación de tuberías, relleno y compactación, generará molestias en la circulación vehicular y peatonal lo cual causará molestias a la ciudadanía, bajo esta perspectiva el impacto a este factor es despreciable.

- **Disponibilidad de Servicios**

En la actualidad los sectores de la zona sur cuenta con el servicio de agua, energía eléctrica, teléfono y recorrido de 2 líneas buses, los mismos que se verán afectados con la ejecución y desarrollo de los trabajos de construcción, debido a que con la ruptura, excavaciones e instalación de tuberías provocarían interrupciones en estos servicios básicos y por consiguiente molestias en los habitantes del área de influencia directa del proyecto.

- **Riesgo Laboral**

El personal encargado de realizar los trabajos de construcción operación y mantenimiento estará en riesgo de sufrir accidentes laborales de forma permanente, es por ello que se ha considerad como impacto negativo siempre y cuando no se tomen las medidas de precaución y el uso adecuado de los equipos de protección personal y herramientas de trabajo.

8.6.1.3. **Descripción de Impactos Ambientales Benéficos**

- **Aguas Superficiales y Subterráneas**

En la etapa de operación los impactos podrían ser positivos, considerando que todas las agus servidas seran recolectadas a traves del sistema de alcantarillado sanitario y luego
tratadas en la planta de tratamiento, esto evitara la contaminación del agua superficial y también la subterránea.

- **Disponibilidad de Servicios**

Los sectores de la zona sur no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario ni pluvial, al construir el sistema de alcantarillado y entrar en operación, los habitantes de este sector tendrán un servicio básico que les reducirá las inundaciones, la proliferación de mosquitos y la eliminación de malos olores, situación que por varios años ha puesto en riesgo la salud de los habitantes de este sector.

- **Aumento de la Plusvalía**

La operación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial incrementará la plusvalía en los predios, beneficiando esto al desarrollo de la economía de la población.

- **Salud**

La operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial será un impacto benéfico, ya que evitará la propagación de enfermedades invernales que se originaban por los estancamientos de aguas lluvias y el colapso de las fosas sépticas de las viviendas.

- **Empleo**

Todas las actividades que comprenden las etapas de construcción y operación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial generarán un impacto benéfico considerando que esto creará fuentes de el empleo para el área local como regional.
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental está dirigido a prevenir y mitigar aquellos impactos ambientales que pueden provocar alteraciones en los componentes ambientales. El cual se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socio-económico de los poblados que intervienen en el proyecto. Éste será aplicado durante y después de ejecutada cada una de las etapas que comprende el proyecto.

Como se puede apreciar en el Estudio de Impacto Ambiental, se evaluaron los factores ambientales físicos, biológicos y socio-económico, lo que indica que la ejecución del proyecto en sus etapas de construcción, operación y mantenimiento originará impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de área de influencia del proyecto.

Los impactos negativos muy significativos, significativos y despreciables detectados en el presente Estudio de Impacto Ambiental deben ser compensados, ante esta situación se plantea el Plan de Manejo Ambiental, en el cual se propone una serie de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar dichos impactos ambientales previsibles durante la ejecución del proyecto y que debe ser cumplido.

9.2. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.2.1. Objetivo General

- Diseñar un conjunto de medidas ambientales para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los principales impactos negativos que potencialmente puedan ocurrir en los componentes ambientales del área de influencia del proyecto.

9.2.2. Objetivos Específicos

- Cumplir con las leyes, reglamentos y normas ambientales vigentes en el Ecuador.

- Prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos que las diferentes etapas del proyecto puedan generar.

- Asegurar que todo el personal involucrado conozca el Plan de Manejo Ambiental y adopte los procedimientos ambientales respectivos.
9.3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental para el proyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, está estructurado de la siguiente manera:

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

- Programa de Prevención y Mitigación de Impactos
- **Programa de Manejo Desechos**
- Programa de Capacitación y Entrenamiento Ambiental
- Programa de Relaciones Comunitarias
- Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
- Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
- **Programa de Contingencias**
- Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Programa de Operación y Mantenimiento
- Programa de Cierre y/o Abandono

**Gráfico 42.** Esquema del Plan de Manejo Ambiental
**Elaboración:** Consultor, 2014.
9.4. RESPONSABILIDAD Y VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El responsable de aplicar el Plan de Manejo Ambiental será la empresa que construirá la obra bajo la supervisión del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo, a través del Fiscalizador. El control y verificación estará a cargo del Ministerio del Ambiente mediante una comisión de seguimiento como Autoridad Ambiental Responsable. Una de las responsabilidades básicas de la Fiscalización será verificar permanentemente el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y validar ambientalmente algunas de las acciones que no estén contempladas en este PMA a través de informes que respalden la validación.

El presupuesto para el PMA será responsabilidad de la Municipalidad de Babahoyo que destinará los recursos necesarios para cumplir con la implementación de este Plan.

Para garantizar que la constructora del proyecto cumpla con lo establecido en este PMA, se deberá incluir las medidas de mitigación y el compromiso de cumplimiento del mismo en los contratos respectivos.

9.5. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El Programa de Prevención y Mitigación considera aquellos impactos sobre los componentes físicos, biológicos y socio-económicos ocasionados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. La aplicación de medidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos ambientales tendrá especial énfasis en los de mayor significancia.

Las medidas propuestas establecerán medidas para la etapa de construcción y operación con prioridad en la prevención y mitigación de impactos ambientales.

9.5.1. Objetivos

- Proteger los componentes ambientales (físicos, biológicos y socio-económicos) que podrían verse afectados por la ejecución del Proyecto.

- Cumplir con la normativa ambiental vigente y mantener los estándares de calidad ambiental.
9.5.2. Alcance

Este instrumento contempla las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos ocasionados al componente físico, biológico y socio-económico, generados por la ejecución de las actividades que corresponden a la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

9.5.3. Descripción de los Impactos a Manejar

El programa abarca medidas de mitigación y prevención para los siguientes impactos generados en las diferentes etapas del proyecto:

- **Aire**
  - Generación de polvo por el desarrollo de las actividades de excavación, ruptura, etc.
  - Incremento del nivel de ruido por el movimiento de maquinaria pesada.
  - Emisiones de gases como el metano, anhídrido carbónico, gas sulfhídrico y otros durante la operación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales.

- **Agua**
  - Alteración de la calidad del recurso hídrico originado por el aporte de aguas residuales que no cumplan con los límites de descargas.

- **Suelo**
  - Contaminación de suelos por la inadecuada disposición de los desechos sólidos producto de las actividades constructivas.

- **Paisaje**
  - Cambio del paisaje circundante.

- **Socio-económicos**
  - Interferencia en los servicios básicos.
  - Interrupción en tráfico y circulación peatonal.
  - Incremento de ruido y polvo que generará molestias a la comunidad.
9.5.4. **Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos para la Etapa Construcción**

Las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales tendrán como objetivo la defensa y protección del entorno ambiental (físico, biológico y socio-económico) que serían afectados durante la etapa de construcción. Muchos de los impactos que se presentan en los proyectos se deben a la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar en las obras. Es por ello, que se requiere el desarrollo de normas, cuyo cumplimiento permitirá la prevención y mitigación de los impactos sobre el área a ocuparse por el proyecto.

9.5.4.1. **Medidas para el Componente Físico**

- **Calidad del Aire**

A continuación se presentan algunas acciones tendientes a lograr controlar la contaminación al recurso aire:

**Emisión de Polvo**

- Los vehículos que trasladen el material de construcción así como material producto de la remoción de tierras y limpieza del terreno dispondrán de lonas para cubrir la carga.

- Los vehículos que ingresen con el personal y maquinarias pesadas, mantendrán un límite de velocidad de 30 km/h, especialmente en las áreas pobladas, para lo cual en caso de ser necesario se colocarán señalizaciones.

- Con el objeto de disminuir la contaminación y las molestias que el polvo causa sobre la población, se deberá cubrir con plásticos o humedecer con agua, la tierra que se extraiga de las excavaciones, a fin de evitar el desprendimiento de polvo.

**Nivel Sonoro**

- Se deberá procurar que la frecuencia de circulación de la maquinaria pesada se la realice en un intervalo de 15 minutos a fin de evitar molestias en la comunidad.

- El personal que laborará en áreas de alto ruido deberá utilizar protector de oídos con las especificaciones técnicas adecuadas para proteger los niveles altos de ruido.
• **Calidad del Agua**

A continuación se presentan algunas acciones tendientes a lograr controlar la contaminación al recurso agua:

- Se prohíbe descargar sobre cuerpos de agua, desechos sólidos de construcción o cualquier otro desecho o sustancias como aceites, combustible y lubricantes que pueda generar contaminación de la misma.

- En el caso de que vierta, descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar drenajes naturales o los cuerpos de agua en mención, se deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.

• **Calidad del Suelo**

Con el fin de disminuir al máximo los efectos negativos producidos en el recurso suelo, a continuación se señalan las acciones a tomar en cuenta a fin de lograr este objetivo:

- Durante la ejecución de las obras civiles se deberá utilizar el área estrictamente necesaria, con esta medida se evitará compactación de mayor superficie de suelo.

- Se establecerán contenedores para la recolección y acumulación de desechos sólidos, a fin de que el sistema de recolección municipal se encargue de su transporte y destino final.

- Se deberá recolectar y almacenar temporalmente los residuos de grasas, aceites y lubricantes en tanques de 55 galones, los cuales tendrán que ubicarse en cubetos hasta ser trasladados al sitio de disposición final.

- Se debe realizar el mantenimiento de las maquinarias fuera del terreno y en sitios autorizados para este fin.

- Proteger y humedecer el material superficial removido por las excavaciones para su posterior utilización o disposición final para evitar su erosión, para tal fin se destinará un área en el mismo terreno.

- Se debe evitar el vertido de combustibles, residuos de hidrocarburos, aguas residuales en el suelo.
9.5.4.2. **Medidas para el Componente Biológico**

Las medidas para el componente biológico, tendrá como objetivo la defensa y protección de la flora y paisaje que serían afectados por las obras a realizar para la construcción de las Plantas de tratamiento.

- **Flora y Paisaje**
  - Reforestar con especies propias de la zona los alrededores de la estación de bombeo y planta de tratamiento de aguas residuales.
  - Se deberá planificar en obra la ubicación ordenada de los materiales de construcción, debiendo consignarse sitios de acumulación y almacenamiento de los diferentes materiales, para evitar de tal manera el deterioro del paisaje.
  - En caso de encontrar alguna especie animal, ésta deberá ser protegida y trasladada a un sitio que garantice su supervivencia.

9.5.4.3. **Medidas para el Componente Socio-económico**

- Se deberá proteger y evitar daños y perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra, así como también no se interrumpan los servicios básicos, el paso de los peatones, el tránsito vehicular, servicios públicos, entre otros.

- Informar a la comunidad con anterioridad sobre los trabajos que se desarrollarán en el área y las molestias que se generarán, para ello es necesario que se establezca un cronograma de construcción en el que consten las zonas en las cuales se construirá la obra, con la fecha de iniciación y terminación de los trabajos.

9.5.5. **Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos para la Etapa de Operación**

Es necesario definir las siguientes medidas para evitar impactos que se puedan generar durante la operación y mantenimiento del proyecto.

9.5.5.1. **Medidas para el Componente Físico**

- **Calidad del Aire**
  - Retirar periodicamente los lodos acumulados en la planta de tratamiento para evitar la generación de malos olores.
- Realizar el mantenimiento periódico a la estación de bombeo y planta de tratamiento de las aguas residuales para evitar la generación de gases y malos olores.

- Realizar limpiezas periódicas de las cajas domiciliarias para evitar taponamiento y generación de malos olores, por la producción del gas de metano, gas sulfhídrico y otros.

