ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS-PARROQUIA PIFO
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

ENERO 2015
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS. PARROQUIA PIFO.
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 RESUMEN EJECUTIVO .................................................................................................................. 1
2 FICHA TECNICA .......................................................................................................................... 1
3 SIGLAS Y ABREVIATURAS ......................................................................................................... 4
4 MARCO LEGAL REFERENCIAL ..................................................................................................... 4
  4.1 CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR ............................................................................................ 5
  4.2 DISPOSICIONES LEGALES ...................................................................................................... 7
    4.2.1 Ley de Gestión Ambiental (R.O No.245 de 30 de julio de 1999). Codificación de la Ley R.O. 418 de 10 de septiembre de 2004 ........................................................................... 7
    4.2.2 Texto Unificado de la Legislación Secundaria TULAS (R.O No. 725 del 16 de Diciembre del 2002, de 3399) ........................................................................................................ 8
    4.2.3 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O No. 97 del 31 de mayo de 1976; R.O No. 245 de 30 de julio de 1999). ................................................................. 9
    4.2.4 Ley Orgánica de Salud (R.O. No. 423, Suplemento de 22 de diciembre del 2006) ... 9
    4.2.5 Código Orgánico Integral Penal (Suplemento R.O No. 180 – 10 de febrero de 2014) .. 10
    4.2.6 Ley de Patrimonio Cultural (R.O No. 865 de 2 de Julio de 1979; Codificación R.O No. 465 de 19 de Noviembre del 2004) ........................................................... 11
  4.3 DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS ...................................................................................... 12
    4.3.1 Código de trabajo, Codificación (R.O No.167 del 16 de Diciembre del 2005) ... 12
    4.3.2 Reglamento de Seguridad para la Construcción de Obras Públicas (R.O No. 249 del 10 de Enero del 2008) .......................................................................................... 12
    4.3.3 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (R.O No. 565 del 17 de noviembre de 1986, DE 2393) ..................... 13
    4.3.4 Acuerdo Ministerial 068, de 31 de julio de 2013 que Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). ............................................................ 14
    4.3.5 Acuerdo Ministerial No. 006 de 18 de febrero de 2014 .................................................... 16
    4.3.6 Instructivo al Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O. Edición Especial No 1 de 31 de Marzo del 2003) ... 17
    4.3.7 Instructivos al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social (Ley de Gestión Ambiental). (R.O No. 332 del 8 de mayo de 2008) ......................... 18
  4.4 ORDENANZAS METROPOLITANAS ....................................................................................... 18
    4.4.1 Ordenanza Metropolitana No. 213 Sustitutiva del Título V, Libro Segundo, del Código Municipal, publicada el 10 de Septiembre de 2007 ...................................................... 18
    4.4.2 Ordenanza Metropolitana No. 323 de la creación de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGISRS-EP) de 14 de octubre de 2014 .. 19
4.4.3 Ordenanza Metropolitana No. 332 que regula la Gestión Integral de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito, aprobada en marzo de 2011.

4.5 MARCO INSTITUCIONAL

4.5.1 Ministerio del Ambiente (MAE)
4.5.2 Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha
4.5.3 Ministerio de Salud Pública (MSP)
4.5.4 Ministerio del Trabajo (MT)
4.5.5 Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)
4.5.6 Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio del Distrito Metropolitano De Quito

5 DEFINICIÓN DEL ÁREA REFERENCIAL

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

6.1 CARACTERIZACIÓN SOCIO AMBIENTAL

6.1.1 Medio Físico
6.1.2 Componente Biotico
6.1.3 Aspectos socio económicos y culturales de la población
6.1.4 Inventario Forestal y Valoración económica por la remoción de cobertura vegetal
6.1.5 Identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación

6.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

7.2 OBJETIVOS

7.3 UBICACIÓN

7.4 DISEÑO DE LA ESCOMBRERA

7.5 ETAPAS DEL PROYECTO

7.6 EQUIPOS Y ACCESORIOS

7.7 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

7.8 COSTOS DE OPERACIÓN Y TARIFAS

8 ANALISIS DE ALTERNATIVAS

9 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

9.1 METODOLOGÍA

9.1.1 Identificación de impactos
9.1.2 Valoración de impactos ambientales

9.2 DETERMINACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES Y FACTORES IMPACTADOS

9.3 MATRIZ DE IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES

9.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

9.4.1 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Aire
9.4.2 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Suelo
9.4.3 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Agua
9.4.4 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Medio Biótico
101
9.4.5 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Medio Social y Cultural101
9.4.6 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Paisaje ..... 102

10 ANÁLISIS DE RIESGOS ..................................................................................... 102

10.1 AMENAZAS .................................................................................................. 102
10.1.1 Amenazas geofísicas ........................................................................... 103
10.1.2 Amenazas por procesos morfo dinámicos ......................................... 109

10.2 VULNERABILIDAD ...................................................................................... 110
10.2.1 Vulnerabilidad geofísica ................................................................. 111
10.2.2 Vulnerabilidad por procesos morfo dinámicos ................................ 112
10.2.3 Evaluación de la vulnerabilidad......................................................... 112

10.3 ANALISIS DEL RIESGO .............................................................................. 113
10.3.1 Riesgos geofísicos ............................................................................ 113
10.3.2 Riesgos por procesos morfo dinámico ............................................. 114

11 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ............................................. 116

11.1 ÁREA DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN ..................................................... 116
11.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA ............................................................ 116

11.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA .......................................................... 117

11.4 ÁREAS SENSIBLES ..................................................................................... 117
11.4.1 Sensibilidad Física ............................................................................ 117
11.4.2 Sensibilidad Biológica .................................................................... 118
11.4.3 Sensibilidad del Componente Social................................................ 118

12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ............................................................... 119
12.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ..................... 120
12.1.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS .................................................... 134
12.1.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 136
12.1.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS, PCR ............................. 137
12.1.5 PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN .................... 139
12.1.6 PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN ............... 141
12.1.7 PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL (en lo posible) .......................................................... 141
12.1.8 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS ........................................ 143
12.1.9 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL .... 148
12.1.10 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ...................................... 152
12.1.11 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS ................ 153
12.1.12 PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA ............. 155

13 PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL .................................................. 157
13.1 OBJETIVOS ............................................................................................... 157
13.2 NIVELES DE CONSULTA .......................................................................... 157

14 CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO .......... 160
15 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .... 160

16 GLOSARIO DE TÉRMINOS ......................................................................... 161
17 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .................................................................. 166
ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS

18 FIRMAS DE RESPONSABILIDAD .................................................................................................. 167
19 ANEXOS ..................................................................................................................................... 169
19.1 CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN ....................................................................................... 169
19.2 REGISTRO DE CONSULTOR AMBIENTAL ......................................................................... 171
19.3 CERTIFICADO DE NO AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL .................................. 172
19.4 MAPAS ..................................................................................................................................... 174
  19.4.1 Mapa de Ubicación de la Escombrera ............................................................................. 174
  19.4.2 Mapa Hidrológico ........................................................................................................... 174
  19.4.3 Mapa de Topografía ........................................................................................................ 174
  19.4.4 Mapa Geológico ............................................................................................................... 174
  19.4.5 Mapa de puntos de muestreo del componente biológico .............................................. 174
  19.4.6 Mapa de Cobertura Vegetal ......................................................................................... 174
  19.4.7 Mapa de Asentamientos Humanos .............................................................................. 174
  19.4.8 Mapa del área de influencia ........................................................................................... 174

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4.5.1 Vista panorámica Escombrera Piedras Negras ............................................. 25
Fotografía 4.5.2. Mina Piedras Negras ..................................................................................... 27
Fotografía 6.1.1. Depósito fluvo glaciar bajo nivel de cangahua, lado centro norte (margen derecha, central), de la Escombrera ......................................................... 39
Fotografía 6.1.2. Grietas de tracción, en el relleno de escombros, en la cabecera de la ex mina Piedras Negras ............................................................ 40
Fotografía 6.1.3. Flujo de lava, zona centro de la ex mina Piedras Negras .............................. 41
Fotografía 6.1.4. Vista panorámica Escombrera Piedras Negras ............................................. 46
Fotografía 6.1.5. Vista margen izquierda. Escombrera Piedras Negras .................................. 46
Fotografía 6.1.6. Vista margen derecha. Escombrera Piedras Negras ..................................... 46
Fotografía 6.1.7. Vegetación arbustiva (herbáceas) Mina Piedras Negras ............................ 51
Fotografía 6.1.8. Parches de Baccharis latifolia (chilca) ........................................................... 51
Fotografía 6.1.9. Cortaderia nitida (sigse) borde de camino .................................................... 52
Fotografía 6.1.10. Cercas vivas de Eucalyptus globulus y Pinus radiata ............................... 52
Fotografía 6.1.11. Vista Panorámica de Escombrera Piedras Negras ..................................... 57
Fotografía 6.1.12. Reithrodontomys sodersromi (Ratón ecuatoriano común) ................................ 57
Fotografía 6.1.13. Columba fasciata (Paloma Collareja) ......................................................... 65
Fotografía 6.1.14. Falco sparverius (Cernícalo Americano) .................................................... 66
Fotografía 6.1.15. Mina Piedras Negras .................................................................................... 80

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 4.5.1 Mapa de ubicación de la Escombrera Piedras Negras ............................. 25
Ilustración 6.1.1 Histograma de Temperatura ................................................................. 29
Ilustración 6.1.2 Histograma de Precipitación ................................................................. 30
Ilustración 6.1.3 Histograma heliofania .............................................................................. 31
Ilustración 6.1.4 Histograma heliofania .............................................................................. 32
Ilustración 6.1.5 Dirección Preferencial del Viento .......................................................... 33
Ilustración 6.1.6 Histograma de Humedad Relativa ......................................................... 33
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.5.1 Coordenadas de ubicación de escombrera .............................................. 26
Tabla 6.1.1 Coordenadas de ubicación de estación AP la Tola ..................................... 27
Tabla 6.1.2 Temperatura Media Mensual ...................................................................... 28
Tabla 6.1.3 Precipitación Media Mensual .................................................................... 29
Tabla 6.1.4 Heliofaina Media Mensual ......................................................................... 30
Tabla 6.1.5 Velocidad del Viento Media Mensual .......................................................... 31
Tabla 6.1.6 Dirección del Viento Media Mensual ............................................................ 32
Tabla 6.1.7 Humedad Relativa Media Mensual ................................................................. 33
Tabla 6.1.8 Resumen de perforaciones SPT Escombrera Piedras Negras ....................... 35
Tabla 6.1.9 Ubicación de los sondeos SPT ................................................................... 43
Tabla 6.1.10 Ubicación de las calicatas ........................................................................ 43
Tabla 6.1.11 Números de ensayos de laboratorio efectuados en sondeo y excavaciones .......... 44
Tabla 6.1.12 Ensayos de laboratorio. Normas aplicables. .............................................. 44
Tabla 6.1.13 Resultados de los ensayos de laboratorio .................................................... 45
Tabla 6.1.14 Ubicación de los puntos de muestreos de flora ......................................... 47
Tabla 6.1.15 Esfuerzo de muestreo .............................................................................. 48
Tabla 6.1.16 Especies Forestales Registradas ................................................................. 49
Tabla 6.1.17 Especies Frecuentes Registradas ................................................................. 50
Tabla 6.1.18 Ubicación de los puntos de muestreo de la mastofauna ............................... 53
Tabla 6.1.19 Esfuerzo de muestreo de la mastofauna ..................................................... 54
Tabla 6.1.20 Especies de la mastofauna ....................................................................... 55
Tabla 6.1.21 Ubicación de los puntos de muestreo .......................................................... 59
Tabla 6.1.22 Esfuerzo de muestreo .............................................................................. 59
Tabla 6.1.23 Distintividad biológica ............................................................................ 63
Tabla 6.1.24 Ubicación de los Puntos de Muestreo ........................................................ 67
Tabla 6.1.25 Esfuerzo de Muestreo .............................................................................. 67

Ilustración 6.1.7 Mapa geológico regional. Escombrera Piedras Negras .................... 37
Ilustración 6.1.8 Mapa geológico Escombrera Piedras Negras ..................................... 42
Ilustración 6.1.9 Porcentaje de Tipo de vegetación ......................................................... 49
Ilustración 6.1.10 Porcentaje de Nichos Tróficos ............................................................ 56
Ilustración 6.1.11 Riqueza Total de la Ornitofauna con Relación a la Riqueza Total del Ecuador ................................................................................................................. 60
Ilustración 6.1.12 Número de Especies y Familias según el Orden de Aves registrados ..................................................................................................................................... 61
Ilustración 6.1.13 Relación del número de Especies con las Familias registradas en el estudio ............................................................................................................. 61
Ilustración 6.1.14 Análisis de sensibilidad en el sector de muestreo ................................. 62
Ilustración 6.1.15 Análisis del Nicho Trófico en el muestreo ............................................. 62
Ilustración 8.1. Ubicación de las escombreras. Valles margen Oriental ......................... 88
Ilustración 8.2. Ubicación de las escombreras. Valles lado Sur .................................... 89
Ilustración 10.1.1. Mecanismo focal del sismo de magnitud 5.1 del 12 de agosto del 2014 ............................................................................................................................... 106
Ilustración 11.2.1. Mapa de área de influencia directa .................................................... 117
Tabla 6.1.26 Composición taxonómica de las especies de anfibios y reptiles registrados bajo la metodología de recopilación bibliográfica .................................................. 68
Tabla 6.1.27 Estado de conservación de la herpetofauna ........................................ 69
Tabla 6.1.28 Población de la parroquia por sexo y edad ....................................... 71
Tabla 6.1.29 Indicadores de salud ........................................................................... 73
Tabla 6.1.30 Caracterización educativa .................................................................. 74
Tabla 6.1.31 Indicadores de pobreza en la parroquia de Piño ................................. 75
Tabla 8.1 Síntesis del informe del proyecto de escombreras en el DMQ, zona Valles .......................................................... 90
Tabla 9.1 Escala de Valoración de la Intensidad de los Impactos ............................ 92
Tabla 9.2 Escala de Valoración de la Extensión de los Impactos ............................. 92
Tabla 9.3 Escala de Valoración de la Duración de los Impactos ............................. 92
Tabla 9.4 Escala de Valoración de la Reversibilidad de los Impactos .................... 92
Tabla 9.5 Escala de Valoración de la Incidencia de los Impactos ......................... 93
Tabla 9.6 Escala de Severidad de los Impactos Escala de Valores ......................... 94
Tabla 9.3.1 Matriz de iteraciones entre actividades y factores ambientales .......... 96
Tabla 9.3.2 Matriz de evaluación de la severidad de los impactos ....................... 97
Tabla 9.3.3 Matriz de resumen de evaluación de los impactos .............................. 98
Tabla 10.1.1 Matriz de peligros naturales e intensidades ...................................... 103
Tabla 10.1.2 Frecuencia y probabilidad ................................................................. 103
Tabla 10.1.3 Matriz de peligro para procesos geofísicos ........................................ 104
Tabla 10.1.4 Información macro-sísmica. Crónicas de Egred, 1988 ....................... 105
Tabla 10.1.5 Valores del factor Z ........................................................................... 107
Tabla 10.1.6 Calificación del peligro sísmico .......................................................... 107
Tabla 10.1.7 Localización de los centros volcánicos y estado de actividad ... 108
Tabla 10.1.8 Características de los volcanes ......................................................... 108
Tabla 10.1.9 Amenazas de los centros volcánicos activos .................................... 109
Tabla 10.1.10 Valoración del Peligro volcánico ...................................................... 109
Tabla 10.1.11 Estimación de campo, de la susceptibilidad a movimientos en masa por cada litología ................................................................. 110
Tabla 10.1.12 Estimación global de la susceptibilidad a movimientos en masa en el área ........................................................................................................ 110
Tabla 10.2.1 Grado de vulnerabilidad por procesos sísmicos ................................. 111
Tabla 10.2.2 Grado de vulnerabilidad por procesos volcánicos ............................. 112
Tabla 10.2.3 Grado de vulnerabilidad por procesos de remoción en masa ... 112
Tabla 10.2.4 Grado de vulnerabilidad física por procesos geológicos ............... 113
Tabla 10.3.1 Matriz de Riesgo .............................................................................. 113
Tabla 10.3.2 Valoración del peligro sísmico ............................................................ 113
Tabla 10.3.3 Grado de riesgo por procesos sísmicos ............................................ 113
Tabla 10.3.4 Valoración del Peligro volcánico ....................................................... 114
Tabla 10.3.5 Grado de riesgo por procesos volcánicos ........................................ 114
Tabla 10.3.6 Grado de riesgo por procesos morfo dinámicos .............................. 115
Tabla 13.2.1 Listado de principales actores sociales de la parroquia de Piño y números de contacto ................................................................................. 159
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS - PARROQUIA PIPO
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

1 RESUMEN EJECUTIVO

Por facilidad operativa se ha visto la necesidad de que el Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental se lo presente en un tomo separado, lo que facilitará su manejo durante la revisión y la construcción de la Escombrera.

2 FICHA TÉCNICA

<table>
<thead>
<tr>
<th>NOMBRE DEL PROYECTO:</th>
<th>CÓDIGO CAN:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Escombrera Piedras Negras- Parroquia Pipo Distrito Metropolitano de Quito</td>
<td>23.3.1.5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

DATOS GENERALES

Sistema de coordenadas UTM WGS84, Zona (correspondiente al Huso Horario) Centroide del proyecto.

| X: 802213 | Y: 9970441 | Altitud: 3 108 msnm |

Estado del Proyecto:
- Construcción: X
- Operación: X
- Cierre: X
- Abandono: X

Dirección del Proyecto

Cantón: Quito  Ciudad: Quito  Provincia: Pichincha
Parroquia: Pipo  Zona no delimitada:  Periférico: X

Urbana:  Rural:

Datos del Promotor: EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS -EMGIRS EP-
Ing. Fernando Riera Rodríguez  Representante Legal

Domicilio del Promotor: Av. Amazonas N25-23 y Colón, Ed. España, Pisos 9 y 10

Correo electrónico del promotor: ssa@emgirs.gob.ec  Teléfono: 3930600

Equipo del Estudio Ambiental
- Lcdo. Paul Tufiño - Director
- Ing. Jorge Hidalgo Ing. Ambiental
- Blgo. Byron Calero Especialista en fauna
- Blga. Tannya Panchi Especialista en Registro de Consultor Ambiental

MAE: MAE-398-Cl
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

<table>
<thead>
<tr>
<th>Área del proyecto (Ha)</th>
<th>Volumen:</th>
<th>Infraestructura</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>3.78</td>
<td>683.929,70 m³</td>
<td>(residencial, industrial u otros)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Mapa de ubicación

<table>
<thead>
<tr>
<th>EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1 tractor</td>
</tr>
<tr>
<td>1 camioneta</td>
</tr>
<tr>
<td>1 retro</td>
</tr>
<tr>
<td>2 tanqueros</td>
</tr>
<tr>
<td>1 rodillo</td>
</tr>
<tr>
<td>1 sistema trituración</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Observaciones:

REQUERIMIENTO DE PERSONAL

<p>| |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1 Jefe de escombreras</td>
</tr>
<tr>
<td>1 Chofer de camioneta</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Supervisor de escombrera</td>
</tr>
<tr>
<td>1 Mecánico</td>
</tr>
<tr>
<td>1 Chofer tanquero gasolina</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Recaudador</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Ayudantes guías de descarga</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Operador rodillo</td>
</tr>
</tbody>
</table>
1 Chofer tanquero agua
2 Operador tractor
1 Ingeniero ambiental

**ESPACIO FÍSICO DEL PROYECTO**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Área total (Ha., m²)</th>
<th>3.78 Ha.</th>
<th>Área de Implantación (Ha., m²): 37.769</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Agua potable:</td>
<td>SI ( ) NO (X )</td>
<td>Consumo de agua (m³): 6 840 m³</td>
</tr>
<tr>
<td>Energía Eléctrica:</td>
<td>SI (X ) NO ( )</td>
<td>Consumo de energía eléctrica (Kv): N/A</td>
</tr>
<tr>
<td>Acceso vehicular:</td>
<td>SI ( ) NO ( )</td>
<td>Facilidades de transporte para el acceso: si</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Topografía del Terreno | Tipo de vía: primer orden |
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alcantarillado:</td>
<td>SI ( ) NO (X )</td>
</tr>
<tr>
<td>Telefonia: Móvil ( X ) Fija ( ) Otra ( )</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**SITUACIÓN DEL PREDIO**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Alquiler:</th>
<th>Compra:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Zonas restringidas</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Otros (Detalle) Convenio de recuperación del área**

**UBICACION COORDENADAS DE LA ZONA DEL PROYECTO**

| Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona (correspondiente al Huso Horario) para la creación de un polígono de implantación (mínimo 4 puntos) |
|---|---|---|
| X | Y | ALTITUD |
| 802141 | 9970611 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802139 | 9970584 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802119 | 9970554 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802109 | 9970534 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802099 | 9970514 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802089 | 9970494 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802076 | 9970467 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802096 | 9970457 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802124 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802145 | 9970450 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802159 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802169 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802189 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802195 | 9970446 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802213 | 9970441 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802231 | 9970443 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802243 | 9970445 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802257 | 9970440 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802279 | 9970438 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802299 | 9970444 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802309 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802319 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802329 | 9970454 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802344 | 9970445 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802370 | 9970446 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802392 | 9970441 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802410 | 9970453 | 3 108 m.s.n.m. |
| 802428 | 9970451 | 3 108 m.s.n.m. |
3 SIGLAS Y ABRÉVIATURAS

AAAr Autoridad Ambiental de Aplicación responsable
AAAc Autoridades Ambientales de Aplicación Cooperantes
CEPAL Comisión Económica para América Latina
COOTAD Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización
DMQ Distrito Metropolitano de Quito
EMGIRS-EP Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos
EPN Escuela Politécnica Nacional
GADPP Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha
IESS Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INPC Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
IEV Índice de Explosividad Volcánica
MAE Ministerio de Ambiente
MSP Ministerio de Salud Pública
MRL Ministerio de Relaciones Laborales
OPS Organización Panamericana de la Salud
PEA Población Económicamente Activa
PEI Población Económicamente Inactiva
PDOT Programa de Desarrollo de Ordenamiento Territorial
REMMAQ Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito
SIISE Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SNDGA Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental
SUMA Sistema Único de Manejo Ambiental
SUIA Sistema Único de Información Ambiental
TULAS Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria

4 MARCO LEGAL REFERENCIAL

A continuación se realiza una breve síntesis y análisis de las leyes, reglamentos, entre otros, relacionados al desarrollo del proyecto.
4.1 CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

Implanta como eje transversal el enfoque de la protección de la naturaleza por parte del Estado y de la sociedad civil; agrega la figura jurídica de la naturaleza como sujeto de derechos otorgándole mayor visibilidad y vigor cuando se enfrenten los intereses de la conservación y protección del ambiente, frente a los intereses económicos.

De manera paralela al reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derechos, la Constitución establece el principio del Buen Vivir regulado desde los Arts. 12 al 15, incluye las políticas del Estado respecto al agua como un derecho humano, a la alimentación sana y al interés público del derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

“Art. 14. - 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.”

En el Art. 15, promueve desde el Estado el uso de tecnologías limpias, la protección de la soberanía alimentaria y del derecho al agua frente al riesgo de la contaminación, la prohibición de substancias y contaminantes peligrosos, así como de organismos genéticamente modificados.

Son relevantes, respecto a los puntos anteriormente expuestos los siguientes artículos:

“Art. 71. - La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.”

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

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

En relación a las garantías constitucionales en el Art. 88 se establece la acción de protección, la misma que es equivalente a la acción de amparo; además de poder ser interpuesta contra funcionarios públicos no judiciales que violen derechos constitucionales puede ser planteada contra políticas públicas que violen la Constitución. Para garantizar la aplicación de las normas legales, en el Art. 93 se legisla la acción de incumplimiento.
Se introduce el principio de prevalencia a favor de la naturaleza, Art. 395 (numeral 4), el mismo que recoge 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, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza”.

La justicia ambiental se refleja en las disposiciones de los Arts. 396 y 397.

El Art. 396 destaca la participación del estado y las responsabilidades para prevenir Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente I M

En el Art. 397 el estado se compromete garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, mediante: ejercicio de acciones legales, establecimiento de mecanismos de prevención y control; regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos; asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas garantizando la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas; y, el establecimiento de un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad

La participación ciudadana se apoya en la consulta previa, en el Art. 398 se establece un proceso administrativo para resolver sobre la posible objeción de la ciudadanía.

El Art. 399 indica que 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.

En el Art. 405, se establece que el Sistema Nacional de Áreas Protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas.
En el Art. 425, determina el orden jerárquico de aplicación de la Normativa Legal, instituye: “La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

4.2 DISPOSICIONES LEGALES

4.2.1 Ley de Gestión Ambiental (R.O. No.245 de 30 de julio de 1999). Codificación de la Ley R.O. 418 de 10 de septiembre de 2004

Constituye la norma marco ambiental, establece los principios y directrices de la política ambiental del Estado; 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. 1).

Establece el esquema de administración ambiental por parte del Estado a través de un manejo horizontal presidido por el Ministerio de Medio Ambiente y conformado por todos los Ministerios e Instituciones del Estado con competencia ambiental (Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental).

En el Art. 10 se determina las funciones de Autoridad Ambiental Nacional al Ministerio del Ambiente y otras instituciones conforman el “Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental”.

Dispone la aplicación de principios, políticas y herramientas de gestión ambiental, constituyendo el instrumento jurídico que diseña el campo de acción del Estado y de la sociedad civil en materia ambiental. Regula aspectos institucionales, de competencia, sustantivos, de procedimientos y sanciones. Se destaca el Art. 20 que establece la exigencia de la licencia ambiental previa para toda actividad que implique riesgo ambiental.

Establece los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje, reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas sustentables; y, respeto a las culturas y prácticas tradicionales. El Título VI de la Ley declara que las personas naturales jurídicas o los grupos humanos tendrán acción pública para denunciar la violación de las normas ambientales. En el Art. 22 establece la obligatoriedad de realizar Auditorías Ambientales.

Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, se concede acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución de la República, determinado en el Art. 41

El Art. 43G las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectados directamente por la acción podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente M
Se establecen los instrumentos de aplicación de las normas ambientales: 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 son regulados en el reglamento respectivo.

4.2.2 **Texto Unificado de la Legislación Secundaria TULAS (R.O No. 725 del 16 de Diciembre del 2002, de 3399)**

La Ley de Gestión Ambiental, en su aplicación se ve fortalecida con la expedición de la Legislación Secundaria Ambiental. El TULAS tiene como objetivo actualizar la legislación en materia ambiental, permite disponer con exactitud la normativa vigente en cada materia.

Establece entre otras normas los límites máximos permisibles de emisiones en varios componentes ambientales y parámetros referentes de la calidad ambiental.

Las disposiciones del TULAS están contenidos en: *Título Preliminar: De las Políticas Ambientales del Ecuador, Libro I: De la Autoridad Ambiental, Libro II: De la Gestión Ambiental, Libro III: Del Régimen Forestal, Libro IV: De la Biodiversidad, Libro VI: De la Calidad Ambiental y, Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se encuentren bajo su cargo y protección.*

Para el proyecto son importantes:

- **El Libro III Del Régimen Forestal.**- en el mismo se norma las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales (clasificadas agrológicamente), de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrológicas; de las áreas naturales y, de la flora y fauna silvestres.

- **Libro VI De la Calidad Ambiental.**- como parte del Libro VI del TULAS se reglamenta al Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, determinado en los *Arts. 19 hasta 24* de la Ley de Gestión Ambiental, en lo concerniente 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 Libro VI: De la calidad Ambiental, regula las siguientes normas:

- Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua (Anexo1);
- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados (Anexo 2);
- Norma de Calidad del Aire Ambiente (Anexo 4).
• Límites permisibles de niveles de ruido ambiental para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones (Anexo 5).

4.2.3 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O No. 97 del 31 de mayo de 1976; R.O No. 245 de 30 de julio de 1999).

Codificación de la Ley de prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O. Suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004)

Tiene como objetivo primordial controlar y prevenir la contaminación ambiental de los recursos agua, aire y suelo. Con la promulgación de la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental tiene derogadas por Ley No. 37, Disposición General Segunda publicada en R.O No. 245 de 30 de julio de 1999 varias de sus disposiciones, correspondiente a los Capítulos I, II, III y IV, Arts. del 1 al 10. Sin embargo, las demás disposiciones se mantienen vigentes pero con las limitaciones propias de una ley expedida hace casi treinta años.

En relación con el Proyecto, se aplican:

1. Capítulo V, De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire; Arts. del 11 al 15.
2. Capítulo VII, De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos; Arts.20 al 25
3. Capítulo VIII, De las Sanciones

En estos capítulos vigentes de la Ley constan los reglamentos relativos a la contaminación de los recursos agua, aire y suelo.

4.2.4 Ley Orgánica de Salud (R.O. No. 423, Suplemento de 22 de diciembre del 2006)

Establece que es

Regular, planificar, ejecutar, vigilar e informar a la población sobre actividades de salud concernientes a la calidad del agua, aire y suelo; y, promocionar espacios y ambientes saludables, en coordinación con los organismos seccionales y otros competentes

u

Regular y vigilar, en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores, para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo

u

la autoridad sanitaria nacional colaborará con los gobiernos seccionales y con los organismos competentes para integrar en el respectivo plan vigente el componente de salud en gestión de riesgos, en emergencias y desastres, para prevenir, reducir y controlar los efectos de los desastres y fenómenos naturales y antrópicos”.

Las disposiciones expresas relativas a la contaminación ambiental están determinadas en:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
Art. 7. El derecho que tienen las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación MArt. 96. Obligación de proteger los acuíferos y cuencas hidrográficas. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua” M Art. 103; Prohibición de descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares M Art. 106; “Los terrenos por donde pasen o deban pasar redes de alcantarillado, acueductos o tuberías, se constituirán obligatoriamente en predios sirvientes, de acuerdo a lo establecido en la ley”. Art. 111, en cuanto a la calidad del aire y la G. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual”.

El Art. 118 dispone: “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”.

El Art. 121, dispone que “Las instituciones públicas y privadas cuyo personal esté expuesto a radiación ionizante y emisiones no ionizantes, esté obligadas a proveer de dispositivos de cuidado y control de radiación y de condiciones de seguridad en el trabajo que prevengan riesgos para la salud”.

4.2.5 Código Orgánico Integral Penal (Suplemento R.O No. 180 – 10 de febrero de 2014)

Este Código define un nuevo orden de funcionamiento jurídico, político y administrativo, en aplicación de la norma constitucional que declara al Estado como constitucional de derechos y justicia. Determina la correspondencia constitucional de los bienes jurídicos protegidos y las garantías de quienes se sometan a un proceso penal, en calidad de víctimas o procesados para que estén adecuadamente regulados y protegidos, tengan en todas sus etapas derechos y garantías.

Norma el poder punitivo del Estado, limita la actuación del aparato punitivo del Estado; tipifica las infracciones penales, establece el procedimiento para el juzgamiento de las personas con estricta observancia del debido proceso, promueve la rehabilitación social de las personas sentenciadas y la reparación integral de las víctimas de la delincuencia.

Adopta mecanismos para asegurar un correcto funcionamiento de la justicia penal, adecuando la legislación ecuatoriana a los nuevos desarrollos conceptuales que se han producido en el mundo y la región.

Incorpora los desarrollos normativos, doctrinales y jurisprudenciales modernos, adaptándolos a la realidad ecuatoriana como mecanismos estratégicos, promoviendo una nueva cultura penal y el fortalecimiento de la justicia penal existente.
Tiene como objetivo garantizar el derecho a la vida y a la seguridad ciudadana, así como la eficiencia y eficacia en la administración de la justicia, como parte de la lucha contra la impunidad.

Determina los tipos penales, las nuevas conductas penalmente relevantes adaptadas a las normas internacionales y precisa sus elementos. Combate la impunidad y el atentado a los derechos de la naturaleza; determina los delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama. Especifica los delitos contra la biodiversidad: invasión de áreas de importancia ecológica, incendios forestales y de vegetación; delitos contra la flora y fauna silvestres, así como contra los recursos del patrimonio genético nacional. No más importantes son los delitos sobre los recursos naturales: contra el agua, el suelo y sobre la contaminación del aire.

El Libro Segundo del Código está dedicado a los procedimientos: jurisdicción y competencia; la acción penal y su ejercicio, extinción y prescripción; denuncia, acusación particular; sujetos procesales; prueba; procedimiento; procedimiento ordinario; especiales; impugnación y recursos; mecanismo alternativo de resolución de conflictos. El Libro Tercero trata sobre la ejecución de penas: órganos competentes; centros de prevención de libertad; régimen de penas no privativas de libertad; régimen de medidas cautelares personales y de rehabilitación social; repatriación.

El Código Orgánico Integral Penal constituye una construcción normativa con una perspectiva y eje articulador: garantizar los derechos de las personas; aplicando todos los principios que provienen de la Constitución, los instrumentos internacionales de derechos humanos y los propios desarrollados en el presente Código.

4.2.6 Ley de Patrimonio Cultural (R.O No. 865 de 2 de Julio de 1979; Codificación R.O No. 465 de 19 de Noviembre del 2004)

Esta Ley establece las funciones y atribuciones del Instituto de Patrimonio Cultural, Art. 4° Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el patrimonio cultural en el Ecuador; así como regular de acuerdo a la ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.”

El Art. 7, especifica que bienes con considerados pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado. Para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos, se señala en el Art. 9 d é j son Patrimonio del Estado, los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano.

Se señala en el Art. 30 de exploraciones mineras, movimiento de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado, sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos”. En el caso de ejecución de obras públicas o privadas en la materia de hallazgos arqueológicos se deberá informar al Instituto de Patrimonio Cultural y suspender las labores en el sitio.
4.3 DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

4.3.1 Código de trabajo, Codificación (R.O No.167 del 16 de Diciembre del 2005)

Se relaciona con el Proyecto porque incluye conceptos y definiciones de lo que son riesgos de trabajo, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y determina las obligaciones que tienen los empleadores respecto de la prevención de riesgos de sus trabajadores de manera de preservar su salud o vida.

Igualmente señala la obligatoriedad que tiene los trabajadores de acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador.

4.3.2 Reglamento de Seguridad para la Construcción de Obras Públicas (R.O. No. 249 del 10 de Enero del 2008)

Es un Reglamento sustitutivo (texto) del Reglamento de Seguridad para la Construcción de Obras Públicas que fue publicado mediante Acuerdo Ministerial en el R.O No. 253 del 9 de febrero de 1998. Tiene como objetivo el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a fin de prevenir daños a la integridad física y mental de los trabajadores, que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. Regula las actividades de la construcción y obras públicas en orden a reducir los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que afecten a los trabajadores de la rama de la construcción.