- **Calidad del Agua**

  - Vigilar que las descargas del efluente de la planta de tratamiento, cumpla con los límites máximos permisible establecidas en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente en el Anexo 1, Tabla 12 de los límites de descarga a cuerpos de agua dulce.

**9.5.5.2. Medidas para el Componente Socio-económico**

- La población que utiliza el líquido vital aguas abajo de la descarga de la planta de tratamiento podría ser afectada cuando la descarga no cumplan con los límites máximos permisibles, en estos casos la empresa responsable de su operación deberá responsabilizarse de los daños causados y dar solución inmediata al problema.

- Realizar un manual de operación y mantenimiento para el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas residuales, el cual debe ser aplicado por los trabajadores del sistema.

**9.5.6. Duración del Programa**

El Programa de Prevención y Mitigación de Impactos deberá implementarse durante la etapa de construcción y operación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.

**9.5.7. Responsables del Programa**

- Empresa Contratista (Etapas de construcción).
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Babahoyo (Etapas de operación y mantenimiento).
9.6. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

El programa está orientado hacia un adecuado y racional manejo de todos los desechos, que se produjeran durante el desarrollo de las actividades relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Estos desechos deberán por norma, ser separados, clasificados y dispuestos de manera que no representen un peligro para la conservación del medio natural y sus recursos más sensibles, así como también, no se conviertan en una amenaza que afecte a las poblaciones humanas asentadas dentro de la considerada “zona de influencia” del proyecto.

9.6.1. Objetivos

- Minimizar los impactos producidos por la generación de los desechos sólidos y líquidos, estableciendo para ello acciones y medidas a aplicarse para la reducción en la fuente, clasificación, reciclaje, reutilización y disposición final de los desechos.

- Realizar el manejo adecuado de los desechos generados por la ejecución y funcionamiento del proyecto, a fin de minimizar los riesgos al ambiente y la salud de las poblaciones involucradas.

- Cumplir con los límites máximos permisibles de descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

9.6.2. Alcance

El control de los desechos sólidos y líquidos durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, abarcará todos los aspectos del problema de su manejo, lo que incluye: almacenamiento, transporte y disposición final.

9.6.3. Manejo de los Desechos Sólidos

9.6.3.1. Identificación de los Desechos

Durante la vida útil del proyecto es importante identificar los desechos y analizar las alternativas de tratamiento y disposición final. Es importante destacar que los tipos y cantidades de desecho variarán sustancialmente conforme la etapa del proyecto; consecuentemente deberá actualizarse periódicamente el inventario y definir con antelación los requerimientos de tratamiento y disposición final de los desechos generados.
Tabla 44. Desechos Identificados para la Etapa Constructiva, Operativa y Mantenimiento

<table>
<thead>
<tr>
<th>DESECHOS</th>
<th>DESCRIPCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>ETAPA CONSTRUCTIVA</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Desechos de construcción</td>
<td>Tierra, arena, grava, otros escombros</td>
</tr>
<tr>
<td>Desechos de tuberías y estructuras metálicas</td>
<td>Acero, tubos, varilla</td>
</tr>
<tr>
<td>Plásticos industriales</td>
<td>Tubos de PVC</td>
</tr>
<tr>
<td>Aceites, lubricantes y grasas</td>
<td>Aceites y grasas producidos por el mantenimiento de maquinarias y equipos</td>
</tr>
<tr>
<td>Papel</td>
<td>Fundas de cemento</td>
</tr>
<tr>
<td>Madera</td>
<td>Desechos de madera, producto del entibado</td>
</tr>
<tr>
<td>Aguas Servidas</td>
<td>Desechos líquidos generados por los trabajadores de la obra.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>ETAPA OPERATIVA Y MANTENIMIENTO</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Residuos orgánicos e inorgánicos domésticos</td>
<td>Desechos de consumo de alimentos que saldrán del personal de guardia y operarios.</td>
</tr>
<tr>
<td>Lodos</td>
<td>Desechos de limpieza de lagunas de tratamiento de aguas residuales.</td>
</tr>
<tr>
<td>Aceites, lubricantes y grasas</td>
<td>Mantenimiento de equipos, maquinaria de mantenimiento de alcantarillas y transporte de lodos.</td>
</tr>
<tr>
<td>Aguas servidas</td>
<td>Desechos líquidos generados de las actividades domésticas.</td>
</tr>
</tbody>
</table>


9.6.3.2. Almacenamiento

- Todo operador que tenga a su cargo o bajo delegación en su área el manejo de los desechos sólidos, deberá estar capacitado sobre el lugar y la correcta disposición final de los mismos.

- Para el almacenamiento temporal de desechos sólidos en la etapa de construcción en los diferentes frentes de trabajo, deberán colocar contenedores claramente diferenciados por color y con rotulación. En general se dispondrán contenedores para desechos como: papel, plásticos industriales y metales de menores dimensiones. De ser requerido y en función de las actividades a efectuarse en los sitios de trabajos se dispondrán otro tipo de contenedores para residuos peligrosos (aceites y lubricantes usados, entre otros).

- Los contenedores se ubicarán en áreas no inundables, alejados de cuerpos hídricos superficiales, el sitio de ubicación deberá estar protegido de las lluvias para evitar...
- De ser requerido se mantendrá un solo sitio de acopio final de desechos, que debe estar ubicado en un sitio en donde no obstaculice el desarrollo de las actividades y alejado al menos 50 m de cuerpos hídricos superficiales y dotados de cubierta; el sitio de acopio deberá disponer de contenedores con una capacidad de almacenamiento acorde a los volúmenes generados.

- En función del tipo de desecho (por ejemplo madera, metales, plástico), en lugar de contenedores podrá emplearse sitios debidamente cercados sin necesidad de superficies impermeabilizadas, siempre y cuando los desechos a acopiar no generen lixiviados que eventualmente podrían contaminar el suelo y cuerpos hídricos cercanos. Las áreas de almacenamiento deberán estar claramente diferenciadas mediante rótulos informativos.

- Los recipientes que contengan residuos de grasas, aceites y lubricantes, deberán estar ubicados en cubetos de seguridad.

- Los desechos de construcción como arena, grava y tierra, serán almacenados en un sitio que esté alejado de cuerpos hídricos superficiales y deberá estar protegido con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo.

- Se prohíbe la descarga al sistema público de alcantarillado cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, o que pudieran deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.

9.6.3.3. Disposición Final

- Los desechos que por su origen, composición o tipo no puedan reciclar o reutilizar deberán ser depositados en un relleno sanitario autorizado por la Municipalidad de Babahoyo.

- La disposición final de desechos catalogados como peligrosos (aceites y lubricantes), serán entregados a empresas autorizadas para su reciclaje.

9.6.4. Manejo de los Desechos Líquidos

El manejo de las aguas residuales que se generen durante los trabajos de construcción de la obra tendrá que aplicar las siguientes medidas:
- De ser necesario se deberán instalar en cada frente de trabajo letrinas portátiles para el uso de los trabajadores de la obra y se tendrá que realizar el servicio de recolección con el hidrocleaners, este servicio lo controlará la compañía constructora durante la ejecución de la obra.

- Está prohibido descargar directamente hacia un cuerpo hídrico y al suelo los desechos líquidos sin previo tratamiento.

En la etapa de operación las aguas residuales serán trasladadas a las 2 plantas de tratamiento, para recibir su respectivo tratamiento antes de su descarga, es por ello, que se debe aplicar las siguientes medidas:

- Monitoreará cada año el punto de descarga de las aguas residuales, para verificar si cumple con los límites máximos permisibles que establece la legislación ambiental, antes de descargar en el cuerpo receptor.

- Realizar un mantenimiento adecuado de limpieza de las estructuras de la planta de tratamiento, para así lograr que estas no se taponen y ocurran derrames de aguas residuales sin tratamiento; realizar por lo menos una vez al mes.

9.6.5. Manejo de Lodos

- Los lodos acumulados en el lecho de secado deberán recibir un tratamiento antes de su disposición final la misma que debe ser en el relleno sanitario.

- Con el fin de minimizar riesgos de contaminación por patógenos y prevenir riesgos de olores, el lodo puede ser mezclado con cal (CaOH) en una dosis de 5 kg de cal por cada 100 kg de lodo.

- Se prohíbe depositar los lodos sin previo tratamiento, en espacios públicos de zonas pobladas u otro sitio que pueda afectar a los recursos naturales y la salud de la personas.

- Para el transporte de los lodos se deberá utilizar carros cerrados y los recipientes deberán ser impermeabilizados y durante el transporte se tomarán medidas necesarias para prevenir el derrame y provocar la contaminación.

9.6.6. Duración del Programa

El programa de manejo de desechos deberá implementarse durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.
9.6.7. **Responsables del Programa**

El Contratista asume toda la responsabilidad del manejo y disposición adecuada de todos los desechos generados en la etapa de construcción del proyecto.

El Municipio de Babahoyo tendrá la responsabilidad del manejo y disposición final de los desechos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto.

9.7. **PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL**

El propósito principal del Programa de Capacitación Ambiental es establecer procedimientos que permitan informar y sensibilizar a los trabajadores involucrados en las diferentes actividades que contempla el proyecto con respecto a todos y cada uno de los programas del Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental vigente y el grado de sensibilidad socio-ambiental.

A continuación, se plantean los mecanismos y aspectos que deberán ser abarcados en este programa, para mejorar la actuación ambiental del personal y sensibilizarlo en relación con la importancia de utilizar el equipo de protección personal y procesos seguros en las actividades que desarrollan.

9.7.1. **Objetivos**

- Capacitar al personal de la obra sobre la importancia del cumplimiento del presente Plan de Manejo Ambiental.

- Sensibilizar al personal sobre la necesidad de mejorar la actuación ambiental, la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo.

9.7.2. **Alcance**

El presente programa está orientado a los trabajadores de tal forma que se capacite y se entrene, para mejorar su desempeño ambiental a través de talleres de capacitación.

9.7.3. **Acciones del Programa de Capacitación Ambiental**

El responsable de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental, deberá recibir la capacitación y entrenamiento necesario, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas.

El responsable de la ejecución del PMA cumplirá con las siguientes actividades:
- Capacitar a los trabajadores vinculados laboralmente con el proyecto dando a conocer el Plan de Manejo Ambiental y aspectos relacionados con la aplicación de la normativa ambiental vigente en el Ecuador.

Los temas de capacitación a los trabajadores se describen a continuación:

- **Uso y Manejo de Equipos y Extintores**: Todos los trabajadores deben ser adiestrados en el uso y manejo correcto de los equipos extintores existentes, para responder efectiva y rápidamente ante una contingencia que se pudiese presentar durante el cumplimiento de sus actividades.

- **Uso del Equipo de Protección Personal (EPP)**: Se deberán realizar charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, a fin de evitar posibles daños a la integridad física del trabajador durante el cumplimiento de sus actividades.

  Con respecto a la protección de oídos, cualquier trabajador o empleados que estuviesen expuestos a ruidos mayores a 75 decibeles deberán ser provistos de orejeras.

- **Primeros Auxilios**: Los trabajadores deberán recibir entrenamiento en primeros auxilios para responder efectivamente y rápidamente ante la presencia de un accidente que pueda ocurrir durante el desarrollo de las actividades.

- **Educación Ambiental**: Se deberán realizar charlas a los trabajadores, para informar sobre la necesidad de mantener un ambiente natural y libre de contaminantes.

  Además será necesario el instruir de manera específica a los trabajadores sobre los procedimientos operativos específicos y generales establecidos en el PMA:

  - Normas Ambientales Vigentes en el Ecuador
  - Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos
  - Salud y Seguridad Ocupacional
  - Medidas de Contingencias

Se tendrá que llevar un registro de asistencia de cada charla de capacitación, taller, conferencia o seminario que se realice dirigido hacia los trabajadores con el fin de evaluar el interés demostrado por los trabajadores.

Este registro se realizará de la siguiente manera:

<table>
<thead>
<tr>
<th>REGISTRO DE ASISTENCIA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>INSTITUCIÓN:</td>
</tr>
<tr>
<td>FECHA:</td>
</tr>
<tr>
<td>TÍTULO DE LA CONFERENCIA:</td>
</tr>
</tbody>
</table>
9.7.4. Duración del Programa

Este programa de capacitación y entrenamiento de los temas antes descritos deberán ejecutarse mediante un taller que se dictara al inicio de la construcción y operación del sistema de alcantarillado.

9.7.5. Responsables del Programa

El Contratista asume toda la responsabilidad de efectuar el taller de capacitación a sus trabajadores antes de iniciar los trabajos de construcción. La Municipalidad será quien realice la capacitación antes de iniciar la operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

9.8. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

El sistema de alcantarillado sanitario y pluvial será ejecutado en una zona rural, por tal motivo, es de suma importancia implementar un Plan de Relaciones Comunitarias que abarque acciones informativas con la población que reside en el área de influencia del proyecto.

La dinámica para consolidar un exitoso ambiente de trabajo con la población tiene que ver con la cooperación mutua, la información transparente en toda la operación y el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

9.8.1. Objetivo

- Desarrollar el proyecto con el menor impacto socio-económico posible, manteniendo una relación cordial con los habitantes que intervienen en el proyecto.

9.8.2. Alcance

Las acciones que se establecen dentro de este programa se aplicarán de manera equilibrada y respetuosa con los habitantes de los sectores de la zona sur.
9.8.3. Acciones del Programa de Relaciones Comunitarias

Durante la ejecución del proyecto, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo y la empresa Contratista promoverán con apoyo de las autoridades locales y la dirigencia de las comunidades, reuniones informativas. Además, preparará y socializará las pautas que comprenden el proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

La cordialidad y el respeto son los factores principales para mantener una buena relación con la comunidad, por tanto, se deberá considerar las siguientes acciones:

- Difundir el estudio de Impacto Ambiental a las poblaciones cercanas al proyecto.
- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo y la empresa contratista deberán crear un espacio de información para receptar quejas y observaciones por parte de la comunidad.
- Tomar en cuenta las opiniones vertidas en la participación ciudadana del EsIA del proyecto.
- Considerar la contratación de mano de obra local. Se exigirá al constructor la contratación de mano de obra no calificada, con personas que habitan en el sector circundante al sitio de emplazamiento del proyecto.
- Las comunidades asentadas en el área de influencia serán informadas sobre las características del proyecto, sus impactos, beneficios y sobre el Plan de Manejo Ambiental.
- Informar a la población el alcance del proyecto, impactos ambientales y el Plan de Manejo Ambiental para prevenir y mitigar los impactos potenciales.
- Mantener informada a la población, antes, durante y después de las obras civiles.

9.8.4. Duración del Programa

El Programa de Relaciones Comunitarias deberá implementarse durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.

9.8.5. Responsables del Programa

El Contratista y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo asumen toda la responsabilidad de desarrollar el programa de relaciones comunitarias durante la etapa de construcción, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto será solamente la Municipalidad quién se encargue de emplear el programa.
9.9. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

El Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial se refiere principalmente a la aplicación de normas y medidas en cada una de las etapas del proyecto, con el fin de prevenir accidentes laborales y proteger la integridad física y psicológica del personal que trabaja en el proyecto.

Adicionalmente, a los procedimientos establecidos en el presente programa, la empresa constructora deberá tener procedimientos internos propios y específicos, su personal deberá ser ampliamente calificado e instruido respecto a las actuaciones seguras durante el cumplimiento de sus operaciones individuales.

9.9.1. Objetivos

- Proveer al personal de las herramientas y conocimientos adecuados para realizar correctamente su trabajo y brindar al trabajador un ambiente seguro para realizar sus labores.

- Minimizar los riesgos para la salud del personal involucrado con el proyecto.

- Reducir el riesgo de incidentes y accidentes que puedan derivar en afectaciones para la salud del personal relacionado con el proyecto.

9.9.2. Alcance

El presente programa se aplicará a todo el personal que intervendrá durante todo el desarrollo del proyecto.

9.9.3. Medidas del Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

9.9.3.1. Etapa de Construcción

- Dotar del equipo de protección personal adecuada (EPP) a todos los trabajadores de la construcción.

- Inspeccionar el uso de los equipos de protección personal y en caso de no utilizarla efectuar llamadas de atención y controles necesarios.

- Capacitar y educar a los trabajadores en temas de salud y seguridad ocupacional.

- Colocar señalización temporal que indique el riesgo de cada obra a realizarse.
- Los trabajadores que estén realizando alguna actividad dentro de una zanja que sobrepase el 1.50 m deberá utilizar arnés y línea de vida para garantizar su seguridad.

- Colocar extintores y botiquín de primeros auxilios en las diferentes áreas de trabajo.

- Prestar los primeros auxilios en los casos necesarios y trasladar al accidentado o enfermo al centro asistencial más cercano.

**9.9.3.2. Etapa de Operación**

- Dotar del equipo de protección personal adecuada (EPP) a todos los trabajadores operativos y de mantenimiento del proyecto.

- Inspeccionar que los trabajadores utilicen el equipo de protección personal (EPP) y en caso de no utilizarlo efectuar llamadas de atención y controles necesarios.

- Colocar señales de acuerdo a la norma técnica en las diferentes áreas que comprende la planta de tratamiento de las aguas residuales para poder identificar zonas de riesgos, equipo de seguridad necesario, entre otros.

- Colocar extintores y botiquín de primeros auxilios en las diferentes áreas que comprende la planta de tratamiento de las aguas residuales, estos deberán estar adecuadamente identificados.

- Capacitar al personal sobre temas de seguridad y salud ocupacional, con el fin de poder identificar y evaluar los riesgos potenciales ambientales de cada área de trabajo y responder oportunamente ante emergencias.

**9.9.4. Implementos del Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**

**9.9.4.1. Botiquín de Primeros Auxilios**

Se tendrá un botiquín de emergencia que estará a disposición de los trabajadores durante la jornada laboral, el que deberá estar provisto de todos los insumos necesarios que permitan realizar procedimientos sencillos que ayuden a realizar los primeros auxilios en caso de accidentes.

El listado de los elementos del botiquín estará orientado a las necesidades más corrientes del trabajo. Se sugiere como mínimo considerar lo siguiente: desinfectantes y elementos de curación como gasa para vendaje, gasa estéril, venda elástica, algodón, esparadrapo, jeringuillas, agujas, alcohol, agua oxigenada, jabón quirúrgico, etc.
Se presentan algunas recomendaciones acerca de Primeros Auxilios que deberán seguir los trabajadores:

- En caso de emergencia todo empleado que no esté capacitado para brindar primeros auxilios deberá acudir a la persona entrenada más cercana.

- Antes de iniciar los procedimientos de primeros auxilios busque ayuda, comunicando el tipo de accidente, la localización, el número de personas heridas y de ser posible el tipo de lesión.

- No se debe movilizar a un herido hasta que su estado haya sido estabilizado o inmovilizado adecuadamente.

- Al administrar primeros auxilios, las personas que asistan a la víctima deben establecer prioridades que permitan un tratamiento correcto y que eviten complicaciones inmediatas o futuras. Se debe dar prioridad al mantenimiento de funciones vitales para lo cual se deberá evaluar en el siguiente orden:

  ✓ Vía aérea,
  ✓ Respiración,
  ✓ Circulación.

9.9.4.2. Equipos de Protección Personal (EPP)

El equipo de protección personal está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo en caso de tener algún riesgo laboral tales como: caída de objetos pesados, derrame de productos combustibles, cortaduras, fracturas, etc.

El equipo de seguridad personal constituye uno los requerimientos obligatorios fundamentales para cualquier persona que se encuentre dentro de las zonas de trabajo.

El equipo de seguridad a utilizarse dependerá de la actividad a ser realizada por los trabajadores, los mismos que serán responsables de mantenerlos en buen estado. La provisión y reposición de este equipo es de la empresa Contratista en la etapa de construcción y en la etapa de operación y mantenimiento estará a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Babahoyo.

El EPP mínimo requerido según la actividad que se vaya a ejecutar se detalla a continuación:

- **Ropa de Trabajo**
La ropa habitual de trabajo deberá ser de algodón, ajustada al cuerpo, reduciendo o eliminando los elementos que puedan producir atrapamiento o enganches.

Las camisas serán de manga larga y los pantalones serán largos. Cuando la ropa habitual de trabajo no sea suficiente para la protección del trabajador. Además deberá utilizar el trabajador chalecos reflectivos.

- **Protección de Pies**

  Cuando en las zonas de trabajo se manejan equipos y materiales de gran peso, es necesario que, durante todas las actividades, el personal use botas con punta de acero.

  Puede requerirse una mayor protección, como es suela antideslizante, antiestática, etc. Al igual que todo el resto del equipo de seguridad, el tipo de bota deberá ser seleccionado para cada tipo de área de trabajo.

- **Protección Contra Ruido**

  Utilizar tapones para oídos u orejeras puede ayudar a proteger los oídos. La exposición a altos niveles de ruido puede causar pérdidas o discapacidades auditivas irreversibles así como estrés físico o psicológico.

- **Protección Nasal**

  Este tipo de protección debe ser utilizada cuando exista presencia de partículas de polvo que puedan afectar a las vías respiratorias.

Gráfico 13. Implementos de Seguridad

Se presentan algunas recomendaciones acerca del uso de equipos de protección personal, EPP, que deberán utilizar los trabajadores en la construcción, operación y mantenimiento del proyecto:

- La correcta selección y el uso del EPP es fundamental para asegurar un lugar de trabajo seguro y saludable para el personal.

- Todo empleado o visitante está obligado a utilizar correctamente su EPP, cuando sea requerido para una tarea específica o en un área designada.
- Todo trabajador debe ser entrenado en el uso correcto del EPP, propósito, funcionamiento, uso correcto, inspección, mantenimiento y almacenamiento.

- El trabajador deberá mantener su EPP en buenas condiciones. Si considera que está defectuoso deberá solicitar al supervisor la reposición inmediata.

- Se deberá utilizar el equipo apropiado de protección para los ojos y cara, en las actividades donde exista riesgo de lesión, tales como: soldadura, esmerilado, manipulación de químicos, etc.

- Se deberá utilizar el equipo de protección auditiva en todas las actividades que generen ruido en un nivel que supere los límites permisibles de exposición (85dB, decibeles).

- El calzado de seguridad deberá usarse en forma permanente en todas las instalaciones.

- La ropa saturada de cualquier líquido inflamable (aceite, gasolina, etc.) deberá sustituirse de inmediato.

- Cuando se realicen trabajos en altura se deberá utilizar un arnés de seguridad, conjuntamente con la línea de vida.

9.9.4.3. Señalización

La señalización tiene como objetivo primordial informar y prevenir accidentes que puedan afectar la integridad física y mental del trabajador y la comunidad, así como para hacer frente a contingencias y/o emergencias que se presenten en base al criterio legal.

Durante la ejecución del proyecto se deberá realizar las siguientes tareas:

- Colocar señales de seguridad e informativas en todos los frentes de trabajo durante la etapa de construcción del proyecto.

- Colocar letreros o señales de identificación de las instalaciones, así como también la prohibición de ingreso a ella de personas particulares.

- Prever que la señalización sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- La maquinaria pesada debe tener señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo, su funcionamiento se debe anotar en el registro del mantenimiento de maquinaria.

- Señalar con paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de las obras en puntos estratégicos.

**Procedimiento para Rotulación y Señalización**

Al realizar las obras de construcción se deberá cumplir con:

1. Planificar la realización de la obra en vía pública, esto implica:
   
- Tener las autorizaciones competentes sobre la afectación de los trabajos o el corte de calles.
- Informar respectivamente a la ciudadanía a través de los medios de prensa y para indicar a la comunidad sobre las precauciones a tomar durante la ejecución de la obra.
- Concienciar al personal sobre la tarea general a realizar.
- Contar con los elementos de señalización y rotulación.
- Disposición de los equipos de protección personal.
- Tomar en consideración el flujo vehicular y peatonal.
- Longitud de señalización necesaria.