Organiza el Sistema de Seguridad y Salud, mediante la prevención de riesgos laborales. Establece el principio de responsabilidad solidaria en materia de prevención y protección contra los riesgos del trabajo, para: propietario de la obra, diseñadores y planificadores, constructor, tercerizadores de servicios complementarios, intermediarios, fiscalizadores, residentes de obra y supervisores; aspectos regulados en los Arts.16 al 20.

En relación a instalaciones provisionales, establece los requisitos que deben cumplir: viviendas, campamentos, comedores, baterías sanitarias, vestuario, agua potable, botiquín, servicio médico, bodegas, instalaciones eléctricas temporales.

Desarrolla la Gestión Técnica de la construcción, mediante medidas de prevención ante los riesgos que presentan la realización de cada una de las actividades específicas de construcción. Adopta medidas preventivas para realizar: acabados de construcción, tareas de mantenimiento, trabajos de altura, mantenimiento de ventanas, entre otros. (Arts.40 al 63).

Expone normativas técnicas específicas para el uso de herramientas mecánicas, hidráulicas, eléctricas, entre otros; en los Arts.70 al 86. Referente a maquinaria pesada, dispone precauciones de seguridad a tomar para su operación, así como también dispone acciones para la inspección de la misma; contenidas en los Arts.87 a 100.
Implementa disposiciones relacionadas a medidas de protección colectiva: redes, acceso a los lugares de trabajo, entre otras.; dadas en los Arts.111al 116. En cuanto a protección individual, dispone el uso de los elementos de protección personal; en los Arts.117al 119.

Establece el uso de señalización de seguridad, tanto preventiva como informativa: señales de tránsito, dispositivos para iluminar y marcas, cercados, barreras, conos, entre otros; constantes en los Arts.120 al 129.

En lo relacionado a la gestión del talento humano, determina los niveles de información y establece la formación con la que deben contar, en el ámbito de la seguridad y salud, dispuesto en los Arts.141 al 148.

Determina procedimientos para garantizar y controlar el manejo, manipulación, tratamiento y eliminación segura de residuos, efluentes y emisiones; de tal manera que no representen riesgo para los trabajadores, colectividad y medio ambiente, expresadas en los Arts.149 al 151. Establece sanciones a empleadores y trabajadores por infracciones al reglamento e inobservancia de las disposiciones en materia de seguridad y salud laboral.

4.3.3 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (R.O No. 565 del 17 de noviembre de 1986, DE 2393)

El objetivo principal es la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente laboral, como lo determina el Art.1. La finalidad que tiene este reglamento es la de velar por la seguridad en cuanto a la prestación de primeros auxilios a los trabajadores; de igual manera se preocupa por las condiciones ambientales que existan en los locales de trabajo (temperatura, iluminación, distribución interior de los locales, pasillos, corredores, puertas, ventanas); y la dotación y utilización obligatoria de los equipos de protección personal. Las disposiciones emitidas se deben aplicar a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo.

Establece las obligaciones de: los empleadores (Art.11), los Trabajadores (Art.13). Considera las condiciones generales de los centros de trabajo, relacionados con la seguridad en el proyecto para cada uno de los elementos constitutivos, contenidos en los Arts.18 al 48. Determina las condiciones que deben tener las instalaciones provisionales en campamentos, construcciones y demás trabajos al aire libre, en lo relacionado a: alojamiento y vestuario, comedores, servicios higiénicos y suministro de agua (Arts.49 al 52).

En lo relacionado a medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos, establece las condiciones ambientales sobre: ventilación, temperatura, humedad, calor, ruidos y vibraciones, iluminación, radiaciones: infrarrojas, ultravioletas, ionizantes; así como también sobre el manejo de: sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas; también disposiciones sobre las instalaciones en que se produzca frío industrial: manejo de equipos y utilización de equipos de protección personal (Arts.53 al 72). En lo concerniente a equipos de trabajo, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para el adiestramiento, utilización y
mantenimiento de aparatos máquinas y herramientas, su manipulación y transporte; en los (Arts.73 al 119).

El Reglamento se ocupa también de los elementos transportadores de materiales en sus diferentes concepciones, tipos y usos; determinando normas para su utilización en los Arts.120 al 127. Se dan disposiciones en relación a la manipulación y almacenamiento de materiales en los Arts.128 y 129. La circulación de vehículos de carga y transporte, así como el transporte de los trabajadores, están normados en los Arts.130 al 134. Presenta en el Capítulo VII, Arts.135 al 141; las normas relativas a la manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas, las condiciones de carga, descarga y transporte.

En lo relacionado a protección colectiva, determina las normas generales para la prevención de incendios, evacuación de locales con riesgos de incendio, clasifica los locales con riesgo de explosión de acuerdo a los materiales que alberguen y sus medidas de seguridad; en los Arts.142 al 163.

Establece la señalización de seguridad, determina el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y medios de protección, en concordancia con las Normas INEN 439; en los Arts.164 al 171.

Presenta las disposiciones generales relacionadas con los elementos y utilización de los medios de protección personal de acuerdo al riesgo a los que están expuestos los trabajadores y las partes del cuerpo que pueden ser afectadas. Aborda la relación entre actividades de los trabajadores y uso de ropa de trabajo con características adecuadas a las mismas; en los Arts.175 al 184.

4.3.4 Acuerdo Ministerial 068, de 31 de julio de 2013 que Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

Norma el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) señalado en los artículos 19 hasta el 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental. Establece el Régimen Institucional, la acreditación ante el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Determina la competencia de las autoridades ambientales.

Crea el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA); herramienta informática del SUMA, que permite llevar los procesos de regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades que se desarrollan en el país, de una manera sistematizada, transparente, ágil, uniforme y ordenada, cuyos contenidos específicos se norman.

Establece la Categorización Ambiental Nacional, unifica el proceso de regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades que se desarrollan en el país, en función de las características particulares de éstos y de los impactos y riesgos ambientales que generan al ambiente.
Los proyectos, obras o actividades, que sean parte de las categorías II, III y IV, deberán obtener una licencia ambiental previa a iniciar la ejecución de su actividad, conforme a los procedimientos determinados en la normativa ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional, y las normas establecidas por la autoridad ambiental competente.

Presenta el catálogo de categorización ambiental nacional: listado de los diferentes proyectos, obras o actividades existentes en el país, divididos en cuatro (4) categorías, cómo resultado de un proceso de depuración, selección, estudio, y estratificación de éstos, en función del impacto y riesgo ambiental generados al ambiente, de la siguiente manera: Impactos no significativos; Impactos Bajos; Impactos Medios; e, Impactos Altos.

Legisla las fichas y estudios ambientales, considera: objetivos de la ficha ambiental. Identifica el marco legal e institucional, los objetivos de los estudios ambientales, la evaluación de impactos ambientales; considera a los responsables de los estudios ambientales. Determina los términos de referencia, el alcance de los estudios ambientales, revisión de los estudios ambientales, establecimiento de la cobertura de riesgos ambientales, De las observaciones a los estudios ambientales, Del pronunciamiento favorable de los estudios ambientales, De la emisión de las licencias ambientales, De la resolución ambiental, De las licencias ambientales, De los requisitos formales de las licencias ambientales, Del certificado de registro ambiental, De las requisitos formales del certificado de registro ambiental, Del Registro de las autorizaciones administrativas ambientales.

Determina la participación ciudadana en la gestión ambiental aplicando los principios de legitimidad y representatividad; se la define como un esfuerzo tripartito entre: i) las instituciones del Estado; ii) la ciudadanía; y, iii) el promotor interesado en realizar una actividad o proyecto. Considera e incorpora los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada por un proyecto, obra o actividad, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios ambientales 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 del proyecto, obra o actividad en todas sus fases, para asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo ambiental, se lleven en la forma en que fueron aprobados, y evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte del estudio ambiental; plantea el seguimiento ambiental de un proyecto, obra o actividad, que permitirá proporcionar información para analizar la efectividad del sub-sistema de manejo ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo; mediante la implementación de varios mecanismos.

Presenta el Catálogo de Categorización Ambiental Nacional. En ANEXO I, el Manual de la Categoría I, Certificación de Registro Ambiental, así como Guías de Buenas Prácticas Ambientales para diferentes sectores de la economía. En ANEXO II, se presenta el Manual para la obtención de licencia ambiental Categoría II, ficha ambiental; así como el Manual de procedimientos para la elaboración de Ficha Ambiental (FA) y Plan de Manejo Ambiental (PMA).
En **ANEXO III**, presenta el Manual para la obtención de licencia ambiental, Categoría III, declaratoria de impacto ambiental.

En **ANEXO IV**, se presenta el Manual para la obtención de licencia ambiental Categoría IV, estudio de impacto ambiental.

Al final, el Acuerdo Ministerial contiene los Indicadores para la caracterización, diagnóstico y evaluación de la condición biofísica de los ecosistemas en la zona de estudio (zia); la Metodología de evaluación ambiental estratégica, así como la Metodología para evaluar los aportes del capital natural a la economía; Criterios para la definición de la zona de influencia (ZIA); Metodología de valoración de pasivos ambientales; Manual para la obtención de inclusiones a licencia ambiental, Categoría IV estudios ambientales.

**4.3.5  Acuerdo Ministerial No. 006 de 18 de febrero de 2014**

Reforma el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Reforma la denominación del Art. 4, del Título I, del Texto Unificado de Legislación r G “M Único de Manejo Ambiental (SUMA), del TULAS.

Agrega a continuación del numeral 11 del Art. 13 del Capítulo II del Título I del Libro VI del Tulas, dos numerales: el 12, referido a la certificación que demuestre que el GAD Provincial o Municipal y Organismo Seccional, no tiene procesos administrativos o sanciones incumplidas establecidas por el MAE; y el 13, referido a los requisitos para la renovación de la acreditación ante el SUMA.

Substituye los artículos: 17, 23, 28, 34, 35, 38, 40, 42, 49, 64, 65, en algunos totalmente y en otros parcialmente; suprime los artículos: 25,27, 29, 30, 31, 62, 63, 64, 65; de varios Capítulos.

El artículo 25 del presente Acuerdo Ministerial, agrega a través de PARÁGRAFOS, a continuación del Artículo 66 del Capítulo VIII del Título I del Libro VI, del TULAS.

**PARÁGRAFO 1:** los mecanismos para el seguimiento ambiental, y demás establecidos en la Legislación Ambiental aplicable: MONITOREOS, INSPECCIONES AMBIENTALES, AUDITORÍAS AMBIENTALES, INFORMES AMBIENTALES DE CUMPLIMIENTO, VIGILANCIA COMUNITARIA. **PARÁGRAFO 2:** los hallazgos de los mecanismos de control: CONFORMIDADES, NO CONFORMIDADES y OBSERVACIONES.

El Anexo I, corresponde al CATÁLOGO DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL (CCAN), es un listado de los diferentes proyectos, obras o actividades mediante el cual se unifica el proceso de regularización ambiental, en función de las características particulares de éstos y de los impactos y riesgos ambientales que generen al ambiente.

En el Anexo II se presentan los MANUALES DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL; es un Manual de procedimientos para las Categorías: I, II, III, IV.

El Anexo III, constituye la METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS APORTES DEL CAPITAL NATURAL A LA ECONOMÍA; metodología que requiere identificar los principales bienes y servicios que de manera directa e indirecta contribuyen en la generación de ingresos, obtener el precio de mercado para cada uno de esos bienes y servicios identificados y; cuantificar dichos bienes y servicios en la actividad económica en la que están participando.

En el Anexo IV, se presenta la METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES, misma que se basa en la experiencia sobre evaluación de daños ambientales realizada en Costa Rica. Desarrolla la evaluación económica de daños ambientales desde la perspectiva de los aspectos biofísicos, sociales, mediante un método directo basado en los beneficios perdidos con la afectación de recursos naturales, disminución de materias primas y productos de consumo final, afectación del nivel de protección y de seguridad en el abastecimiento futuro de bienes y servicios ambientales que brinda el recurso natural, daño a la salud de la población dada la afectación al recurso natural, la afectación del esparcimiento y el desarrollo espiritual.

4.3.6 Instructivo al Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O. Edición Especial No 1 de 31 de Marzo del 2003)

Forma parte Libro VI, Título IV del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS. 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 cuanto a la elaboración de estudios de impacto ambiental se remite al SUMA y en lo relacionado al procedimiento para la aplicación de sanciones administrativas se remite al Capítulo II del Título I, Libro III del Código de la Salud. El Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), vigente desde su publicación en el Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, constituye la estructura reglamentaria matriz para cualquier sistema de evaluación ambiental a nivel nacional. El Art. 13 del SUMA establece que se debe lograr la protección de las variables ambientales de los medios: Físico (agua, aire, suelo y clima); Biótico (flora, fauna y sus hábitat); Antrópico (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y, Salud pública.
4.3.7 **Instructivos al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social (Ley de Gestión Ambiental). (R.O No. 332 del 8 de mayo de 2008)**

Regula la aplicación de los Arts.28 y 29 establecidos en la ley de Gestión Ambiental, establece los criterios y mecanismos de la participación ciudadana, a ser adoptados por las autoridades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, a fin de salvaguardar la seguridad jurídica, la gobernabilidad de la gestión pública y sobre todo, la participación social en materia ambiental.

Para la aplicación del Reglamento y comprensión de su contenido, establece definiciones sobre: afectación, área de influencia directa, comunidad, comunidad directamente afectada, derechos ambientales colectivos, estudio de impacto ambiental, evaluación de impacto ambiental, impacto ambiental, participación social

El Reglamento, manifiesta en su Art. 6 que la participación tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir los riesgos ambientales.

Establece el ámbito, determina los mecanismos de participación social en la gestión ambiental, el alcance de la participación social y los momentos de participación social; en los Arts. 7 al 11. Se establece el responsable del financiamiento para el desarrollo de los mecanismos de participación social (Art.13).

Regula los sujetos de participación social, así como también la información necesaria y la procedencia de la participación, establece la realización de las convocatorias, la recepción de criterios y el contenido del informe de sistematización. Determina los plazos de aplicación de los mecanismos de participación social, los espacios que tendrán al objeto las veedurías ciudadanas. Establece garantías de cumplimiento, refiere los casos de inejecutabilidad de actos y contratos, impone sanciones a los incumplimientos del proceso; determina procedimiento de participación social en el caso de los pueblos indígenas y afro-ecuatorianos, termina estableciendo los casos de resolución cuando se produzcan conflictos de competencia.

### 4.4 ORDENANZAS METROPOLITANAS

**4.4.1 Ordenanza Metropolitana No. 213 Sustitutiva del Título V, Libro Segundo, del Código Municipal, publicada el 10 de Septiembre de 2007**

El proyecto está ubicado en la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito y debe contemplar las responsabilidades a los que está sujeta de acuerdo a la Ordenanza No. 213, que a continuación se describe:

- **CAPÍTULO II: Contaminación Acústica**
- **CAPITULO III: De la Contaminación Vehicular**
- **CAPÍTULO IV: De la Evaluación de Impacto Ambiental**
• CAPÍTULO V: Sistema de Auditorías Ambientales y Guías de Prácticas Ambientales
• CAPÍTULO VI: Del Control de la Calidad de los combustibles de uso vehicular en el Distrito Metropolitano y la regulación de su comercialización
• CAPÍTULO VIII: Protección del Patrimonio Natural y Establecimiento del Subsistema de áreas naturales Protegidas del Distrito Metropolitano de Quito

4.4.2 Ordenanza Metropolitana No. 323 de la creación de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS-EP) de 14 de octubre de 2014

Agrega al Capítulo IX de las Empresas Públicas, del Título II del Libro Primero del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, la sección que contiene la creación de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Establece como objetivos principales:

a) Diseñar, planificar, construir, mantener, operar y en general explotar la infraestructura del Sistema Municipal de gestión de residuos sólidos.

b) Prestar servicios atinentes, a través de la infraestructura a su cargo, mediante varias modalidades.

c) Las demás actividades operativas y de prestación de servicios relativas a las competencias que le corresponden al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Para el cumplimiento de su objetivo, deberá:

a) Garantizar calidad y eficiencia en la prestación de los servicios, bajo normas y estándares de calidad internacional.

b) Prevenir los riesgos para el agua, aire, suelo y ambiente en general, aplicando tecnologías limpias.

c) Fomentar la prevención y reducción de la producción de los desechos y residuos sólidos, mediante reutilización y reciclaje.

d) Prestar los servicios observando estándares de calidad y eficiencia en lo relacionado a buenas prácticas ambientales, salud ocupacional y seguridad industrial.

e) Promover la implementación de buenas prácticas ambientales, el aprovechamiento e industrialización de los residuos reciclables y reutilizables.

f) Promover y organizar campañas de concientización, educación, congresos, seminarios, reuniones, simposios, cursos, mesas redondas, para intercambiar conocimientos y experiencias relacionadas con su ámbito de acción, a todos los involucrados en la cadena de valor.

4.4.3 Ordenanza Metropolitana No. 332 que regula la Gestión Integral de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito, aprobada en
marzo de 2011

Esta ordenanza declara como fines del sistema de gestión integral, entre otros los siguientes:

- El fomento a la cultura de aseo y limpieza.
- Desarrollar el sistema integral desde la prevención hasta la disposición final.
- Fomentar la organización social en su responsabilidad en la gestión integral mediante el aprovechamiento de los residuos su reutilización, generando economía de escalas. Reducir la generación de residuos sólidos. Establecer mecanismos que garanticen la participación de los ciudadanos en la gestión y fiscalización de los servicios.
- Garantizar y fomentar la gestión de los gobiernos parroquiales en residuos sólidos.
- Establecer los lineamientos, mecanismos e instrumentos principales para sustentar buenas prácticas de producción, manejo y separación, comercio, reconversión y reciclaje, consumo, eliminación y disposición de los residuos,
- Integrar nuevas actividades e inversiones en la cadena de valor asociada al reciclaje, al procesamiento, a la reconversión de residuos como fuente de desarrollo industrial inclusivo y de empleo.

Artículo 91. Definición.- Se consideran como tierras y escombros los siguientes:

1. Los restos de tierra, arenas y similares utilizados en construcción y provenientes de excavaciones.
2. Los residuos de actividades de construcción, demolición, vaciado y/o movimiento de tierra y, en general, todos los sobrantes de obras.
3. Cualquier material residual asimilable a los anteriormente citados.

Quedan excluidos las tierras y materiales destinados a la venta, así como los materiales recuperados por un proceso de reciclaje de escombros.

Artículo 92.- Transporte de escombros.- Los propietarios y conductores de los vehículos de transporte de escombros darán cumplimiento a lo dispuesto por el Municipio en lo referente a los horarios para efectuar los transportes de tierras y escombros y, en especial, a la prohibición de operaciones que ensucien las vías públicas.

Los titulares del permiso de construcción, así como el transportista y los conductores de los vehículos que arrojen escombros fuera de los lugares autorizados para tal fin, estarán obligados a recargar el producto arrojado y transportarlo a los lugares autorizados.

En caso de incumplimiento y con independencia de las sanciones a que hubiere lugar, el Municipio podrá actuar mediante ejecución subsidiaria.

Art. 93. Obligaciones generales de los gestores ambientales calificados de gran y mediana escala.- Los gestores calificados de gran escala, tienen las siguientes obligaciones.
a) Cumplir con las ordenanzas, reglamentos, instructivos y demás normas aplicables que fueran emitidas por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

b) Calificarse como gestor de residuos ante la Secretaría de Ambiente y contar con la respectiva autorización.

c) Mantener vigentes los documentos que lo acreditan como gestor calificado de residuos.

d) Presentar anualmente a la Secretaría del Ambiente, un informe detallado sobre sus actividades, junto con un registro de la gestión de residuos que contemple la siguiente información: estadística del peso volumen y tipo de material reciclado, así como el destino de los mismos.

4.5 MARCO INSTITUCIONAL

4.5.1 Ministerio del Ambiente (MAE)

El Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, en el Art. 3 define al Ministerio del Ambiente como la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las competencias de las demás instituciones del Estado; junto al Ministerio de Energía y Minas y el CONELEC conforman el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental.

Al MAE, le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales, orientados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano, contribuyendo al desarrollo del país.

La Ley de Gestión Ambiental (Art. 9, literal g) establece las atribuciones del MAE. Entre ellas está la de dirimir conflictos de competencias que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, como el determinar los proyectos que requieran someterse al proceso de aprobación de estudios de impacto ambiental.

Según el Art. 12 le otorga a este Ministerio ciertas competencias exclusivas para otorgar licencias ambientales lo cual le convierte en Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable en los siguientes casos:

- Proyectos específicos de gran magnitud, declarados de interés nacional de manera particularizada por el Presidente de la República mediante decreto ejecutivo; así como proyectos de gran impacto o riesgo ambiental, declarados expresamente por la Autoridad Ambiental Nacional.

- Actividades o proyectos propuestos cuyo promotor sería la misma autoridad ambiental de aplicación, excepto que ésta sea un municipio, caso en el cual el licenciamiento ambiental corresponderá al respectivo Consejo Provincial, siempre y cuando el Consejo Provincial tenga en aplicación un sub-sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determinará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11; y,
• Actividades o proyectos propuestos cuyo licenciamiento ambiental en razón de competencia territorial correspondería al ámbito provincial cuando la actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción provincial.

Conforme al Art. 20, debe emitir licencias ambientales sin perjuicio de las competencias de las entidades acreditadas como autoridades ambientales de aplicación responsable.

Para este proyecto, el MAE será el organismo encargado de revisar y aprobar el EIA, a través de la Subsecretaría de Capital Natural y Subsecretaría de Calidad Ambiental.

4.5.2 Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha

De acuerdo al Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD), en el Art. 136 correspondiente al ejercicio de las competencias de gestión ambiental, corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales: gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción.

4.5.3 Ministerio de Salud Pública (MSP)

Es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social; y la Dirección Nacional de Salud, en el orden técnico- administrativo, normativo, directivo, ejecutivo y evaluador.

Toda materia o acción de salud pública, o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de Salud, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos.

En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de la Ley Orgánica de Salud, la Ley del Medio Ambiente, conforme lo establece la Disposición General Primera de la Ley de Gestión Ambiental.

La Dirección Nacional de Salud Ambiental de este Ministerio debe coordinar la aplicación de políticas y normativas de salud pública aplicables al sector eléctrico.

El Ministerio de Salud tiene jurisdicción para aplicar sanciones conforme al Art. 46 del Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas y según lo dispuesto por el Art. 45 de la Ley de Gestión Ambiental.

4.5.4 Ministerio del Trabajo (MT)

Es el ente rector de la administración del desarrollo institucional, de la gestión del talento humano y de las remuneraciones del Sector Público. Ejecuta las políticas laborales, fomenta la vinculación entre oferta y demanda laboral, protege los derechos fundamentales del trabajador y trabajadora.
La autoridad en materia laboral es el MT, a éste le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral.

Si bien la normativa nacional cuyo primer marco de referencia es el Código del Trabajo, reserva para el MT, a través de Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo, la supervisión y control de estos aspectos; este mismo cuerpo de leyes acepta y deriva (art. 432) parte de esa responsabilidad al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el mismo que a través del seguro especializado de riesgos del trabajo ha desarrollado e implementado la plataforma del sistema legal y técnico en materia de prevención y control de los riesgos en las diversas actividades productivas del país, en estrecha coordinación con el MT.

4.5.5 Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es una institución del sector público que goza de personería jurídica, adscrita a la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Tiene entre otras funciones y atribuciones las de: Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

La Ley de Patrimonio Cultural, establece que en toda clase de actividades que impliquen movimientos de tierra para construcciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos, por tanto están obligados a informar al Instituto de Patrimonio Cultural en caso de hallazgos arqueológicos y suspender las labores en el sitio donde se hayan verificado dichos hallazgos; lo que lo convierte en un organismo de control, al cual están sujetas las actividades desarrolladas sobre todo durante la construcción del proyecto.

4.5.6 Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio del Distrito Metropolitano De Quito

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito es el organismo que ejerce el gobierno del Distrito Metropolitano de Quito. Está encabezado por el Alcalde Metropolitano de Quito, quien preside el Concejo Metropolitano, escoge a Administradores Zonales, Directores Metropolitanos, Gerentes de Institutos, Agencias y Empresas Metropolitanas.

El Alcalde Metropolitano de Quito es la máxima autoridad administrativa y política del Distrito Metropolitano de Quito, es la cabeza del cabildo y representante del Municipio; lidera el poder ejecutivo del Gobierno Autónomo Metropolitano.

Entre otros poderes y responsabilidades, la Constitución de la República del Ecuador encarga a los Alcaldes Metropolitanos de Quito, la autoridad de administración acompañado de un Concejo Metropolitano conformado por 21 concejales, del cual formará parte, lo presidirá y, tendrá voto dirimente.
La Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de los Residuos Sólidos EMGIRS EP, es la empresa municipal que se encarga de la operación de las estaciones de transferencia y del Relleno Sanitario del Inga, fue creada por la Ordenanza Metropolitana N° 0323 del 14 de octubre de 2010.

5 DEFINICIÓN DEL ÁREA REFERENCIAL

La Escombrera Piedras Negras está localizada en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, parroquia Pifo, sector Paluguillo, en el margen derecho de la Quebrada Carihuaycu y conforma un cuerpo elongado en sentido paralelo a este dren.

El sitio escogido corresponde a una ex mina en la cual actualmente se realizan actividades extractivas de forma artesanal, a cielo abierto, mediante el método de banqueo con varios niveles y avance unidireccional, ocupa un área de 3,78 Ha, con un volumen de 683,929,70 m$^3$ para depósito de material, y una altura mayor a 30 m. El proceso que se da a los áridos que se extraen, es el de trituración y cribado. La maquinaria utilizada es del tipo convencional, empleando retroexcavadoras hidráulicas, cargadoras frontales y volquetes que trasportan el material para su clasificación.

Esta ex mina se delimita como un cuerpo geométrico irregular, alargado paralelo a la quebrada, tiene su punto más elevado al Este y el más bajo al Oeste.

Para acceder al sitio destinado para la escombrera se lo hará por la vía Interoceánica Quito - Baeza, que es de primer orden, desde la parroquia de Tumbaco hasta la ex mina existe una longitud aproximada de 18 km.
Ilustración 5.1 Mapa de ubicación de la Escombrera Piedras Negras

Fotografía 5.1 vista panorámica Mina Piedras Negras

Las coordenadas de ubicación se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

<table>
<thead>
<tr>
<th>UBICACIÓN COORDENADAS DE LA ZONA DEL PROYECTO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona (correspondiente al Huso Horario) para la creación de un polígono de implantación (mínimo 4 puntos)</td>
</tr>
<tr>
<td>X</td>
</tr>
<tr>
<td>---------</td>
</tr>
<tr>
<td>802141</td>
</tr>
<tr>
<td>802139</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Tabla 5.1 Coordenadas de ubicación de escombrera

<table>
<thead>
<tr>
<th>Código</th>
<th>Coordenada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>802119</td>
<td>9970554</td>
</tr>
<tr>
<td>802109</td>
<td>9970534</td>
</tr>
<tr>
<td>802099</td>
<td>9970514</td>
</tr>
<tr>
<td>802089</td>
<td>9970494</td>
</tr>
<tr>
<td>802076</td>
<td>9970467</td>
</tr>
<tr>
<td>802096</td>
<td>9970457</td>
</tr>
<tr>
<td>802124</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802145</td>
<td>9970450</td>
</tr>
<tr>
<td>802159</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802169</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802189</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802195</td>
<td>9970446</td>
</tr>
<tr>
<td>802213</td>
<td>9970441</td>
</tr>
<tr>
<td>802231</td>
<td>9970443</td>
</tr>
<tr>
<td>802243</td>
<td>9970445</td>
</tr>
<tr>
<td>802257</td>
<td>9970440</td>
</tr>
<tr>
<td>802279</td>
<td>9970438</td>
</tr>
<tr>
<td>802299</td>
<td>9970444</td>
</tr>
<tr>
<td>802309</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802319</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802329</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802344</td>
<td>9970445</td>
</tr>
<tr>
<td>802370</td>
<td>9970446</td>
</tr>
<tr>
<td>802392</td>
<td>9970441</td>
</tr>
<tr>
<td>802410</td>
<td>9970453</td>
</tr>
<tr>
<td>802428</td>
<td>9970451</td>
</tr>
<tr>
<td>802447</td>
<td>9970454</td>
</tr>
<tr>
<td>802452</td>
<td>9970481</td>
</tr>
<tr>
<td>802451</td>
<td>9970509</td>
</tr>
<tr>
<td>802452</td>
<td>9970530</td>
</tr>
<tr>
<td>802455</td>
<td>9970553</td>
</tr>
<tr>
<td>802454</td>
<td>9970572</td>
</tr>
<tr>
<td>802441</td>
<td>9970583</td>
</tr>
<tr>
<td>802415</td>
<td>9970585</td>
</tr>
<tr>
<td>802394</td>
<td>9970586</td>
</tr>
<tr>
<td>802347</td>
<td>9970582</td>
</tr>
<tr>
<td>802302</td>
<td>9970583</td>
</tr>
<tr>
<td>802267</td>
<td>9970589</td>
</tr>
<tr>
<td>802179</td>
<td>9970608</td>
</tr>
</tbody>
</table>
6 CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO (LÍNEA BASE)

6.1 CARACTERIZACIÓN SOCIO AMBIENTAL

La caracterización de los componentes ambientales o línea base, evalúa las características actuales ambientales de los componentes físico, biótico, socioeconómico y cultural del área de influencia directa e indirecta del proyecto, obteniendo un análisis particular de los aspectos socio-ambientales que determinan el espacio territorial donde se desarrollará e incidirá la construcción y operación de la Escombrera Piedras Negras.

6.1.1 Medio Físico

6.1.1.1 Clima

y ó é Qubicada en la parroquia de Tumbaco, se describirá las condiciones climáticas anuales de la zona del proyecto.

La información recopilada de esta estación tipo AP, es decir agro-meteorológica, se analizó y se utilizó para la elaboración de información estadística de los distintos parámetros, mediante su interpretación por medio de histogramas y gráficas correspondientes.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Estación</th>
<th>Coordenadas</th>
<th>Altitud msnm</th>
<th>Código</th>
<th>Tipo</th>
<th>Institución</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>La Tola</td>
<td>793125 09 972 339</td>
<td>2480</td>
<td>M-002</td>
<td>AP</td>
<td>INAMHI</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.1 Coordenadas de ubicación de estación AP la Tola

Los parámetros a ser analizados son: Temperatura, Precipitación, Viento y Humedad Relativa.
De acuerdo a la clasificación climática de Porrut, en la parroquia de Pifo se encuentran los siguientes tipos de clima: Páramo 58%, Ecuatorial Frío Húmedo (10%), Ecuatorial Frío Semi-húmedo (5%), Ecuatorial Meso-térmico Húmedo (19%), Ecuatorial Meso-térmico Semi-húmedo (8%)¹.

Al área de ubicación de la Escombrera Piedras Negras (sector Paluguillo) le corresponde el clima ecuatorial meso-térmico húmedo, con temperaturas entre 12 y 18 grados C. y una precipitación media de 1000 a 2000 mm anuales.

La información recopilada de esta estación tipo AP, es decir agro-meteorológica, se analizó y se utilizó para la elaboración de información estadística de los distintos parámetros, mediante su interpretación por medio de histogramas y gráficas correspondientes.

### 6.1.1.1.1 Temperatura

La distribución temporal de temperaturas para la estación La Tola en el período 2000 a 2012, señala que la máxima temperatura alcanzada, corresponde a los meses de julio y agosto, y con una mínima de temperatura para los meses de noviembre a enero, coincidiendo con la época o periodo lluvioso anual.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Temperatura Media (°C)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ene.</td>
<td>15,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Feb.</td>
<td>15,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Mar.</td>
<td>15,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Abr.</td>
<td>15,7</td>
</tr>
<tr>
<td>May.</td>
<td>15,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Jun.</td>
<td>15,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Jul.</td>
<td>15,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Ago.</td>
<td>16,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Sep.</td>
<td>15,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Oct.</td>
<td>15,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Nov.</td>
<td>15,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Dic.</td>
<td>15,6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

PROMEDIO ANUAL 15,7

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)

Tabla 6.1.2 Temperatura Media Mensual

¹ PDOT Parroquia de Pifo
6.1.1.2 Precipitación

Para la zona del proyecto en estudio en el período 2000 a 2012, se obtiene un registro con máximas precipitaciones durante los meses de marzo, abril y octubre hasta diciembre, siendo 118,3 mm el valor máximo alcanzado, esto para el mes de noviembre. De igual manera se registra un decremento de las precipitaciones durante el año alcanzando las mínimas durante los meses de julio y agosto, este último con un valor de 9,6 mm.

<table>
<thead>
<tr>
<th>MES</th>
<th>Precipitación media total (mm)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ene</td>
<td>63,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Feb</td>
<td>73,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Mar</td>
<td>112,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Abr.</td>
<td>123,1</td>
</tr>
<tr>
<td>May</td>
<td>52,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Jun</td>
<td>30,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Jul</td>
<td>14,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Ago</td>
<td>9,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Sep</td>
<td>56,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Oct.</td>
<td>80,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Nov.</td>
<td>118,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Dic</td>
<td>94,4</td>
</tr>
<tr>
<td>PROMEDIO ANUAL</td>
<td>68,1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)

Tabla 6.1.3 Precipitación Media Mensual
En la zona de valle. La estación lluviosa es de tipo zenital o equinoccial, el período más lluvioso ésta entre los meses de septiembre a noviembre y un período de lluvia menos pronunciado se producen de diciembre a abril; y la estación seca que va desde los meses de junio a agosto, aquí la precipitación varía entre los 500 mm. a 1000 mm. al año. La precipitación promedio anual es de 960 mm.

En la zona de páramo se registra una temperatura media anual entre 4 y 8°C, las mínimas temperaturas tienen valores inferiores a 0° C. la precipitación varía entre los 800 mm. a 2000 mm., no existe una estación seca bien determinada.

### 6.1.1.3 Heliofaina

Se define como el tiempo de duración del brillo solar, está expresado en horas y décimos de hora, en relación con las horas de pertenencia del sol sobre el horizonte (12 horas en el Ecuador). La radiación solar en la zona de estudio en el periodo 2000 a 2012, tiene un promedio anual de 2123,8 horas de brillo solar, alcanzando sus máximos valores para los meses de julio y agosto (época seca), y los mínimos en los meses de marzo y abril (época lluviosa).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Heliofania (Horas)</th>
<th>Mes</th>
<th>Heliofania (Horas)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ene.</td>
<td>185.6</td>
<td>Jul.</td>
<td>226.6</td>
</tr>
<tr>
<td>Feb.</td>
<td>154.1</td>
<td>Ago.</td>
<td>249.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Mar.</td>
<td>126.5</td>
<td>Sep.</td>
<td>185.7</td>
</tr>
<tr>
<td>Abr.</td>
<td>138.6</td>
<td>Oct.</td>
<td>181.9</td>
</tr>
<tr>
<td>May.</td>
<td>161.2</td>
<td>Nov.</td>
<td>158.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Jun.</td>
<td>192.9</td>
<td>Dic.</td>
<td>163.1</td>
</tr>
<tr>
<td>VALOR ANUAL</td>
<td>2123.8</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)

Tabla 6.1.4 Heliofaina Media Mensual
6.1.1.4 Velocidad y dirección del viento

El viento por definición es el movimiento de aire con respecto a la superficie de la tierra y se produce por el gradiente de temperatura del aire. Para esta estación agrometeorológica se realizaron observaciones horarias entre las 7:00 am y 7:00 pm. La dirección del viento predominante provee indicaciones sobre el desplazamiento de las masas de aire, dependiendo éste en gran medida de la morfología de la zona de estudio, pues ésta característica define el paso de los vientos y corrientes de aire.

En la zona de estudio en el periodo 2000 a 2012, la velocidad promedio anual alcanza los 2.2 km/h, según la distribución del viento durante el año la intensidad de éste alcanza un máximo de 5.6 Km/h, que corresponde a agosto, mes en el que las precipitaciones son mínimas y corresponden a la época seca del año.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Velocidad del Viento (Km/h)</th>
<th>Mes</th>
<th>Velocidad del Viento (Km/h)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ene.</td>
<td>1.7</td>
<td>Jul.</td>
<td>3.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Feb.</td>
<td>1.6</td>
<td>Ago.</td>
<td>5.6</td>
</tr>
<tr>
<td>Mar.</td>
<td>1.2</td>
<td>Sep.</td>
<td>2.7</td>
</tr>
<tr>
<td>Abr.</td>
<td>1.3</td>
<td>Oct.</td>
<td>2.1</td>
</tr>
<tr>
<td>May.</td>
<td>1.6</td>
<td>Nov.</td>
<td>1.8</td>
</tr>
<tr>
<td>Jun.</td>
<td>2.2</td>
<td>Dic.</td>
<td>1.6</td>
</tr>
<tr>
<td>PROMEDIO ANUAL</td>
<td>2.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)
Tabla 6.1.5 Velocidad del Viento Media Mensual
La estación La Tola marca como evento predominante la dirección del viento norte con el 36,3% de persistencia. También marca como frecuente la dirección SE del viento con un 17,9%. El parámetro de calma en la zona corresponde al 30,3% como frecuencia de este evento.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Dirección del Viento (%)</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>N</td>
<td>36,3</td>
</tr>
<tr>
<td>NE</td>
<td>4,7</td>
</tr>
<tr>
<td>E</td>
<td>0,9</td>
</tr>
<tr>
<td>SE</td>
<td>17,9</td>
</tr>
<tr>
<td>S</td>
<td>2,7</td>
</tr>
<tr>
<td>SW</td>
<td>1,7</td>
</tr>
<tr>
<td>W</td>
<td>0,7</td>
</tr>
<tr>
<td>NW</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>CALMA (%)</td>
<td>30,3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)

Tabla 6.1.6 Dirección del Viento Media Mensual
Ilustración 6.1.5 Dirección Preferencial del Viento

6.1.1.5 Humedad Relativa

Los valores de la humedad son calculados en base a los datos proporcionados por los termómetros seco y húmedo. El área de estudio en el período 2000 a 2012, se caracteriza por tener una máxima humedad equivalente al 80,4% en los meses de marzo y abril y la mínima alcanzada para el mes de agosto con un valor de 68,1%. En general durante el año la zona de estudio mantiene un promedio del 76,7% de saturación de agua en el aire.

En lo que se refiere a la distribución temporal, los máximos valores de humedad se registran generalmente para los períodos lluviosos y las mínimas para la época seca.

<table>
<thead>
<tr>
<th>MES</th>
<th>Humedad Relativa Media mensual (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ene.</td>
<td>78,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Feb.</td>
<td>79,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Mar.</td>
<td>80,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Abr.</td>
<td>80,4</td>
</tr>
<tr>
<td>May.</td>
<td>78,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Jun.</td>
<td>73,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Jul.</td>
<td>71,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Ago.</td>
<td>68,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Sep.</td>
<td>74,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Oct.</td>
<td>77,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Nov.</td>
<td>79,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Dic.</td>
<td>79,7</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**PROMEDIO ANUAL**  76,7

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)

Tabla 6.1.7 Humedad Relativa Media Mensual

Distribución anual Humedad Relativa (%)

Periodo: 2000-2012 Estación: LA TOLA AP

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000-2012)

Ilustración 6.1.6 Histograma de Humedad Relativa

6.1.1.2 Aire

Para analizar la calidad del aire en el sector del proyecto de la Escombrera Piedras Negras, se considera los datos de los informes anuales de Calidad del
Aire de Quito proporcionados por la REMMAQ del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente los datos de la Estación ubicada en Yaruqui.

Concentración acumulada en 30 días de partículas sedimentables (mg/cm² durante 30 días)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Ene</th>
<th>Feb</th>
<th>Mar</th>
<th>Abr</th>
<th>May</th>
<th>Jun</th>
<th>Jul</th>
<th>Ago</th>
<th>Sep</th>
<th>Oct</th>
<th>Nov</th>
<th>Dic</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yaruqui</td>
<td>0,61</td>
<td>0,2</td>
<td>0,32</td>
<td>0,73</td>
<td>0,16</td>
<td>0,34</td>
<td>0,97</td>
<td>0,83</td>
<td>1,01</td>
<td>0,97</td>
<td>0,73</td>
<td>1,91</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Concentración media mensual de dióxido de nitrógeno (NO₂) en μg/m³.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Ene</th>
<th>Feb</th>
<th>Mar</th>
<th>Abr</th>
<th>May</th>
<th>Jun</th>
<th>Jul</th>
<th>Ago</th>
<th>Sep</th>
<th>Oct</th>
<th>Nov</th>
<th>Dic</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yaruqui</td>
<td>20,85</td>
<td>34,6</td>
<td>55,7</td>
<td>27,6</td>
<td>37,8</td>
<td>28,58</td>
<td>50,1</td>
<td>40,3</td>
<td>47,2</td>
<td>44,4</td>
<td>36,7</td>
<td>44,3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Concentración media mensual de ozono (O₃) en μg/m³.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Ene</th>
<th>Feb</th>
<th>Mar</th>
<th>Abr</th>
<th>May</th>
<th>Jun</th>
<th>Jul</th>
<th>Ago</th>
<th>Sep</th>
<th>Oct</th>
<th>Nov</th>
<th>Dic</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yaruqui</td>
<td>1,8</td>
<td>5,1</td>
<td>1,9</td>
<td>0,5</td>
<td>12,8</td>
<td>6,4</td>
<td>4,7</td>
<td>1,9</td>
<td>0,7</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Concentración media mensual de dióxido de azufre (SO₂) en μg/m³.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Ene</th>
<th>Feb</th>
<th>Mar</th>
<th>Abr</th>
<th>May</th>
<th>Jun</th>
<th>Jul</th>
<th>Ago</th>
<th>Sep</th>
<th>Oct</th>
<th>Nov</th>
<th>Dic</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yaruqui</td>
<td>4,65</td>
<td>2,14</td>
<td>1,94</td>
<td>2,24</td>
<td>1,79</td>
<td>2,12</td>
<td>1,58</td>
<td>1,50</td>
<td>2,35</td>
<td>3,42</td>
<td>7,71</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Concentración media mensual de benceno en μg/m³.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Ene</th>
<th>Feb</th>
<th>Mar</th>
<th>Abr</th>
<th>May</th>
<th>Jun</th>
<th>Jul</th>
<th>Ago</th>
<th>Sep</th>
<th>Oct</th>
<th>Nov</th>
<th>Dic</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yaruqui</td>
<td>41,18</td>
<td>17,1</td>
<td>18,3</td>
<td>13,4</td>
<td>5,96</td>
<td>31,36</td>
<td>1,72</td>
<td>1,72</td>
<td>13,2</td>
<td>23,7</td>
<td>24,1</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Concentración media mensual de tolueno en μg/m³.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes</th>
<th>Ene</th>
<th>Feb</th>
<th>Mar</th>
<th>Abr</th>
<th>May</th>
<th>Jun</th>
<th>Jul</th>
<th>Ago</th>
<th>Sep</th>
<th>Oct</th>
<th>Nov</th>
<th>Dic</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yaruqui</td>
<td>0,44</td>
<td>1,04</td>
<td>1,21</td>
<td>0,78</td>
<td>1,45</td>
<td>1,09</td>
<td>0,44</td>
<td>1,58</td>
<td>0,79</td>
<td>0,44</td>
<td>3,66</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Informe Calidad del aire del Distrito Metropolitano de Quito en el año 2013- REMMAQ

En la parroquia la fuente más importante la contaminación del aire lo constituye las emisiones de material particulado y ruido que generan las actividades de explotación de material pétreo en la subcuenca baja y cercana al eje vial Papallacta Pifo y Pifo Itulcachi.

La contaminación del aire por emisiones gaseosas asociadas a la quema de gas industrial en el sector de Itulcachi y el Relleno Sanitario del Inga, adicionalmente en las áreas de extracción de material pétreo, existe maquinaria pesada que genera emisiones gaseosas durante el día, razón por la cual durante la construcción de la escombrera, la fase de movimiento de tierras involucrará maquinaria pesada que deberá contar con la calibración adecuada para evitar la contaminación del aire con gases de combustión.

6.1.1.3 Hidrología

El sistema hidrológico de la Parroquia de Pifo, está conformado por cuatro microcuencas hidrográficas que forman la subcuenca del río Chiche, y que corresponden a los ríos Cariyacu y Guambi al norte; Chiche al oeste y Uravia al noreste. Estos ríos tienen dirección dominante sureste-noroeste, y los mismos cubren las siguientes superficies: río Cariyacu 2 729,23 Ha, río Guambi 6 547,17 Ha., río Chiche 15 885.36 Ha, río Uravia 118,19 Ha. Lo que da un total de 25 279,95 Ha.

La microcuenca del río Chiche ocupa el 62.84 % del total del territorio de Pifo, seguido del 25.9 % del río Guambi, el 10.8 % de la cuenca del río Cariyacu, mientras que la cuenca del Uravia ocupa el 3.81% del territorio de la parroquia.
Además cuenta con lagunas como Yuyos, Boyeros, Nunalviro, y quebradas que complementa la red hidrológica de la parroquia.

A nivel de la parroquia existen 12 aprovechamientos hidráulicos: 4 son de uso agroindustrial; 8 destinados a los servicios de agua potable de consumo humano.

La escombrera se ubica dentro de la microcuenca de la quebrada Carihuaycu que nace en las estribaciones occidentales de la cordillera Real y avanza al oeste hasta confluir en la quebrada Huarmihuyçu.

En el área de la escombrera se realizaron 4 perforaciones y excavaciones manuales para detectar los niveles de agua subterránea, que tendrán influencia en el relleno de la escombrera.

Las coordenadas de ubicación de las perforaciones se encuentran en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPT</th>
<th>UBICACION</th>
<th>OBRA</th>
<th>PROFUNDIDAD (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>P1</td>
<td>802435 E</td>
<td>997053 S</td>
<td>TALUD</td>
</tr>
<tr>
<td>P2</td>
<td>802439 E</td>
<td>997048 S</td>
<td>TALUD</td>
</tr>
<tr>
<td>P3</td>
<td>802300 E</td>
<td>997059 S</td>
<td>TALUD</td>
</tr>
<tr>
<td>P4</td>
<td>802412 E</td>
<td>997059 S</td>
<td>TALUD</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.8 Resumen de perforaciones SPT Escombrera Piedras Negras

En las perforaciones realizadas y en las excavaciones manuales no se detectaron niveles de agua subterránea, esto evidencia que los flujos se encuentran más profundos y no tendrán influencia en el relleno de la escombrera.

Las características hidrogeológicas de la zona corresponden a una zona de tránsito de las aguas subterráneas a través de una porosidad secundaria, típico de escorias y lavas fracturadas, que se acumulan en la parte baja del valle de Pifo y Palugo.

De acuerdo al Mapa Hidrogeológico del DMQ elaborado por la EPMAPS, la porosidad efectiva en zonas de fractura a profundidades de 50 m. es del orden del 2 % al 8%, la permeabilidad y la conductividad hidráulica puede ser variable entre 3 y 9x10E-4 m/s..

La disposición estratigráfica es la siguiente: presencia de dos estratos superficiales: 30 cm. de tobas, 1 m. de alteración de roca, donde se produce la infiltración, que se conduce y se almacena en la roca fracturada, que en las partes bajas forman cubetas que tienen como basamento tobas semipermeables que cubren regionalmente toda la zona. Uno de los puntos de agua más importantes en la zona del proyecto es la vertiente de Mulauco, que se encuentra en el barrio del mismo nombre a unos 6 Km. al Suroeste del proyecto y que tiene un caudal de 60 l/s., existen en el sector otras vertientes con menor caudal que están siendo aprovechadas para consumo humano y riego.
En el Anexo 20.3 se presenta el mapa hidrológico de la zona de la Escombrera Piedras Negras.

6.1.1.4 Topografía

La ex mina Piedras Negras se localiza en un área con relieve suavizado en la parte central y con taludes fuertemente inclinados en sus extremos. Esta ex mina se dispone longitudinal a la quebrada Carihuaycu, que nace estribaciones occidentales de la cordillera Real. Este dren diseca una serie de litologías volcánicas y volcano-sedimentarias. En el sector de estudio, la profundidad de disección es moderada a baja. En la margen derecha del dren (zona de la mina) el relieve colinado fue modificado por las labores extractivas precedentes, lo que ha reconfigurado el paisaje conformando áreas fuertemente inclinadas con taludes de hasta 20 m aproximadamente.

En general los taludes producto de las actividades mineras presentan pendientes fuertes mayores a 45 grados, mientras que en las áreas no intervenidas las inclinaciones del terreno son menores a 10 grados.

El levantamiento de la información topográfica (escala 1:500) geo-referenciada tomó en cuenta los siguientes parámetros:

- Proyección: TRANSVERSA DE MERCATOR (TM),
- Datum vertical: Estación Mareográfica,
- Zona: 17 Sur, y
- Datum horizontal: WGS-84 con factor de corrección 1,00045840 TMQ QUITO

En el Anexo 20.3, se presenta el Mapa Topográfico.

6.1.1.5 Geología

Conforme al mapa geológico de Sangolquí, escala 1:50 000, esta ex mina explota los volcánicos pleistocénicos Guambi (PG), que comprenden coladas de lavas andesíticas, que litológicamente comprenden andesitas a andesitas basálticas, grises y rojizas, de grano fino y textura afanítica a porfírica; con un grado de meteorización bajo a muy bajo. Los taludes conformados en estos materiales se presentan inestables, sometidos a erosión por procesos eólicos e hídricos.

Adyacentes a esta litología se disponen afloramientos de volcánicos indiferenciados (Pv) que comprenden lavas andesíticas porfíriticas y infrazaciendo depósitos piroclásticos, buzantes hacia el Oeste. Otra litología corresponden a los Volcánicos Puntoguño (Pp), constituidos por una lava laminada afanítica con numerosas inclusiones de obsidiana. Otras litologías más lejanas corresponden a los depósitos coluviales C al Este del área y hacia el Sur occidente cangahuas (Qc) sobre (Pp).
6.1.1.5.1 Geología Estructural

Conforme al mapa geológico de Sangolquí, escala 1:50 000, hacia el occidente del área se observan fallas inferidas, cubiertas por depósitos cuaternarios, que pueden ser débilmente activas e inestables.

De la memoria (Database and Map of Quaternary faults and folds of Ecuador ; MPor Arturo Eguez, Alexandra Alvarado, Hugo Yepes, Michael N. Machette, Carlos Costa and Richard L. Dart. Año 2003 y del mapa de fallas y pliegues cuaternarios del Ecuador y Regiones Oceánicas adyacentes, 2003, se ha incluido una breve síntesis de las estructuras próximas al proyecto, conforme se expone a continuación:

- Ec-30b. Falla El Cinto. Sección Río Cinto: Esta estructura afecta a los depósitos volcánicos del cuaternario del Pichincha y Atacazo. Se extiende a lo largo del río Cinto y avanza una distancia de 8,00 km, con un rumbo de N59°W (+/-9°), es del
tiposinextral, y controla el drenaje del mencionado río. Probablemente presente una tasa de movimiento menor a 1mm al año.

- **Ec-31b. Falla de Quito. Sección Sur:** Conocida como falla de Quito-Lumbisi (Soulas y otros 1991). Esta falla se extiende a lo largo de la margen Oriental de la ciudad de Quito. Es del tipo inversa, dextral, que produce crestas levantadas a lo largo del límite Este de la cuenca de Quito, afecta a depósitos Plio-cuaternarios. Fallas normales inducidas aparecen en la parte superior y en sus bordes (Soulas and others, 1991; Ego and others, 1995). Presenta una longitud de 15.7 km aproximadamente, con un rumbo de N16ºE (+/-19º), buzando 60º al Oeste. Históricos terremotos están asociados a esta falla. Presenta un rango desplazamiento entre 0.2 a 1 mm al año. El tiempo del más reciente movimiento es Holoceno y post glaciar (< a 1.5 ka).

- **Ec-31a. Falla de Quito, Sección Norte,** presenta una longitud de 17.5 km, con un rumbo N4ºE +/- 22º, con un buzamiento de 60º hacia el oeste, es del tipo inversa con componente dextral, forma una flexión asimétrica con el lado este escarpado y origina el salto de aproximadamente 400m sobre la cuenca de Cumbaya. Presenta una tasa de movimiento de 0.2 a 1 mm al año.

- **Ec-35. Falla de Machachi:** Soulas y otros (1991) se refieren a esta falla como una parte del sistema Chingual-Pallatanga. Esta falla afecta a materiales volcanoclásticos pleistocénicos del Cotopaxi y se la sigue claramente por la parte Norte del volcán Rumiñahui y avanza al SW en dirección al Iliniza. Presenta una longitud de aproximadamente 33.4 km., un rumbo de N60ºE (+/-12º), muestra un movimiento dextral y forma cresta de presión, a ella están asociadas fallas inversas y normales. Su taza de movimiento posiblemente sea < a 1 mm. al año.

- **Ec-33. Falla de Papallacta:** Controla el curso del río Papallacta. Presenta una longitud aproximada de 17.8 km., un rumbo de N39ºE (+/- 26º), el sentido del movimiento probablemente sea dextral. Esta falla posiblemente deforma a morrenas glaciares del pleistoceno tardío y a otros depósitos cuaternarios. Su tasa de movimiento posiblemente sea menor a 1 mm. al año.

### 6.1.1.5.2 Geotecnia

A continuación se describe la caracterización geotécnica de los materiales:

#### Cangahua

Por encima de estos materiales aparece un coluvial limo arenoso con bajo contenido de arcilla, compacidad media a suelta, color pardo suprayacente por un nivel de suelo negruzco que constituye el relleno agrícola aprovechado por la gente del lugar. Conforma un estrato alargado, dispuesto periclinalmente conforme al relieve preexistente y constituye un manto con potencia aproximada entre 3 y 4 m.
El valor medio representativo de SPT para este material es de NSPT = 21.

“(ML a SM según Casagrande)"

La densidad aparente (\(\gamma\)), según la experiencia previa disponible, adoptada para estos materiales es de 1,9 g/cm³.

Caracterizando al material como granular, podemos obtener una estimación del ángulo de rozamiento interno a partir de los ensayos de campo según las correlaciones de Meyerhoff (1956) y Dunham (1968), que proporcionan valores de \(\varphi\) entre 30° y 40°.

Se decide tomar del lado de la seguridad como valor representativo \(\varphi = 30°\) y un valor de densidad relativa del material estimada en el 46%.

El módulo de deformación elástico se toma a partir de las correlaciones de Webb (1970 y 1974) y Meigh y Nixon (1961) con el SPT, obteniéndose valores entre 125 y 161 kg/cm², tomandose como valor representativo el de 151 kg/cm².

**Material de Escombros (zona este, cabecera de la escombrera)**

Deposítados en el área superior este de la escombrera Piedras Negras, comprenden una mezcla de elementos granulares finos y gruesos. Este depósito presenta una matriz limo arcillosa, con contenido variable de arena, consistencia suave, plasticidad y tenacidad media a baja y dilatancia lenta a media, esta matriz engloba una fracción detrítica gruesa integrada por fragmentos de rocas, asfaltos, concreto y otros residuos sólidos (plásticos, maderas, entre otros), variable con zonas entre 45% y 10%. La ladera que conforma estos escombros presenta erosión hídrica con la formación de surcos y cárcavas profundas. En su parte superior se presentan grietas de tracción espaciadas hasta 5 cm. con persistencias mayores a 10 m., evidenciando la inestabilidad del depósito y la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento.
Fotografía 6.1.2. Grietas de tracción, en el relleno de escombros, en la cabecera de la escombrera Piedras Negras.

Según la experiencia previa disponible y los resultados de campo se adopta los siguientes parámetros:

- El valor medio representativo de SPT para este material es de \( N_{SPT} = 10 \).
- “ 
  t C A ó t OM
- La densidad aparente (\( \gamma \)), según la experiencia previa disponible, adoptada para estos materiales es de 1,7 g/cm\(^3\).
- Caracterizando al material como granular, podemos obtener una estimación del ángulo de rozamiento interno a partir de los ensayos de campo según las correlaciones de Meyerhoff (1956) y Dunham (1968), que proporcionan valores de \( \varphi \) entre 29\(^{\circ}\) y 37\(^{\circ}\), y se decide tomar del lado de la seguridad como valor representativo \( \varphi = 29^{\circ}\) y un valor de densidad relativa del material estimada en el 28%.
- El módulo de deformación elástico a partir de las correlaciones de Webb (1970 y 1974) y Meigh y Nixon (1961) con el SPT, obteniéndose valores entre 47 y 87 kg/cm\(^2\), tomando como valor representativo el de 71 kg/cm\(^2\).

Flujo lávico

Comprenden lavas andesíticas basálticas, blocosa, con tonalidades rojizas (calcinadas) con aspecto granular, inestable por el fracturamiento. La roca es maciza, densa y presentan aristas angulosas. Su nivel superior es escoreáceo meteorizado moderadamente, adoptando la apariencia de una tefra volcánica con cantos. Los taludes conformados en estos materiales no son susceptibles a deslizamientos, pero sí a la caída de bloques sueltos.
Fotografía 6.1.3. Flujo de lava, zona centro de la escombrera Piedras Negras.

A partir de trabajos anteriores realizados sobre estos materiales y por datos de campo se presentan los siguientes parámetros geotécnicos:

- Densidad aparente estimada ($\gamma$) de 1,9 g/cm$^3$.
- GSI 39
- Juntas rugosas
- Húmedo a seco

Estimando un $D = 0,7$ (D Factor que depende del grado de distorsión que está sufriendo el macizo durante su excavación) se obtiene:

- UCS: 75000 kPa, (UCS: parámetro de resistencia a la tracción)
- Mb: 0.70053, (Mb: Valor reducido de constante del material)
- S: 0.000144, (S: constante de macizo rocoso)
- a: 0.512166, (a: constante del macizo rocoso)

Se ha considerado un nivel superior de escoria entre 10 y 15 m que recubre la lava más sólida, que para el análisis de estabilidad del talud se la considero como un estrato granular asignándole propiedades mecánicas según la experiencia técnica disponible.

- La densidad aparente ($\gamma$), según la experiencia previa disponible, adoptada para estos materiales es de 1,8 g/cm$^3$.
- Caracterizando al material como granular, el ángulo de rozamiento interno a partir de algunas correlaciones se adoptó del lado de la seguridad un valor de $\varphi = 29^\circ$ y un valor de densidad relativa del material estimada en el 28%.
- Cohesión 0.1 Tn/cm$^2$.

El mapa geológico local y su sección estratigráfica se adjunta a continuación:
Ilustración 6.1.8 Mapa geológico Escombrera Piedras Negras.
6.1.1.6 Suelos

Se determinan las características geo mecánicas y la capacidad portante del terrero, para lo cual se desarrolló las siguientes actividades:

- Registros de cuatro perforaciones geotécnicas P-1, P-2, P-3 y P-4, sobre la escombrera, que incluyen testimonios fotográficos, interpretación geológica y una somera caracterización geomecánica a lo largo de la columna estratigráfica.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sondeo</th>
<th>Coordenadas</th>
<th>Cota</th>
<th>Profundidad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Norte</td>
<td>Este</td>
<td>(m)</td>
</tr>
<tr>
<td>P-1</td>
<td>9970545</td>
<td>524157</td>
<td>3161</td>
</tr>
<tr>
<td>P-2</td>
<td>9970487</td>
<td>524161</td>
<td>3161</td>
</tr>
<tr>
<td>P-3</td>
<td>9970605</td>
<td>524161</td>
<td>3160</td>
</tr>
<tr>
<td>P-4</td>
<td>9970604</td>
<td>524134</td>
<td>3163</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.9 Ubicación de los sondeos SPT

- Registro de dos calicatas C-1 y C-2 y muestras extraídas en los taludes laterales de la ex mina.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sondeo</th>
<th>Coordenadas</th>
<th>Cota</th>
<th>Profundidad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Norte</td>
<td>Este</td>
<td>(m)</td>
</tr>
<tr>
<td>C-1</td>
<td>9970458</td>
<td>524108</td>
<td>3152</td>
</tr>
<tr>
<td>C-2</td>
<td>9970515</td>
<td>523870</td>
<td>3109</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 1</td>
<td>9970461</td>
<td>524007</td>
<td>3138</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 2</td>
<td>9970564</td>
<td>524013</td>
<td>3139</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 3</td>
<td>9970512</td>
<td>524044</td>
<td>3120</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 4</td>
<td>9970570</td>
<td>524066</td>
<td>3135</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.10 Ubicación de las calicatas
Ensayos de laboratorio, de las muestras extraídas de las calicatas y perforaciones (SPT), conforme se expone en la siguiente tabla:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sondeos - calicatas</th>
<th>SUCS</th>
<th>Triaxiales</th>
<th>Compresión simple</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>No</td>
<td>No</td>
<td>No</td>
</tr>
<tr>
<td>P-1</td>
<td>6</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P-2</td>
<td>5</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>C-1</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>C-2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 3</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.11 Números de ensayos de laboratorio efectuados en sondeo y excavaciones

A las muestras extraídas, se efectuaron ensayos de clasificaciones SUCS, contenidos de humedad, granulometría y triaxiales en laboratorio, prosiguiendo los procedimientos establecidos en las siguientes normas:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Trabajo de laboratorio</th>
<th>Normas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Contenido de humedad</td>
<td>ASTM D 2216</td>
</tr>
<tr>
<td>Granulometría por lavado</td>
<td>ASTM D 422</td>
</tr>
<tr>
<td>Limites Atterberg</td>
<td>ASTM D 4318</td>
</tr>
<tr>
<td>Triaxiales UU</td>
<td>ASTM D 2850</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.12 Ensayos de laboratorio. Normas aplicables


<table>
<thead>
<tr>
<th>Investigación</th>
<th>Prof. (m)</th>
<th>Humedad natural (%)</th>
<th>Límite líquido (%)</th>
<th>Límite plástico (%)</th>
<th>Índice de plasticidad (%)</th>
<th>Grava (%)</th>
<th>Arena (%)</th>
<th>Finos (%)</th>
<th>SUCS</th>
<th>Cohesión (Kg/cm²)</th>
<th>Fricción (grados)</th>
<th>Resistencia a la compresión (Kg/cm²)</th>
<th>y (ton/m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>C-1</td>
<td>0,50-1,00</td>
<td>8,12</td>
<td>31,9</td>
<td>26,0</td>
<td>5,9</td>
<td>31</td>
<td>37</td>
<td>33</td>
<td>SM</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>1,9</td>
</tr>
<tr>
<td>C-2</td>
<td>0,50-1,00</td>
<td>19,93</td>
<td>29,0</td>
<td>23,9</td>
<td>5,1</td>
<td>0</td>
<td>34</td>
<td>66</td>
<td>ML</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>1,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 1</td>
<td>Pie talud</td>
<td>16,99</td>
<td>33,6</td>
<td>24,3</td>
<td>9,3</td>
<td>0</td>
<td>27</td>
<td>73</td>
<td>ML</td>
<td>0,36</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>1,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 2</td>
<td>Pie talud</td>
<td>4,68</td>
<td>30,2</td>
<td>25,2</td>
<td>5,0</td>
<td>2</td>
<td>37</td>
<td>61</td>
<td>ML</td>
<td>1,5</td>
<td>39</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Talud 3</td>
<td>Pie de talud</td>
<td>10,95</td>
<td>32,8</td>
<td>26,2</td>
<td>6,6</td>
<td>5</td>
<td>46</td>
<td>50</td>
<td>SM</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>6,08</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 6.1.13 Resultados de los ensayos de laboratorio**

### 6.1.1.6.1 Uso del suelo

El uso del suelo en la parroquia de Pifo está distribuido de la siguiente forma: 31.9 % corresponden a formaciones naturales, 31.04 % a áreas protegidas, 27.5 % son pastos, 4.9 % cultivos, 3.2 % quebradas, 1.4 % áreas urbanas y apenas el 0.04 % corresponden a áreas boscosas.

En la última década la distribución del uso del suelo a sufrido cambios debido al crecimiento de las actividades agroindustriales y los cultivos, dándose una disminución del 13% de áreas cultivadas, y el incremento del 15% del uso del suelo en pastos.

El área de la escombrera Piedras Negras está rodeada por pastos y bosques de pinos y eucalipto.

### 6.1.1.7 Paisaje Natural

Para estudiar el paisaje natural de la zona se efectuó el análisis del reconocimiento actual del Área de Influencia Directa, mediante observación directa realizada en la salida de campo, la misma que está relacionada con la estructura básica de los componentes físicos y biológicos.

La observación directa da como resultado un paisaje modificado, donde predominan pastizales, sectores con remanentes de bosque especialmente de eucalipto, ganado vacuno, especies consideradas como plagas (ratas).

La presencia de infraestructura por la explotación del medio también es parte del paisaje (ex mina), como los centros poblados rurales (Paluguillo y El Tambo).

Por otra parte, en la zona también se encuentran secciones con paisaje natural, como lo son las quebradas.

---

2 Datos Gobierno Provincial de Pichincha, 2010
El área presenta un relieve fuertemente pronunciado en sus márgenes, mientras que a lo largo del valle que recorre E-W, el relieve es más suavizado con taludes fuertemente inclinados a lo largo de los drenajes. El sistema de explotación ha conformado taludes sub-verticales en los materiales volcánicos.

Fotografía 6.1.4. Vista panorámica Escombrera Piedras Negras

Fotografía 6.1.5. Vista margen izquierda. Escombrera Piedras Negras

Fotografía 6.1.6. Vista margen derecha. Escombrera Piedras Negras
6.1.2 Componente Biótico

6.1.2.1 Flora

6.1.2.1.1 Introducción

La ubicación geográfica del Ecuador, las condiciones topográficas y climáticas han desarrollado una amplia gama de condiciones ambientales que genera una impresionante diversidad de hábitats, tipos de vegetación y ecosistemas, a los cuales se han adaptado distintas especies de plantas y animales (Suárez & Ulloa, 1992). A tal punto que la riqueza florística del país ha sido reconocida por varios autores. Según Steere (1950) el Ecuador es el país con la mayor cantidad de especies de plantas por unidad de área en América del Sur: 25.000 especies de plantas vasculares, con un endemismo estimado del 20%, basado en patrones de distribución de floras locales (Gentry, 1982a).

6.1.2.1.2 Objetivos

- Determinar la riqueza y diversidad de especies vegetales en el área de estudio.
- Determinar la estructura florística del área.
- Registrar el estatus de conservación de las especies vegetales del área.

6.1.2.1.3 Metodología

Se realizó Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) con la metodología de Sobrevilla y Bath, 1992, para analizar y manejar información ecológica de forma eficiente y eficaz en un corto lapso de tiempo. Se estableció un punto de muestreo cualitativo, con el fin de caracterizar la flora del área.

6.1.2.1.4 Área de Estudio

El monitoreo se realizó en la Provincia de Pichincha en la Parroquia Piño, sector Palugillo en la ex mina llamada Piedras Negras, se ejecutó muestreos cualitativos con recorridos u observaciones dentro de las áreas en cuestión. (Tabla 7.1.14).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Área de muestreo</th>
<th>Punto de muestreo</th>
<th>UTM</th>
<th>Tipo de muestreo</th>
<th>Unidad de vegetación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS</td>
<td>N/A</td>
<td>X: 0802243, Y: 9970530</td>
<td>CUALITATIVO</td>
<td>Pastos y áreas intervenidas</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paúl Tufiño, 2014

| Tabla 6.1.14 Ubicación de los Puntos muestreos de Flora |

6.1.2.1.5 Unidades de Vegetación

Las unidades de vegetación representativas registradas en el área se describen a continuación:
Cultivos y Pastos (C-P) - Los Cultivos y Pastos (C-P) agrupan las áreas que han sido convertidos a cultivos, pastos, bosques secundarios jóvenes por intervención humana, o eventos naturales. El área puede estar usada en la actualidad o haber sido usada históricamente para agricultura, ganadería o explotación forestal. Las alteraciones por causas naturales son menos comunes; observadas en áreas colinadas (deslizamientos de tierras y voladuras). Estas áreas de arbustos a menudo no son muy distinguibles si se las compara con un desbroce de origen agrícola, una explotación forestal histórica o para explotación minera (canteras).

La vegetación en estas áreas es un mosaico de parches de bosque intervenido entre pastizales antrópicos (potreros para ganado vacuno), cultivos y bosques secundarios jóvenes (rastrojos). Los pastizales están dominados por la especie introducida *Pennisetum purpureum* (Poaceae). Formando parte de las cercas vivas se encuentran algunos árboles y vegetación arbustiva que incluyen especies como: *Eucalyptus globulus*, *Pinus radiata*, *Baccharis latifolia*, *Cortaderia nitida*.

Áreas Intervenidas (A-I).- se refiere a aquellas que han experimentado una intervención humana intensiva y de largo plazo. Esta unidad incluye carreteras, pueblos, campamentos y otras intervenciones humanas que han resultado en una conversión temporal o permanente a áreas que no son de uso para bosques ni de uso agrícola. La unidad de Cultivos y Pastos (C-P) también son áreas intervenidas pero no están incluidas en esta unidad. Las Áreas Intervenidas (A-I) están generalmente ubicadas a lo largo de las vías de acceso donde se realiza actividades antrópicas. Podría haber algo de vegetación dispersa (especialmente pasto gramalote) *Pennisetum purpureum* y especies introducidas como eucalipto *Eucalyptus globulus* y pino *Pinus radiata*.