2. Procedimientos previos a la iniciación de los trabajos:

- Delimitar con vallas una zona de seguridad de acuerdo a la gravedad y riesgo del problema, necesidad de espacio para herramientas, equipos, materiales, etc.
- Adecuada ubicación de materiales de desalojo.
- Prever balizamiento nocturno.
- Prever las señales a utilizar.

3. Procedimientos durante los trabajos:

- Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad.
- Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra.
- Impedir el parqueo vehicular que obstaculice el tránsito.
- Mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo.
- Hacer uso del chaleco reflectivo permanentemente.

4. Procedimientos al finalizar los trabajos:
- El retiro de los elementos de señalización y materiales.
- Restituir las condiciones de tránsito.
- Limpieza total del área.

- **Elementos de Señalización**

Para señalar trabajos en vías se debe utilizar los siguientes elementos de acuerdo a las características de la obra:

- Carteles o Rótulos
- Vallas Delimitadoras de Área
- Cintas Delimitadoras de Peligro
- Señales de Identificación de Áreas

- **Carteles o Rótulos**

Por medio de éstos elementos se advierte a conductores sobre la presencia de personal trabajando en las calles y se da a conocer las directrices de circulación.

Los tipos de carteles o rótulos son los indicados a continuación a ser aplicados para obras en las calles.

**Advertencia**

Se ubican a 200 m. de anticipación del área de trabajo, en sentido de la circulación de los vehículos y posicionado en un poste de la acera respectiva como se indica en el gráfico 10:

![Gráfico 14. Cartel de Advertencia a 200 m](image)

Adicional al elemento de señalización anterior se colocará otro junto al área de trabajo como el indicado en el esquema siguiente:
**Precaución**

Se ubica a 100 m. del área de trabajo un cartel de precaución, en sentido de la circulación de los vehículos y posicionado en un poste de la acera respectiva como se indica en el gráfico.

**Peligro**

Se ubica junto al área de trabajo como se indica en el gráfico 17.

**Desvío**

Este cartel se la utilizará para indicar desvío de vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía y con las características indicadas en el gráfico.
Vía Cerrada

Se la utilizará para indicar Vía Cerrada para vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía y con las características indicadas en el gráfico.

Disculpas

Se la utiliza como cortesía de la Empresa y/o Contratista ante las molestias causadas por la ejecución de la obra. Se la ubicará cercana al área de trabajo.

- Vallas Delimitadoras de Área

Vallas de Caña Guadua

Para delimitar las zonas de trabajo (excavaciones, zanjas, etc.) de obras en vías, se utilizarán postes de caña guadua con cintas de Peligro y tiras de caña guadua o de madera (clavadas o grapadas) entre cada pituto. Su altura debe ser de 1.0 m. y poseer una base triangular o circular-cónica.
- **Cintas Delimitadoras de Peligro**

Son las cintas que se sujetan a los postes de caña guadua. El color de las cintas es rojo y llevarán las palabras PELIGRO. La cinta se ubicará en los pitutos con clavos o grapas.

- **Pasos Peatonales**

Para evitar accidentes de los peatones se coloraran pasos peatonales que ayuden a los ciudadanos del sector a normal circulación.

**9.9.5. Duración del Programa**

Este programa deberá ejecutarse durante todo el tiempo que dure la construcción del proyecto, luego durante la etapa de operación también se debe llevar a cabo con el programa, debido a que favorece a los trabajadores y minimiza los accidentes.
9.9.6. **Responsables del Programa**

En la etapa de construcción el responsable sería el contratista; mientras que en la etapa de operación y mantenimiento el responsable sería el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo.

**9.10. PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

El Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental permitirá por un lado asegurar el cumplimiento oportuno y adecuado del Plan de Manejo Ambiental y valorar la efectividad de las medidas propuestas para la minimización, prevención y control de impactos socio-ambientales, permitiendo la corrección, reforzamiento y mejora continua del PMA.

**9.10.1. Objetivos**

- Asegurar la correcta implementación del Plan de Manejo Ambiental durante el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto.

- Determinar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos ambientales.

- Determinar opciones de mejora y/o corrección de los procedimientos establecidos en el PMA.

- Verificar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en el Ecuador.

**9.10.2. Alcance**

Este programa está orientado a monitorear las descargas líquidas que serán vertidas a un cuerpo hídrico con la finalidad de vigilar el cumplimiento de los límites permisibles que establece la normativa ambiental vigente en el Ecuador. Además en dar seguimiento a todas las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental.

**9.10.3. Programa de Monitoreo**

- **Monitoreo de las Descargas Líquidas**

Se deberá realizar el monitoreo de la descarga del efluente de la planta de tratamiento, el cual deberá realizarlo un laboratorio acreditado por Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE).
El monitoreo del efluente tiene como objetivo controlar la calidad de la descarga a través de análisis físico, químico y microbiológico, previo a su incorporación al cuerpo hídrico receptor y que deberá cumplir con las normativas ambientales vigentes en el país.

Una vez que el sistema de tratamiento de las aguas residuales inicie su operación, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo a través de su Departamento Técnico, deberá realizar una evaluación periódica del funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales, para verificar su eficiencia y cumplir con las normas legales vigentes en el Ecuador.

La calidad del efluente antes de ser descargado al cuerpo hídrico receptor, debe cumplir con los límites máximos permisibles que establece el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente en el libro VI Anexo 1 tabla 12. (TULSMA).

**9.10.3.1. Puntos de Monitoreo**

El monitoreo del efluente se lo realizará en el punto de descarga antes de llegar al cuerpo receptor. Para este fin se deberá construir un sistema apropiado para la medición del caudal y la toma de muestras, las características dependerán del tipo de vertedero y el ancho del canal.

**9.10.3.2. Numero de Muestras**

Se tomará dos muestras simples de agua para el análisis físico, químico y microbiológico, en el punto de descarga del efluente.

**9.10.3.3. Condiciones para la Toma de Muestras**

Las muestras tendrán que ser recolectadas en recipientes de polietileno con capacidad mínima de 1000 ml, herméticos y limpios, apropiados para el análisis y serán preservadas según los métodos analíticos establecidos.

Deberán usarse guantes limpios de caucho durante el muestreo y deben cambiarse entre cada evento de muestreo. Las muestras estarán etiquetadas con la fecha, hora, identificación de la muestra e iniciales de la persona que tomó la muestra, escritas con tinta indeleble; posteriormente se colocarán las muestras en una caja térmica con hielo que mantenga las condiciones adecuadas. Se tendrá cuidado de no exceder de los tiempos máximos entre la toma y el análisis de las muestras.
9.10.3.4. Valores Máximos Permisibles

Los parámetros a analizarse son los establecidos en el Libro VI, Anexo 1, Tabla 12 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), como se indica a continuación:

**Tabla 45.** Límites Máximos Permisibles para Descarga Efluentes a Cuerpos de Agua Dulce

<table>
<thead>
<tr>
<th>PARÁMETROS</th>
<th>EXPRESADO COMO</th>
<th>UNIDAD</th>
<th>LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Potencial de Hidrógeno</td>
<td>pH</td>
<td>---</td>
<td>5-9</td>
</tr>
<tr>
<td>Temperatura</td>
<td>°C</td>
<td></td>
<td>&lt; 35</td>
</tr>
<tr>
<td>Aceites y Grasas</td>
<td>Sustancias solubles en hexano</td>
<td>mg/l</td>
<td>0.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)</td>
<td>DBO₅</td>
<td>mg/l</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>Demanda Química de Oxígeno</td>
<td>DQO</td>
<td>mg/l</td>
<td>250</td>
</tr>
<tr>
<td>Oxígeno Disuelto</td>
<td>OD</td>
<td>mg/l</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nitrógeno Total</td>
<td>N</td>
<td>mg/l</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Nitrógeno Amoniacal</td>
<td>NH₃</td>
<td>mg/l</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Nitratos</td>
<td>NO₂</td>
<td>mg/l</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Nitratos</td>
<td>NO₃</td>
<td>mg/l</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Sólidos Sedimentables</td>
<td></td>
<td>ml/l</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Sólidos Suspendidos</td>
<td></td>
<td>mg/l</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>Sólidos Totales</td>
<td></td>
<td>mg/l</td>
<td>1600</td>
</tr>
<tr>
<td>Fósforo Total</td>
<td>P</td>
<td>mg/l</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Cloruros</td>
<td>Cl</td>
<td>mg/l</td>
<td>1000</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulfatos</td>
<td>SO₄</td>
<td>mg/l</td>
<td>1000</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulfuros</td>
<td>SO₃</td>
<td>mg/l</td>
<td>2.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulfuros</td>
<td>S</td>
<td>mg/l</td>
<td>0.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Coliformes Fecales</td>
<td>Nmp/100ml</td>
<td>---</td>
<td>¹Remoción &gt; al 99.9 %</td>
</tr>
</tbody>
</table>

¹ Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3000, quedan externos de tratamiento.

**Fuente:** Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), 2003.

9.10.3.5. Frecuencia del Monitoreo

La entidad ambiental de control establecerá la frecuencia de monitoreo, sin embargo se recomienda realizarlos mínimo 1 vez por año con el fin de evaluar la efectividad y el buen funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

9.10.4. Programa de Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental

Para realizar el seguimiento del Plan de Manejo Ambiental se realizaran auditorías internas semestrales de las actividades por medio de registros y reuniones, que evidencien el cumplimiento de las actividades indicadas dentro del Plan de Manejo Ambiental. Estas auditorías serán efectuadas por el Fiscalizador de la obra que pone el Municipio.
Además, el Ministerio del Ambiente realizará un seguimiento externo al Plan de Manejo Ambiental en el tiempo o frecuencia que ellos consideren necesario.