El paisaje natural está alterado donde existen intervenciones acumulativas, como aquellas presentes en el área la cual corresponde a una zona de explotación de material pétreo para usarlo en construcción (cantera).

6.1.2.1.6 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

*Esfuerzo de Muestreo*

El monitoreo se realizó durante un día efectivo de trabajo. Se recorrió aproximadamente 500 y un total de 4 horas de trabajo, además se invirtió un total de 1.2 horas de recopilación bibliográfica. (Tabla 7.1.15).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Esfuerzo de Muestreo cualitativo para la Flora mediante el uso de diferentes metodologías.</th>
<th>Metodología aplicada</th>
<th>Horas</th>
<th>Área cubierta</th>
<th>Tiempo total</th>
<th>Total área</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Recorridos libres</td>
<td>4 horas</td>
<td>500 m</td>
<td>4 horas</td>
<td>500 m</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Recopilación bibliográfica</td>
<td>1.2</td>
<td>N/A</td>
<td>1.2</td>
<td>N/A</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paúl Tufiño, 2014

Tabla 6.1.15 Esfuerzo de Muestreo
Riqueza y Abundancia

El área del proyecto registró un total de 9 especies de flora pertenecientes a 7 familias. El hábito arbustivo es el que predomina seguido de árboles plantados. En la siguiente tabla se muestra los resultados de la caracterización en el área de estudio:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Especies Forestales Registradas en Escombrera Piedras Negras</th>
<th>NOMBRE CIENTIFICO</th>
<th>NOMBRE COMÚN</th>
<th>FAMILIA.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Eucaliptus globulus</td>
<td>Eucalipto</td>
<td>Myrtaceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pinnus radiata</td>
<td>Pino</td>
<td>Pinnaceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cupressus macrocarpa</td>
<td>Ciprés</td>
<td>Cupressaceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cortaderianitida</td>
<td>Sígse</td>
<td>Poaceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Baccharis latifolia</td>
<td>Chilca</td>
<td>Asteraeae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bidens sandicola</td>
<td>Ñachag</td>
<td>Asteraceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Axonopus sp</td>
<td>Quicuyo</td>
<td>Poaceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rumex obtusifolius</td>
<td>Lengua de vaca</td>
<td>Polygonaceae</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rubus bogotensis</td>
<td>Mora silvestre</td>
<td>Rosaceae</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paul Tufino, 2014

Tabla 6.1.16 Especies Forestales Registradas

Diversidad

El área en general corresponde a una zona altamente intervenida, por lo tanto la diversidad de especies de flora es bajísima. Está ocupada por especies nativas como pumamaqui, chilca Baccharis latifolia y sigse Cortaderia nitida pero principalmente se encuentran parches de eucaliptos Eucalyptus globulus y pinos Pinus radiata sembradas intencionalmente, y algunas herbáceas como quicuyo Axonopus sp.

Abundancia
Mediante las observaciones directas y las evaluaciones rápidas, se identificaron las especies más frecuentes en el área de influencia del estudio. En la siguiente tabla se enlistan las especies más frecuentes registradas.

<table>
<thead>
<tr>
<th>NOMBRE CIENTIFICO</th>
<th>NOMBRE COMÚN</th>
<th>FAMILIA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Eucaliptus globulus</td>
<td>Eucalipto</td>
<td>Myrtaceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Pinus radiata</td>
<td>Pino</td>
<td>Pinaceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Cupressus macrocarpa</td>
<td>Ciprés</td>
<td>Cupressaceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Cortaderianitida</td>
<td>Sigse</td>
<td>Poaceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Baccharis latifolia</td>
<td>Chilca</td>
<td>Asteraceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Bidensandicola</td>
<td>Ñachag</td>
<td>Asteraceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Axonopussp</td>
<td>Quicuyo</td>
<td>Poaceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Rumexobtusifolius</td>
<td>Lengua de vaca</td>
<td>Polygonaceae</td>
</tr>
<tr>
<td>Rubus bogotensis</td>
<td>Mora silvestre</td>
<td>Rosaceae</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paul Tufiño, 2014
Tabla 6.1.17 Especies Frecuentes Registradas

**Estado de Conservación y Registros Importantes**

Según el Libro Rojo de Las Plantas Endémicas del Ecuador 2000 (Valencia et al., 2000), el área del proyecto no presentó especies vegetales que se encuentran dentro del estatus de conservación.

No se registraron especies de importancia ecológica en este estudio.

La vegetación del sitio donde se encuentra la escombrera Piedras Negras está conformada principalmente por pastizales, mientras que el Bosque Secundario Intervenido es nulo. Sin embargo, estos bosques albergan una baja diversidad florística.

**Uso del Recurso**

En el área de influencia se describe el uso del recurso botánico en la construcción de viviendas, leña, medicina y alimentación. Sin embargo, los usos ancestrales del recurso se han perdido de forma significativa.

Las especies forestales maderables más importantes son: el eucalipto (*Eucaliptus globulus*) cipres (*Cupressus macrocarpa*), pino (*Pinus radiata*), utilizadas especialmente para la construcción, leña y cuya explotación no ha sido controlada, causando la paulatina deforestación de la zona.

En relación a los usos ancestrales de plantas medicinales, estos han sido remplazados casi en su totalidad por la medicina tradicional, por la presencia y cercanía de centros de salud autorizados. Entre los usos ancestrales aún reportados se tiene como: golpes; chilca (*Baccharis latifolia*), artesanal; sigse (*Cortaderia nitida*).

**Conclusiones y Recomendaciones**
• El área no registró especies de plantas sensibles o indicadoras, debido a que es un área altamente intervenida, con presencia de especies nativas en muy baja cantidad como pumamaqui, chilca, sigse y árboles sembrados con especies introducidas que forman pequeños parches de eucaliptos y pinos.
• El área presentó un grado de intervención muy alto, la vegetación nativa está representada por pequeños parches arbustivos intercalados con pocas especies arbóreas que forman parte de cercas vivas.
• El uso que se le proporciona a la flora de la zona está destinada principalmente con fines de explotación de material pétreo para construcciones es una cantera.
• Según el Libro Rojo de Las Plantas Endémicas del Ecuador 2000 (Valencia et al., 2000), el área del proyecto no presentó especies vegetales que se encuentran dentro del estatus de conservación.
6.1.2.2 Fauna.

6.1.2.2.1 Mastofauna.

Introducción

La fauna de mamíferos del Ecuador continúa en constante incremento. Según los últimos listados de mamíferos publicados por Albuja (1991) y Tirira (1999 y 2004a) se mencionaba que había 324, 369 y 377 especies, número que actualmente se ha incrementado a 382 especies repartidas en 14 órdenes actualmente reconocidos.

La zona con la más alta diversidad en Ecuador es el trópico oriental o amazónico, con 206 especies que representan el 51% de la mastofauna nacional. Se puede notar que la mayor abundancia de especies de mamíferos está en los bosques húmedos tropicales a ambos lados de los Andes, diversidad que disminuye conforme se incrementa la altitud. (Tirira 2007).
En lo referente al endemismo, Ecuador tiene 41 especies (10,1% del total nacional) de mamíferos que no están presentes en ningún otro país. El orden de mamíferos con mayor endemismo en Ecuador es Rodentia con 32 especies (Tirira 2010 a).

El muestreo en el sitio de la Escombrera Piedras Negras en la parroquia de Pifo, tiene como objetivo identificar la diversidad de mamíferos asociadas al tipo de hábitat que conforman el área de ex mina. Se recopiló la información de las especies de mamíferos observados y se complementó con información bibliográfica. En las áreas de estudio se obtuvo un esfuerzo de trabajo de 4 horas de observación directa, con un total de 500 m recorridos. El área muestreo presentó una riqueza de 3 especies registradas.

**Objetivos**

- Describir las características ambientales de las zonas muestreadas y su estado de conservación.
- Establecer la riqueza de las especies de mamíferos registradas en el sitio de muestreo cualitativo.

**Metodología**

La metodología utilizada para la caracterización de mamíferos, se basó en la utilización de diferentes técnicas estandarizadas de muestreo: observación directa, por huellas u otros rastros. De manera complementaria, se incluyó información obtenida por medio de entrevistas a los habitantes del sector y de la revisión bibliográfica.

**Fase de Campo.** Las técnicas aplicadas en el campo se basan en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al., 2002) y se describen a continuación:

- **Observación Directa.** Es una de las técnicas más elementales en cuanto a equipo requerido. Consiste en la observación directa del individuo o grupo de individuos en el sitio del estudio (Tirira 1998).

- **Identificación de huellas y otros rastros.** Con esta técnica se identifican huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras, comederos, huesos, heces fecales) que determinen la presencia de una especie de mamífero.

**Área de Estudio**

El muestreo del Componente Mastofauna se llevó a cabo en la Provincia de Pichincha, en la parroquia Pifo, sector Palugillo, sitio Ex mina Piedras Negras en la siguiente tabla se indica las coordenadas del sitio de estudio.

<p>| UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE LA MASTOFAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO |
|--------------------------|---------------------|----------------|------------------|</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>PUNTO MUESTREO</th>
<th>Coordenadas (WGS84)</th>
<th>Tipo de Muestreo</th>
<th>Unidad de Vegetación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS</td>
<td>Xi 0802243 f 9970530</td>
<td>Cualitativo</td>
<td>Árboles de eucalipto y pino sembrados a sus alrededores</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paul Tufiño, 2014

**Tabla 6.1.18 Ubicación de los Puntos de Muestreo de la Mastofauna**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus

53
Caracterización de los Puntos de Muestreo de Mastofauna

Área localizada en la vía Papallacta, sector Paluguillo, este sitio fue utilizado para la extracción de material para la construcción (piedra bola, arena etc.) en el lugar no se observa vegetación, apenas unos pocos sigses, chilcas y uno que otro pumamaqui, pero en su contorno existen eucaliptos y pinos que fueron sembrados por su propietario.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

_Esfuerzo de Muestreo_

El estudio de la Mastofauna se realizó durante dos días efectivos de campo (23-24/10/2014) se muestreó aproximadamente 500 m con 4 horas, se aplicó el método de observación directa, y recopilación de información.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Esfuerzo de Muestreo de la Mastofauna mediante el uso de diferentes metodologías</th>
<th>Metodología aplicada</th>
<th>Horas / Día</th>
<th>Tiempo total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Observación Directa</td>
<td>4 horas/día</td>
<td>1 día</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Información bibliográfica</td>
<td>5 horas/día</td>
<td>1:20</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.19 Esfuerzo de Muestreo de la Mastofauna

_Riqueza_

En este estudio se registraron 3 especies de mamíferos agrupados en 3 órdenes: Didelphimorphia, Rodentia y Carnívora con una familia por cada orden y una especie por cada familia. Estas 3 especies representan el 0,79% de la diversidad de mamíferos presentes en el territorio ecuatoriano (Tirira, 2011a). No se registraron especies endémicas del Ecuador.

La riqueza encontrada en el presente estudio cualitativo representa el 0,79% del total de las 382 especies de mamíferos registrados para el Ecuador según Tirira (2011). En cambio representa el 1,46% del total de especies registradas para el Piso Tropical Oriental (206 especies), siendo este el piso zoogeográfico con el mayor número de especies de mamíferos en el Ecuador (Tirira _et al_, 2011), lo que nos indica que la riqueza y abundancia de mamíferos en el área estudiada Escombrera Piedras Negras es bajísima, por ser una zona altamente intervenida que ha sido utilizada para actividades netamente mineras y en donde podemos observar terreno baldío solamente con plantas herbáceas y pines y eucaliptos alrededor sembrados por los dueños del terreno.

La información sobre la abundancia de cada especie se basa en lo publicado por Tirira (2007). De las 3 especies registradas las dos especies registradas en este estudio son muy comunes _Reithrodontomys sodersromi _y Didelphis marsupialis y Comadreja andina (Mustela frenata) que fue reportado únicamente por entrevista es una especie común y carnivora típica de bosques alto andinos.
Hay que tener en cuenta que el 60% de los registros fueron mediante entrevistas, mientras que el 40% restante fue registros por observaciones directas.

Las proyecciones de riqueza vs. el esfuerzo de muestreo durante un día efectivo de trabajo de campo según Colwell (EstimateS (Version 8.2.0), BioDiversity Pro; impiden aplicar curvas de acumulación de especies, índices de Chao 1, Chao 2, Análisis de Cluster, Déficit de especies ya que no se cuenta con un registro de especies de estudios anteriores de la zona siendo por este motivo que no se los puede comparar; dichos análisis son imposibles de calcular debido al pequeño tamaño de la muestra y al corto tiempo de muestreo de mamíferos dentro del área estudiada. Las líneas de tendencia de los estimadores de riqueza mostrarían una disposición a aumentar al incrementar metodología acompañadas de tiempo de esfuerzo de muestreo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ORDEN</th>
<th>FAMILIA</th>
<th>ESPECIE</th>
<th>NOMBRE COMUN</th>
<th>TIPO DE REGISTRO</th>
<th>ABUNDANCIA</th>
<th>NICHO TROFICO</th>
<th>UICN 2011</th>
<th>CITES 2010</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>DIDELOPHIMORPHIA</td>
<td>Didelphidae</td>
<td>Didelphis marsupialis</td>
<td>Zarigüeya común</td>
<td>E</td>
<td>MC</td>
<td>Om</td>
<td>LC II</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RODENTIA</td>
<td>Cricetidae</td>
<td>Reithrodontomys sodderomi</td>
<td>Ratón cosechador</td>
<td>OD</td>
<td>MC</td>
<td>Om</td>
<td>LC II</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>CARNIVORA</td>
<td>Mustelidae</td>
<td>Mustela frenata</td>
<td>Comadreja andina</td>
<td>E</td>
<td>C</td>
<td>Cn</td>
<td>LC II</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.20 Especies de la Mastofauna

**Especies Indicadoras y Sensibles**

No se registraron especies sensibles en este estudio.

**Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos**

Los gremios tróficos encontrados en este estudio se representan en la figura 3 dándonos como resultado que los omnívoros representan un 67% del total de gremios y los herbívoros un 33% de carnívoros, ya que aquí solo encontramos estos dos tipos de gremios tróficos por la escasez de especies de mamíferos encontradas en el área.

La figura 3 presenta el porcentaje de nichos tróficos de las especies de mamíferos registradas en todo el estudio.
Estado de Conservación y Endemismo

De las tres especies registradas dentro de la zona de estudio, las tres se encuentran en categoría II de Cites y en estado de preocupación menor (LC)

No se registraron especies endémicas en este estudio.

Áreas de Manejo Especial o Biológicamente Sensibles

En el campo en el que se hizo el levantamiento de información biótica Escombrera Piedras Negras no existen áreas altamente sensibles biológicamente, porque es un terreno muy intervenido que se le ha dado uso netamente para explotación de materiales pétreos como piedra bola, arena y ripio para usar en construcción; en sí es una ex mina, con vegetación casi nula solo con cercas vivas sembradas de pino y eucalipto.

Uso del Recurso

Según las entrevistas realizadas a los dueños de las fincas cercanas al predio en mención no cazan animales de campo, no usan el recurso para alimentación ni para ninguna actividad económica rentable.

Conclusiones

- No se registraron especies que se encuentran en el tope de la cadena alimenticia. Esto se debe a la fragmentación de los remanentes de bosque encontrados, pues este tipo de animales necesitan áreas de bosque continuo para su existencia.
- En este estudio se registraron 3 especies de mamíferos: Didelphis marsupialis, (entrevista) Reithrodontomys sodersromi (observación directa) y Mustela frenata (entrevista) agrupados en 3 órdenes: Didelphimorphia, Rodentia y Carnívora con una familia por cada orden. Estas 3 especies representan el 0,79% de la diversidad de mamíferos presentes en el territorio ecuatoriano (Tirira, 2011a), es decir, una diversidad muy baja.
- No se registraron especies endémicas del Ecuador.
- El gremio de los omnívoros con 67% fue el más abundante, y el 33 % restante correspondió al gremio de los carnívoros.
- Debido al grado de alteración que se observa en el área se puede afirmar que las especies de mamíferos registradas es bajísima, en terrenos baldíos y secos solo se pueden encontrar roedores en general como el ratón ecuatoriano *Reithrodontomys sodersromi*.

**Fotografía 6.1.11. Vista Panorámica de Escombrera Piedras Negras**

**Fotografía 6.1.12. *Reithrodontomys sodersromi* (Ratón ecuatoriano común)**

### 6.1.2.2 Avifauna

#### Introducción

El Ecuador, con aproximadamente 1654 especies de aves, es uno de los más ricos en diversidad Ornitológica del planeta y representa el 0,19% del área continental superficial a nivel mundial; y según datos de BirdLife Internacional (2013). Las aves han sido utilizadas como un grupo indicador de los efectos de la fragmentación, ya que se han documentado extinciones de aves que ocurren posteriores a la fragmentación de bosques.

El muestreo en la Escombrera Piedras Negras, tiene como objetivo identificar la diversidad de aves asociadas al tipo de hábitat que conforman el área. Se recopiló la
información de las especies de aves observadas y se complementó con información bibliográfica. En las áreas de estudio se obtuvo un esfuerzo de trabajo de 4 horas de observación directa, con un total de 500 m recorrido. El área muestreo presentó una riqueza de 10 especies registradas.

**Objetivos**

- Determinar la riqueza ornitológica de los sitios de muestreo.
- Realizar la identificación de especies con un alto grado de importancia como endémicas, migratorias o amenazadas.
- Evaluar y comparar el Estado de Conservación de cada una de las especies reportadas, además de analizar el hábitat de las aves en los sectores estudiados.

**Metodología**

El levantamiento y registro de datos de las especies en las escombreras se generó mediante recorridos de observación y vocalización complementando con información bibliográfica.

El trabajo fue realizado durante un día de campo

**Fase de Campo**

Registro Visual.- El registro visual consistió en la observación directa de las diferentes especies de un sector determinado y en un punto específicamente establecido de acuerdo a la metodología. Para esto fue necesario la utilización de binoculares SIMMONS (10x42) y para el registro fotográfico se utilizó una cámara fotográfica CANON SX500 Semiprofesional.

Registro Auditivo.- El registro auditivo se lo empleo en los sectores de monitoreo, el cual consiste en grabar las distintas vocalizaciones que produce una especie en particular. Para esta actividad fue necesario el contar con una grabadora de bolsillo (Olympus Digital Voicerecorder VN701PC) y realizarlo a partir de las 6:30 am para mayor efectividad.

La información y registro levantados en campo de cada una de las especies en los diferentes puntos de muestreo fue corroborada y analizada por la Guía de Aves del Ecuador (Ridgely, Greenfield, 2006) y la base de datos actualizada de BirdLife Internacional, Guía aves de Quito. El análisis de cada especie se perfiló hacia la distribución regional, rango altitudinal e información de importancia para el informe.

**Fase de Laboratorio o Gabinete**

La información concerniente a la categoría de amenaza que presenta en la actualidad cada una de las especies registradas en los diferentes sitios de monitoreo, se la llevó a cabo a través del Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) y del sitio oficial de la organización BirdLife (http://www.birdlife.org).
Los datos obtenidos con respecto a los aspectos alimenticios y ecológicos de cada especie registrada, se la llevó a cabo a través de la Guía de Aves del Ecuador (Ridgely, Greenfield, 2006).

El impacto que genera el cambio y alteración de los hábitats en las especies registradas, se lo fijo a través de las categorías de sensibilidad que se indica en Neotropical Birds: Ecology and Conservation (Stotz, 1996).

Área de estudio

El muestreo del Componente Ornitológico se llevó a cabo en la Provincia de Pichincha, en la parroquia Pifo:

<table>
<thead>
<tr>
<th>PUNTO MUESTREO</th>
<th>Coordenadas (WGS84)</th>
<th>Tipo de Muestreo</th>
<th>Unidad de Vegetación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS</td>
<td>0802243 9970530</td>
<td>Cualitativo</td>
<td>Árboles de eucalipto sembrados a sus alrededores</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.21 Ubicación de los Puntos de Muestreo

Descripción de los puntos de muestreo

Área localizada en la vía Papallacta, sector Paluguillo. Este sitio fue utilizado para la extracción de material para la construcción (piedra bola, arena etc.) en el lugar no se observa vegetación, pero en su contorno existe eucalipto y pino que fueron sembrados por su propietario.

Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

El estudio de la Ornitofauna se realizó durante dos días efectivos de campo (23-24/10/2014) se muestreó aproximadamente 500 m. con 4 horas, se aplicó el método de observación directa y recopilación de información.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Metodología aplicada</th>
<th>Horas / Día</th>
<th>Tiempo total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Observación Directa</td>
<td>4 horas/día</td>
<td>1 día</td>
</tr>
<tr>
<td>Información bibliográfica</td>
<td>5 horas/día</td>
<td>1:20</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Tabla 6.1.22 Esfuerzo de Muestreo

Riqueza Total

Las áreas de muestreo presentan una riqueza de 10 especies registradas. Las especies se agrupan en 4 órdenes y 9 familias; representando el 0,6 % de las
especies registradas para el Ecuador, que actualmente son 1654 especies (Freile et al. 2012).

El gráfico indica el porcentaje total de especies presentes en el Ecuador y el porcentaje total de especies presentes en la escombrera Piedras Negras; en donde el porcentaje total de especies registradas en el estudio corresponde al 1%, con relación a las especies presentes en el Ecuador.

Ilustración 6.1.11 Riqueza Total de la Ornitofauna con Relación a la Riqueza Total del Ecuador.

El orden más representativo del muestreo, según nos muestra en la siguiente ilustración, es el orden Passeriformes, con 4 especies y 4 familias, lo que equivale al 44 % del total de aves registradas en la escombrera Piedras Negras; los órdenes Falconiformes, con dos familias y tres especies; Apodiformes con dos familia y dos especies y Columbiformes con una familia y una especie.

El siguiente gráfico muestra la relación que tiene el número de Especies y Familias según el orden de aves registradas durante el muestreo.

Fuente: Paul Tufiño 2014
**Ilustración 6.1.12 Número de Especies y Familias según el Orden de Aves registradas**

En la siguiente ilustración se muestra la relación del número de especies totales con las familias registradas. Las familias más representativas en el muestreo realizado fueron Accipitridae (Falconiformes) con el 20 % del total de especies, mientras que las familias Falconidae (Falconiformes), Columbidae (Columbiformes), Trochilidae, Apodidae (Apodiformes) Turdidae (Passeriformes), Hirundinidae (Passeriformes) Emberizidae Fringillidae (Passeriformes) con una especie respectivamente que corresponde al 10 % del total de especies registradas.

Fuente: Paul Tufiño, 2014

**Ilustración 6.1.13 Relación del número de especies con las familias registradas en el estudio**

**Especies sensibles**

La presencia de las aves está estrechamente relacionada con la condición de los hábitats, ya que muchas especies resultan altamente sensibles, en cambio otras especies tienen la capacidad de adaptación etológica que tienen las aves a cualquier actividad antropológica, de esta forma hay aves que son más vulnerables a las acciones humanas que otras a la perturbación del ambiente.

**Sensibilidad del Muestreo**

La sensibilidad de las especies registradas en el muestreo presenta el 70 % con Sensibilidad Baja; el 30 % con Sensibilidad Media, (especies que sobrevuelan en alrededores del área, zona montañosa) los resultados obtenidos se debe a la alteración que presentó el sitio muestreado.
Nicho Trófico y Aspectos Ecológicos

Los grupos alimenticios analizados en la escombrera Piedras Negras, nos indica cuatro grupos tróficos en las áreas de monitoreo, con 4 especies que corresponde el 40 % al gremio insectívoro, seguido del gremio carroñero con el 30 % de las 3 especies; el gremio omnívoro con dos especies corresponde al 20 % y, finalmente el gremio nectarívoro con el 10 % del total de especies registradas durante el muestreo. Las especies registradas son comunes para hábitats disturbados (áreas con escasa vegetación pero influenciada por zonas montañosas) y se han adaptado a los recursos alimenticios disponibles en estos, resume la presencia de especies insectívoras como Notiochelidonmur ina que pertenece a la familia Hirundinidae.

Los gremios registrados en el muestreo son importantes para el mantenimiento de las áreas de vegetación, localizadas en los alrededores de la escombrera.

En la siguiente ilustración se presenta el porcentaje de presencia de cada gremio alimenticio de las especies registradas.
Las aves tienen la capacidad de desplazamiento a lo largo de amplias zonas y la variedad de recursos que pueden consumir, es lo que ha permitido que las aves se distribuyan en todos los ambientes. Las especies reportadas en este estudio son indispensables para el manejo de estas áreas por la función que cumplen en el ecosistema, dispersoras de semillas, polinizadoras y control de plagas.

**Especies Indicadoras**

Durante el muestreo no registraron especies sensibles a estas áreas.

**Estado de Conservación y Endemismo de la Avifauna**

El estado de conservación para las especies registradas en el muestreo de la escombrera Piedras Negras, se las analizó según la categoría de amenaza que establece la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), y el Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo et al. 2002); además de la base de datos de la organización internacional BirdLife. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) se ha analizado las especies que han sido registradas en el monitoreo según los apéndices I, las que tienen el mayor grado de peligro de extinción y prohíbe el comercio internacional de especímenes; II, las especies que no están amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio; y III, especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie.

El estado de conservación de las especies registradas en el estudio fue analizado a través de las categorías de la UICN como:

En la tabla 7.1.23 se observa las categorías de amenaza que se presentaron para cada una de las especies registradas en el muestreo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nro</th>
<th>NOMBRE CIENTÍFICO</th>
<th>NOMBRE COMÚN</th>
<th>AMENAZA MUNDIAL 2014 UICN</th>
<th>CITRES</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>GeranoaetusPolyosoma</td>
<td>Gavilán variable</td>
<td>CR</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Geranoaetusmelanoleucus</td>
<td>Águila Pechinegra</td>
<td>EN</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Falco sparveriusaequatorialis</td>
<td>Cernicalo Americano</td>
<td>VU</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Columba fasciata</td>
<td>Paloma Collareja</td>
<td>NT</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Colibrioruscans</td>
<td>Orejivioleta Ventriaazul</td>
<td>LC</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Streptoprocnezonaris</td>
<td>Vencejo Cuelliblanco</td>
<td>DD</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Turdusfuscater</td>
<td>Coacintillo Colinegro</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Notiochelidonmurina</td>
<td>Golondrina Venticafe</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Phrygilus unicolor</td>
<td>Frigilo Plomizo</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Carduelfiramelliana</td>
<td>Jilguero Encapuchado</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paul Tufiño, 2014

**Tabla 6.1.23 Distintividad biológica**
El estudio no presentó especies amenazadas. Ocho de las diez especies están registradas en la categoría LC (Preocupación Menor) y según la base de datos del CITES, cuatro especies están catalogadas en el Apéndice II y las demás no se encuentran reportadas en esta categoría.

**Especies Importantes Registradas en el Área**

En el área de estudio se reportaron especies comunes de hábitat alterado, las más significativas registradas en estas zonas son:

**Orden: Falconiformes**  
Familia: Falconidae  
*Falco sparverius.* - Bastante común y conspicuo en campos agrícolas abiertos, semidespejados y cerca de pueblos en las alturas más áridas en el sudoeste. Es una rapaz familiar que habita cerca de zonas rurales y agrícolas a veces hasta pueblos suele presentarse posándose frecuentemente en alumbrados o cercas a lo largo de carreteras. Según la base de datos CITES está en la categoría del Apéndice II.

**Orden: Apodiformes**  
Familia: Trochilidae  
*Lesbia victoria.* - Común y extendido en áreas semiabiertas y arbustivas de la zona templada y páramo arbustivo, principalmente sobre los valles central e interandino. Se encuentra en los valles con árboles de eucalipto que les sirve con refugio. Es un colibrí numeroso y familiar de la sierra, presentándose con regularidad en jardines de pueblo y en ciudades. Según la UICN se encuentra catalogado en LC (Preocupación Menor) y según CITES está en el Apéndice II.

**Especies migratorias**

No se reportó especies migratorias

**Determinación de Áreas Sensibles (Saladeros, Comederos, Abrevaderos, entre otros)**

No se registraron áreas sensibles para la ornito-fauna del lugar.

**Uso del Recurso**

El área de muestreo presentó intervención antrópica no se reportaron el uso de la Ornito fauna.

**Discusión**

El estudio registró un total de 10 especies observadas y otras por recopilación bibliográfica.

Los gremios tróficos de la avifauna reportada en el estudio presentan el 40% especies de Insectívoros, el 30 % Carroñero, seguidas de Omnívoras el 20 % y finalmente el gremio Nectarívoros con el 10 %. 

---

ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
Lcdo. Paúl Tufinio Mateus  
64
De la sensibilidad de las especies registradas en el presente estudio, el 70 % tienen sensibilidad baja; es decir que pueden adaptarse con facilidad a ambientes alterados, mientras que el 30 % con sensibilidad media son especies que pueden encontrarse en bosques en buen estado de conservación; en este caso se las avistó en las áreas montañosas en los alrededores de la escombrera.

El área de muestreo presentó especies comunes de lugares perturbados, las especies registradas se encuentran en las categorías de LC (Preocupación Menor), de las cuales sus poblaciones se encuentran estables o en aumento.

**Conclusiones**
- La riqueza de la avifauna registrada en los tres puntos, alcanza las 10 especies de aves agrupadas en 4 órdenes y 9 familias que corresponde al 0,60 % de las aves registradas en el Ecuador.
- Las especies registradas en el estudio presentan una sensibilidad baja y media, lo cual muestra la capacidad de adaptación de las aves a la constante destrucción del hábitat (agrícola y caseríos) de estas especies que afectan a la permanencia de las aves en estas zonas.
- La dieta de las especies sugiere un dominio del gremio Insectívoro, mientras que los gremios Carroñero, Omnívoro, y Nectarívoro presentan el menor registro de especies; es decir, que el hábitat de las aves avistadas en el estudio se encuentra intervenido por acciones humanas, dando lugar a la presencia de especies comunes que se adaptaron a dichos cambios.
- Las especies más importantes registradas en el estudio son *Falco sparverius* y *Lesbia victoriae*, especies que a pesar de encontrarse en la categoría de LC (Preocupación Menor) son frágiles a la pérdida total de zonas de refugio, alimentación, entre otros aspectos que utilizan actualmente.

**Fotografía 6.1.13.** *Columba fasciata* (Paloma Collareja)
6.1.2.2.3 Herpetofauna

Introducción

La herpeto-fauna ecuatoriana constituye un elemento importante dentro de la fauna del país, según Coloma (2005 - 2009). En la actualidad el Ecuador posee 479 especies descritas formalmente (449 Anura, 7 Caudata y 23 Gymnophiona); es el tercer país con mayor diversidad de anfibios después de Brasil y Colombia.

La zona estudiada se encuentra en un área altamente intervenida, la contaminación de fuentes de agua ha hecho que la población de anfibios y reptiles disminuya dramaticamente (Duellman y Trueb 1994, McDiarmid 1994, Pearman 1997, Lips et al. 2001). En el presente monitoreo no se registró ninguna especie de anfibios o reptiles.

Objetivos

- Realizar un listado de las especies de anfibios y reptiles presentes en las áreas de estudio.
- Determinar la riqueza herpetológica de las áreas de muestreo
- Analizar e interpretar el Estado de Conservación de la Herpetofauna local.

Metodología

La metodología empleada para el estudio de la herpetofauna corresponden a Métodos Múltiples para Inventario basadas en técnicas estandarizadas sugeridas por Lips et al. 2001, Heyer et al. 1994 y Angulo et al. 2006. Para ello se ejecutó:

Recorridos Libres (RL).- para caracterizar la herpetofauna del área se realizó caminatas por los diferentes puntos de muestreo; esto contribuyó para verificar la existencia de anuros o reptiles dentro del área.
Recopilación bibliográfica.- La recopilación bibliográfica ayuda a complementar la información recabada en el campo y determinar especies que no se hayan podido detectar dentro del área.

Área de muestreo

El monitoreo se realizó en las siguientes coordenadas:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Área de muestreo</th>
<th>Punto de muestreo</th>
<th>UTM</th>
<th>Tipo de muestreo</th>
<th>Unidad de vegetación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS</td>
<td>N/A</td>
<td>0802243 9970530</td>
<td>CUALITATIVO</td>
<td>NINGUNO</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paúl Tufiño, 2014

Tabla 6.1.24 Ubicación de los puntos de muestreo

Descripción de los puntos de muestreo por hábitat

La Escombrera Piedras Negras se encuentra en la Parroquia Pifo, en la Provincia de Pichincha. Piedras Negras fue una mina donde se realizaba extracción de material pétreo para la construcción. El sitio se encuentra totalmente alterado en el área y solo existen un pequeño parche de árboles de eucalipto y pino sembrado por los propietarios; además en las cercanías se puede observar plantas dispersas de sigse, chilca y pumamaqui.

Resultados e interpretación de los datos obtenidos

Esfuerzo de Muestreo

El monitoreo se realizó durante un día efectivo de trabajo. Se recorrió aproximadamente 500 m y un total de 4 horas de trabajo; además se invirtió un total de 1.2 horas de recopilación bibliográfica. (Tabla 7.1.25).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Metodología aplicada</th>
<th>Horas</th>
<th>Área cubierta</th>
<th>Tiempo total</th>
<th>Total área</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Recorridos libres</td>
<td>4 horas</td>
<td>500 m</td>
<td>4 horas</td>
<td>500 m</td>
</tr>
<tr>
<td>Recopilación</td>
<td>1.2</td>
<td>N/A</td>
<td>1.2</td>
<td>N/A</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paúl Tufiño, 2014

Tabla 6.1.25 Esfuerzo de Muestreo

Composición y Estructura de la Herpetofauna

No es posible obtener estos datos al no haber registrado ninguna especie.

Riqueza y abundancia relativa

Lamentablemente no se registró especies de anfibios o de reptiles en el área, esto debido a la alteración existente en la zona.
Sin embargo, es probable que en épocas lluviosas aparezcan poblaciones de anfibios *Pristimantis unistrigatus*, y de reptiles a la especie *Stenocercus guanteri*.

**Diversidad**

No aplica, no se registró ningún espécimen de anfibio o reptiles dentro de los puntos monitoreados.

**Recopilación bibliográfica**

A pesar de la ausencia de anfibios y reptiles en el área de monitoreo se recabó información importante de varias especies de anfibios y reptiles que existen en las zonas de influencia.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Composición taxonómica de las especies de anfibios y reptiles registrados bajo la metodología de recopilación bibliográfica</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Orden/Familia/Especie</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>Anura</td>
</tr>
<tr>
<td>Hemiphractidae</td>
</tr>
<tr>
<td>Gastroteca riobambae</td>
</tr>
<tr>
<td>Leptodactylidae</td>
</tr>
<tr>
<td>Pristimantis curtipes</td>
</tr>
<tr>
<td>Sauria</td>
</tr>
<tr>
<td>Tropiduridae</td>
</tr>
<tr>
<td>Stenocercus guanteri</td>
</tr>
<tr>
<td>Fuente: Paúl Tufiño, 2014</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 6.1.26 Composición taxonómica de las especies de anfibios y reptiles registrados bajo la metodología de recopilación bibliográfica**

**Caracterización de la Herpetofauna recopilada bibliográficamente**

Se reportó dos órdenes (Anura, Sauria). Dentro del orden Anura se registró dos especies y dos familias las cuales son abundantes.

En cuanto a los reptiles se reportó un orden una familia y una especie la cual es considerada como común.

**Estado de Conservación y Endemismo de la Herpeto-fauna recopilada bibliográficamente**

De las tres especies reportadas el 33.3 % se encuentra Vulnerable (VU), 33.3 % bajo preocupación menor (LC), y 33.3 % Casi amenazada (NT) según el estado de conservación a nivel Nacional. Según la UICN se reportó: 33.3 % de especies en
Peligr (EN), 33.3 % en Preocupación Menor (LC) y 33.3 % No Evaluada (NE); no se reportó ninguna especie bajo algún apéndice de CITES.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Especie</th>
<th>Nombre común</th>
<th>CITES</th>
<th>ECUADOR</th>
<th>UICN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gastroteca riobambae</td>
<td>Cutín rayado de Quito</td>
<td>---</td>
<td>VU</td>
<td>EN</td>
</tr>
<tr>
<td>Pristimantis curtipes</td>
<td>sapo</td>
<td>---</td>
<td>LC</td>
<td>LC</td>
</tr>
<tr>
<td>Stenocercus guanteri</td>
<td>guagsa</td>
<td>---</td>
<td>NT</td>
<td>NE</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Paúl Tufiño, 2014

| Tabla 6.1.27 Estado de Conservación de la Herpeto-fauna |

No se registraron especies endémicas en la zona de monitoreo ni en la recopilación bibliográfica.

**Determinación de Áreas Sensibles (cuerpos de agua, sitios de reproducción, entre otros.)**

Las zonas muestreadas no presentaron lugares sensibles para herpeto-fauna en caso de existir en la zona, sin embargo es probable que exista manifestación de algunos individuos dispersos en sitios más alejados o de influencia indirecta.

**Uso del Recurso**

Actualmente, aunque no se reportó ninguna especie de herpeto-fauna se encuestó a varios moradores del sitio y concluyeron que no existe uso de la herpeto-fauna que pudiera existir en la zona.

**Discusión y Conclusiones**

En general la herpeto-fauna en la zona de muestreo fue nula, a esto se puede deber a las plantaciones existentes en el lugar, por lo tanto eso refleja la alta alteración del hábitat indispensable para la supervivencia de la herpeto-fauna.

El área de muestreo estaba mayoritariamente sin cobertura vegetal, solo existían pequeños parches de árboles de eucalipto y pino plantados, además de varias plantas dispersas de vegetación nativa.

Al realizar la recopilación bibliográfica se ubicó dos especies de anuros y una de reptil, las cuales no se encuentran bajo ningún apéndice CITES ni son endémicos de la zona. La zona evaluada posee una sensibilidad baja, debido a la alta alteración antárctica existente.

**6.1.2.3 Cobertura Vegetal**

Mediante observación visual y análisis de la foto satelital (google earth), así como el mapa de uso de suelo del Sistema Nacional de Información, se determinará la cobertura vegetal de los sitios aledaños a la escombrera.
El área donde se ubicará la Escombrera Piedras Negras es una ex mina que en la actualidad se encuentra en explotación, por lo que no tiene cobertura vegetal; sin embargo, en sus alrededores tenemos los siguientes tipos de cobertura:
- Vegetación de páramo en las laderas aledañas al sitio de la Escombrera.
- 70% de bosque plantado y 30% de cultivos para pastos.
- Pastos cultivados.
- 60% área intervenida por explotación de material pétreo y 40% implantación de infraestructura.

En el Anexo 20.3 se presenta el mapa de cobertura vegetal.

### 6.1.3 Aspectos socio económicos y culturales de la población

#### 6.1.3.1 Población

Según al censo 2010, la parroquia de Pifo posee una población de 16 645 habitantes, y está dividida en 8 235 hombres (49.5%) y 8 410 mujeres (50.5%). Realizada una comparación entre los datos del censo del 2001 (12 334 habitantes) y los datos del censo del 2010, encontramos que la tasa de crecimiento es 3.4, siendo una de las parroquias con mayor crecimiento demográfico.

<table>
<thead>
<tr>
<th>PIPO</th>
<th>Grupos de edad</th>
<th>Sexo</th>
<th>Hombre</th>
<th>Mujer</th>
<th>Total</th>
<th>Porcentaje</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Menor de 1 año</td>
<td></td>
<td>167</td>
<td>156</td>
<td>323</td>
<td>1.94%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 1 a 4 años</td>
<td></td>
<td>789</td>
<td>697</td>
<td>1486</td>
<td>8.93%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 5 a 9 años</td>
<td></td>
<td>903</td>
<td>942</td>
<td>1845</td>
<td>11.08%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 10 a 14 años</td>
<td></td>
<td>867</td>
<td>863</td>
<td>1730</td>
<td>10.39%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 15 a 19 años</td>
<td></td>
<td>821</td>
<td>846</td>
<td>1667</td>
<td>10.02%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 20 a 24 años</td>
<td></td>
<td>777</td>
<td>857</td>
<td>1634</td>
<td>9.82%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 25 a 29 años</td>
<td></td>
<td>785</td>
<td>774</td>
<td>1559</td>
<td>9.37%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 30 a 34 años</td>
<td></td>
<td>645</td>
<td>680</td>
<td>1325</td>
<td>7.96%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 35 a 39 años</td>
<td></td>
<td>567</td>
<td>589</td>
<td>1156</td>
<td>6.95%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 40 a 44 años</td>
<td></td>
<td>424</td>
<td>468</td>
<td>892</td>
<td>5.36%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 45 a 49 años</td>
<td></td>
<td>393</td>
<td>401</td>
<td>794</td>
<td>4.77%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 50 a 54 años</td>
<td></td>
<td>263</td>
<td>287</td>
<td>550</td>
<td>3.30%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 55 a 59 años</td>
<td></td>
<td>202</td>
<td>216</td>
<td>418</td>
<td>2.51%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 60 a 64 años</td>
<td></td>
<td>166</td>
<td>175</td>
<td>341</td>
<td>2.05%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 65 a 69 años</td>
<td></td>
<td>165</td>
<td>148</td>
<td>313</td>
<td>1.88%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 70 a 74 años</td>
<td></td>
<td>118</td>
<td>113</td>
<td>231</td>
<td>1.39%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 75 a 79 años</td>
<td></td>
<td>83</td>
<td>80</td>
<td>163</td>
<td>0.98%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 80 a 84 años</td>
<td></td>
<td>53</td>
<td>59</td>
<td>112</td>
<td>0.67%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 85 a 89 años</td>
<td></td>
<td>30</td>
<td>40</td>
<td>70</td>
<td>0.42%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 90 a 94 años</td>
<td></td>
<td>14</td>
<td>14</td>
<td>28</td>
<td>0.17%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 95 a 99 años</td>
<td></td>
<td>1</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>0.04%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>De 100 años y más</td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>-</td>
<td>2</td>
<td>0.01%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total</td>
<td></td>
<td>8235</td>
<td>8410</td>
<td>16645</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
Tabla 6.1.28 Población de la parroquia por sexo y edad
Fuente: PDOT Parroquia de Pifo

De acuerdo a lo presentado en la tabla anterior, se puede ver que el 11.08% de la población está entre 5 y 9 años, seguido de un 10.39% entre la población que tiene 10 a 14 años y un 10.02% entre 15-19 años, lo que nos indicaría que el 32% de la población está en edad estudiantil. El 39.45% de la población se encuentra entre los 20 y 44 años de edad. En relación a los adultos mayores tenemos un 5.56%. De aquí se puede deducir que la parroquia tiene una población relativamente joven.

La población está distribuida en 7 barrios que conforman el área urbana con 58.41% del total de habitantes y 41.59% se ubican en las comunidades y es la población rural.

Entre las causas principales del incremento de la densidad en la parroquia están el incremento de la migración campo – ciudad de otras zonas del país, tanto para trabajos en las empresas y agroindustrias de la zona, como por el auge del sector de la construcción y la demanda cada vez más generalizada de servicio doméstico en parroquias como Tumbaco y Cumbayá, zonas con familias de mayor poder adquisitivo y con necesidades tanto de mano de obra para la construcción, como para el servicio doméstico.

6.1.3.2 Principal Actividad Económica

La mayor cantidad de la población económicamente activa PEA está relacionada con el trabajo que los habitantes de la zona ofertan en los centros poblados de Sangolquí, Tumbaco y el Valle de los Chillos, especialmente en el sector de la construcción o de servicios domésticos, y en menor número como asalariados en instituciones públicas, equivale a 5.338 personas.

La población en edad de trabajar alcanza las 8.835 personas, de las cuales el 32.8% se dedica al trabajo agrícola, el 57% se dedica al trabajo de la construcción o de servicios domésticos, y el 12% se dedica a trabajos relacionados con el sector manufacturero. Cabe indicar que el 30.4% de la PEA son mujeres.

La principal actividad económica es la agropecuaria, la producción florícola con fines de exportación, y la producción agrícola para venta en mercados locales.

Entre las principales unidades productivas presentes en la parroquia, se tiene las empresas agroindustriales dedicadas al cultivo de algunos productos como flores, frutillas, babaco, limón, brócoli, manzana, granadilla, tomate de árbol, entre otros; empresas de las ramas textil, metalmecánica, cementos y arcillas, madera y muebles y alimentos preparados y el parque industrial que tiene un rol importante en cuanto al almacenamiento y envasado de gas. La microempresa en su mayoría está compuesta por servicios de comercio, alimentación, y subsistencia.

Según el Censo de Población del 2010, de los 5338 habitantes que forman la PEA, la mayoría está empleados en la actividad de agricultura y ganadería. La segunda actividad económica es la construcción, 779 personas se dedican a esta actividad lo que implica desplazamiento a otros lugares para ejercer esta actividad económica. En el caso de las mujeres, la actividad económica en la que destacan es como empleadas en el servicio doméstico.
El porcentaje total de PEA en la parroquia es del 71.94% y la PEI 28.06% en hombres, mientras para las mujeres se tiene el 47.01% PEA y 52.99% PEI, con el por lo que podemos afirmar que más de la mitad de mujeres en edad de trabajar no cuentan con trabajo fijo.

6.1.3.3 Salud y cobertura

La parroquia cuenta con un subcentro de salud pública que presenta deficiencias: falta de equipamiento del centro de salud, deterioro de la infraestructura del mismo, así como falta de personal médico permanente en el sector. En el subcentro de salud cuenta con el siguiente personal: 1 obstetra (directora del subcentro), 1 médico general, 1 médico rural, 1 odontólogo rural, 1 licenciado en enfermería, 1 enfermera rural, 1 inspector sanitario y 1 conserje; sin embargo, de acuerdo a lo establecido por la OMS existe un déficit de 2 médicos.

En la parroquia existen suficientes recursos de salud para el número de habitantes, en cuanto a atención emergente y de primera instancia en su mayoría de propiedad privada, entre los que se cuentan 3 consultorios médicos, 3 consultorios odontológicos, un botiquín comunitario, 2 farmacias, 1 laboratorio clínico y 1 clínica. Se destaca la falta de servicios médicos de especialidad. Las unidades de salud de la parroquia cuentan con equipamiento y mobiliario en general en buen estado.

<table>
<thead>
<tr>
<th>INDICADORES DE SALUD</th>
<th>%</th>
<th>Número</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Índice de salud</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cobertura del servicio de salud</td>
<td>50%</td>
<td>2 públicos</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>1 privado</td>
</tr>
<tr>
<td>Personal de salud por cada 10.000 habitantes</td>
<td>50%</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Personal equivalente de salud en el sector público por cada 10.000 habitantes</td>
<td>50%</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Personal equivalente de salud en el sector privado por cada 10.000 habitantes</td>
<td>100%</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>Salud para niños menores de 5 años</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de Mortalidad Infantil</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Desnutrición crónica de niños menores de 5 años</td>
<td>40%</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Desnutrición global de niños menores de 5 años</td>
<td>47%</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Salud reproductiva para mujeres de 12 años y más</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Salud para los miembros del hogar</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Indicadores de enfermedades</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IRA</td>
<td>41.5</td>
<td>49.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Parasitosis</td>
<td>18.04</td>
<td>21.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Cistitis</td>
<td>10.5</td>
<td>12.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Inflamación cuello útero</td>
<td>6.99</td>
<td>8.33</td>
</tr>
<tr>
<td>Vaginitis</td>
<td>4.9</td>
<td>5.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Anemia</td>
<td>4.34</td>
<td>5.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Diarrea y gastroenteritis</td>
<td>3.64</td>
<td>4.33</td>
</tr>
<tr>
<td>Desnutrición</td>
<td>2.52</td>
<td>3.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Atraso menstruación</td>
<td>1.96</td>
<td>2.33</td>
</tr>
<tr>
<td>Amenaza de aborto</td>
<td>1.54</td>
<td>1.83</td>
</tr>
</tbody>
</table>

3 PEA: población económicamente activa, PEI: Población económicamente inactiva
4 INEC, SIISSE
En el Inga Bajo existe la infraestructura un dispensario, sin embargo por falta de equipamiento y de personal no ha entrado en operación.

El dispensario médico de Itulcachi es atendido por el Seguro Social Campesino, funciona tres días por semana (lunes, miércoles y viernes) de 8h00 a 14h00, cuenta con dos consultorios, uno para medicina general y otro para servicio odontológico.

El dispensario de El Belén, construido con los recursos provenientes del fideicomiso y del fondo de compensación del Relleno Sanitario de El Inga es atendido por un médico general y un odontólogo pagados por la directiva de la comunidad con fondos de compensación. El médico general brinda el servicio los días sábados de 13h00 a 18h00 y los domingos de 8h00 a 12h00\(^5\).

En la parroquia aún se utiliza la medicina tradicional, medicina espiritual, comunitaria para el tratamiento de las diferentes enfermedades.

Entre las principales preocupaciones se encuentra el índice de obesidad que se presenta en la población, la misma que se asocia a riesgos cardiovasculares, hipertensión arterial y diabetes.

En relación a las causas de morbilidad en la parroquia tenemos: enfermedades relacionadas a infecciones respiratorias agudas, parasitosis, cistitis, inflamación del cuello del útero, vaginitis y anemia por deficiencia de hierro.

El incremento de enfermedades respiratorias y gástricas responde a la contaminación ambiental, el clima y la explotación minera.

El índice de embarazos en adolescentes es muy alto, lo que ha llevado al subcentro de salud a crear un "club de madres adolescentes", en donde se les brinda la asistencia técnica necesaria durante el embarazo.

La tendencia de crecimiento población indica que del total de nacimientos anuales el 51.61% son mujeres, mientras que el 48.39% son hombres, confirmando la proyección de la composición de la población en los próximos diez años.

En relación al índice de desnutrición crónica en la niñez, según fuentes oficiales el índice de en la parroquia de Pifo, es de 31%\(^6\), indicador que va en aumento, pues 4 de cada diez niños presenta desnutrición crónica.

Las defunciones en Pifo se han dado por enfermedades como: neumonía, infecciones virales respiratorias un 13.85%, problemas respiratorios y circulatorios con un 6.15%, accidentes de tránsito, incluyendo atropellos, el 9%, agresiones con disparo de armas de fuego, heridas corto punzantes y demás, son una de las causas de muerte que va en aumento.

---

\(^5\) Diagnóstico comunitario realizado en el contexto del plan de intervención para el Relleno de El Inga.

\(^6\) Fuente: SIISE 2010
6.1.3.4 Educación

En la parroquia existen 24 centros educativos, con un total de 4.270 estudiantes, de los cuales 2.133 son hombres y 2.137 mujeres. Estos centros educativos solamente imparten hasta instrucción secundaria.

De los 24 planteles educativos, el 100% de los planteles educativos cuenta con energía eléctrica y agua potable, mientras que el 23% no cuenta con servicio telefónico, y el 33% no tiene servicio de internet. El 75% cuenta con espacios verdes, el 50% con patio cívico, el 77% con canchas deportivas, el 50% con juegos infantiles, el 38% con cocina, el 21% con comedor estudiantil, el 30% con cerramiento, el 33% con Biblioteca, el 77% con laboratorios, el 8% con talleres, el 25% no tiene acceso a Internet. Existen en total en todos los establecimientos 236 computadoras y 24 DVD.

<table>
<thead>
<tr>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Analfabetismo</td>
</tr>
<tr>
<td>Escolaridad</td>
</tr>
<tr>
<td>Primaria completa</td>
</tr>
<tr>
<td>Secundaria completa</td>
</tr>
<tr>
<td>Instrucción superior</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa bruta de asistencia básica</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa bruta de asistencia primaria</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa bruta de asistencia secundaria</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa bruta de asistencia superior</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa neta de asistencia básica</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa neta de asistencia superior – mujeres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 5 a 14 años</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 5 a 14 años – hombres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 5 a 14 años – mujeres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 6 a 11 años</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 6 a 11 años – hombres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 6 a 11 años – mujeres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 12 a 17 años</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 12 a 17 años – hombres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 12 a 17 años – mujeres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 18 a 24 años</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 18 a 24 años – hombres</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa de asistencia - 18 a 24 años – mujeres</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.30 Caracterización educativa

Fuente: SIISE 2010

Revisada la tabla anterior, se puede ver que el índice de analfabetismo ésta en 9,46%, el 87% de los habitantes de la parroquia mayores a 24 años ha culminado la educación primaria.

El nivel de escolaridad representa uno de los índices más bajos de América Latina.

El 58,3% del total de los habitantes del sector ha terminado la primaria, el 10,4% la secundaria y apenas el 7,4% la instrucción superior.
Dentro de la asistencia a educación superior, por cada 100 mujeres solamente 5 acceden a este tipo de instrucción en Pifo.

El porcentaje de asistencia de los niños y niñas de 6 a 11 años está en el 93 %, los de 5 a 14 años en el 85,6% con una ligera variación en la relación hombre – mujer, del 1% aproximadamente, siendo los hombres los que en mayor porcentaje asisten a las escuelas.

Entre los 12 –17 años se registra un porcentaje de asistencia del 60,4% y de 18 –24 años de apenas el 19,6%.

En cuanto al nivel educativo en la población (urbana) los barrios del centro de Pifo, tienen mayor nivel educativo que las comunidades de la periferia

6.1.3.5 Necesidades básicas

De acuerdo a la clasificación por nivel de ingresos se estima cuando un individuo percibe menos de $ 60 mensuales ésta en el nivel de pobreza, mientras que si sus ingresos se reducen a menos de $ 30 por mes se considera extrema pobreza o indigencia.7

En Pifo el 58% de los habitantes se encuentra en el nivel de pobreza y de estos el 25% estarían en el nivel de pobreza extrema. Por lo que se puede deducir que más del 50% de la población no puede acceder a una canasta básica para satisfacer necesidades primarias.

En la siguiente tabla se puede apreciar los indicadores de las necesidades básicas insatisfechas y el porcentaje de los mismo dentro de la población de la parroquia de Pifo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Indicadores</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pobreza por NBI</td>
<td>58,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Pobreza extrema por NBI</td>
<td>25,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Personas que habitan viviendas físicas inadecuadas</td>
<td>17,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Personas que habitan con servicios inadecuados</td>
<td>37,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Personas que habitan viviendas con alta dependencia económica</td>
<td>3,2</td>
</tr>
<tr>
<td>Personas en hogares con niños que no asisten a la escuela</td>
<td>7,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Personas en hogares con hacinamiento crítico</td>
<td>26,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Incidencia de la pobreza de consumo</td>
<td>67,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Incidencia de la extrema pobreza de consumo</td>
<td>29,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Brecha de la pobreza de consumo</td>
<td>29,2</td>
</tr>
<tr>
<td>Brecha de la extrema pobreza de consumo</td>
<td>9,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Población en edad de trabajar (PET)</td>
<td>8835</td>
</tr>
<tr>
<td>Población económicamente activa (PEA)</td>
<td>5338</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa bruta de participación laboral</td>
<td>43,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Tasa global de participación laboral</td>
<td>60,4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 6.1.31 Indicadores de pobreza en la parroquia de Pifo
Fuente: SIIE 2010

La Parroquia de Pifo se ubica dentro de las 10 parroquias con más de la mitad de pobres dentro de su población. En la parroquia se presenta el 7% de hogares con niños que no van a la escuela, el 38% no cuenta con servicios de calidad, en el 27% de los hogares se presenta hacinamiento

7 SENPLADES
crítico. Mientras que el 60.4% de la población económicamente activa está empleada. Se registra niveles de desempleo entre el 11 y 15%.

6.1.3.6 Vivienda

De datos tomados del censo del 2010 se tiene que en Piño el 71.29% de la población vive en casas, villas, el 12.29% en departamentos, el 8.54% vive en cuartos en casas de inquilinatos, el 6.65% en mediazaguas y 1% vive en covachas y chozas.

En la parroquia existen 4.469 viviendas, se considera que el 34% de los casos, es decir 1.522 familias cuentan con vivienda propia, si asumimos que cada familia cuenta con un promedio de 5 personas, tendríamos 3.339 personas tiene vivienda propia en la parroquia; por lo que estimamos un 45% de familias que cuentan con vivienda propia, respecto del total de la población, mientras que el 28% de las familias arrienda y el 15.75% es prestada.

Apenas el 27.6% de la población poseen vivienda propia, ya que el resto de habitantes como estudiantes y trabajadores arrienda departamentos, convirtiéndose en una ciudad dormitorio.

El 17.3% de los hogares tiene piso de tierra, el 60.2% no tiene acceso a servicio telefónico, el 36.7% de la población no tiene un servicio de recolección de basura, el 60.2% tiene servicio higiénico y el 55.3% ducha, el déficit de servicios básicos residenciales en el sector de Piño es del 39.7%.

El 7.8% de los hogares todavía cocina con leña o carbón.

No existe una tipología definida de edificaciones en el sector, ni tampoco al interior de las comunidades. En términos generales se combinan tres tipos: a) viviendas, generalmente antiguas, de un solo piso con paredes de adobe y cubierta de teja, sin embargo este tipo de construcción es cada vez más escaso; b) edificaciones de un piso, con paredes de ladrillo o bloque y cubierta de eternit o zinc y, c) edificaciones de uno o dos pisos con paredes de bloque y cubierta y entrepiso de losa de hormigón. En su gran mayoría son edificaciones modestas de un piso con escasa presencia de dos pisos. Se evidencia una marcada tendencia a una progresiva sustitución de sus materiales, en donde el adobe ha sido reemplazado en un primer momento por el ladrillo y actualmente, de manera generalizada, por el bloque. La estructura auto soportante ha sido sustituida por el hormigón y la cubierta tradicional de teja.

6.1.3.7 Infraestructura y acceso a los servicios básicos

Las áreas aledañas a la cabecera parroquial se ocupan de una manera anárquica. La infraestructura básica y los equipamientos de los centros poblados (barrios y comunidades) se ven rebasados por la implantación de nuevos asentamientos, sin que exista la debida previsión de espacio, redes y equipamiento.

Con relación a servicios, en las comunidades analizadas se detectó la existencia de tiendas, bazares y restaurantes.

Todos los centros poblados cuentan con casa comunal, escuela y capilla. La infraestructura vial interna está constituida por vías lastradas, empedradas o de tierra.

---

8 Diagnóstico Integral Del Territorio Del Plan De Desarrollo Sostenible De Las Comunidades De El Inga 23 Octubre 2011.
En lo referente a equipamiento urbano tenemos: Casa comunal 1, canchas deportivas 1, canchas de uso múltiples 1, Centro de Atención al Adulto Mayor 1 (PAM), farmacias 3, bibliotecas públicas 1, Centro de Desarrollo Infantil 1 EMI, Bomberos 1, Estadio 1, Coliseo 1, Parques 1, piscinas públicas 1, baterías sanitarias públicas 1, iglesias 1, cementerio 1, mercado 1, camal 1.

En cuanto a equipamiento de seguridad ciudadana cuenta con un UPC, un puesto de la Policía Nacional de Tránsito, y el Cuerpo de Bomberos.

6.1.3.8 Disponibilidad de medios de comunicación

El servicio de las telecomunicaciones tiene un importante desarrollo en el área urbana consolidada y en algunos casos esta cobertura se amplía a sectores dispersos en áreas urbanizables y en casos especiales en áreas no urbanizables, sin embargo aún existen sectores sin servicio. Se tienen el 40.61% de cobertura de servicio telefónico. En las comunidades no existe redes de telefonía, ni de transmisión de datos salvo de operadoras privadas, por lo que el servicio de telefonía e internet son limitados solo a la parte central de la parroquia.

El equipamiento en los hogares indica que apenas el 5% cuenta con computadora, el 21% con equipo de sonido, el 66% con televisión y el 24% con DVD.

Existen 48 negocios en el centro poblado relacionados a las comunicaciones e internet. El 49% de la población usa el internet en sitios públicos, pues apenas el 5% cuenta con internet en la vivienda.

6.1.3.9 Sistema vial y movilidad

El eje arterial principal de Piño a El Quinche, tiende a ser sobrepasado de su capacidad (2 carriles), especialmente los fines de semana por vehículos livianos.

No hay un plan de acceso a barrios desde el corredor vial central. En el aspecto vial, la red de caminos internos de la parroquia hacia zonas altas cuyos territorios llegan a la zona de páramo, el estado de las vías es regular y malo, sin que exista algún mecanismo que prevea su mantenimiento.

En la parroquia el 37.72% de las vías son empedradas, el 30.87% de tierra, el 16.74% son vías de acceso a la Parroquia, 6.19% de vías pavimentadas, 4.95% adoquinadas, 1.14% en construcción, mientras que el 2.39% están en mal estado.

El transporte intrarregional es el más deficitario por carecer la región de un Plan de Transporte Local.

Las comunidades y barrios de la zona de Paluguillo y Palugo, no cuentan con un servicio exclusivo de transporte, dependen del servicio que pasa por la carretera asfaltada Piño-Baeza. La comercialización de productos vitales no tiene supervisión municipal y está controlada por intermediarios. No existe equipamiento de comercialización de carácter regional, centro de acopio o mercado mayorista.
No hay un plan de terminal de buses o plataforma para cada una de las poblaciones, lo cual ocasiona conflictos internos y externos de tráfico peatonal y vehicular, con los peligros consecuentes.

6.1.3.10 Disponibilidad de Energía Eléctrica

La infraestructura eléctrica a nivel urbano y rural es probablemente la más desarrollada y la que menos problemas tiene al no depender de un trazado urbano perfectamente definido.

6.1.3.11 Disponibilidad de Agua Potable y Alcantarillado

Las redes de agua potable en el área urbana por lo general tienen una cobertura de sobre el 90%, mientras que las de alcantarillado oscilan entre un 35% y un 60%. Debe señalarse que la cobertura de agua potable fuera de áreas consolidadas no constituye redes desde las cuales pueda atenderse a futuro áreas mayores, sino únicamente conducciones puntuales de extensión del servicio. En las comunidades el servicio de agua es en general, con base a aguas de vertientes conducidas en mangueras o tuberías y sometidas a cloración. Algunos barrios y pequeños asentamientos reciben por lo general agua entubada, la que proviene de vertientes situadas en los páramos y humedales de la cordillera. Solamente Palugo recibe el agua del sistema de agua potable para Pifo.

Con relación al sistema de alcantarillado debe mencionarse que éste acusa un grave déficit. Las viviendas cuentan con pozos sépticos y solamente El Tablón cuenta con sistema de alcantarillado.

El manejo de la basura es variado. La Virginia, Palugo y Molaucu cuentan con recolección de basura. En Cochauco, El Tablón y El Carmen de Cochauco queman y/o entierran.

Es común en todos los sectores la contaminación de suelo y agua de las quebradas por los diferentes desechos que se generan en estos centros o por las industrias aledañas.

6.1.3.12 Turismo

El turismo en Pifo, es una alternativa económica, y como un interés de un alto porcentaje de la población;

La parroquia de Pifo cuenta con un importante patrimonio histórico, cultural y natural, que constituye una interesante oferta turística. Pifo resulta ser de las mejores ofertas para la práctica de deportes de montaña, alpinismo, escalada en roca; rappel; caminatas; ciclismo de montaña; pesca deportiva; campismo y actividades de espeleología. Para este efecto existen zonas de 7.964,48 hectáreas protegidas y cuerpos de agua sembrados de truchas.

Entre las manifestaciones culturales presentes en la parroquia están:

- Inti Raymi – Fiestas de San Pedro.- se celebra con la quema de las chamizas, pelea de gallos, desfiles cívicos, carros alegóricos, desfiles de comparsas y toros populares.
- Fiestas de parroquialización.- se organizan encuentros interculturales, festivales artísticos, chamizas, desfiles de comparsas, y toros populares.
• Carnaval El Gran Callumazo.- La fiesta del Carnaval, se concentrarse en el barrio Calluma, de ahí que a esta celebración se la conozca como el “Gran Callumazo”. Para esta fecha no pueden faltar la elección de la reina, los juegos pirotécnicos, las carreras de caballos, los carros alegóricos, los desfiles de comparsas y de la confraternidad, y los toros populares.

• Fiestas en honor al patrono San Sebastián de Pifo.- Para esta fiesta hay chamizas (grandes fogatas), juegos pirotécnicos, pelea de gallos, carrera de caballos, desfiles cívicos, carros alegóricos (decorados), desfiles de comparsas y de chagras, y toros populares.

Entre los atractivos naturales están:

• Camino del Inca.- Que cruza sobre una de las elevaciones y que se encuentra debidamente identificado.

• Cerro Niño Hurco.- Esta elevación se encuentra en los páramos de El Inga. Este escenario natural permite la práctica del turismo ecológico y además se pueden realizar cabalgatas.

• 700 gradas.- Se trata de una escalinata en el barrio Chantag. Este sitio está ubicado en la división limítrofe entre la parroquia de Pifo y la de Yaruquí. Desde aquí se puede apreciar el paisaje.

• Piscina de Pifo.- Se encuentra en el barrio El Progreso. El agua es fría y proviene de una vertiente natural, por lo que posee propiedades medicinales. El cerramiento de este sitio está diseñado con arbustos modelados, el cual incluye formas de animales como tortugas, manos, etc.

Iglesia de Pifo.- Este templo es uno de los más antiguos de los existentes en las 33 parroquias rurales del Distrito Metropolitano de Quito.

Pifo cuenta con las siguientes hosterías y hostales: Nevada, Y Baluz registrados en el castrato del Ministerio de Turismo, Chantag, La Rosa, La Dicha, (hostal del barrio la Paz).

6.1.4 Inventario forestal y valoración económica por la remoción de cobertura vegetal

La escombrera Piedras Negras no se encuentra dentro de áreas protegidas, y al ser un área intervenida, por explotación de áridos, no presenta cobertura vegetal, razón por la cual éste numeral no será desarrollado dentro del estudio.

6.1.5 Identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación

Luego de un reconocimiento del área, como se aprecia en la siguiente fotografía, se determinó que en el área de la Escombrera Piedras Negras no existen sitios contaminados.
6.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El diagnóstico ambiental comprende el análisis de la problemática social existente en la zona de Paluguillo y el Gobierno Autónomo Descentralizado de Piñó; así como el problema existente por la presencia de un área degradada como es la ex mina Piedras Negras, la misma que luego del relleno con la Escombrera será restaurada.

Medio Físico.- La ex mina Piedras Negras en la actualidad presenta un área degradada, con un gran impacto visual; así mismo la emisión de material particulado al aire ocasiona problemas a la vegetación aledaña (pastos y bosques de eucaliptos).

Medio Social.- De acuerdo a reuniones con el Presidente del GAD Parroquial de Piñó, el tránsito de los vehículos que transportan el material producido en la ex mina, deteriora las vías de la Parroquia, sin embargo el Propietario de la ex mina se ha resistido a colaborar con el GAD parroquial en la reparación de éstas afectaciones.

7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Municipio de Quito, mediante la Ordenanza Metropolitana No 0323 el 18 de Octubre del 2010, crea la EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (EMGIRS-EP), con el objeto de que sea la entidad diseñadora, planificadora, constructora y operadora del sistema de municipal de gestión de residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

El crecimiento de Quito, demanda el adecuado manejo de residuos en establecimientos de escombreras municipales, donde el modelo de gestión e implementación están a cargo del EMGIRS-EP.

El DMQ, en la actualidad tiene un déficit de sitios para depósito de escombros, producto de derribo, excavaciones y demoliciones. La información de la producción de escombros en el DMQ, carece de una buena base estadística, resultando difícil obtener un valor real del volumen de material generado, esto se debe en gran parte a la informalidad de las
construcciones y la existencia de depósitos clandestinos en varias quebradas o zonas abandonadas.

Bajo estas consideraciones, la evaluación de los volúmenes de materiales futuros, se realiza en base a una proyección de obras en construcción, como es el caso del metro de Quito, la planta de tratamiento de aguas residuales de Quitumbe y la proyección de la construcción en los siguientes 3 años.

En los valles orientales, la construcción de la nueva zona industrial de Itulcachi, con crecimiento paulatino y sostenido, se dispone en una topografía irregular con pendientes entre 10 a 30 grados, que implica movimientos de tierra considerables, un 50% se utilizaría como relleno y un 50% aproximadamente serían trasladados a escombreras.

Para calcular el volumen estimamos una hectárea (10.000,00 m$^2$) mínimo, con excavación de 1.5m promedio, es un volumen de 15.000,00 m$^3$, un esponjamiento de 1.2, tenemos un volumen de 18.000,00 m$^3$, de los cuales 9.000m$^3$ se utilizan para relleno y 9.000,00m$^3$ van a escombreras. Si consideramos que al año se asientan tres nuevas empresas, el volumen anual de escombros es de 27.000,00 m$^3$.

De acuerdo a las estadísticas del año 2014, la producción anual de escombros de los valles es de 238.025,1 m$^3$, los 27.000m$^3$ significan un incremento anual del 11%.

Por otra parte, hay que considerar un incremento del 2% o 3% anual por repavimentación, arreglo de calles, obras de saneamiento, cambio de la matriz productiva, en este caso por la salida de funcionamiento de chatarra de cocinas a gas, cables, entre otros.

Finalmente se puede establecer que el porcentaje de incremento de la producción de escombros en el DMQ hasta el año 2020, es del orden del 34 %.

Ante la necesidad de contar con un sitio de disposición de escombros en la zona de los valles, se ha escogido un área localizada en la parroquia Pifo, en el Sector de Paluguillo, en la cantera cerrada “Piedras Negras”, esta mina se localiza en las escarbaciones Occidentales de la cordillera Real, al Este de la provincia de Pichincha, en la parroquia de Pifo. Se dispone en la margen derecha de la Quebrada Carihuaycu y conforma un cuerpo alargado paralelo al dren.