A continuación, se presenta una matriz en la cual constan las medidas a ser auditadas y monitoreadas y los medios de verificación.
Tabla 46. Matriz Lógica del EsIA del Proyecto Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Realizar el mantenimiento de los equipos y maquinaria pesada para asegurar que los motores estén en buenas condiciones.</td>
<td>Ausencia de humo en la maquinaria pesada que laborará en la construcción del alcantarillado sanitario y pluvial de la zona sur.</td>
<td>- Registros de mantenimiento. - Archivo fotográfico.</td>
<td>Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Los vehículos que trasladen el material de construcción así como material producto de la remoción de tierras y limpieza del terreno dispondrán de lonas para cubrir la carga.</td>
<td>Las volquetas que transportan el material de construcción están cubiertas con lona.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Se deberá cubrir o humedecer con agua, la tierra que se extraiga de las excavaciones.</td>
<td>Ausencia de polvo en los sectores donde se ha realizado el movimiento de tierra.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Apilar y proteger el material superficial removido por excavaciones.</td>
<td>El material removido es acumulado en escombreras destinadas para este fin.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Informar a la comunidad con anterioridad sobre los trabajos que se desarrollarán en el área y las molestias que se generarán.</td>
<td>Los habitantes de los sectores intervenidos conocen de la obra porque fue socializado antes de iniciar la contrucción de la obra.</td>
<td>- Documentos informativos utilizados. - Archivo fotográfico.</td>
<td>Empresa contratista. GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td>ID</td>
<td>NOMBRE DE LA MEDIDA</td>
<td>INDICADORES</td>
<td>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</td>
<td>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</td>
</tr>
<tr>
<td>----</td>
<td>----------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------------------------------------------------</td>
<td>----------------------------------------</td>
<td>-------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Realizar el mantenimiento periódico a la planta de tratamiento de las aguas residuales para evitar la generación de gases y malos olores.</td>
<td>No se persiven malos olores en los alrededores de la planta de tramiento.</td>
<td>- Registro de mantenimiento.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-Archivo fotográfico.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Realizar limpiezas periódicas de las cajas domiciliarias.</td>
<td>No se presentan taponamientos o reboses en las cajas domiciliares.</td>
<td>- Registro de mantenimiento.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-Archivo fotográfico.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Vigilar que las descargas del efluente de la planta de tratamiento, cumpla con los límites máximos permisibles.</td>
<td>No se han presentado quejas o denuncias de las poblaciones que quedan aguas debajo de las descargas.</td>
<td>- Informes de monitoreo.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>- Oficios de solicitud de monitoreo.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-Archivo fotográfico.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Realizar un manual de operación y mantenimiento para el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas residuales, el cual debe ser aplicado por los trabajadores del sistema.</td>
<td>El mantenimiento de la planta de tratamiento se realiza según el manual de operaciones.</td>
<td>- Manual de operación.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
**PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>11</td>
<td>Para el almacenamiento temporal de desechos sólidos en la etapa de construcción en los diferentes frentes de trabajo, deberán colocar contenedores claramente diferenciados por color y con rotulación.</td>
<td>Los desechos generados en la construcción son clasificados en la fuente.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Los recipientes que contengan residuos de grasas, aceites y lubricantes, deberán estar ubicados dentro de cubetos de seguridad.</td>
<td>No se aprecia derramen de aceites o lubricantes en el suelo.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Los desechos que por su origen, composición o tipo no puedan reciclar o reutilizar deberán ser depositados en un relleno sanitario autorizado por la Municipalidad de Babahoyo.</td>
<td>Los desechos sólidos generados en la construcción son llevados al botadero municipal.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Se deberán instalar en cada frente de trabajo letrinas portátiles para el uso de los trabajadores de la obra.</td>
<td>Los trabajadores tienen a su disposición baterías sanitarias cerca del área de trabajo para sus necesidades biológicas.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Los lodos acumulados en el lecho de secado deberán recibir un tratamiento antes de su disposición final la misma que debe ser en el relleno sanitario.</td>
<td>En la etapa de operación de la planta de tratamiento los lodos reciben tratamiento con cal para luego ser llevados al botadero municipal.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>16</td>
<td>Capacitar a los trabajadores vinculados laboralmente con el proyecto dando a conocer el Plan de Manejo Ambiental y aspectos relacionados con la aplicación de la normativa ambiental vigente en el Ecuador.</td>
<td>Los trabajadores conocen del Plan de Manejo Ambiental porque han sido capacitados y han recibido charlas de seguridad labora por parte de la empresa contratista.</td>
<td>- Archivo fotográfico. - Registro de asistencia.</td>
<td>- Empresa contratista. - GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

| 18  | Difundir el Estudio de Impacto Ambiental a las poblaciones cercanas al proyecto. | El Estudio ha sido socializado con los moradores de la zona Sur, ellos conocen del proyecto, su afectación y sus medidas de mitigación.                                                                             | - Archivo fotográfico.                                         | - Empresa contratista.                                      |
| 19  | Crear un espacio de información para receptar quejas y observaciones por parte de la comunidad. | La empresa contratista resecta las quejas e inquietudes que tienen los moradores del sector de la zona sur. El mismo procesa realizara el administrador del proyecto en la etapa de operación. | - Registro de quejas y observaciones.                          | - GADM de Babahoyo. - Empresa contratista.                  |

### PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (Etapa de Construcción)

| 20  | Dotar del equipo de protección personal adecuada (EPP) a todos los trabajadores de la construcción. | Los trabajadores realizan su actividades con el equipo de protección ambiental.                                                                                                                               | - Registro de entrega de EPP.                                   | - Empresa contratista.                                      |
| 21  | Colocar señalización temporal que indique el riesgo de cada obra a realizarse. | El área que comprende la obra esta debidamente señalizada.                                                                                                                                                       | - Archivo fotográfico.                                         | - Empresa contratista.                                      |
### PROGRAMA DE SALUD Ocupacional y SEGURIDAD INDUSTRIAL (Etapa de Construcción)

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>22</td>
<td>Colocar extintores y botiquín de primeros auxilios en las diferentes frentea de trabajo.</td>
<td>Los extintores como el botiquín estan al alcance de los trabajdores para cualquier emergencia.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- Empresa contratista.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>- Facturas de compra.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### PROGRAMA DE SALUD Ocupacional y SEGURIDAD INDUSTRIAL (Etapa de Operación)

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>23</td>
<td>Dotar del equipo de protección personal adecuada (EPP) a todos los trabajadores de la construcción.</td>
<td>Las labores de mantenimiento se realizan con el equipo de protección personal adecuado.</td>
<td>- Registro de entrega de EPP.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Colocar extintores y botiquín de primeros auxilios en las diferentes áreas que comprende la planta de tratamiento de las aguas residuales, estos deberán estar adecuadamente identificados.</td>
<td>Los extintores como el botiquín estan al alcance de los trabajdores para brindar auxilio en caso de cualquier emergencia.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>- Facturas de compra</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>26</td>
<td>Se deberá realizar el monitoreo de la descarga del efluente de la planta de tratamiento.</td>
<td>Anualmente 1 vez por año se realizara el monitoreo de las descargas líquidas de la planta de tratamiento antes de evacuar al cuerpo receptor, para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental vigente.</td>
<td>- Informe de resultados de laboratorio.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ID</td>
<td>NOMBRE DE LA MEDIDA</td>
<td>INDICADORES</td>
<td>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</td>
<td>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</td>
</tr>
<tr>
<td>----</td>
<td>-----------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Designar a una persona que será la responsable de organizar eficazmente los recursos humanos, materiales y tecnológicos existentes y proporcionar una adecuada respuesta operacional en el caso de surgir una contingencia.</td>
<td>Existe un personal designado como brigadista de contingencia que esta debidamente capacitado.</td>
<td>- Acta de responsabilidad.</td>
<td>- Empresa contratista. - GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Concluida la emergencia se procederá a elaborar el correspondiente reporte de accidentes.</td>
<td>Todo las situaciones de contingencia es registrada por el brigadista responsable.</td>
<td>- Archivo fotográfico. - Informes o reportes</td>
<td>- Empresa contratista. - GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>32</td>
<td>Se recomienda para restaurar las posibles áreas degradadas, una combinación de las siguientes especies vegetales: neem, acacia roja, guayacán, y crotos.</td>
<td>Los alrededores de la planta de tratamiento se ha reforestado con las especies recomendadas.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### PROGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>33</td>
<td>Distribuir a la ciudadanía folletos educativos ilustrados en forma agradable y sugestiva, las explicaciones simples sobre temas relacionados a la operación del sistema.</td>
<td>El administrador del sistema ha informado a los beneficiarios del proyecto para concientizar y minimizar inconvenientes en la etapa de operación.</td>
<td>- Archivo fotográfico.</td>
<td>- GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>Realizar inspecciones del funcionamiento del sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.</td>
<td>Con los monitoreos anuales y la ausencia de quejas de los ciudadanos del área de influencia se conocerá que el sistema esta operando correctamente.</td>
<td>- Registro de monitoreo.</td>
<td>- Empresa contratista. - GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### PROGRAMA DE CIERRE Y/O ABANDONO

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>NOMBRE DE LA MEDIDA</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>35</td>
<td>Las áreas deberán ser entregadas limpias de todo escombro, material o equipo.</td>
<td>Concluida la etapa de contrucción, en el área intervenida no se observa desechos, ni material disperso y todas las zanjas abiertas han sido tapadas.</td>
<td>- Acta de entrega de obra.</td>
<td>- Empresa contratista. - GADM de Babahoyo.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Elaboración:** Consultor, 2014.

---

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.*

174
9.10.5. Duración del Programa

El Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental deberá ejecutarse durante la etapa de construcción y en la etapa de operación.

9.10.6. Responsables del Programa

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo a través de la Fiscalización será la responsable aplicar el Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.

9.11. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El presente programa establece procedimientos y acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en el caso de situaciones de emergencia generadas por acontecimientos imprevistos dentro del desarrollo normal de las actividades tanto en la etapa constructiva, operativa y mantenimiento.

La Municipalidad y su Contratista a través del Programa de Contingencias responderán de manera oportuna y eficaz posibles emergencias, minimizando y controlando en la medida posible efectos socio-ambientales derivados de posibles contingencias.

9.11.1. Objetivos

- Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, para controlar y mitigar incidentes en situación emergente que eventualmente y de manera inesperada pudieran ocurrir durante las actividades previstas y que pueden poner en riesgo los recursos naturales, población, trabajadores e instalaciones.

- Evitar o reducir por todos los medios posibles, la contaminación o alteración del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación emergente.

- Identificar, organizar y determinar responsabilidades para una respuesta ante una emergencia.

9.11.2. Alcance

El Programa de Contingencias se desarrollará dentro del área de influencia directa del proyecto, en donde el trabajador y la población están expuestos a eventualidades, y con medidas establecidas en este programa se pretende orientar en la prevención y atención de emergencias que podrían generarse por riesgos naturales o laborales.
9.11.3. Factores que contribuyen a la Generación de Accidentes

En la etapa constructiva, operativa y mantenimiento, debido a factores internos, externos o la combinación de ambos, podrían presentarse contingencias que requieren de la ejecución de acciones específicas. Estos factores son considerados como situaciones anómalas a las condiciones normales que incluyen:

- Empleo de equipos deteriorados.
- Mantenimiento y limpieza deficientes de los lugares de trabajo.
- Falta de protecciones o salvaguardas en equipos.
- Instrucción insuficiente en prácticas de seguridad al trabajador.
- La operación de maquinarias y equipos a velocidades superiores a lo normal.
- Mal almacenamiento, sobrecarga o manipulación defectuosa de materiales y combustibles.
- Operación y mantenimiento deficiente del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.

La manipulación inadecuada de un material o herramienta, frecuentemente se precipita en accidente por no seguir las reglas establecidas, es decir, violando un procedimiento considerado seguro. En algunas oportunidades la manipulación insegura es producto de la falta de capacitación del trabajador.

Estos factores pueden potencialmente desencadenar afectaciones a componentes ambientales, salud e integridad de los trabajadores, daños a infraestructuras, equipos, maquinarias pesadas y materiales.

9.11.4. Organización

Para enfrentar las contingencias que puedan presentarse en las instalaciones del proyecto se deberá asignar a una persona que será la responsable de organizar eficazmente los recursos humanos, materiales y tecnológicos existentes y proporcionar una adecuada respuesta operacional en el caso de surgir una contingencia.

9.11.5. Asignación de Responsabilidades Institucionales

Las instituciones que prestarán su contingente en el caso de ocurrir un eventual siniestro durante los trabajos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto serán:

- Cuerpo de Bomberos
- Cruz Roja
- Policía Nacional
- Defensa Civil
Las responsabilidades de cada una de estas instituciones dependen del tipo de incidente que ocurra como: accidentes laborales, incendios y/o explosiones, desastres naturales y colapso de la planta de tratamiento de aguas residuales.

9.11.6. Disponibilidad del Equipo de Respuesta

Para un adecuado control en el caso de producirse un incidente la empresa constructora deberá contar con un equipo de respuesta localizado en sitios específicos. El equipo incluye:

- Sistema de comunicación.
- Sistema contra incendios.
- Ropa de trabajo (impermeables de goma, máscaras, respiradores, guantes de goma, casco, botas de goma, anteojos de seguridad).
- Palas, picos, carretillas y otros accesorios.
- Sistema de transporte para accidentados.

Además se debe tener los siguientes equipos para la atención del incidente:

- Un extintor de 12 kg., tipo ABC de Polvo Químico Seco con vigencia de recarga.
- Botiquín de primeros auxilios.