7.2 OBJETIVOS

Entre los principales objetivos de la construcción de la Escombrera Piedras Negras tenemos:

- Contar con un sitio de disposición de escombros en la zona de los valles.
- Restaurar un área degradada por actividades extractivas de material pétreo.
- Implementar un sistema de manejo con puntos limpios que permite el reciclaje de materiales como: vidrio, metales, plástico, etc.

7.3 UBICACIÓN

La escombrera ésta localizada en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, parroquia Pifo, sector Paluguillo, en la margen derecha de la Quebrada Carihuaycu y conforma un cuerpo elongado en sentido paralelo a este dren.
7.4 DISEÑO DE LA ESCOMBRERA

En la escombrera se podrá depositar todo material que sea producto de la construcción, demoliciones y obras civiles; tierra de excavación, ceniza producto de erupciones volcánicas y chatarra asimilable a escombros, a detalle son:

- Chatarra metálica.
- Muebles de madera y metálicos.
- Electrodomésticos en chatarra.
- Aserrín viruta de la industria de la madera.
- Piezas de cerámica, rotas y defectuosas.
- Escombros de concreto, piedra, hierro, vidrio, madera, entre otros, de la industria de la construcción.
- Tierra de desbanques.
- Piedra de residuo de tallado.
- Tierra negra o vegetal apta para la siembra.

Está prohibido el depósito de basura de tipo doméstica y asimilable a doméstica en la escombrera.

En esta escombrera se ha definido un patio de maniobras, en el cual se depositarán los escombros de la construcción a ser entregados por los diversos usuarios; en esta área se procederá a clasificar el material ingresado y se separara en contenedores el material reciclable (plástico, vidrio, metales, etc.), éste procedimiento se realizará con una asociación de recicladores de la zona.

El material sobrante será triturado y se irá colocando dentro del cuerpo de la escombrera de acuerdo a tres operaciones cíclicas, aplicables a cada tongada o capa de relleno:

- Extendido de la capa de suelo
- Humectación a la humedad óptima (95% del Proctor Modificado)
- Compactación de la tongada

Para la terminación del relleno realizamos operaciones de perfilado y acabado de taludes.

La atención al público para el acopio de escombros será permanente, en el siguiente horario:

- De lunes a viernes: de 07h00 a 18h30.
- Los días sábados: 07h00 a 15h00.
- Los días domingos y feriados: de 07h00 a 13h00.

7.5 ETAPAS DEL PROYECTO

7.5.1 Etapa de construcción (inicial)

El proceso constructivo de una escombrera comprende diversas etapas y operaciones encaminadas a conseguir las características resistentes y estructurales exigidas a cada capa, y que aseguren un correcto funcionamiento del mismo. La calidad de una escombrera depende en...
gran medida de su correcta realización, es decir, de la apropiada colocación y posterior tratamiento de los diferentes materiales empleados en su construcción.

Una mala ejecución puede ocasionar diversos problemas que afectarán a la funcionalidad de los medios de transportes. Así, una humectación o compactación deficiente provocará asentamientos excesivos de la escombrera que fisurarán y alabeearán la superficie de rotura; la incorrecta ejecución del cimiento en una ladera puede provocar problemas de inestabilidad, ocasionando el colapso y desmoronamiento de la obra.

Dentro del proceso de construcción de este tipo de obras, pueden distinguirse diversas fases de ejecución:

- Remoción de la capa superficial del terreno
- Escarificación
- Precompactación.

Eliminación de la capa de tierra vegetal, debido a que este material contiene una alta cantidad de materia orgánica (humus), que debe ser evitada por ser susceptibles a procesos de oxidación.

Posteriormente a la eliminación de la capa vegetal es conveniente y necesario escarificar y recompactar el terreno en una profundidad de entre 15 y 25 cm, dependiendo de las condiciones en que se encuentre dicho suelo, la altura del emplazamiento de la obra en zonas que comprometan su estabilidad.

Con una correcta distribución de los elementos, tanto instalaciones como vías de acceso, se podrán optimizar los ciclos de descarga de material, y por lo tanto obtener un rendimiento mayor de la escombrera que nos interesa debido al incremento porcentual de material que hemos estimado para los próximos años debido a las numerosas obras que se están llevando a cabo en el municipio, algunas de ellas con movimientos de tierra importantes.

Es necesario antes de empezar con el diseño constructivo, establecer una serie de procedimientos que se exponen a continuación:

1) Situar la cabina de acceso y control en la zona perimetral que da acceso a la vía de tránsito de la escombrera.
2) Apertura de nueva vía de acceso, debido a que la zona de acceso de las vías existentes actualmente se encuentran localizadas en una zona fuera del sector de las escombreras. Otra solución sería establecer una servidumbre de paso hasta el emplazamiento.
3) Localizar estratégicamente la zona de vertidos residuales, establecemos una zona de fácil acceso para la llegada de material reciclable, separada de la zona de vertido de tipo árido, llamados también puntos limpios.
4) Establecer zonas de tránsito de maquinaria suficientes para no disminuir los ciclos de rendimiento necesarios.

A medida que llegue material a la escombrera, esta va a cambiar su aspecto geomorfológico, esto conlleva a que aquellas instalaciones que hemos situado a priori deben cambiar su posición inicial e instalarse en aquellos sitios adecuados topográficamente.

En concreto para el diseño de la escombrera en esta zona, se establece una serie de fases de vertido en la escombrera, es decir, se habilitaran zonas concretas en el emplazamiento que se
cerrarán cuando se llegue a un determinado nivel o espesor de relleno, pasando a iniciar la operación en una nueva fase.

7.5.2 Etapa de operación

La operación de la escombrera en términos generales, se describe en base a los siguientes componentes:

- Ingreso
- Tráfico interno
- Frente de trabajo
  - Área de descarga
    - Área de descarga.
    - Área de selección de materiales.
    - Área de almacenamiento de materiales.
  - Conformación del cuerpo de la escombrera.

- Actividades complementarias:
  - Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y Monitoreo Ambiental.
  - Manejo de estadísticas y recaudaciones.
  - Mantenimiento de patio de maniobras
FLUJOGRAMA DEL MODELO DE GESTIÓN DE LA ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS
7.5.3 Etapa de cierre

En el proyecto de una escombrera deben estar previstas las medidas a adoptar una vez finalizado el vertido de escombros, en función de las eventuales exigencias de utilización. La condición fundamental es que una escombrera abandonada no pueda dar lugar a problemas de inestabilidad o de contaminación, que afecten posteriormente al uso común que tenía la tierra en la zona y que afecten también a los valores paisajísticos o a los usos agrícolas, urbanos, entre otros.

Generalmente consisten en producir un recubrimiento de vegetación adecuado con espesores no inferiores a 30 cm., debiendo ensayarse y justificarse las especies a aplicar para asegurar un crecimiento adecuado y una propagación espontánea sobre los taludes.

En la elección de las especies vegetales se tendrán en cuenta las condiciones de acidez, la escasez de nutrientes, la temperatura, entre otros, de los residuos, aplicando si es necesario tratamientos de tierra vegetal, abonos, cubiertas de paja, entre otros, que favorezcan el crecimiento de las plantas y arbustos.

El recubrimiento debe iniciarse incluso antes del abandono completo de la escombrera, de forma tal que al año de realizarse el mismo la superficie protegida sea como mínimo de un 60% de la expuesta.

Los aspectos de protección frente a la erosión y recubrimiento vegetal hacen necesaria una corrección del perfil de los taludes respecto a los que se forman por simple vertido, dejando preferentemente taludes que tengan relaciones ancho/alto entre 2:1 y 4:1. En estos casos se procurará que los taludes presenten una cierta concavidad (taludes más suaves en la parte baja), y que no se pueden superar los 18º de inclinación para tolerar la vegetación prevista, con el límite de unos 26º para la maquinaria usual.

7.5.4 Etapa de abandono

Las escombreras son estructuras delicadas construidas con coeficientes de seguridad normalmente muy bajos y por lo tanto los principales aspectos a controlar son los movimientos horizontales y verticales en superficie y en profundidad, además del control de asentamientos, ensayos de penetración dinámica, entre otros.

Se realizarán observaciones periódicas de diferentes puntos clave de la escombrera (esquinas de bermas, zonas bajas de la escombrera y otros puntos singulares) a través de estaciones topográficas que me permitan reconocer movimientos diferenciales de dichos puntos y poder acarrear a tiempo las soluciones oportunas.

Revisiones periódicas

El plan de revisión periódica debe controlar los siguientes aspectos:

1. Formación de grietas o deslizamientos en los taludes.
2. Abombamiento de las paredes de los taludes.
3. Asentamientos diferenciales.
4. Aparición de humedades en los taludes o en los contactos de los mismos con el cimiento.
5. Instalaciones de drenaje.
6. Cuando se observen movimientos o desplazamientos generalizados deberá hacerse un seguimiento de los mismos mediante controles taquimétricos o de nivelación.
7. En algunos casos de vertido de escombros adosados a una escombrera existente pueden generarse situaciones de inestabilidad que deberán analizarse en forma particular.
8. Una alternativa ante fenómenos de inestabilidad, especialmente cuando sean provocadas por lluvia, es el extendido de cal viva hasta esperar que las condiciones climáticas favorezcan una mínima desecación superficial que absorba humedad y que provoque una ligera cementación.

7.6 EQUIPOS Y ACCESORIOS

El equipo mínimo requerido para el funcionamiento de la escombrera es:

1. tractor
2. camioneta
3. retro
4. tanqueros
5. rodillo
6. sistema trituración

7.7 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

El personal requerido para el funcionamiento de la escombrera es:

1. Jefe de escombreras
2. Chofer de camioneta
1. Supervisores de escombrera
1. Mecánico
1. Chofer tanquero gasolina
2. Recaudadores
2. Ayudantes guías de descarga
2. Operadores de rodillo
1. Chofer tanquero agua
2. Operadores de tractor
1. Ingeniero ambiental

7.8 COSTOS DE OPERACIÓN Y TARIFAS

Los costos de construcción, operación, cierre y abandono de escombrera es de US$ 83.750.00.

La tarifa que actualmente se cobra en las escombreras es de US$ 0.35 m³ y la tarifa determinada en función del análisis de costos en el Plan de Gestión de Escombreras para la Escombrera Piedras Negras es de US$ 3.15 $/m³.
8 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Con el objeto de identificar áreas para el depósito de escombros en los valles, se ubicaron cuatro áreas. De estas dos corresponden a minas de materiales pétreos y dos son áreas de dominio privado y público. Sus ubicaciones se presentan en las siguientes figuras:

Las áreas correspondientes a la ex Mina Piedras Negras, Mina Casatopamba y el área privada de Itulcachi se localizan próximas a la Y que comunica a la parroquia de Piño con Papallacta y con el Valle de los Chillós, mientras que el área denominada Cuendina (propiedad pública) se ubica...
al Sur del DMQ y puede ser utilizada como área de depósitos de escombros procedentes del Cantón Rumiñahui.

Con el objeto de seleccionar las áreas más apropiadas para su uso como escombreras, se realizó una evaluación general considerando la ubicación, capacidad, accesos, tipo de propiedad, estado de la mina, entre otros, conforme se expone en la siguiente tabla:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sector</th>
<th>Escombrera</th>
<th>Coordenadas</th>
<th>Distancia de acarreo del punto más distante de la zona a la escombrera</th>
<th>Longitud por tipo de vías de acceso</th>
<th>Volumen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>y</td>
<td>(m)</td>
<td>(m)</td>
</tr>
<tr>
<td>Valles</td>
<td>Piedras Negras</td>
<td>523987</td>
<td>9970515</td>
<td>30 255</td>
<td>30 255</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Casatopamba</td>
<td>518251</td>
<td>9971974</td>
<td>25 001</td>
<td>25 001</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Itulcachi</td>
<td>517859</td>
<td>996980</td>
<td>28 301</td>
<td>28 301</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cuendina</td>
<td>500655</td>
<td>9958680</td>
<td>826</td>
<td>826</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 8.1 Síntesis del informe del proyecto de escombreras en el DMQ, zona Valles.

La ruta trazada desde El Quinche a cada área es de primer orden, la diferencia en distancia entre las minas Piedras Negras y Casatopamba es de 5254 m, aproximadamente, mientras que entre Piedras Negras y Itulcachi es de 1 954 m, aprox. La menor distancia es la de la ruta El Quinche – Casatopamba (25 km) y la mayor El Quinche – Piedras Negras (30,2 km).

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la situación de la ex mina Piedras Negras y la necesidad inmediata de contar con un área para el depósito de escombros en la zona de los valles son los criterios de selección más preponderantes y adoptados en la elección de esta ex mina como escombrera. Sin embargo la situación actual de la mina Casatopamba permite considerarla para su uso en un futuro mediato (1 año).

En resumen, las áreas seleccionadas, en orden de importancia son:

1. Escombrera Piedras Negras,
2. Escombrera Casatopamba, y
3. Escombrera Terreno Itulcachi.

9 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos generados por las actividades de construcción y operación del proyecto, se ha procedido a utilizar la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994), metodología que permite elaborar Índices de Impacto Ambiental para cada efecto identificado en la matriz de identificación.

A continuación se cita los procedimientos utilizados para la elaboración de las matrices de identificación, valoración, Índice de Impacto Ambiental y Severidad de Impactos. La identificación de impactos ambientales se desarrolla en función del carácter genérico de benéfico (+ positivo) y adverso (- negativo) entre las actividades desarrolladas en las fases de construcción y operación del proyecto sobre cada componente ambiental, lo cual permite
conocer con precisión las ocurrencias que ocasionan estas actividades hacia los elementos ambientales de la zona.

La matriz de identificación se ha elaborado en función de la acción causa-efecto, en las columnas constan los elementos ambientales de cada componente y en las filas se ubican las actividades desarrolladas. La evaluación toma en cuenta los criterios cualitativos de:

- Intensidad,
- Extensión,
- Duración,
- Reversibilidad e
- Incidencia (riesgo)

Este análisis se realizará para cada uno de los impactos, para lo cual se procede a valorarlos, permitiendo la calificación cuantitativa del impacto y su respectiva jerarquización.

9.1 METODOLOGÍA

9.1.1 Identificación de Impactos

Para la identificación de los impactos ambientales que podrían ser generados por las actividades del proyecto, se utilizó como herramienta principal una matriz de identificación; para lo cual se estableció el estado inicial de los componentes ambientales que son susceptibles de recibir algún tipo de alteración, ya sea de carácter positivo o negativo.

Definidas las etapas del proyecto y las actividades asociadas a cada una de ellas, potenciales generadoras de las alteraciones sobre los componentes ambientales y, una vez construida la matriz se identifica si existe interacción o no, en el caso de que exista se marca con color y se define el carácter del impacto, que establece si el cambio con relación al estado previo de cada acción del proyecto es positivo o negativo, procediendo a colocar el signo respectivo. Finalmente se procede a relacionar las actividades del proyecto y los componentes ambientales, con el objeto de detectar la causalidad que da origen a los impactos y sus efectos.

En esta etapa no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto, sólo se establece la posibilidad de registrarlos con relación a cada actividad, componente ambiental y afección positiva o negativa con el objeto de focalizar las herramientas de calificación utilizadas en las etapas posteriores del proceso de evaluación.

9.1.2 Valoración de Impactos Ambientales

Una vez conocidas las incidencias ambientales de la matriz de identificación de impactos según su carácter genérico, se procede con su valoración, considerando los criterios respectivos. Se determinó la valoración de cada impacto ambiental según la metodología de Criterios Relevantes Integrados, la misma se realiza considerando la Intensidad, Extensión y Duración, Reversibilidad e Incidencia. Se establece una escala de valores de las variables de Intensidad (I), Extensión (E), Duración (D), Reversibilidad (R) e Incidencia (G). Para la estimación de cada elemento ambiental, se aplican los siguientes criterios:
Intensidad del impacto (I), referido al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento; puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la intensidad se indica en la siguiente tabla, varía dependiendo del grado de cambio sufrido, siendo 10 el valor de mayor cambio, y 0 el de menor cambio.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Extensión</th>
<th>Valoración</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alto</td>
<td>7-10</td>
</tr>
<tr>
<td>Medio</td>
<td>4-6</td>
</tr>
<tr>
<td>Bajo</td>
<td>1-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 9.1 Escala de Valoración de la Intensidad de los Impactos

Extensión o influencia espacial (E), corresponde al área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual, local, regional. La escala de valoración se presenta en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Extensión</th>
<th>Valoración</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Regional</td>
<td>7-9</td>
</tr>
<tr>
<td>Local</td>
<td>4-6</td>
</tr>
<tr>
<td>Puntual</td>
<td>1-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 9.2 Escala de Valoración de la Extensión de los Impactos

Duración (D), se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad. La escala de valores se presenta en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Duración (Años)</th>
<th>Plazo</th>
<th>Valoración</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>&gt;10</td>
<td>Largo</td>
<td>7-9</td>
</tr>
<tr>
<td>5-10</td>
<td>Mediano</td>
<td>4-6</td>
</tr>
<tr>
<td>0-5</td>
<td>Corto</td>
<td>1-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 9.3 Escala de Valoración de la Duración de los Impactos

Reversibilidad (R), es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, representa la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a las acciones por medios naturales o intervención humana, una vez que aquella deja de actuar. La escala de valores se presenta en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Categoría</th>
<th>Capacidad de Reversibilidad</th>
<th>Valoración</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Irreversible</td>
<td>Baja o irrecuperable</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (&gt;30 años) y a elevados costos</td>
<td>7-8</td>
</tr>
<tr>
<td>Parcialmente reversible</td>
<td>Media. Impacto reversible a largo y mediano plazo</td>
<td>4-5</td>
</tr>
<tr>
<td>Reversible</td>
<td>Alta. Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo</td>
<td>1-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 9.4 Escala de Valoración de la Reversibilidad de los Impactos

Incidencia (G), es la posibilidad real o potencial de una determinada actividad para producir un impacto sobre un factor ambiental. Alto es cuando existe la certeza de que un impacto se produzca y es real; medio es la condición intermedia de duda que se produzca o no un impacto y
bajo es si no existe la certeza de que un impacto se produzca y por lo tanto es potencial. La escala de valores se presenta en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Plazo</th>
<th>Valoración</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alto</td>
<td>7-9</td>
</tr>
<tr>
<td>Medio</td>
<td>4-6</td>
</tr>
<tr>
<td>Bajo</td>
<td>1-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 9.5 Escala de Valoración de la Incidencia de los Impactos

9.1.2.1 Determinación de Magnitud

Una vez valoradas la Intensidad, Extensión, Duración, Reversibilidad e Incidencia de cada uno de los elementos ambientales de los componentes (físicos, bióticos y socio-económico) del proyecto, se procede con la valoración de la magnitud del impacto de cada elemento ambiental.

La magnitud del impacto resulta de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de las variables de intensidad (I), extensión (E) y duración (D), donde cada variable se multiplica por el valor de peso asignado, de acuerdo a la siguiente fórmula: $M = (I \times WI) + (E \times WE) + (D \times WD)$.

La asignación del valor numérico tanto de la magnitud como de la importancia se basa en el juicio subjetivo del consultor, o el equipo multidisciplinar que trabaja en el estudio; obtenido de la experiencia y del tipo de obra.

Peso de valores de las variables:

WI Peso del criterio intensidad = 0,40
WE Peso del criterio extensión = 0,40
WD Peso del criterio duración = 0,20

Determinación del Valor de Índice Ambiental.- Para cada elemento ambiental se ha calculado el Valor de Índice Ambiental de cada impacto a fin de conocer su nivel de afectación. El Valor de Índice Ambiental se calcula de la multiplicación de los valores del Reversibilidad, Incidencia y Magnitud, los mismos que contienen valores exponenciales, los mismos que son valores de peso: Formula de Valor de Índice Ambiental: $VIA = (R_i \times X_r \times I \times G \times M)$ Valores de peso:

XM Peso del criterio de magnitud = 0,61
XR Peso del criterio de reversibilidad = 0,22
XG Peso del criterio de incidencia = 0,17

9.1.2.2 Determinación de la Severidad (Jerarquización de Impactos)

La determinación de la severidad de los impactos ambientales permite conocer el nivel de incidencia del impacto hacia los factores ambientales, pudiendo ser Leve, Moderado, Severo o Crítico; en función de ello se aplicará un plan de manejo ambiental adecuado a fin de prevenir, controlar y mitigar, las acciones producidas por el proyecto.

La severidad ($S$) de cada impacto, es directamente proporcional a la multiplicación de la Magnitud por el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto, de acuerdo con la fórmula:
S = M x VIA. Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores; se la ha realizado considerando los procedimientos de la escala de valores de 0 – 9 que ha sido utilizada para la calificación de los impactos identificados. En función de ello se desprende que los impactos positivos más altos tendrán un valor de 81, cuando se trate un impacto alto, regional, largo plazo, irreversible a largo plazo y cierto; o –81 cuando se trate de un impacto de similares características pero de carácter perjudicial o negativo, según se cita en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Estimados</th>
<th>Severidad de impacto</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0 – 20</td>
<td>Leve</td>
</tr>
<tr>
<td>21 – 41</td>
<td>Moderado</td>
</tr>
<tr>
<td>41-60</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>61-81</td>
<td>Crítico</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 9.6 Escala de Severidad de los Impactos Escala de Valores

Impacto Leve, es la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No necesita de prácticas mitigadoras.

Impacto Moderado, cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo; se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto Severo, cuando la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la aplicación de prácticas específicas de mitigación y la recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

El Impacto es Crítico, cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable, se produce pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

9.2 DETERMINACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES Y FACTORES IMPACTADOS

Dispuesta la división del análisis matricial de impactos, se garantizará que la evaluación cuantitativa y cualitativa incorpore los criterios más relevantes en áreas similares y en tiempos semejantes; es decir, la agregación de los efectos se logrará únicamente para impactos simultáneos y cercanos.

A continuación se detallan las acciones previstas para las fases de construcción y operación del proyecto:

**Etapa de Construcción (inicial):**
- Instalación de cabina de acceso y control
- Apertura de vía de acceso
- Ubicación del punto limpio
- Definición de zonas de tránsito de maquinaria
- Remoción de la capa superficial del terreno
- Esparcimiento
- Pre-compactación
Etapas de operación
- Área de descarga (recepción de escombros)
- Área de selección de materiales (reciclaje)
- Área de almacenamiento de materiales (despacho de materiales)
- Conformación del cuerpo de la escombrera
- Mantenimiento de patio de maniobras
- Capacitación a los trabajadores

Etapas de Cierre
- Recubrimiento vegetal
- Retiro de instalaciones provisionales

Etapas de Abandono
- Revisiones periódicas del cuerpo de la escombrera

A continuación se detallan los elementos ambientales considerados en la evaluación, previstos para las tres fases citadas anteriormente:

A. Medio Físico
- Aire, en el que se considera lo siguiente: Contaminación por partículas y gases; Contaminación por ruido y vibraciones.
- Suelo: Aumento de los procesos erosivos; contaminación por derrame de hidrocarburos; cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final; cambios en la morfología y topografía.
- Agua: Alteración del sistema local de drenaje pluvial; efectos en la capacidad de recarga de infiltración.

B. Medio Bótiico
- Flora: Eliminación de cubierta vegetal y afectación de nichos trópicos.
- Fauna: Alteración de hábitats de especies silvestres.

C. Medio Antrópico
- Social y Cultural: Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios; riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
- Paisaje: Impacto visual por la acumulación temporal de escombros; impacto visual por la presencia de maquinaria para transporte de escombros; impacto visual generado en los sitios de disposición.

9.3 MATRIZ DE IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES

Esta matriz incluye, en la primera columna de la izquierda, las acciones del proceso de desarrollo y operación que se considera pueden generar algún tipo de impacto ambiental.

En la fila superior se incluyen los impactos potenciales en los componentes físico, biótico y social. En el centro de la matriz se establecen, mediante equis, las relaciones entre unas y otras. Una sola actividad puede generar varios impactos y, a la vez, un impacto puede ser generado por varias actividades.
Esta es una matriz dinámica, que puede ser empleada de dos maneras:

1. Si se entra por la columna de actividades, se puede saber que impactos provocan las actividades del proceso productivo.
2. Si se entra por la fila de impactos, se puede saber con qué actividades está relacionado un impacto determinado.

### Tabla 9.3.1 Matriz de iteraciones entre actividades y factores ambientales

Para la evaluación de los impactos se utilizaron las siguientes matrices:
<table>
<thead>
<tr>
<th>MANTENIMIENTO DE PATIO DE MANIÓBRAS</th>
<th>ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES (reciclaje)</th>
<th>ÁREA DE SELECCIÓN DE MATERIALES</th>
<th>ETAPA DE OPERACIÓN</th>
<th>VALOR DE ÍNDICE AMBIENTAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Consecución por parte y</td>
<td>Consecución por medio y</td>
<td>Incremento de las presiones</td>
<td>Cambio en la composición del</td>
<td>Cambio en las propiedades</td>
</tr>
<tr>
<td>Contaminación de superficie</td>
<td>Contaminación en el interior</td>
<td>Incremento en las presiones</td>
<td>formación del suelo</td>
<td>formación del suelo</td>
</tr>
<tr>
<td>Area de vías</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></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</th>
</tr>
</thead>
</table>

Tabla 9.3.2 Matriz de evaluación de la severidad de los impactos
Tabla 9.3.3 Matriz de resumen de evaluación de los impactos

### 9.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se identificaron 111 impactos posibles, de los cuales 8 fueron positivos (suelo, medio cultura y paisaje), y 103 impactos negativos en un rango de leve a moderado.

A continuación se hace una relación entre los impactos que cada actividad del proceso productivo puede provocar sobre los diferentes componentes ambientales, y un listado de las medidas de manejo pertinentes para su aplicación o control.
9.4.1 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Aire

Actividades que generan impacto

- Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto.
- Movimientos de tierra y explanaciones.
- Disposición final de los residuos de la construcción.
- Explanación del terreno.
- Almacenamiento temporal de escombros dentro del área del proyecto.
- Definición de áreas específicas para colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas.
- Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.

Impactos potenciales

- Contaminación por partículas y gases.
- Contaminación por ruido y vibraciones.

Medidas de manejo

- Manejo de la contaminación atmosférica durante la preparación del terreno de construcción.
- Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros.
- Control de los sitios de disposición final de escombros.
- Control de la potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.
- Control del impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.
- Control del transporte de residuos y escombros de la construcción.

9.4.2 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Suelo

Actividades que generan impacto

- Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto.
- Movimientos de tierra y explanaciones.
- Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
- Explanación del terreno.
- Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías.
- Almacenamiento temporal de escombros.
- Definición de áreas específicas para la colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas.
- Transporte de residuos y escombros dentro del área de proyecto y hacia el sitio de disposición final.
- Disposición final de los residuos de la construcción.

Impactos potenciales
Aumento de los procesos erosivos.
Contaminación por derrame de hidrocarburos.
Cambios en la composición del suelo donde serán dispuestos los escombros.
Cambios en la morfología y topografía.

Medidas de manejo

- Manejo de descapotes y movimientos de tierra.
- Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.
- Control de impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.
- Control de los sitios de disposición final de escombros.

9.4.3 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Agua

Actividades que generan impacto

- Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto.
- Movimientos de tierra y explanaciones.
- Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
- Explanación del terreno.
- Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías.
- Infiltración de residuos tóxicos como disolventes o pinturas.
- Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
- Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
- Almacenamiento temporal de escombros.
- Transporte de residuos y escombros hacia el lugar de disposición final.
- Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
- Disposición final de los residuos de la construcción.

Impactos potenciales

- Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
- Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.

Medidas de manejo

- Manejo de la contaminación durante la preparación del terreno de construcción.
- Manejo de descapotes y movimientos de tierra.
- Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros.
- Manejo de contaminación de aguas superficiales por residuos de la construcción.
- Control de efectos en la capacidad de recarga de infiltraciones bajo el área de operación.
- Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.
- Control de impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.
9.4.4 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Medio Biótico

Actividades que generan impacto

- Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto.
- Movimientos de tierra y explanaciones.
- Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
- Explanación del terreno.
- Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías.
- Almacenamiento temporal de escombros.
- Definición de áreas específicas para la colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas.
- Disposición final de los residuos de la construcción.

Impactos potenciales

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Eliminación de hábitats de especies silvestres.

Medidas de manejo

- Manejo de descapotes y movimientos de tierra.
- Manejo de afectaciones al medio biótico por eliminación de la cubierta vegetal.
- Control de los sitios de disposición final de escombros.
- Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.

9.4.5 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Medio Social y Cultural

Actividades que generan impacto

- Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
- Falta de equipos de protección personal de los trabajadores.
- Aprovechamiento de los residuos valorizables.
- Disposición final de los residuos de la construcción.

Impactos potenciales

- Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.
- Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.

Medidas de manejo

- Control de efectos en la capacidad de recarga de infiltraciones bajo el área de operación.
- Gestión de riesgos del trabajo, seguridad laboral e higiene ocupacional.
- Aprovechamiento de residuos y escombros valorizables.
- Control de los sitios de disposición final de escombros.
9.4.6 Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Paisaje

Actividades que generan impacto

- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
- Movimientos de tierra y explanaciones.
- Explanación del terreno.
- Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías.
- Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
- Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
- Almacenamiento temporal de escombros.
- Definición de áreas específicas para la colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas.
- Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
- Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.
- Separación de los residuos según sus características.
- Disposición final de los residuos de la construcción.

Impactos potenciales

- Impacto visual por la acumulación temporal de escombros.
- Impacto visual por presencia de maquinaria para transporte de escombros.
- Impacto visual generado en los sitios de disposición final de los escombros.

Medidas de manejo

- Manejo de descapotes y movimientos de tierra.
- Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros.
- Control del impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.
- Control del transporte de residuos y escombros de la construcción.
- Control de los sitios de disposición final de escombros.

10 ANALISIS DE RIESGOS

10.1 AMENAZAS

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]⁹, el peligro es el grado de amenaza potencial para un lugar o asentamiento humano a los fenómenos desfavorables, medida en cierto periodo de tiempo.

En el presente informe se exponen los estudios de las amenazas por sismos, erupciones volcánicas y amenazas morfo dinámicas. Nuevas investigaciones, criterios o metodologías aplicadas, en un futuro, pueden modificar los resultados aquí presentados.

---

⁹ El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso. CEPAL
10.1.1 Amenazas geofísicas

Para la evaluación del peligro geofísico, se considera la intensidad\(^{10}\) y la frecuencia con la que ocurren los fenómenos en un área establecida. La intensidad del peligro no está dada por un único parámetro, pero para efectos de este estudio se considera los que más daños puedan ocasionar a un elemento o medio.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Peligro</th>
<th>Intensidad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sismos</td>
<td>Información histórica</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aceleración máxima del terremoto</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Identificación de fallas geológicas</td>
</tr>
<tr>
<td>Erupción volcánica</td>
<td>Información histórica</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Índice de explosión volcánica [VEI]</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Dirección y velocidad del viento</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tránsito de flujos de lodos y escombros (lahar)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabla 10.1.1 Matriz Peligros naturales e intensidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Fuente. CEPAL</td>
</tr>
</tbody>
</table>

La frecuencia\(^{11}\) utiliza el criterio de Petraschek (1995), que determina la frecuencia y probabilidad del tiempo en años con la que se puede presentar un proceso natural, siendo ambigua y que muchas veces no es identificable con precisión.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Frecuencia</th>
<th>Términos</th>
<th>Probabilidad de ocurrencia en 50 años</th>
<th>Términos</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Periodo de retorno en años</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1 hasta 30</td>
<td>A menudo</td>
<td>100% hasta 80%</td>
<td>Alta</td>
</tr>
<tr>
<td>30 hasta 100</td>
<td>Media</td>
<td>80% hasta 40%</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td>100 hasta 300</td>
<td>Rara</td>
<td>40% hasta 16%</td>
<td>Rara</td>
</tr>
<tr>
<td>Mayor que 300</td>
<td>Muy rara</td>
<td>Menor que 16%</td>
<td>Nula</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabla 10.1.2 Frecuencia y probabilidad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Fuente. Petraschek, 1995</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Según la CEPAL\(^{12}\), uno de los criterios útiles para estimar el peligro con fines de un análisis de riesgos, consiste en encontrar modelos de frecuencia – intensidad para evaluar la magnitud del peligro en base al estudio probabilístico.

Con el objeto de estimar el peligro se crea una matriz de doble entrada, en la que se presenta la intensidad en el eje de las abscisas y la frecuencia en el eje de las ordenadas, la interacción de las dos variables determina el grado de amenaza.

---

\(^{10}\) Medida de su tamaño o de su capacidad de generar daños. Depende de la magnitud y de la distancia de la fuente.

\(^{11}\) La calificación de que un fenómeno es probable de que ocurra, muchas veces es ambigua, en vista de que, la recurrencia de un fenómeno en ocasiones no es determinable con la exactitud que se requiere.

\(^{12}\) El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso (Naciones Unidas – Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2005).
A continuación se expone un detalle más completo de cada peligro geofísico.

10.1.1 Peligro sísmico

La probabilidad de ocurrencia de un fenómeno sísmico, de intensidad considerada, en un periodo y espacio determinado es definida como Peligrosidad Sísmica.

La escombrera Piedras Negras se encuentra localizado en la margen Este del valle Tumbaco – Los Chillos que parece ser una fosa tectónica de fallamiento rellena por material sedimentario y volcánico, de eje mayor norte-sur, flanqueada por los bordes de las cordilleras Occidental y Real.

Cualquier sismo de importancia que pueda generarse en diversas estructuras, podría ser de alto riesgo para el proyecto, por lo que es necesario identificar los sismos históricos y su origen, con el objeto de establecer su frecuencia.

Sismicidad histórica

En el siguiente cuadro se detallan los sismos que han afectado la zona de estudio y sus alrededores

<table>
<thead>
<tr>
<th>Fecha</th>
<th>Lugar del terremoto</th>
<th>Crónicas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>04-1541</td>
<td>El Quinche</td>
<td>Susto</td>
</tr>
<tr>
<td>1661</td>
<td>Quito</td>
<td>Derrumbos en volcán Sincholagüa el cual posteriormente inundó y devastó el Valle de los Chillos</td>
</tr>
<tr>
<td>26-03-1755</td>
<td>Quito</td>
<td>Desplome de edificios, se estima el más formidable en Quito.</td>
</tr>
<tr>
<td>28/4/1755</td>
<td>Terremoto en Quito</td>
<td>Graves daños en edificios públicos y casas particulares de Quito. La Catedral fue la iglesia más golpeada. Grav...</td>
</tr>
<tr>
<td>22/2/1757</td>
<td>Gran terremoto de Latacunga y su jurisdicción</td>
<td>Gran terremoto de Latacunga y su jurisdicción.</td>
</tr>
<tr>
<td>Fecha</td>
<td>Lugar del terremoto</td>
<td>Crónicas</td>
</tr>
<tr>
<td>------------</td>
<td>--------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>04-02-1797</td>
<td>Ambato y Latacunga</td>
<td>Los efectos en Quito fueron considerables.</td>
</tr>
<tr>
<td>16-08-1868</td>
<td>El Ángel y Mira</td>
<td>En Cotocollao y San Antonio el número de víctimas fue 6, total 9 víctimas fatales.</td>
</tr>
<tr>
<td>31/05/1914</td>
<td>Violento movimiento sísmico en la provincia de Pichincha, acompañado de ruidos subterráneos</td>
<td>Violento movimiento sísmico en la provincia de Pichincha, sentido hasta Cuenca y por el Norte hasta Ibarra. Muchas casas destruidas en un poblado a 33 km del Pullurima. Deslizamientos en laderas del Pullurima y otros cerros aledaños y licuefacción.</td>
</tr>
<tr>
<td>06/04/1922</td>
<td>Terremoto ocasiona daños en la ciudad de Quito y desprendimiento de las paredes del cráter del Guagua Pichincha</td>
<td>El sismo muy fuerte en Quito. Desprendimientos en las paredes del cráter del Guagua Pichincha. Destrucción parcial de muchas casas y en algunos casos colapso total. Un gran número quedó inhabitable.</td>
</tr>
<tr>
<td>05/02/1923</td>
<td>Sismo destructor en la zona rural del Valle de Los Chillos</td>
<td>Sismo destructor en la zona rural del Valle de Los Chillos. Colapso de algunas casas, principalmente las de adobe, mientras otras quedaron inhabitable. Algunos heridos.</td>
</tr>
<tr>
<td>19/05/1923</td>
<td>Fuerte sismo produce daños en Quito</td>
<td>Fuerte sismo afecta únicamente a Quito, donde se produjeron daños en edificios públicos, iglesias y casas.</td>
</tr>
<tr>
<td>25/07/1929</td>
<td>Terremoto afectó poblaciones de Pichincha</td>
<td>Casas de sectores rurales de la provincia de Pichincha destruidas total o parcialmente. Graves daños en casas de cal y ladrillo y las torres de las iglesias. Daños en la población de Murco, donde se cayeron 46 casas y las restantes quedaron en muy mal estado. Desde Tambillo la carretera sufrió serios efectos, a causa de los derrumbes y deterioro de los puentes. Ocho muertos.</td>
</tr>
<tr>
<td>29/11/1976</td>
<td>Terremoto con epicentro en el límite de las provincias de Pichincha y Cotopaxi</td>
<td>Terremoto con epicentro en el límite de las provincias de Pichincha y Cotopaxi. Destrucción parcial de casas de adobe o tapia. Pequeños deslizamientos de laderas y taludes. Área macro sísmica muy restringida en la zona rural.</td>
</tr>
<tr>
<td>11/08/1990</td>
<td>Pequeño terremoto en la provincia de Pichincha</td>
<td>Pequeño terremoto que causó daños de poca consideración en poblaciones del norte de Quito. En el resto de la provincia fue sentido con gran intensidad.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 10.1.4 Información Macro-sísmica. Crónicas de Egred, 1.988**


Catálogo de terremotos del ecuador - intensidades. Escuela Politécnica Nacional - Instituto Geofísico
La parte oriental de la provincia de Pichincha ha sido afectada de manera importante por siete eventos sísmicos en los últimos 462 años (intensidades mayores a VII), lo cual nos da una recurrencia de 66 años. Se debe destacar que a partir del sismo de 1859, en que se dispone de una mejor información de la sismicidad de la zona, el período de recurrencia de sísmos importantes es de 42 años.\(^\text{13}\)

En el presente año se ha registrado una intensa actividad sísmica en el norte de Quito, durante el mes de agosto, que ha originado el colapso de varias viviendas, catedrales, cierre de vías y la fatal pérdida de 4 vidas humanas. De éstos, el más relevante es el suscitado el 12 de agosto del 2014, del mismo a continuación se presenta una breve reseña:

**Sismo del 12 de agosto del 2014.** Este sismo tuvo una intensidad de 5.1, su epicentro fue localizado el oeste de la parroquia de Calderón, seguido por una réplica de 4.1 grados de magnitud. El mecanismo de ruptura del sismo principal corresponde a una falla inversa con una dirección NNE – SSW, que pertenece al sistema de fallas de Quito.

![Imagen del mecanismo focal del sismo de magnitud de 5.1 grados del 12 de agosto del 2014](http://www.igepn.edu.ec/)

**Ilustración 10.1.1. Mecanismo focal del sismo de magnitud de 5.1 grados del 12 de agosto del 2014**

De acuerdo a las intensidades identificadas por el IGEPN, en el Valle de los Chillos y sectores aledaños, este sismo fue sentido con una magnitud de 4 grados. Esta magnitud no se generan daños estructurales, pero sí pequeñas fisuras en paredes en pocas edificaciones y caída de mampostería.

**Aceleración del terreno**

Los eventos sísmicos en el Ecuador registrados por REN-SIG (corticales y de subducción), los mecanismos focales, junto a la evaluación de los principales eventos históricos, reconociendo el hecho de que la subducción es la principal fuente generadora de energía, son criterios aplicados en el diseño del mapa sísmico presentado en el NEC-11, Capítulo 2. Peligro sísmico y requisitos de diseños sismo resistentes. Norma Ecuatoriana de la construcción 2011.

---

\(^{13}\) EPN
Con el objeto de conocer la intensidad de los eventos sísmicos, a continuación se incluye la aceleración del terreno por sismos, presentado en NEC-11, Capítulo 2. Peligro sísmico y requisitos de diseños sismo resistentes. Norma Ecuatoriana de la construcción 2011.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Zona sísmica</th>
<th>I</th>
<th>II</th>
<th>III</th>
<th>IV</th>
<th>V</th>
<th>VI</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Valor factor Z</td>
<td>0.15</td>
<td>0.25</td>
<td>0.30</td>
<td>0.35</td>
<td>0.40</td>
<td>≥ 0.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Caracterización de la amenaza sísmica</td>
<td>Intermedia</td>
<td>Alta</td>
<td>Alta</td>
<td>Alta</td>
<td>Alta</td>
<td>Muy Alta</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.1.5 Valores del factor Z

Para nuestro caso de estudio, el valor de aceleración o factor Z, presenta un valor de 0,4g.

Evaluación del peligro sísmico

La zonificación del peligro sísmico se efectuó en función a los criterios y recomendaciones efectuadas por la CEPAL, en la que mencionan, que a juicio de varios investigadores la mejor medida para determinar el peligro sísmico en una región es la aceleración máxima del terreno.

Para nuestro caso de estudio, el valor de aceleración o factor Z, se ubica en la zona sísmica V, con un valor del factor Z de 0,4 g, y una caracterización de amenaza sísmica alta, mientras que la frecuencia estimada para sismos históricos está entre 66 a 42 años, siendo caracterizada como media. En la siguiente tabla se presenta el peligro sísmico del área.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Frecuencia</th>
<th>Intensidad</th>
<th>Peligro</th>
<th>Calificación</th>
<th>Valor</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Media 42 años</td>
<td>Alta</td>
<td>0.4g</td>
<td>Alto</td>
<td>9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.1.6 Calificación del peligro sísmico

10.1.1.2 Peligro volcánico

La evaluación del peligro volcánico, es función directa del tipo de actividad, composición magmática, cercanía de la fuente, entre otras.

La zona de estudio está bordeada por varios centros volcánicos, de estos al menos seis han aportado con potentes paquetes de materiales volcánicos en el cantón. Estos centros volcánicos son cuaternarios, y su actividad ha dado lugar a la formación de potentes depósitos piroclásticos, flujos lávicos andesíticos y laharríticos. La siguiente tabla incluye las latitudes y longitudes de centros volcánicos próximos al área estudiada:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Volcán</th>
<th>Tipo</th>
<th>Coordenadas</th>
<th>Altura msnm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Latitud</td>
<td>Longitud</td>
</tr>
<tr>
<td>Ilaló</td>
<td>Antiguo</td>
<td>0.26 S</td>
<td>78.41 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Sincholahua</td>
<td>Antiguo</td>
<td>0.55 S</td>
<td>78.34 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Pasochoa</td>
<td>Antiguo</td>
<td>0.46 S</td>
<td>78.49 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Rumiñahui</td>
<td>Antiguo</td>
<td>0.59 S</td>
<td>78.50 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Cotopaxi</td>
<td>Activo</td>
<td>0.68 S</td>
<td>78.43 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Antisana</td>
<td>Activo</td>
<td>0.48 S</td>
<td>78.14 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Puntas</td>
<td>Antiguo</td>
<td>0.21 S</td>
<td>78.23 W</td>
</tr>
<tr>
<td>Ruco Pichincha</td>
<td>Antiguo</td>
<td>0.16 S</td>
<td>78.57 W</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Con el objeto de identificar las fuentes volcánicas y de establecer el grado de afectación a la zona de estudio por una eventual erupción, a continuación se incluye una descripción de los volcanes activos con incidencia en la zona.

- El volcán Cotopaxi, localizado a 60 km al Sur-Este de Quito, según Barberi F. et al., 1992, presenta un periodo o lapso de actividad o entre dos erupciones sucesivas (de gran magnitud) de $117 \pm 70$ años; conociendo que la última gran erupción ocurrió en 1877, la probabilidad de que ocurra un evento volcánico de gran magnitud en un lapso de 50 años es alto. Las referencias de estudios de erupciones volcánicas en los últimos 2000 años, registran 18 procesos eruptivos importantes, de estos al menos 12 erupciones se han clasificado con índices de explosividad volcánica (VEI) de 4. Los productos asociados a una posible erupción de este volcán son las emisiones de cenizas.

- La actual actividad del volcán Antisana está relacionada con procesos generados en el sistema hidrotermal, que se ve reflejada en la actividad sísmica registrada hasta la presente fecha. Los efectos o peligros asociados a una posible erupción, relacionados con lluvias de cenizas dependerá de la magnitud y tipo de erupción y de la dirección de los vientos. El periodo de retorno, conforme a recopilaciones bibliográficas es de 2.000 años.

- El volcán Guagua Pichincha, localizado aproximadamente a 41 kilómetros al occidente de la zona de estudio, en el año de 1999 aportó con cenizas que no sobrepasaron los 5mm en el DMQ, flujos piroclásticos producto de la construcción y destrucción de sucesivos domos hacia el oeste en zonas deshabitadas y lahares localizados en la misma dirección. De acuerdo a erupciones históricas se asume un índice de explosividad volcánica entre 2 – 4 y un periodo de retorno de 500 años. Los productos esperados por una posible erupción sobre el área de estudio, corresponden a caídas de cenizas.

- El volcán Reventador, localizado en el levantamiento sub-andino, hacia el oriente de la zona de estudio, en el 2002, como resultado de su erupción, aportó cenizas volcánicas sobre los valles de Tumbaco y de los Chillos. De acuerdo a erupciones históricas se asume un índice de explosividad volcánica entre 2 – 3 y un periodo de retorno de 25 años. Los productos esperados por una posible erupción sobre el área de estudio, corresponden a caídas de cenizas.

### Tabla 10.1.7 Localización de los centros volcánicos y estado de actividad

<table>
<thead>
<tr>
<th>Volcán</th>
<th>Fecha Última</th>
<th>Efectos</th>
<th>Amenazas Volcánicas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Guagua Pichincha</td>
<td>1881</td>
<td>x x</td>
<td>0-2</td>
</tr>
<tr>
<td>Chacana</td>
<td>1891</td>
<td>x</td>
<td>0-2</td>
</tr>
<tr>
<td>Cotopaxi</td>
<td>1942</td>
<td>x x</td>
<td>0-4</td>
</tr>
<tr>
<td>Reventador</td>
<td>1976</td>
<td>x x</td>
<td>2-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>


---

14 Fuente: Instituto Geofísico-Escuela Politécnica Nacional
1. Fecha de la última erupción
2. Fatalidades ocasionadas por una o más erupciones
3. Destrucción de tierras agrícolas u otros daños a la propiedad ocasionados por una o más erupciones
4. Una o más erupciones explosivas
5. Flujos piroclásticos o marejadas y/o explosiones lateralmente dirigidas que fueron asociadas con una o más erupciones.
6. Explosión freática
7. Flujo de lava y domos de lava
8. Torrentes de fango destructivos asociados con una o más erupciones
9. IEV: Índice de Explosividad Volcánica, combina el volumen total de productos, altura de nube eruptiva, duración de erupción, inyección troposférica e inyección estratosférica. 0-no explosivo, 1-pequeña, 2-moderada, 3-moderadamente larga: 4-larga, 5-muy larga, 6 a 8-cataclísmica.

En síntesis, a continuación se presentan un extracto de las posibles amenazas de los centros volcánicos activos con incidencia en el proyecto.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Volcán</th>
<th>Área expuesta</th>
<th>Tipo de amenaza</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Reventador</td>
<td>Toda el área</td>
<td>Caída de cenizas con espesores entre 5 - 25 cm.</td>
</tr>
<tr>
<td>Guagua Pichincha</td>
<td>Toda el área</td>
<td>Caída de cenizas con espesores entre 5 - 25 cm y sismos locales.</td>
</tr>
<tr>
<td>Antisana</td>
<td>Toda el área</td>
<td>Caída de cenizas con espesores entre 5 - 25 cm.</td>
</tr>
<tr>
<td>Cotopaxi</td>
<td>Toda el área</td>
<td>Caída de cenizas con espesores entre 5 - 25 cm.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.1.9 Amenazas de los centros volcánicos activos
Fuente: EPN-IG.

**Evaluación del peligro volcánico**

En resumen, los productos resultantes en una posible erupción de los centros volcánicos estudiados, son los asociados con caída de material piroclástico, con potencias menores a 25cm, calificado como de intensidad baja. La frecuencia con la que estos complejos volcánicos entran en actividad, es muy rara, ya que presentan rangos de erupción amplios, con excepción del volcán Reventador.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Volcán</th>
<th>Frecuencia</th>
<th>Intensidad</th>
<th>Peligro global</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Reventador</td>
<td>A menudo</td>
<td>Baja</td>
<td>Medio</td>
</tr>
<tr>
<td>Guagua Pichincha</td>
<td>Muy rara</td>
<td>Baja</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Antisana</td>
<td>Muy rara</td>
<td>Baja</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Cotopaxi</td>
<td>Rara</td>
<td>Baja</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.1.10 Valoración del Peligro volcánico

**10.1.2 Amenazas por procesos morfo dinámicos**

La modelación del relieve está condicionada por el tipo de material, potencia, grado de consolidación, estructura, textura, propiedades físicas y mecánicas, ubicación geográfica, entre otras.
Las geoformas del terreno es la respuesta de las litologías a las condiciones ecológicas que actúan sobre las mismas. En general los principales agentes denudativos que actúan sobre los materiales son: el agua, viento y la gravedad.

Entre los principales fenómenos denudativos y acumulativos, resultados de la acción hídrica, eólica y gravedad, tenemos: escorrentimiento superficial (erosión la minar y erosión en surcos), socavación profunda, socavación lateral, sedimentación, caída o desplome, deslizamientos, reptaciones, entre otras.

En la zona de estudio, los factores ecológicos mencionados actúan generando desgaste y depósitos conforme al tipo de estructura y grado de consolidación de los materiales.

La siguiente tabla fue realizada en base a observaciones y evaluaciones de la estabilidad de las litologías en campo. Esta información está sujeta a cambios, validaciones y que dependerán de los insumos y métodos aplicados en el cálculo de susceptibilidad.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Unidad litológica</th>
<th>Tipo de movimientos en masa</th>
<th>Susceptibilidad de la unidad al fenómeno</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Coluvial</td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída o rebote de cantos</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td>Cangahua</td>
<td>Caída de bloques de cangahua</td>
<td>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td>Fluvio glaciar</td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída y rebote de bloques</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td>Escombros</td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Alta</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Deslizamientos</td>
<td>Alta</td>
</tr>
<tr>
<td>Aglomerado volcánico</td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída y rebote de bloques</td>
<td>Media</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.1.11 Estimación de campo, de la susceptibilidad a movimientos en masa por cada litología

En resumen, a continuación se adjunta una tabla que presenta el peligro global del área con respecto a los procesos morfo dinámico:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de movimientos en masa</th>
<th>Susceptibilidad de la unidad al fenómeno</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Alta - media</td>
</tr>
<tr>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja - media</td>
</tr>
<tr>
<td>Caída o rebote de cantos</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td>Deslizamientos</td>
<td>Media - alta</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.1.12 Estimación global de la susceptibilidad a movimientos en masa en el área.

10.2 VULNERABILIDAD

Entiéndase, la vulnerabilidad como el grado de exposición de un elemento o población a un evento potencialmente catastrófico y a su mayor o menor capacidad de anticiparse al fenómeno,
afrentarlo, resistirlo y recuperarse después de su ocurrencia. Los daños pueden ser totales, parciales o no presentar afectación alguna y este criterio es empleado para la calificación del grado de vulnerabilidad (GV) de cada componente.

El (GV) de un elemento o un conjunto de elementos, se lo calificó con una escala de cuatro rangos entre 0 y 40, adoptados en función de los rangos propuestos por la Organización Panamericana de la Salud [OPS], CEPAL, EPN y la experiencia del equipo especialista de campo.

La vulnerabilidad dentro de este contexto se aplica únicamente al relleno y la afección que pueda ocasionar a las infraestructuras y edificaciones adyacentes.

La valoración de la vulnerabilidad geofísica y morfo dinámica, adoptó criterios básicos para su calificación, por lo que nueva información, cálculos o metodologías aplicadas pueden variar los resultados a continuación presentados.

**10.2.1 Vulnerabilidad geofísica**

**10.2.1.1 Vulnerabilidad sísmica**

Según la OPS y la experiencia del equipo consultor, en la vulnerabilidad sísmica, para nuestro análisis, se pueden considerar los siguientes daños:

- Generación de deslizamientos en la ex mina.
- Licuefacción de los materiales granulares, materiales aluviales, estratos arenosos sueltos o limos que puedan ocasionar asentamientos diferenciales o daños en la cimentación de las obras.
- Deformaciones del suelo, amplificaciones de onda dependiendo del terreno y distancia del epicentro sísmico.
- Destrucción de las obras. Fisuras, grietas del suelo, los daños estarán en función de diseño sismo resistente.

Los rangos del (GV) sísmica considerada en nuestro estudio se expone a continuación:

<table>
<thead>
<tr>
<th>G.V.</th>
<th>Factor Z</th>
<th>Intensidad del terremoto (Mercalli modificada MM). Afectación.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0-10</td>
<td>Aceleración máxima esperada en la roca para el sismo de diseño, de Z menor a 0.039g.</td>
<td>Sismos con magnitud MM de IV y menores. Daño potencial es bajo.</td>
</tr>
<tr>
<td>10-20</td>
<td>Aceleración máxima esperada en la roca para el sismo de diseño, entre Z=0.039 - 0.18 g</td>
<td>Sismos con magnitudes MM mayores a IV y menores a o iguales a VI. Daño potencial leve, requiere mantenimiento y reparación de las obras.</td>
</tr>
<tr>
<td>20-30</td>
<td>Aceleración máxima esperada en la roca para el sismo de diseño, entre Z=0.18 - 0.4 g</td>
<td>Sismos con magnitudes entre VI y VIII en MM. Daños moderados y severos. Es necesario adoptar factores de seguridad sismo resistente en la fase de pre-inversión.</td>
</tr>
<tr>
<td>30-40</td>
<td>Máxima aceleración esperada en la roca Z mayor o igual que 0.5 g</td>
<td>Intensidad IMM mayores a VIII. Movimientos sísmico extremo. Destrucción total de las obras. Es necesario adoptar factores de seguridad para minimizar en algo el impacto y medidas de mitigación y compensación.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.2.1 Grado de vulnerabilidad por procesos sísmicos

---

16 Tomado de: AMENAZAS, VULNERABILIDAD, CAPACIDADES Y RIESGOS EN EL ECUADOR. Los desastres un reto para el desarrollo. COOP, IRD, OXFAM. Robert D’Ercole. Mónica, T. 2 003. Pg. 63.
10.2.1 Vulnerabilidad volcánica

Para el análisis del (GV) es necesario identificar los daños que puedan generar los procesos eruptivos y sus productos, por lo que a continuación incluiremos los problemas que pueden ocasionarse en el área de estudio:

- Obstrucción por las caídas de ceniza en obras de drenaje y fallas y fallas estructurales.
- Daños de vías de accesos u obstrucción temporal.
- Posibles daños en la red de transmisión eléctrica y comunicaciones.

Los rangos del (GV) volcánica adoptados en nuestro estudio se exponen a continuación:

<table>
<thead>
<tr>
<th>G.V.</th>
<th>Exposición</th>
<th>Afectación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0-10</td>
<td>Caída mínima de cenizas</td>
<td>Mínima. Leve caída de cenizas. Afectación mínima en las obras de drenaje y vías.</td>
</tr>
<tr>
<td>10-20</td>
<td>Caídas de ceniza con espesores mayores a 20 cm.</td>
<td>Baja. Es necesario el mantenimiento, se estiman algunas horas para la recuperación total. Aportes importantes de elementos de polución.</td>
</tr>
<tr>
<td>20-30</td>
<td>Caídas de ceniza y material piroclástico grueso, flujos de lodos poco concentrados, tormentas eléctricas.</td>
<td>Moderada. Daños en accesos y posibles daños en drenajes. Interrupción de las de las actividades por lo menos 48 horas.</td>
</tr>
<tr>
<td>30-40</td>
<td>Flujo de lavas, avalanchas de escombros, colapsoes caldéricos, caída de material piroclásticos con potencias importantes.</td>
<td>Alta. La proximidad de las obras a las fuentes volcánicas aumenta su vulnerabilidad. Daños totales o altos, siendo necesario adoptar medidas de mitigación y compensación.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.2.2 Grado de vulnerabilidad por procesos volcánicos

10.2.2 Vulnerabilidad por procesos morfo dinámicos

Para el análisis del (GV) se consideran los fenómenos geodinámicos que se exponen en el numeral de peligros morfo dinámicos y que son utilizados en la valoración de la vulnerabilidad por sectores.

Los rangos del (GV) por fenómenos de remoción en masa considerada en nuestro estudio se expone a continuación:

<table>
<thead>
<tr>
<th>G.V.</th>
<th>Procesos de remoción en masa</th>
<th>Afectación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0-10</td>
<td>Caída de rocas, casos aislados, pequeñas avalanchas.</td>
<td>Mínima. Limpieza.</td>
</tr>
<tr>
<td>10-20</td>
<td>Pequeños deslizamientos y avalanchas de escombros.</td>
<td>Baja. Se requiere de limpieza y saneamiento.</td>
</tr>
<tr>
<td>20-30</td>
<td>Deslizamiento importante de suelo y rocas, con poca potencia, escombros por precipitaciones intensas.</td>
<td>Medio. Se requiere la paralización momentánea de las actividades y se debe reconformar.</td>
</tr>
<tr>
<td>30-40</td>
<td>Deslizamientos activos de gran extensión, corte de laderas y saponamientos de los drenajes naturales.</td>
<td>Alta. Daños medianos a severos, su incidencia puede afectar la normal operación. Se requiere medidas de mitigación y compensación.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.2.3 Grado de vulnerabilidad por procesos de remoción en masa

10.2.3 Evaluación de la vulnerabilidad

A continuación se detalla el análisis del grado de vulnerabilidad para los procesos geológicos:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sistemas</th>
<th>(GV) volcánica</th>
<th>(GV) sísmica</th>
<th>(GV) Movimientos en masa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Relleno</td>
<td>5</td>
<td>30</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>Área de clasificación</td>
<td>5</td>
<td>30</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Accesos</td>
<td>5</td>
<td>30</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistemas de drenajes</td>
<td>5</td>
<td>30</td>
<td>10</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tabla 10.2.4 Grado de vulnerabilidad física por procesos geológicos.

10.3 ANALISIS DEL RIESGO

Según la CEPAL, el riesgo es el resultado de la iteración de tres factores: el peligro, la vulnerabilidad y la exposición. Esta iteración determina la generación de daños o pérdidas en ciertos sectores de la sociedad. La finalidad de determinar el riesgo, es la de permitirnos adoptar medidas preventivas enfocadas a la reducción de la vulnerabilidad.

La evaluación del riesgo se determina de acuerdo con el siguiente algoritmo.

\[ R = F \times V \]

En donde:

- \( R \) = Riesgo
- \( F \) = Peligrosidad
- \( V \) = Grado de vulnerabilidad

<table>
<thead>
<tr>
<th>PELOSO</th>
<th>ALTO</th>
<th>MEDIO</th>
<th>BAJO</th>
<th>RIESGO ALTO</th>
<th>GRADO DE VULNERABILIDAD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0 - 10</td>
<td>10 - 20</td>
<td>20 - 30</td>
<td>30 - 40</td>
<td>ALTO</td>
<td>Riesgo Alto: Paralización de operaciones, corrección inmediata</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>MEDIO</td>
<td>Riesgo Medio: Mantener sistemas de monitoreo, precisa corrección para minimizar consecuencias</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>BAJO</td>
<td>Riesgo Bajo: La exposición de bienes y servicios es baja</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.3.1 Matriz de Riesgo

10.3.1 Riesgos geofísicos

10.3.1.1 Riesgo sísmico

La valoración del peligro sísmico para un valor de aceleración o factor Z ubicada en la zona sísmica \( V \) y un valor de 0,4g, para este caso es de nueve que corresponde a alta.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Peligro sísmico</th>
<th>Calificación</th>
<th>Valor</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alto</td>
<td></td>
<td>9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.3.2 Valoración del peligro sísmico

La vulnerabilidad sísmica determinada en función de la localización del proyecto (zona sísmica \( V \)), demuestra que son posibles sismos con magnitudes entre VI y VIII en la escala de MM,
donde daños son moderados y severos, siendo necesario adoptar factores de seguridad sismo resistente y medidas de mitigación.

La siguiente tabla presenta la estimación de la valoración del riesgo sísmico.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sistemas</th>
<th>(GV) sísmica</th>
<th>Nivel del Peligro</th>
<th>Riesgo sísmico</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Relleno</td>
<td>30</td>
<td>Alto</td>
<td>Riesgo medio - alto</td>
</tr>
<tr>
<td>Área de clasificación</td>
<td>30</td>
<td>Alto</td>
<td>Riesgo medio - alto</td>
</tr>
<tr>
<td>Accesos</td>
<td>30</td>
<td>Alto</td>
<td>Riesgo medio - alto</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistemas de drenajes</td>
<td>30</td>
<td>Alto</td>
<td>Riesgo medio - alto</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.3.3 Grado de riesgo por procesos sísmicos

### 10.3.1.2 Riesgo volcánico

De la evaluación de peligros volcánicos se obtiene:

<table>
<thead>
<tr>
<th>VOLCAN</th>
<th>PELEARO GLOBAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Calificación</td>
</tr>
<tr>
<td>Reventador</td>
<td>Medio</td>
</tr>
<tr>
<td>Guagua Pichincha</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Antisana</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Cotopaxi</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.3.4 Valoración del peligro volcánico

Para el análisis del (GV) fue necesario identificar los daños que generan los procesos eruptivos. De la evaluación de la vulnerabilidad se obtuvo que un GV bajo.

La siguiente tabla presenta la estimación de la valoración del riesgo volcánico.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Reventador</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sistemas</td>
</tr>
<tr>
<td>Relleno</td>
</tr>
<tr>
<td>Área de clasificación</td>
</tr>
<tr>
<td>Accesos</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistemas de drenajes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Guagua Pichincha, Antisana y Cotopaxi</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sistemas</td>
</tr>
<tr>
<td>Relleno</td>
</tr>
<tr>
<td>Área de clasificación</td>
</tr>
<tr>
<td>Accesos</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistemas de drenajes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 10.3.5 Grado de riesgo por procesos volcánicos

### 10.3.2 Riesgos por procesos morfo dinámico

La evaluación del riesgo por procesos morfo dinámico se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<thead>
<tr>
<th>Sistemas</th>
<th>Movimientos en masa</th>
<th>Susceptibilidad de la unidad al fenómeno</th>
<th>(GV) movimientos en masa (MM)</th>
<th>Riesgo morfo dinámico</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Relleno</td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Alta - media</td>
<td>20</td>
<td>Riesgo medio</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja - media</td>
<td>20</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída o rebote de cantos</td>
<td>Media</td>
<td>20</td>
<td>Riesgo medio</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Deslizamientos</td>
<td>Media - alta</td>
<td>20</td>
<td>Riesgo medio</td>
</tr>
<tr>
<td>Área de clasificación</td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Alta - media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja - media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída o rebote de cantos</td>
<td>Media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Deslizamientos</td>
<td>Media - alta</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td>Accesos</td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Alta - media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo medio - bajo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja - media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída o rebote de cantos</td>
<td>Media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Deslizamientos</td>
<td>Media - alta</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistemas de drenajes</td>
<td>Erosión laminar en surcos y cárcavas</td>
<td>Alta - media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo medio - bajo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Erosión eólica</td>
<td>Baja - media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Caída o rebote de cantos</td>
<td>Media</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo bajo-mediocrado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Deslizamientos</td>
<td>Media - alta</td>
<td>10</td>
<td>Riesgo medio - bajo</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 10.3.6 Grado de riesgo por procesos morfo dinámicos**

Los riesgos estimados para los factores sísmico, volcánico y morfo dinámico, se realizaron estudiando a la escombrera y la afección que pueda ocasionar a las infraestructuras y edificaciones adyacentes. Los resultados obtenidos en la valoración del riesgo, se utilizaron como criterios en el diseño de estabilidad de la escombrera, con el objeto de reducir el riesgo a su mínima unidad.
11 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

11.1 ÁREA DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN

El área de influencia o de Gestión de la Escombrera está dada por la población a servir, en este caso la Escombrera Piedras Negras podrá recibir el material de acopio (desecho sólidos) de la parroquia Pifo y sus alrededores.

11.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

La definición del Área de Influencia Directa (AID) de un proyecto está determinada por el alcance geográfico de los efectos o impactos evidentes, en tal razón se entiende que ésta comprende el ámbito espacial en donde se manifiesta de manera evidente, durante la realización de los trabajos, los impactos socio-ambientales.

El área de influencia directa se define en base a:

- Aspectos físicos que puedan ser afectados por las actividades desarrolladas en la construcción, operación y cierre de la escombrera.
- Uso de espacio en actividades de construcción, operación, abandono y cierre la escombrera.

Por lo tanto dentro del área de influencia directa (AID) se considera:

- Terreno donde se desarrollarán las acciones previstas para la construcción, operación, y cierre de la escombrera, así como el espacio por donde ingresará el personal y los equipos necesarios; es decir el AID será el terreno de 3.78 ha.
- Vía de acceso provisional por donde ingresarán las volquetas con el material de escombros.

Como escenario adecuado para la determinación del área de influencia directa se ha considerado al ruido generado por el proyecto, principalmente durante la fase de construcción.

De acuerdo al análisis de la línea base ambiental levantada, en el componente físico el factor ambiental más sensible es el aire por la dispersión de material particulado durante la etapa de construcción. Éste resultaría en su mayor parte sedimentable, en virtud de lo cual no viajaría grandes distancias. Para determinar el área de influencia por esta afectación, se consideró la velocidad media mensual del viento de la estación más cercana (Aeropuerto), que estuvo en 6.2 m/s; y se partirá del criterio formulado por los técnicos que elaboraron este estudio, de que estas partículas no tardarían más de 60 segundos en caer; en virtud de ello el área de influencia sería 200 m. alrededor de las instalaciones proyectadas.

En el componente socio económico el área de influencia directa serán las poblaciones de Paluguillo y El Tambo.
11.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta está dada por la población de la parroquia de Pifo, que es la que se beneficiará al tener un sitio de acopio de los escombros, producto de la construcción en general. También se verá afectada por las actividades de transporte y circulación de los vehículos que llevarán el material de desecho a la escombrera.

11.4 ÁREAS SENSIBLES

La definición de áreas sensibles es una tarea compleja, pues además de los factores ambientales propios del ecosistema evaluado confluyen factores de intervención humana y la subjetividad de la evaluación del grupo investigador y de los pobladores locales, que pueden sesgar su visión por tratarse de un área donde se realizan sus actividades.

Para ello se requiere definir parámetros que permitan identificar áreas sensibles con la mayor objetividad posible.

Para el presente estudio se propone la identificación de áreas sensibles, basados en la información de la línea base, en los componentes ambientales y sociales.

11.4.1 Sensibilidad Física
De la descripción y análisis de la línea base en el componente físico, se determina que no existen áreas de alta sensibilidad física, considerando parámetros geológicos, geomorfológicos, hidrológicos y de paisaje. Considerando además, que la zona donde se construirá la escombrera es un área degradada.

Desde el punto de vista edafológico la sensibilidad depende de factores como la pendiente, capacidad de inundación, deslizamientos, y fertilidad del suelo; por lo tanto y considerando las características del área que tiene un alto grado de degradación, la sensibilidad del área se ha considerado como baja.

La sensibilidad al parámetro inundación es baja debido a que el área de interés cuenta con un sistema de drenaje (alcantarillado) y la orografía del sector imposibilita la acumulación del agua a nivel de superficie.

La sensibilidad del factor suelo en general puede considerarse baja, tomando en cuenta que el área de interés es una zona degradada, serán controladas con obras tales como: disposición de cunetas, compactación con maquinaria, muros, entre otras.

Para la calificación de sensibilidad desde el punto de vista hidrológico se consideran parámetros como: caudal, calidad físico-química y uso humano. Considerando la información de línea base, se determina el grado de sensibilidad para la quebrada Carihuyaco que se encuentra fuera del área y donde se pretende implementar el proyecto.

11.4.2 Sensibilidad Biológica

Para definir sensibilidad biológica se consideran criterios como: Riqueza y Diversidad de especies, si existen o no especies endémicas o protegidas; si dentro del área se encuentran ecosistemas o espacios especiales; la cobertura vegetal, el grado de fragmentación del ecosistema y si existe posibilidad resiliente del ecosistema.

De acuerdo a lo establecido en la Línea Base del componente biótico se considera que la sensibilidad biológica es baja dado que no se evidencian parches de vegetación original en el área de interés, por lo que no existen especies nativas de flora en el área. Recalcando que el área donde se pretende implementar el proyecto se encuentra dentro de un área industrial, por lo que las características ambientales del entorno han sido ya alteradas.

11.4.3 Sensibilidad del Componente Social

La clasificación de la sensibilidad para el componente social considerará los parámetros que afectan el estilo y la calidad de vida de los habitantes de las áreas de influencia de la Escombrera. Sobre la base de la información de línea base recopilada, se considerarán los siguientes parámetros para el análisis de sensibilidad:

Empleo: La construcción de la Escombrera Piedras Negras potencia las expectativas de empleo en la población del sector de Paluguillo.