El equipo de señalización con que se debe contar es el siguiente:

- Triángulos para señalización.
- Cinta plástica que indique peligro para cercar el lugar del incidente.
- Letreros para señalar el sitio de la contingencia.
- Luces
- Palas

9.11.7. Medidas de Contingencias

9.11.7.1. Medidas de Contingencia ante la Ocurrencia de Accidentes Laborales

Los accidentes laborales pueden evitarse o disminuir la afectación a la salud e integridad de los trabajadores, cuando las actividades se realizan utilizando el equipo de protección personal (EPP) adecuado y siguiendo las recomendaciones constructivas, operativas y de mantenimiento. Sin embargo son causados por deficiencias humanas o fallas mecánicas en el empleo de equipos, maquinaria pesada y materiales. Por ello es importante que todo el
personal conozca los mecanismos a seguir para una pronta respuesta y poder prestar la colaboración adecuada sin entorpecer los procesos.

- Inspeccionar las obras físicas y los métodos de trabajo para verificar que todo equipo mecánico esté en buenas condiciones de operación, mantenimiento y que no existan fuentes que generen un riesgo para la salud y vida del trabajador.

- 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.

- Verificar que los equipos de protección de personal proporcionados en algunas actividades, los botiquines de primeros auxilios, extintores, protecciones o salvaguardas, sean utilizados y mantenidos en forma correcta.

- El Contratista durante la etapa de construcción del proyecto velará por la integridad física de sus trabajadores, así como la integridad del ambiente y de sus instalaciones, respetando las obligaciones básicas contenidas en las leyes ambientales aplicables a sus actividades.

- En seguida de ocurrido el accidente la primera persona que lo presencie deberá informar inmediatamente al encargado del frente de trabajo y éste a su vez informará a la oficina central quien dará aviso a las dependencias correspondientes según la gravedad del accidente. Este procedimiento es válido para el personal de la Contratista y la Municipalidad.

- El accidentado deberá ser trasladado inmediatamente de ser necesario a un dispensario médico más cercano para que evalúe su estado de salud.

- En una contingencia mayor, se solicitará el apoyo de instituciones públicas y/o privadas como Cruz Roja, Defensa Civil, y otras especializadas en rescate y atención de víctimas, para que colaboren con las labores de salvamento.

- Concluida la emergencia se procederá a elaborar el correspondiente reporte de accidentes que contendrá al menos la siguiente información: causa del accidente; número de personas afectadas, tipos de lesiones producidas, acciones emprendidas y recomendaciones.
9.11.7.2. Medidas de Contingencia ante la Ocurrencia de Incendios

Los incendios pueden ocurrir a causa del contacto con fuentes de ignición en las instalaciones de la planta de tratamiento, por ello se recomienda las siguientes medidas de contingencia:

- El equipo para incendios deberá ubicarse en lugares estratégicos, de fácil acceso y de acuerdo al riesgo que pudiera generarse en el lugar.

- Toda fuente de calor debe estar alejada de cualquier material inflamable.

- Se prohibirá fumar en áreas de almacenamiento de productos inflamables.

- Todo extintor deberá llevar una placa que informe claramente la clase de fuego que puede aplacar, fecha de vencimiento, instrucciones de operación y contenido actualizado.

- Cada extintor será inspeccionado con frecuencia trimestral, puesto a prueba y llevado un registro de las condiciones en las que se encuentra. Todo aquel extintor que no cumpla con los estándares de mantenimiento, o que su contenido sea menor al 50% deberá ser retirado y llevado al lugar especializado para que remedien estas falencias.

- Para los incendios ocasionados por electricidad, lo primero es cortar la fuente y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico, dióxido de carbono, BCF (bromoclorodifluormetano) vaporizable, también sirve la arena seca o tierra.

- Todo el personal deberá estar familiarizado con el funcionamiento de los extintores de primera intervención.

Gráfico 24. Uso del Extintor
• Procedimiento de Notificación

El testigo de un incendio, evaluará las condiciones del siniestro y determinará la posibilidad de combatir el fuego con todos los recursos a su alcance, sin poner en riesgo su vida y la de los demás. De existir imposibilidad de combatirlo, el testigo informará al supervisor de la obra o jefes departamentales. De acuerdo a la situación emergente, el gerente del proyecto evaluará y de ser necesario notificará a las autoridades correspondientes.

Se mantendrá una lista actualizada de instituciones públicas y/o privadas de apoyo en este tipo de emergencias incluyendo número telefónico; asimismo se tendrá un listado actualizado de los jefes departamentales y del gerente del proyecto.

• Capacitación

Todo personal de operación y mantenimiento, deberá estar capacitado en los procedimientos para el control de incendios, ubicación de los equipos, funcionamiento de los mismos y el equipo apropiado para enfrentar estas emergencias; dicha capacitación estará a cargo de la Municipalidad.

Se dará a conocer al personal los procedimientos de aviso y alarmas en caso de incendios, puntos de reunión y rutas de evacuación.

• Elaboración de Reportes

Concluida la contingencia se procederá a elaborar el informe correspondiente, que contendrá al menos la siguiente información: causas del flagelo, acciones emprendidas, inventario de equipos, maquinaria y/o infraestructura afectada.

9.11.7.3. Medidas de Contingencia en el caso que el Efluente no cumpla la Norma Ambiental

- Al momento de detectar la falla en la operación de la planta de tratamiento de las aguas residuales y el efluente no cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la norma, se deberá dar aviso a los administradores y encargado del mantenimiento de la PTAR.

- Se deberá informar a la Autoridad Nacional del Ambiente por la falla en el funcionamiento de la planta de tratamiento de las aguas residuales (PTAR).

- Se deberá comunicar inmediatamente a la población sobre la contingencia ocurrida, para evitar afectaciones en la salud y seguridad de los mismos.
- Deberán iniciarse de inmediato las acciones correctivas, para que la planta de tratamiento de un funcionamiento adecuado.

- La primera acción correctiva debe incluir un tratamiento de los contaminantes que están por encima de la norma, o un retorno del efluente al sistema de tratamiento, si fuera el caso.

- Al final de cada contingencia, se entregara un informe detallado que incluirá, la causa de la falla, la duración de la descarga sin cumplir la norma, tipo y tiempo de reacción, recomendaciones para evitar que se repita.

- De comprobarse la presencia de tóxicos en el efluente durante los monitoreós, se deberá prohibir todo tipo de actividad en un radio de 1 km en torno a la descarga del efluente. Esto, solo en el caso de comprobarse que los niveles de tóxicos superan las normas ambientales.

9.11.7.4. Medidas de Contingencia ante la Ocurrencia de Sismos

- Será importante que cada empleado mantenga la calma para actuar de manera segura, ordenada y rápida.

- Se instruirá al personal para alejarse de manera prudente de sitios peligrosos, derivándolos a las zonas seguras previamente identificadas.

- Se apagarán todos los equipos susceptibles a sufrir fallos por el movimiento de tierra.

- En el caso de existir heridos después del sismo u otro fenómeno natural no se deberá mover indebidamente a los heridos con fracturas (especialmente si existe la sospecha de fractura de espina dorsal o cuello).

- De existir peligro de incendio u otro, el movimiento de los heridos deberá ser con el mayor cuidado posible y se deberán ubicar en las zonas seguras.

9.11.8. Duración del Programa

El Programa de Contingencias, deberá ejecutarse durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
9.11.9. Responsables del Programa

El Contratista asume la responsabilidad de ejecutar el Programa de Contingencias en la etapa de construcción, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, será la Municipalidad quién se encargue de desarrollar el programa.

9.12. PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

El Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas se enmarca en la aplicación de acciones de restauración de las áreas intervenidas por la construcción de las plantas de tratamiento, lo cual ofrecerá una vista agradable, permitiendo mejorar el paisaje del sector y la propagación de posibles malos olores que demanden el funcionamiento inadecuado de las instalaciones de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

Las áreas que ocuparán las instalación de las plantas de tratamiento carecen de vegetación de gran relevancia, ya que únicamente se encuentra matorrales; de tal manera que resultará beneficioso el desarrollo de este programa.

9.12.1. Objetivo

- Formar una pantalla natural que impida el desplazamiento de posibles malos olores a los sitios contiguos y mejorar el paisaje del área.

9.12.2. Alcance

Las medidas que se establecen dentro de este programa pretenden mejorar la calidad del aire y el paisaje del área ocupada por la estación de bombeo y las plantas de tratamiento de las aguas residuales.

9.12.3. Reforestación

Se recomienda para restaurar las áreas seleccionadas una combinación de las siguientes especies: neem, acacia roja, guayacán, y crotos (ver gráfico 26). Si el fiscalizador por cuestiones de diseño recomienda otra especie bien puede ser considerada.

Los árboles deberán ser plantados en hileras en todo el perímetro que comprende el área a ser ocupada por la planta de tratamiento y estación de bombeo.

Cada una de las plántulas de 2 años de edad deberá adquirirse en viveros y ser plantados junto a una estaca de la misma altura, para protegerlas del viento. Dichas estacas deberán estar sujetas a media altura de la planta. El amarre no debe ser ajustado, de modo que no se estrangule la planta al momento de crecer.

9.12.4. Mantenimiento de las Áreas Reforestadas
- Se deberá regar mensualmente la plantación en la época seca (mayo hasta diciembre).

- Es necesario que se realice la poda de los árboles cada dos años.

- En caso de la presencia de plagas o enfermedades en los árboles se procederá en la aplicación de medidas de carácter fitosanitario para la curación respectiva.

- Las plantas enfermas deberán ser taladas y remplazadas por otras de la misma especie.

9.12.5. Duración del Programa

Este programa se debe iniciar a implementarse antes de iniciar la operación del sistema y mantenerse durante toda la operación del mismo.

9.12.6. Responsables del Programa

La Municipalidad deberá efectuar la siembra y mantenimiento permanente de las plantaciones de árboles, incluyendo labores de resiembra (a los 6 meses), limpieza de malas hierbas (3 veces al año), poda (cada dos años) y fumigaciones anuales empleando alternadamente plaguicidas que tengan una clasificación toxicológica baja, para afectar lo menos posible al ambiente.

9.13. PROGRAMA DE OPERACIÓN

Al efecto, el programa está conformado por una serie de reglas a las cuales deben ajustarse los responsables de las actividades de operación y mantenimiento para un apropiado funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial y la planta de tratamiento de las aguas residuales.

La ejecución de este programa, contribuirá al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de recolección y transporte de aguas residuales. Previniendo de esta manera, los riesgos en la salud pública e inconvenientes en el servicio.
9.13.1. **Objetivo**

- Establecer procedimientos básicos de Operación y Mantenimiento de Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, cuya ejecución contribuya al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de recolección, transporte de aguas lluvias y aguas residuales.

9.13.2. **Alcance**

Este programa está dirigido a promotores y técnicos responsables de las actividades de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario.

9.13.3. **Requerimientos Generales**

Dentro de este programa se tomará en consideración los siguientes lineamientos generales:

- Distribuir a la ciudadanía folletos educativos ilustrados en forma agradable y sugestiva, las explicaciones simples sobre temas específicos, tales como mantenimiento y uso de las instalaciones domiciliarias, costos de construcción de los sistemas de alcantarillado, su funcionamiento, los medios para evitar obstrucciones, etc.

- Realizar inspecciones del funcionamiento del sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales, con una frecuencia no inferior a dos veces al año.

- Se deberá tener siempre presente en la planta la siguiente documentación:

  * Planos actualizados completos del sistema de redes de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales.
  * Especificaciones técnicas de construcción.
  * Formularios de registro de datos operacionales.

- Efectuar una serie de mediciones en el sistema de tratamiento de aguas residuales como:

  * Caudal de entrada y salida del efluente.
  * Demanda bioquímica y química de oxígeno en el afluentes y efluente.
  * Niveles de sólidos en suspensión en la entrada y salida de las unidades de tratamiento.
  * Niveles de coliformes fecales.
* Observaciones visuales de los efluentes, como coloración y presencia de material flotante, las mismas que sirven para determinar condiciones irregulares como la de descargas industriales.

9.13.4. Requerimientos Básicos para la Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial

9.13.4.1. Registro de las Redes de Alcantarillado

Los responsables de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberán disponer de planos actualizados de las redes, donde se pueda ver la ubicación de las tuberías y cámaras de inspección, tanto en planta como en perfil, además, deberán tener datos relacionados al material, diámetros, clase, fecha de instalación y cualquier otro detalle del sistema. Esta información deberá ser actualizada toda vez que se realicen trabajos de reparación o se conecten nuevos servicios al sistema.

9.13.4.2. Personal

La cantidad de personas que se dedicarán a los trabajos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado debe ser adecuada a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará, es difícil dar cifras adecuadas sobre la necesidad de personal, cada caso deberá ser evaluado particularmente.

Se deberá seleccionar personal físicamente capacitado. Los exámenes físicos rutinarios son necesarios. Las lesiones físicas están ligadas con los peligros inherentes al trabajo que se desarrollan en las calles y en las zanjas.

El personal seleccionado deberá ser entrenado en la rutina diaria, haciéndole conocer todas las medidas de seguridad que deberá adoptar, para protegerse y evitar accidentes que dañen su integridad física o afecen a su salud.

9.13.4.3. Operación de las Redes de Alcantarillado

El Municipio deberá ser responsable de la operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado para asegurar un alto grado de confiabilidad.

Las labores de operación del sistema comienzan paralelamente a la aceptación final de las estructuras terminadas, verificando que la construcción realizada coincida con lo planeado en el proyecto y que se hayan realizado buenas prácticas de construcción.

El responsable de la operación del sistema (representante de la entidad administrativa), deberá realizar una inspección cuantitativa y cualitativa de las obras terminadas. La inspección cuantitativa consiste en comparar las dimensiones especificadas en el proyecto.
con las dimensiones reales obtenidas (dimensión longitudinal y transversal del alcantarillado, número y ubicación de las estructuras, etc.).

La inspección cualitativa incluye la inspección de las pendientes, del enlucido, del aislamiento, etc., comparando los materiales y procedimientos utilizados con lo especificado en las normas vigentes.

- **Puesta en Marcha**

Antes de poner en funcionamiento las redes de alcantarillado éstas deberán ser limpiadas, eliminando los desperdicios y los residuos de concreto.

Se deberá inspeccionar los buzones y cámaras y dispositivos simplificados de inspección, para asegurar el libre paso de la totalidad de la sección.

- **Inspección**

La finalidad de la inspección de las redes de alcantarillado es el de tener conocimiento del estado de las mismas y de los diversos componentes que conforman las redes y en especial las tuberías de drenaje.

La inspección ayudará a conocer lo siguiente:

- La vejez o antigüedad de la tubería.
- El grado de corrosión interna o externa.
- La formación de depósitos en el fondo o infiltraciones o fugas anormales.
- La penetración de raíces en la tubería.
- La limitación en la capacidad de transporte de las aguas residuales.
- Existencia de tapas de buzones y estado de conservación interno del buzón.

La inspección interna de los colectores y buzones será en forma visual empleando linternas, y el equipo de seguridad personal. Lo más recomendable para la ejecución de esta tarea, es que el colector se encuentre sin flujo o tenga el mínimo nivel de agua. Normalmente, tales condiciones se tienen entre la media noche y las cinco horas de la mañana; sin embargo, en base al comportamiento local de la red podría tenerse otro horario más adecuado.

### 9.13.4.4. Mantenimiento de las Redes de Alcantarillado
El responsable de la operación y mantenimiento deberá programar dos tipos de mantenimiento para cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado tanto para el Preventivo y Correctivo.

- **Mantenimiento Preventivo**

La mayoría de las obstrucciones ocurren dentro de las casas o propiedades, en las instalaciones sanitarias, así como en las conexiones domiciliarias. Por tanto, las labores de mantenimiento preventivo comienzan por los usuarios dentro de sus viviendas.

Se debe seguir las siguientes recomendaciones para evitar la obstrucción de los colectores de menor tamaño.

- A fin de prevenir obstrucciones de las redes por raíces se deberá remover los árboles en una faja de por lo menos 5 m. a cada lado de las tuberías y estudiar el tipo de vegetación cuyas raíces no produzcan problemas en los colectores.

- No verter a los lavaderos residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar obstrucciones en las redes.

- No arrojar al inodoro papeles, toallas higiénicas, trapos, vidrios, aguas de lavado o con contenido de grasas, ni otros objetos extraños al desagüe.

- Las viviendas que cuentan con trampas de grasas internas, deberán realizar la limpieza frecuente del recipiente de retención de grasas.

- **Mantenimiento Correctivo**

El mantenimiento correctivo es el conjunto de trabajos necesarios a ejecutar para corregir algún problema que se presente durante el funcionamiento de los colectores.

El planteamiento de las principales actividades de mantenimiento correctivo, que mencionan en el presente programa sólo es de carácter de recomendación.

El mantenimiento correctivo comprende la intervención de los colectores en los siguientes casos:

- Atoros
- Pique y desatoros
- Rehabilitación de colectores
- Construcción y reconstrucción de buzones
- Cambio y reposición de tapa de buzones
**Atoros**

Se produce cuando un tramo de tubería es obstruido por algún objeto o acumulación de sólidos que impiden en forma total o parcial el flujo normal de los desagües, y consecuentemente el represamiento de los desagües. Estas obstrucciones se deben generalmente al arrojo de materiales por la boca de los buzones al encontrarse sin tapa o la tapa deteriorada (rota) o la sedimentación de materiales por la poca velocidad de arrastre existente.

El mantenimiento correctivo comprende la eliminación de estos obstáculos o elementos extraños de los colectores, mediante el empleo de varillas de desatoros y a través de las bocas de inspección de los buzones. Se utilizará también agua a presión.

El procedimiento para el desarrollo de esta actividad se describe a continuación:

**Procedimiento para el desatoro de tuberías**

- Ubicación del tramo de la tubería a ser desatorada.
- Traslado de personal, equipo y herramienta a la zona de trabajo.
- Señalización zona de trabajo.
- Introducción de agua a presión.
- Introducción de accesorios metálicos a la tubería, como varillas o toma sondas.

Si no se resolvió el problema efectuar las siguientes actividades:

- Determinar la longitud a partir del buzón, donde se estima se ubique la obstrucción de algún objeto.
- Excavar hasta encontrar la tubería donde se efectuó el atoro.
- Cortar la clave de la tubería en forma rectangular, para extraer el objeto obstruido.

**Piques y desatoros**

Cuando ya no es posible solucionar el problema de atoros a través de las bocas de inspección con las varillas de desatoro, y se verifique que existe un colapso de la tubería y/o obstrucción de la misma por un material difícil de remover (que ha sido ubicado con las varillas), se procede a realizar una excavación denominada "PIQUE" en una longitud aproximada de 12 m aguas abajo del atoro, según la profundidad del colector y el material del terreno que se encuentre.

Descubierta la tubería, se procede a realizar dos orificios, el primero en la zona afectada para extraer los materiales acumulados, y el segundo a 2,50 m aproximadamente del primero, el cual servirá para evacuar el desagüe represado. En todo momento se debe evitar que la zanja se inunde y se deba utilizar e introducir varillas más gruesas (de φ ½”a ¾”) a
partir del primer orificio realizado el desatoro respectivo en forma manual haciendo uso de lampones (mini lampas).

Luego de efectuada la limpieza, se deberá realizar la evaluación del estado del colector, a fin de determinar la necesidad de su rehabilitación (cambio y/o reforzamiento). A continuación, y si se verifica que la tubería se encuentra en buenas condiciones, se procede a repararla, sellando primeramente las aberturas colocando tuberías de PVC (media luna), vaciando a continuación un dado de concreto con una resistencia de 140 Kg/cm2 rellenando y compactando la zanja excavada y finalmente reponiendo el pavimento afectado (si lo hubiera). Si la tubería estuviera en malas condiciones, se procederá a rehabilitarla.

**Rehabilitación de Colectores**

La rehabilitación de los colectores consiste en el reemplazo, reubicación y/o reforzamiento de la tubería en todo el tramo afectado.

Para el caso del reforzamiento de la tubería en todo el tramo se siguen los siguientes pasos:

- Se realizará la excavación hasta descubrir la tubería (hasta % del diámetro), dejando refinado la zanja. Se colocará el entibado y/o tablestacado de acuerdo a las características del terreno.

- El reforzamiento de la tubería se llevará a cabo utilizando Concreto (f c = 140 Kg/cm²), siendo necesario colocar un encofrado de madera o metálico que coincida con la campana de la tubería. Este refuerzo de concreto generalmente tiene un espesor de 7,5 cm.

- En algunas oportunidades la tubería presenta grietas en su parte superior, cubriéndolo con tubería de PVC (media luna) y vaciando luego con concreto.

- Los siguientes pasos son los mismos que en una renovación de colectores, se rellena y compacta para luego reponer el pavimento según sea el caso.

- Concluido los trabajos se procede a realizar una limpieza general de las zonas afectadas.

**Construcción y Reconstrucción de Buzones**

Esta actividad se realizará cuando se detecten deterioros o averías en algunas partes constitutivas de los buzones y que pueden originar filtraciones o representar algún peligro para el tránsito y los transeúntes. Esta actividad podrá ser:
- Reconstrucción del solado.
- Reconstrucción de media caña.
- Reconstrucción de cuerpo de buzón.
- Reposición de techo de buzón.

A continuación, se describen los principales pasos para el mantenimiento correctivo de cuerpo y fondo de buzones.

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Abrir las tapas de los buzones aguas arriba y aguas abajo del buzón afectado por lo menos 15 minutos antes de ingresar a realizar los trabajos.
- Taponado de llegadas de tuberías al buzón.
- Desvío de las aguas servidas (si fuese necesario, el agua residual deberá bombearse aguas abajo).
- Limpieza del fondo del buzón.

**Cambio y Reposición de Tapa de Buzones**

Los cambios y/o reposición de marcos y tapas para buzones generalmente se realizan por los siguientes motivos:

- Por deterioro debido al tiempo transcurrido.
- Por sustracción por terceras personas.
- Por el peso que debe soportar.

En todos los casos deben ser cambiados todos los marcos para evitar riesgo que después pueden traer consecuencias que lamentar. A continuación, se describen los principales pasos para el mantenimiento correctivo de marcos y tapas de buzones.

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Rotura de pavimento, si lo hubiere.
- Si el marco y/o tapa y/o techo del buzón se encuentran en mal estado se realizará el cambio.

**9.13.4.5. Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

El responsable de la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales deberá programar las siguientes actividades:

- El personal de mantenimiento de la planta de tratamiento deberá utilizar el equipo de protección personal adecuada para realizar las actividades correspondientes.
- Realizar limpieza periódica de las cámaras de llegada, canales de acceso y salida de los módulos de tratamiento, para remover las películas biológicas formadas en las paredes u otro sólido flotante.

- Limpia el material vegetal extraño en los taludes, y los sedimentos y material de acarreo en los canales.

- Realizar el mantenimiento respectivo de las instalaciones asociadas a la planta, como: camino de acceso, cerramiento, etc.

- Chequear que las entradas de las tuberías estén siempre limpias, esto se puede inspeccionar todos los días durante las mañanas.

- Todo sólido retirado de la cámara de entrada, debe ser depositado en un relleno sanitario.

- El sitio de la planta debe estar libre de malezas y adornado con plantas ornamentales.

- Cada vez que la situación lo amerite se realizará el mantenimiento correctivo de acuerdo a los daños producidos.

9.13.5. Duración del Programa

El Programa de Operación y Mantenimiento se pondrá en marcha una vez que la etapa de construcción haya culminado totalmente y entre en funcionamiento el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial y la planta de tratamiento.

9.13.6. Responsables del Programa

La implementación de este programa estará bajo la responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Babahoyo.

9.14. PROGRAMA DE CIERRE Y/O ABANDONO

El Programa de Cierre y/o Abandono de la construcción del proyecto presenta las acciones que se deben realizar una vez finalizada la etapa de construcción, remoción de la infraestructura temporal y el periodo de vida útil de proyecto y/o ante la ocurrencia de alguna situación que lo amerite, de manera que el ambiente se acondicione al estado en que se encontraba sin la implementación del Proyecto.

Las medidas que se presenten en el programa de cierre y/o abandono deben ser específicas para cada uno de los componentes del proyecto y su implementación corresponde a la
empresa contratista seleccionada por el proponente del proyecto, siendo esta última la encargada de su supervisión.


- Lograr que el área intervenida por el desarrollo del proyecto, retorne a condiciones similares a las que se encontraban antes del inicio de las obras.

9.14.2. Alcance

El alcance del programa comprende el retiro de todas las maquinarias y equipos utilizados en la construcción, así como los desechos generados (escombros, madera, cartones, fundas de cemento, plásticos, filtros, entre otros) en toda el área de trabajo.

9.14.3. Acciones del Programa de Cierre y/o Abandono

El proceso de abandono al concluir la construcción es bastante simple, dada la escasez de dependencias incluidas. Las actividades que se desarrollaran en esta etapa son las siguientes:

- **Abandono y Entrega de Sitios de Obra**

  - Con al menos diez días de anticipación, el Contratista notificará a la Municipalidad su intención de realizar la entrega de los sitios de trabajo donde las obras hayan sido finalizadas.

  - Las áreas deberán ser entregadas limpias de todo escombro, material o equipo.

  - Todos los desechos sólidos generados de la limpieza del área, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el plan de manejo de desechos sólidos.

  - Previo a la recepción, la Municipalidad de Babahoyo realizará una inspección al estado de los sitios de obras, las mismas que deberán cumplir con las características técnicas de diseño, establecidas en los documentos contractuales respectivos; de existir observaciones, se requerirá que la Contratista ejecute medidas ambientales que garanticen que los sitios afectados por la construcción, queden en similares condiciones a las existentes antes de la construcción del proyecto.

- **Abandono del Proyecto Finalizada su Vida Útil**

  Una vez que el proyecto ha cumplido su vida útil es necesario considerar los siguientes puntos:
Establecer un cronograma para las actividades de desmantelamiento y retiro de equipos, demolición de superficies duras y estructuras, retiro de escombros limpieza, reconstrucción y restauración de las áreas empleadas para la operación del sistema de alcantarillado, contando para esto con la asesoría técnica de un equipo multidisciplinario de profesionales que incluirán técnicos civiles, ambientales, geólogos y forestales.

Se procederá con las siguientes actividades:

- Demoler todas las estructuras de hormigón y retirar los escombros del lugar.
- Descompactar los suelos y aportar suelo orgánico para realizar un programa de revegetación en el lugar.
- Las áreas abandonadas serán monitoreadas periódicamente para evaluar el estado de recuperación e identificar problemas y establecer las medidas necesarias para facilitar su recuperación.
- Todos los desechos de origen doméstico e industrial, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el programa de manejo de desechos.
- Se tomarán muestras de agua, para definir el estado final de la calidad del agua. Esta campaña se la realizará con la coordinación con el equipo de monitoreo ambiental.


El Programa de cierre y/o abandono, se realizará luego de culminar las obras de infraestructura civil.

9.14.5. Responsables del Programa

El Contratista será el responsable del cierre y abandono del sitio de la obra una vez culminada la etapa de construcción.

Una vez que el proyecto ha cumplido su vida útil, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo será el encargado de cumplir con las actividades que se describen en este programa.

9.15. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO ANUAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
A continuación se presenta un presupuesto estimado para la aplicación del Plan de Manejo Ambiental tanto para la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, en base a un cronograma anual de actividades.
<table>
<thead>
<tr>
<th>PROGRAMAS DEL PMA</th>
<th>RESPONSABLE</th>
<th>EJECUTOR</th>
<th>SUPERVISIÓN</th>
<th>COSTO ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th>
<th>FECHAS DE OPERACIÓN Y MANTEÍNEN POR AÑO</th>
<th>TIEMPO</th>
<th>(Meses)</th>
<th>TIEMPO</th>
<th>(Años)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Programas de Prevención y Mitigación</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Manejo de Desechos</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Capacitación y Entrenamiento</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Relaciones Comunitarias</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Salud y Seguridad Ocupacional</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Monitoreo y Seguimiento Ambiental</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Planificación y Manutención de Áreas Afectadas</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Contingencia</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Operaciones y Mantenimiento</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SE-B-TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Programas de Cliente y/o Almacén</strong></td>
<td>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo</td>
<td>Contraloría</td>
<td>Gob. Autónomo Descentralizado de Babahoyo</td>
<td>350.00</td>
<td>2014-2019</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 47. Cronograma y Presupuesto del PMA**


**Estudio de Impacto Ambiental**

**Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.**
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES

- El Proyecto de Alcantarillado Sanitario y Pluvial se efectuará en la zona Sur, que ha estado sin éste servicio básico, ocasionando problemas de salubridad en los habitantes, dentro de este proyecto se encuentra la construcción de 2 plantas de tratamiento de aguas residuales.

- El Proyecto se realizará en una zona intervenida por asentamientos poblacionales; por lo que en general los impactos producidos durante la ejecución del proyecto, no ocasionan impactos ambientales altamente significativos.

- El diagnóstico ambiental nos indica que el área que comprende la zona sur presentan un grado de intervención altamente significativo esto debido al desarrollo poblacional y a su crecimiento urbano.

- La identificación y evaluación de impactos ambientales, determinó la presencia de 64 impactos ambientales, de los cuales 49 se producirán en la etapa de construcción y 15 en la etapa de operación del valor total de impactos el 65,63 % despreciables, significativos 3,13 % y un 31,25 % benéficos.

- Analizado y evaluado cada una de las posibles alteraciones o impactos ambientales, se deduce que el proyecto es Ambientalmente realizable, dado que los impactos despreciables como los significativos detectados son atenuables y para su efecto se deberán considerar todas las medidas del Plan de Manejo Ambiental.

- El proyecto a largo plazo, mejorará la calidad de vida y salud pública de los habitantes de los sectores de la zona sur, evitando estancamientos de aguas lluvias y gastos médicos por efectos de epidemias; otro impacto benéfico que producirá el desarrollo del proyecto es que evitará la contaminación del subsuelo a causa de la eliminación de las descargas líquidas domésticas.

10.2. RECOMENDACIONES

- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), promueve que dentro de los procesos de licenciamiento ambiental se realice la participación ciudadana en distintos momentos del estudio.

- Aplicar el Plan de Manejo Ambiental propuesto y dar cumplimiento a las medidas y los cronogramas establecidos en el mismo, con la finalidad de mitigar los impactos y prevenir aquellos que se pudieran generar en el desarrollo del proyecto.
- En la etapa de construcción, se deberá tener especial atención con el cumplimiento de las medidas propuestas, para lo cual, el fiscalizador de la obra deberá periódicamente verificar que el Contratista de cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental propuesto, registrando oportunamente los indicadores de cumplimiento.

- Durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento, se recomienda establecer un sistema de supervisión, a fin de garantizar la ejecución de las medidas de mitigación de impactos y programas propuestos en el Plan de Manejo Ambiental.

- Desarrollar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento al año de iniciadas las operaciones del Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales, de acuerdo a las directrices establecidas en la legislación ambiental vigente.

- El Contratista deberá tener un estricto control de los vertimientos en los cursos de agua y tomará las medidas necesarias recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental para garantizar que los desechos no sean depositados inadecuadamente.

- Se recomienda aplicar todo las mediadas establecidas en el plan de salud y seguridad para llevar un control de la salud de los trabajadores y la población, a fin de evitar o minimizar los riesgos laborales o alguna enfermedad en el área del proyecto.
11. BIBLIOGRAFÍA


- **INAMHI.** Revistas Meteorológicas 1996 - 2005


- **LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.** Suplemento del Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004.

- **LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.** Suplemento de Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004.

- **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Especies Nativas de Fauna y Flora Silvestres de Ecuador.

- **PÁEZ, J.** 1998. Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental. CAAM.

- **REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL N. 2393**

- **REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL** establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Registro Oficial N. 332 del 8 de Mayo de 2008.


- **SEMARNAP.** Comisión Nacional del Agua de México, 1999.

- **SUAREZ, P.** Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Construcción del Puente sobre el Río Babahoyo, Babahoyo, 2009.
Estudio de Impacto Ambiental
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.
ANEXOS
ANEXO 1. MAPAS DEL PROYECTO
Esquema del proyecto de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Zona Sur
ANEXO 2. CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN DEL PROYECTO
Estudio de Impacto Ambiental
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.
ANEXO 3. CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR´s)
Señora Licenciada
Kharla del Rocio Chávez Bajaña
ALCALDESA
Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo
En su Despacho.

De mi consideración:

Mediante Oficio No. 530-GADM-CB-2011 del 27 de julio del 2011, remitió a esta Cartera de Estado los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto "Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial en el Sector Sur que comprende las zonas 03, 04, 06 y 10 de la Ciudad de Babahoyo", ubicado en la provincia de Los Ríos; al respecto, comunico lo siguiente:

Del análisis realizado a la documentación presentada y sobre la base del Informe Técnico No. 0544Q-2011-UCA-DPLR-MAE, se concluye que la información proporcionada CUMPLE con los requisitos establecidos en el Art. 16 del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente, por lo que se APRUEBAN los Términos de Referencia.

Sin embargo, se solicita que con carácter vinculante y obligatorio dentro del Estudio de Impacto Ambiental sean incorporadas las observaciones que se detallan a continuación:

Presentación del Documento:

- Incluir el Certificado de Intersección y la Categorización del proyecto otorgados por el Ministerio de Ambiente;
- Incluir una tabla de contenidos del Estudio de Impacto Ambiental, la cual debe contener los temas y subtemas a ser desarrollados;

Objetivos:

- Establecer como un objetivo específico la determinación del área de influencia directa e indirecta del proyecto;

Marco Legal:

- Detallar los artículos, incisos, numerales y literales de cada uno de los cuerpos legales, en los que se enmarcará el proyecto;
Oficio Nro. MAE-DPLR-2011-0666
Quevedo, 04 de septiembre de 2011

- Incorporar los siguientes cuerpos legales, los que deberán incluir artículos, literales o numerales aplicables al proyecto: Ley de Aguas y Ordenanzas Municipales del cantón Babahoyo;
- En el Marco Institucional incorporar como institución facultada a intervenir en el proyecto el Ministerio de Salud Pública;

Línea Base:
- Incluir la descripción del paisaje dentro de los componentes físicos del Diagnóstico Ambiental o la Línea Base;

Descripción de las actividades:
- Realizar una descripción detallada del número de trabajadores, cantidades de equipos e insumos a utilizarse;

Plan de Manejo:
- Incluir en el Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales como mínimo, objetivos, alcance, especificaciones técnicas y diseños que faciliten su verificación; y
- Dentro del Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental se deberán identificar los parámetros a monitorear, la periodicidad de los muestreos, e indicar los estándares de la Normativa Ambiental con la que se compararán los resultados obtenidos.

Atentamente,

Abg. Ignacio Marcel Jiménez Cadena
DIRECTOR PROvincial DE LOS RíOS

Copia: Señorita Ingeniera
Mabel Carolina Herrera Loor
Técnico de Calidad Ambiental
MINISTERIO DEL AMBIENTE

ao/mh

Estudio de Impacto Ambiental
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.
ANEXO 4. MAPAS DE RIESGOS AMBIENTALES
Estudio de Impacto Ambiental

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.
Estudio de Impacto Ambiental
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para la Zona Sur de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Mapa de Nivel de Riesgo por Inundaciones