Salud: La dispersión de partículas de polvo será la principal causa de afectación a la población.
12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental está concebido como un instrumento de gestión destinado a proveer programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar o controlar los impactos ambientales o sociales negativos que se producirán como consecuencia de la implantación, operación y cierre del proyecto. De igual forma, el Plan de Manejo Ambiental busca maximizar aquellos impactos positivos que generaría el proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental para la Escombrera Piedras Negras, ubicada en la parroquia de Pifo, sector Palenguillo, Distrito Metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha, debe ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que la operación de la escombrera lo amerite.

El Plan de Manejo Ambiental PMA se elaboró tomando en cuenta las características de la ex mina, el área de influencia del proyecto y las acciones que se desarrollarán en la implementación y operación del proyecto de escombrera.

Entre los principales objetivos del Plan tenemos:

- Establecer las acciones o medidas que debe implementar la EMPGIRS-EP para la prevención, control, mitigación, y/o compensación de los impactos ambientales; y fundamentalmente cumpliendo la legislación pertinente vigente.
- Asegurar que las actividades del proyecto de implementación y operación de la Escombrera Piedras Negras cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador, en todas sus fases.
- Mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales y sociales negativos, relacionados con la construcción y operación del proyecto.
- Socializar el cumplimiento del PMA a fin de mantener una buena relación con la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto.
12.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

Este Plan desarrolla las medidas que se implementarán con el fin de minimizar los impactos adversos del Proyecto que fueron evaluados sobre los componentes físicos, bióticos y sociales, así como prevenir accidentes y reducir la magnitud de los impactos ambientales negativos; cualquier daño a la salud, bienes, comodidad de los trabajadores y habitantes del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

En el programa de prevención y mitigación de impactos se definen las medidas técnicas, normativas, administrativas y operativas para prevenir, mitigar y reducir los impactos ambientales negativos en la construcción de la Escombrera.

**OBJETIVOS:**
- Proporcionar lineamientos de prevención de impactos negativos que afecten los componentes ambientales del área del Proyecto.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de influencia directa

**RESPONSABLE:** Empresa Operadora de la Escombrera, Supervisión de Seguridad, Salud, Ambiente y Escombrera de la EMGIRS EP

**MEDIDA:** MANEJO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DURANTE EL MOVIMIENTO DE ESCOMBROS DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN

**OBJETIVO:** Evitar y mitigar los efectos sobre la atmósfera producto de las emisiones y el ruido generados por el movimiento de escombros durante el proceso constructivo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td></td>
<td></td>
<td>Mantenimientos realizados / mantenimientos programados</td>
<td>Bitácora de mantenimiento de la maquinaria y el equipo utilizado en la escombrera. El mantenimiento se realizará en talleres autorizados y aprobados por la EMGIRS-EP</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Contaminación por partículas y gases.</td>
<td>Utilizar maquinaria y equipo en óptimas condiciones, equipados con silenciador en sus escapes. Se procurará trabajar y transportar los escombros en un horario diurno, de las 7:00 a 19:00, para evitar afectaciones por ruido a los vecinos del área del proyecto. Los escombros serán irrigados durante la estación seca, para prevenir la generación de nubes de polvo por acción del viento. La maquinaria y el equipo a utilizar en el proyecto estarán sometidos a revisión periódica y mantenimiento constante en un taller autorizado, de manera que los motores no produzcan emisiones que superen la norma de calidad del aire establecida en el TULAS. Anexo 4. Se dará mantenimiento adecuado a las vías internas dentro del área del proyecto, para evitar la excesiva liberación de polvo.</td>
<td>m³ de agua / m² regados.</td>
<td>Informe del monitoreo periódico: muestreos y evaluaciones de la calidad del aire “viento arriba y viento abajo” de la escombrera, durante condiciones ambientales extremas (máximo proceso de explotación durante la época seca).</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Técnica / Tecnología utilizada
• Se disminuirá el grado de erosión sobre los bordes de los caminos realizando los cortes de terreno con pendientes suaves, de manera que se eviten problemas de arrastre de materiales.
• Las volquetas y automotores que trasladan material a la escombrera lo llevarán cubierto con una lona para evitar la caída de material en el trayecto y la liberación de polvo.
Durante los periodos de época seca o de ausencia de lluvias (más de 2 días), y cuando se dan fuertes corrientes de viento (>10 km/h), las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo se humedecerán con agua, por medio de camiones cisterna.

MEDIDA: MANEJO DE DESCAPOTES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

OBJETIVO: Evitar y mitigar los efectos sobre la atmósfera producto de las emisiones y el ruido generados por el movimiento de escombros durante el proceso constructivo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td>Contaminación por partículas y gases.</td>
<td>Los residuos generados en la etapa constructiva se acopiarán dentro de la misma área y se dispondrán en un sitio adecuado cubierto de manera que se evite la pérdida de dicho material.</td>
<td>Monitoreo de emisiones al área realizadas / Monitoreo de emisiones al área planteadas.</td>
<td>Informe periódico de movimientos de tierra: Informes de operación de la Escombrera.</td>
<td>1 mes</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Contaminación por ruido y vibraciones.</td>
<td>Se utilizarán zanjas para guiar el curso del agua lluvia, con el fin de evitar la erosión de los suelos y arrastre de sedimentos. Estas zanjas se protegerán y mantendrán de manera que cumplan su función durante todo el proceso de operación.</td>
<td>Listado de personal de reciclaje que ingresa diariamente a la escombrera Monitorio de ruido ambiente planteadado / Monitorio de ruido ambiente realizados.</td>
<td>Informes de reciclaje Monitorio de ruido ambiente realizados.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Agua</td>
<td>Aumento de los procesos erosivos.</td>
<td>Se utilizará el área estrictamente definida para la disposición temporal o final de los escombros, con el objetivo de que la afectación sea con respecto a las otras áreas localizadas dentro del área del proyecto (AP).</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio biótico</td>
<td>Contaminación por derrame de hidrocarburos.</td>
<td>El movimiento de tierras se realizará preferentemente durante la época seca, de manera de evitar que las corrientes superficiales de agua acarreen sedimento en suspensión hacia los cauces de agua cercanos. En el periodo de lluvias, se establecerá un estricto control de erosión que prevenga el paso de sedimento de suspensión hacia los cuerpos naturales de agua.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio social y cultural</td>
<td>Pérdida de la capa fértil del suelo.</td>
<td>Se buscará la reubicación del suelo retirado en otras áreas del proyecto en caso de ser posible.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Paisaje</td>
<td>Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.</td>
<td>Los escombros transportados no se conservarán ni dispersarán en el área de acopio. Para estos efectos, su</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cambios en la morfología y topografía.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alteración del sistema local de drenaje pluvial.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Riesgos de trabajo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
• Impacto visual por acumulación temporal de escombros.
• Impacto visual por presencia de equipo y maquinaria para el transporte de escombros.
• Impacto visual generado en los sitios de disposición final de escombros.

selección y almacenamiento temporal se dará en el menor tiempo posible.
• El almacenamiento temporal no pasará de 24 horas.
• Se confinará el material con el fin de evitar su dispersión y el arrastre por parte de las aguas de lluvia o escorrentía.
• Finalizado el movimiento de tierra e identificadas las áreas que se destinarán como áreas verdes, se procederá con la instalación de suelos orgánicos, con el fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal. Se preservarán los patrones existentes de drenaje estable en el sitio.

Técnica / Tecnología utilizada
• Se intervendrá en la topografía alterada, de modo que se ajuste lo más posible a la natural; al efecto se llenará las depresiones en lugares que lo necesiten, den un valor agregado al terreno y rectifiquen la topografía alterada.
• En el área de trabajo, se evitará la producción de empantanamientos por acumulación de agua de lluvia. Para ello se crearán pequeños canales de desagüe que permiten la movilización de estas aguas.
• Terminado el proceso de compactación y conformación de la superficie, esta será revegetada, se plantarán especies nativas mediante curvas a nivel con terrazas individuales.
• Durante el transporte del material, este será recubierto por toldos o manta debidamente instalados.

MEDIDA: MANEJO DE LOS PROCESOS DE TRITURACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS ESCOMBROS

OBJETIVO: Dar un manejo adecuado a los escombros generados durante los procesos de demolición y almacenamiento temporal de estos en la construcción.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td>Contaminación por partículas y gases.</td>
<td>Se utiliza el área estrictamente definida para la disposición temporal o final de los escombros.</td>
<td>Facturas de venta de recuperación del material.</td>
<td>Informes de control sistemático y seguimiento</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Contaminación por ruido y vibraciones.</td>
<td>Fomentar el reciclaje de este tipo de residuos, ya que gran cantidad de ellos pueden ser reutilizados o reciclados (con gestores), por lo que se deben localizar empresas dedicadas a este tipo de actividad.</td>
<td>100% del cumplimiento del almacenamiento temporal diferenciado de los desechos</td>
<td>Inspecciones periódicas de las zonas de material de acopio, suelos de remoción y preparación del terreno, labores de mantenimiento de las fosas de sedimentación en época lluviosa.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Agua</td>
<td>Contaminación por derrame de hidrocarburos.</td>
<td>Los sobrantes de materiales de construcción: bolsas de cemento, retazos de varillas y alambre de construcción, serán reciclados.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio social y cultural</td>
<td>Pérdida de la capa fértil del suelo.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Paisaje</td>
<td>Cambios en la composición del paisaje.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paul Tufiño Mateus
sueldos generados en toda la ejecución de la escombrera.

| MEDIDA: MANEJO DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES POR RESIDUOS Y ESCOMBROS |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| OBJETIVO: Reducir el posible impacto por la acumulación y disposición de escombros que impacten los cauces y cuerpos de agua superficial. |

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Aire</td>
<td>Contaminación por partículas sedimentarias. Alteración del sistema local de drenaje pluvial.</td>
<td>• Evitar el acarreo de sedimentos a los cuerpos de agua superficial, mediante zanjas perimetrales durante el movimiento de tierras. De ser necesario, se construirán también trampas de sedimentos. • Gestionar en lo posible que el proceso de movimientos de tierra se realice durante la época seca del año, a fin de disminuir la posibilidad de que las aguas de escorrentía superficial acarree sedimento. • Utilizar sistemas de eliminación de excretas y aguas servidas para uso del personal de la escombrera.</td>
<td>Cantidad de agua negra transportada/cantidad de agua negras tratadas</td>
<td>• Informe inspección periódica de las zonas de material de acopio, suelos de remoción y preparación del terreno. • Informe de mantenimiento de los drenajes en la época lluviosa. • Reporte mensual del estado de los drenajes</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>• Agua</td>
<td>• Alteración del sistema local de drenaje pluvial.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>• Medio biótico</td>
<td>• Efectos en la capacidad de recarga de infiltración. Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas. Impacto visual por acumulación temporal de escombros. Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Técnica/Tecnología utilizada**

- El área de estériles está ubicada lejos de toda fuente o cuerpo de agua, y se considerarán las condiciones hidrográficas locales (mundaciones, nivel freático, nivel de escorrentía superficial y nivel de drenajes).
superficiales).

- El dimensionamiento físico de la escombrera permite el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía, causando el menor impacto visual posible; para el efecto se cuenta con el estudio geotécnico.
- Se recolectarán y canalizarán las aguas con sedimentos hacia fosas de sedimentación, donde se produce la decantación de los sólidos, antes de su vaciado al drenaje local y natural del área. Se crearán sistemas locales de drenaje generales, para la recolección de las aguas externas a la zona, y particulares para cada acumulación de material durante la época de lluvia.

### MEDIDA: CONTROL DE LOS EFECTOS EN LA CAPACIDAD DE RECARGA DE INFILTRACIONES BAJO EL ÁREA DE OPERACIÓN

#### OBJETIVO:
Minimizar las posibles afectaciones a los cuerpos de agua subterráneos por residuos de los escombros de construcción.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Contaminación por derrame de hidrocarburos.</td>
<td>Se usan letrinas conectadas a un tanque acumulador</td>
<td>Tanque acumulador habilitados / tanque acumulador establecidos.</td>
<td>Informe de funcionamiento de los tanques acumuladores. / Informe topográfico del área. / Reporte fotográfico</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Agua</td>
<td>Aumento de procesos erosivos.</td>
<td>Se evita almacenar combustible y no se hacen reparaciones o mantenimiento mecánico dentro del área de la escombrera. En caso de ser necesario, se almacena bajo las debidas normas de seguridad.</td>
<td>Número de incidentes por derrame de combustibles, lubricantes, etc.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alteración del sistema local de drenaje pluvial.</td>
<td>Se busca adaptar el proyecto a la topografía del terreno, para evitar los cambios drásticos del sistema de escorrentías naturales en la zona de proyecto.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.</td>
<td>Se evitarán, en la medida de lo posible, movimientos de tierra durante los periodos de lluvia intensas, para disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores. Cuando estos son necesarios, se protege la zona de movimientos con toldos, carpas o algún material similar que impide la incidencia directa de la lluvia.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Se evitan acumulaciones de tierra y roca para favorecer la libre circulación del drenaje, con el fin de evitar un impacto acumutivo-sinérgico de aguas abajo por arrastre y percolación de contaminantes.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Técnica / Tecnología utilizada

- De no haber red de drenajes pluviales, se implementarán brechas hacia las zonas de mayor vegetación para desviar el agua de las cunetas antes que llegue a cuerpos de agua, o se utilizarán trampas rudimentarias de...
sedimentación.

- Se mantendrán en buen estado o se remplazarán los canales locales de drenaje, estructuras de retención o detención para evitar un aumento en la tasa de flujo, medidas para compensar la filtración reducida (pavimento poroso, estanques de filtración, entre otros) y la conservación de espacios abiertos en las áreas críticas de recarga del acuífero.

**MEDIDA: CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS**

**OBJETIVO:** Prevenir y controlar la contaminación ambiental a causa de derrames de hidrocarburos producidos por la maquinaria transportadora de escombros y residuos de la construcción.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MÉSES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Suelo</td>
<td>Contaminación por derrame de hidrocarburos.</td>
<td>El Proyecto cuenta con un sitio para la acumulación y almacenamiento de hidrocarburos: combustibles, aceites y lubricantes. Ese sitio se aislará con una geotextil impermeable, contará con drenaje para la recolección de cualquier derrame de esas sustancias. Los derrames serán recogidos por medio de substancias absorbentes como aserrín o arena.</td>
<td>Galones de combustible utilizados/galones de combustible adquiridos.</td>
<td>• Registro del tipo de combustible y su volumen.</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>• Medio social y cultural</td>
<td>Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.</td>
<td>El material almacenado se tiene a una distancia mínima de 20 metros de los cuerpos de agua. Los combustibles se almacenarán en recipientes herméticos resistentes a los golpes, y debidamente cerrados. Para la recarga de combustible o de otras de estas sustancias, en la maquinaria o vehículos, se contará con dispensadores móviles de combustibles y equipo básico portátil (cubetas) que permitan retener y contener cualquier tipo de goteo o derrame accidental, con el objetivo de evitar que este pueda hacer contacto con el suelo.</td>
<td>• Número de incidentes controlados /Número de incidentes por derrame de combustibles, lubricantes, entre otros.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Se dispondrá de equipo de emergencias contra incendios.</td>
<td>• Número de personal capacitado para el manejo de combustibles y control de derrames.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Se contará con personal capacitado responsable del manejo de los combustibles y el control de derrames.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Se contará con material absorbente (aserrín o arena) para recoger los combustibles en caso de un derrame en el suelo. Este material, luego será recogido, tratado y dispuesto como desecho especial.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Los equipos y maquinaria que se utilice (retroexcavadoras, tractores, rodillo, entre otros) y todo vehículo que se use para transportar materiales debe estar en buen estado de funcionamiento, sin fugas de</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Registros del tipo de combustible y su volumen.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Reporte de derrames: ubicación, remediación, estimación de la afectación.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Número total de trabajadores.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Lcdo. Paul Tufiño Mateus
aceites, ni de combustibles.

**Técnica / Tecnología utilizada**
- La maquinaria y equipo utilizado recibe mantenimiento constante y preventivo, de manera que desde sus motores no se produzcan goteos o derrames de hidrocarburos combustibles, aceites y lubricantes.
- En caso de contaminación del suelo, se tomarán medidas de recuperación (tratamiento in situ, que implica la eliminación de contaminantes sin sacarlos del terreno); y ex situ (en donde el material por tratar se llevará a un espacio confinado o se lo tratará en instalaciones adecuadas).

**MEDIDA: MANEJO DE AFECTACIONES AL MEDIO BIÓTICO POR LA ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL**

**OBJETIVO:** Minimizar el impacto al medio biótico asociado con el cambio de uso de la tierra y la disposición de residuos de la construcción.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Aumento de los procesos erosivos.</td>
<td>Bajo ninguna circunstancia dispondrá residuos y escombros o cualquier otro tipo de desecho en las áreas de cobertura boscosa adyacentes al área de influencia directa.</td>
<td>Número de prensamiento de especies nativas / número de plantas sembradas.</td>
<td>Registro del mantenimiento constante y efectivo de las áreas verdes de la escombrera.</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Agua</td>
<td>Alteración del sistema local de drenaje pluvial.</td>
<td>Se eliminarán totalmente las guemas de vegetación y el uso irracional de herbicidas.</td>
<td></td>
<td>Reporte del seguimiento del cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio Biótico</td>
<td>Eliminación de la cubierta vegetal y afectación de nichos tróficos.</td>
<td>Se mantendrá la sucesión natural de especies arbóreas que conforman el sector boscoso junto a la quebrada y zonas de recarga acuífera.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Afectación de hábitats de especies silvestres.</td>
<td>No se realizarán desplazamientos fuera de las áreas establecidas para construir vías de acceso.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Impacto visual generado en los sitios de disposición.</td>
<td>Se utilizarán como caminos para movimientos de tierra aquellos que vayan a ser utilizados como vías de acceso, reduciéndose la remoción de cobertura boscosa y menor alteración del libre desplazamiento de fauna.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Técnica / Tecnología utilizada**
- Se desarrollará una restauración ambiental mediante un proceso que combine la regeneración natural con el

**MEDIDAS:**
- Bajo ninguna circunstancia dispondrá residuos y escombros o cualquier otro tipo de desecho en las áreas de cobertura boscosa adyacentes al área de influencia directa.
- Se eliminarán totalmente las guemas de vegetación y el uso irracional de herbicidas.
- Se mantendrá la sucesión natural de especies arbóreas que conforman el sector boscoso junto a la quebrada y zonas de recarga acuífera.
- No se realizarán desplazamientos fuera de las áreas establecidas para construir vías de acceso.
- Se utilizarán como caminos para movimientos de tierra aquellos que vayan a ser utilizados como vías de acceso, reduciéndose la remoción de cobertura boscosa y menor alteración del libre desplazamiento de fauna.
- Se mantendrán las coberturas vegetales que no ameriten su desplazamiento por efectos de la implantación de la escombrera.
- En general, entre las medidas de compensación, está la reforestación de las áreas con especies propias del lugar para proteger el suelo, rescatar la flora y fauna y crear una barrera que amortigüe los efectos de la intervención.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
Lcdo. Paúl Tufíño Mateus
enriquecimiento de flora arbórea, para lo cual se dejará que la vegetación arbustiva de la zona se regene sembora durante uno o dos años.

- En los sitios de disposición de material de desperdicio, se depositará el suelo recomendando una primera siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas), para crear una alfombra protectora que evite la erosión.
- Posteriormente y en función del uso del terreno, se realiza una revegetación con arbustos y árboles. Para ello, se utilizan las especies nativas del sitio.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Medio Social y Cultural</td>
<td>Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.</td>
<td>Todos los trabajadores, en la realización de sus labores aplicarán las medidas de seguridad laboral establecidas por la legislación vigente, y en particular por el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.</td>
<td>Equipos de protección personal entregados / Equipos de protección personal establecidos.</td>
<td>Informe y en caso de ser necesario reporte fotográfico referente al cumplimiento de las medidas de seguridad laboral establecidas en la legislación vigente, y en particular las determinadas por el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Riesgos de trabajo</td>
<td>por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.</td>
<td>Se contará con un plan de atención y acción ante las posibles emergencias en el área del proyecto.</td>
<td>Señalización sobre uso de equipos de protección colocados / Señalización sobre uso de equipos de protección establecidos.</td>
<td>Registro periódico del cumplimiento de las medidas preventivas de salud, que velen por su cumplimiento estricto, llevando un registro permanente de ello.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

- Promover la gestión de la seguridad laboral e higiene ocupacional en la manipulación, transporte y disposición final de los escombros y otros residuos de la construcción.

- Se contará con un plan de atención y acción ante las posibles emergencias en el área del proyecto.

- La administración de la escombrera, preparará a todos sus trabajadores con un adecuado entrenamiento y les brinda el equipo de seguridad requerido para cada actividad laboral.

- Los trabajadores contarán con pólizas de seguro de riesgos de trabajo, conforme lo establece la legislación vigente.

- No se promoverá horarios de trabajo extenuantes.

- Se dispondrá de un bautiún básico de salud.

- Durante la realización de las labores de construcción de la infraestructura de la escombrera en sus etapas de desarrollo, se establecerán lineamientos de protección a los trabajadores, con la finalidad de resguardar la seguridad y la salud.

- A los visitantes del área de la escombrera se les brindará una inducción sobre medidas de seguridad y comportamiento, previo a su ingreso.

- Se proveerá de cascos, chalecos, protectores auditivos y demás equipos de protección personal, a trabajadores y visitantes.

- Se mantendrá limpio y ordenado todos los frentes y áreas de trabajo, se evitará desórdenes de materiales y de equipos de protección personal entregados / equipos de protección personal establecidos. | Señalización sobre uso de equipos de protección colocados / Señalización sobre uso de equipos de protección establecidos. | Informe y en caso de ser necesario reporte fotográfico referente al cumplimiento de las medidas de seguridad laboral establecidas en la legislación vigente, y en particular las determinadas por el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional. | Registro periódico del cumplimiento de las medidas preventivas de salud, que velen por su cumplimiento estricto, llevando un registro permanente de ello. | Reporte periódico del contenido de los botiquines portátiles y del campamento sean los adecuados. | 24            |

- Charlas de medio de verificación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
material de desecho.

- Se evitará que la generación de ruido provocado por la acción de maquinaria durante la etapa de operación sobrepase los 60 dB, la maquinaria debe cumplir con la normativa legal vigente en lo que respecta a los niveles de ruido en el sitio.
- En caso que se presente algún accidente laboral, se le brindará la debida atención al afectado en el sitio. Si el caso lo amerita, el trabajador será trasladado al centro hospitalario más cercano.
- Se demarcarán y señalizarán las salidas de emergencia en las diferentes áreas de la escombrera, ante una eventual emergencia, incendio o sismo. Las vías de ingreso serán señalizadas con las velocidades máximas permitidas.
- En estado de emergencia, se coordinará con las autoridades competentes: Cruz Roja, Comité Cantonal de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, 911, etc.

**Técnica / Tecnología utilizada**

- Se impartirán charlas diarias al inicio de la jornada laboral, a los trabajadores, con el fin de motivarlos y concienciarlos acerca de los beneficios que representa para ellos prevenir accidentes.
- Se proporcionará a los trabajadores conocimientos básicos mínimos acerca de la seguridad en el trabajo, considerando los distintos tipos de labores, los riesgos generales y específicos a que se exponen y la mejor forma para su prevención.
- Para las aguas residuales domésticas generadas por los operarios en letrinas, se aplicará cal para evitar malos olores en los pozos ciegos.
- En épocas secas se mantendrán húmedas las zonas de circulación, especialmente las de alto tránsito, así como el material apilado o cubierto, para evitar la generación excesiva de polvo.
- El equipo básico de protección a ser utilizado es el siguiente:
  - **Protección ocular**: lentes de seguridad con protección lateral. Los empleados cuya visión requiera el uso de lentes correctivos, están protegidos por visores de uno de los siguientes
Especies de escombrera Piedras Negras

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus

tipos: (a) visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica, (b) visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos, (c) visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.

- Protección vías respiratorias: mascarilla para polvos; se recomienda utilizar modelos deseables.
- Protección para los oídos: en caso de que los niveles de ruido a que se exponen los trabajadores durante ocho horas sobrepasen los 60 dB, deben utilizar tapones anatómicos para protección auditiva.
- Protección para los pies: zapatos o botas de seguridad, de preferencia con puntera de acero.
- Protección de la cabeza: casco de seguridad durante toda la jornada de trabajo. Se recomienda utilizar casco de color blanco para absorber menos energía en la exposición al sol y evitar fatiga en el trabajador por calor.
- Protección para las manos: Guantes con protección de cuero en la palma de la mano. Se deben utilizar además guantes de poliétileno impermeables que cubran el antebraco en cierto tipo de operaciones, previamente identificadas.

MEDIDA: CONTROL DE POTENCIACIÓN DE VULNERABILIDADES Y RIESGOS POR TRITURACIÓN Y EXCAVACIONES
OBJETIVO: Impulsar una gestión preventiva de la potenciación de amenazas y riesgos naturales y antropicos, por medio de la aplicación de las medidas establecidas.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTOS AMBIENTALES</th>
<th>IMPACO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td>Contaminación por ruido y vibraciones.</td>
<td>Se cumplirá estrictamente el diseño geológico-geotécnico de estabilidad de taludes: cortes por realizar y conformación de bermas y terrazas, etc.</td>
<td>Número de capacitaciones dadas / Número de capacitaciones establecidas</td>
<td>Informe y reporte fotográfico de ser el caso, referente al cumplimiento de las medidas de seguridad laboral establecidas en la legislación vigente, en particular por las identificadas en el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional de que dispondrá la actividad en cuestión.</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.</td>
<td>Se trasmitirán lineamientos estrictos a los trabajadores sobre la afectación de los biotopos presentes o no en el área de influencia indirecta, a fin de que se produzca la mínima perturbación posible a la flora y fauna que habita dichos nichos, en particular respecto a la prevención de incendios forestales.</td>
<td></td>
<td>Informe periódico del cumplimiento de las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional (control de la</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio social y cultural</td>
<td>Cambios en la morfología y topografía.</td>
<td>En el funcionamiento de la escombrera se maneja los lineamientos del Plan de Emergencia elaborado junto con el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
**MEDIDA: CONTROL DEL IMPACTO VISUAL POR MANEJO, TRASLADO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS**

**OBJETIVO:** Fomentar calidad de paisaje tanto en el área de la escombrera como en el área de influencia indirecta.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTOS AMBIENTALES</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Suelo</td>
<td>Cambios en la morfología y topografía. • Impacto visual por acumulación temporal de escombros. • Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros. • Impacto visual generado por la disposición final de los escombros.</td>
<td>• Se utilizará sólo el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades, aprovechando el espacio disponible al máximo y minimizando el efecto neto que se producirá en el paisaje local. • Se protegerá la belleza escénica del sitio donde se desarrollará la escombrera, tanto durante la fase de implementación, como durante la fase operativa, minimizando los efectos negativos y potenciando los positivos en el paisaje preexistente, para que la percepción final de este, incluyendo la escombrera, sea positivo. • Se aprovecharán al máximo las barreras paisajísticas existentes, con el fin de que el impacto generado por la escombrera sea amortiguado lo mejor posible. Se procurará que los apilamientos temporales de escombros sean utilizados como barreras amortiguadoras de los efectos paisajísticos negativos que pueda generar la escombrera. • Se conservará la cobertura vegetal existente, potenciando su belleza y mejorando la que hay en las cercanías de sus linderos. • Se implementará el Plan de abandono y cierre, al finalizar los trabajos en su totalidad o por sectores; todo sitio o parte del sitio será restaurado para permitir su reinserción al medio ambiente (Se: incorporarán los suelos compactados por paso de la maquinaria pesada; quitarán las alcantarillas y obras temporales; rellenarán las trampas rudimentarias de sedimentación; dejará el terreno libre de residuos o materiales; rellenarán los huecos dejados y estabilizará el terreno), de manera que la pendiente de los taludes en la zona afectada sea estable y permita la revegetación.</td>
<td>Superficie reconfigurada entregada / Superficie utilizada para la implementación.</td>
<td>• Fichas de control y seguimiento de las actividades de cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.</td>
<td>24</td>
</tr>
</tbody>
</table>
**ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS**

---

| **MEDIDA: CONTROL AMBIENTAL DEL TRANSPORTE DE ESCOMBROS Y OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN** |
| **OBJETIVO:** Evitar que el transporte de los escombros y residuos de la construcción pueda impactar negativamente el ambiente. |

<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>IMPACTO IDENTIFICADO</strong></th>
<th><strong>MEDIDAS PROPUESTAS</strong></th>
<th><strong>INDICADORES</strong></th>
<th><strong>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</strong></th>
<th><strong>PLAZO (MESES)</strong></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td>Rotulación preventiva cerca de la entrada y la salida de vehículos pesados.</td>
<td>100% de cumplimiento del uso de lona para cubrir completamente los escombros al ser transportados.</td>
<td>Reporte mecánico del estado de la maquinaria y la vigencia de sus permisos.</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>Habilitar un área en el patio de maniobras para estacionamiento de maquinaria, así como habilitar un lugar para estacionamiento de vehículos fuera del área de la escombrera.</td>
<td>100% de cumplimiento del almacenamiento temporal diferenciado de los desechos generados en toda la ejecución de la escombrera.</td>
<td>Registro fotográfico sobre el correcto uso de los toldos en las volquetas o en vehículos de carga.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio social y cultural</td>
<td>Mantenimiento preventivo de todo el equipo, maquinaria y vehículos a ser utilizados en la escombrera, asegurándose que estos cumplan con los estándares mecánicos y de funcionamiento, establecidos.</td>
<td>Número de vehículos con registro de mantenimiento / Número total de vehículos en la escombrera.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Paisaje</td>
<td>Se determinará un horario y rutas de circulación de las volquetas y maquinaria pesada al exterior del sitio de la escombrera, de manera que se disminuyan las molestias (ruído, polvo y aumento de la circulación).</td>
<td>Cantidad de desechos sólidos entregados a gestores ambientales</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Los vehículos de carga serán los apropiados, estarán en buen estado, para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, se evitará el derrame, pérdida del material mediante la cobertura con toldo durante el transporte; el mismo deberá estar sujeto firmemente a las paredes exteriores del vehículo de carga.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>En caso de escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos, el responsable del transporte los recogerá inmediatamente, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Se evitará que los vehículos que se movilizan del área de la escombrera hacia el exterior de esta por la vía pública lleven en sus llantas lodo o barro que pueda desprenderse sobre el pavimento o superficie de rodamiento; para evitar esta situación se instalará un sistema de barras metálicas y ranuras que permita recoger el lodo de las llantas de los vehículos.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>En la implementación de la escombrera, en el desarrollo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
de vías internas y la movilización de equipo pesado en estas; se realizará una señalización de tránsito que ordene el flujo vehicular. Se respetará un límite de velocidad no mayor de 30 km/h.
- Durante, e inmediatamente después de lluvias intensas, de ser necesario se suspenderá temporalmente la circulación de maquinaria pesada, con el fin de evitar accidentes, impactos ambientales por generación de barro y afectación de las vías públicas y sitios aledaños.
- Los residuos generados por las labores de mantenimiento de la maquinaria (filtros de aceite, aire y otros), serán recolectados en recipientes identificados (rotulados) ubicados en el área de mantenimiento para su posterior entrega a un gestor ambiental autorizado.

Técnica / Tecnología utilizada
- Camiones fabricados con el fin de transportar materiales pesados.
- Rotulación en las zonas de salida de volquetas y calles aledañas.
- Buen manejo y disposición de las cargas.

### MEDIDA: VALORIZACIÓN DE ESCOMBROS Y OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

**OBJETIVO:** Lograr un aprovechamiento de los escombros y los residuos de la construcción.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTOS AMBIENTALES</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Medio social y cultural</td>
<td>• Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.</td>
<td>• Se contará con áreas de acopio de residuos valorizables según su separación.</td>
<td>Facturas entregadas por el reciclador.</td>
<td>• Registro del aprovechamiento de reciclados.</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>• Impacto visual por la acumulación temporal de escombros.</td>
<td>• Un gestor de residuos autorizado dispondrá de los residuos por las vías valorizables siguiendo la jerarquía de Gestión Integral de Residuos.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Técnica / Tecnología utilizada**
- Se contará con áreas de acopio de residuos valorizables según su separación.
- Un gestor de residuos autorizado dispondrá de los residuos por las vías valorizables siguiendo la jerarquía de Gestión Integral de Residuos.

**MEDIDA: CONTROL DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS ESCOMBROS**

**OBJETIVO:** Gestionar un escogimiento y manejo adecuado de los sitios de disposición final de los escombros.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTOS AMBIENTALES</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Aire</td>
<td>• Contaminación por partículas y gases.</td>
<td>• El transporte del material se realizará en camiones o volquetas tapados con lona, con el fin de evitar derrames</td>
<td>m² cubierto / m² intervenido</td>
<td>• Reporte mensual sobre el avance</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>• Suelo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Área</td>
<td>Impactos Ambientales</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>----------------------</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
| Agua | Contaminación por ruido y vibraciones.  
| Medio Bóico | Aumento de los procesos erosivos.  
| Medio social y cultural | Contaminación por derrame de hidrocarburos.  
| Paisaje | Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.  
|        | Cambios en la morfología y topografía.  
|        | Alteración del sistema de drenaje pluvial.  
|        | Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.  
|        | Eliminación de la cubierta vegetal y afectación a nichos de fauna local.  
|        | Afectación de hábitats de especies silvestres.  
|        | Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.  
|        | Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.  
|        | Impacto visual por la acumulación temporal de escombros.  
|        | Impacto visual por la presencia de maquinaria para el transporte de escombros.  
|        | Impacto por la disposición final de los escombros.  
|        | en las vías.  
|        | El terreno guarda los retiros de los cuerpos de agua existentes, establecidos en la legislación vigente.  
|        | El sitio de disposición de los escombros cuenta con condiciones geotécnicas apropiadas, tiene capacidad suficiente para soportar la acumulación de material, no es un área de recarga acuífera y no es un sitio vulnerable a amenazas naturales (inundaciones, liquefacción, avalanchas, deslizamientos).  
|        | El sitio de acopio dispone de acceso apropiado para el ingreso de maquinaria.  
|        | La acumulación de los materiales se amoldará a la condición geomorfológica del terreno, se realizará según criterios geotécnicos, garantizando su estabilidad.  
|        | Se desarrollarán labores de control y manejo de aguas lluvias.  
|        | Se formará la cubierta vegetal y se cubrirá con suelo orgánico, para que se suscite la revegetación del sitio en el menor tiempo posible.  
|        | Los materiales del movimiento de tierra bajo ninguna circunstancia se dispondrán en terrenos que presenten árboles y cobertura boscosa.  
|        | Los residuos peligrosos se almacenarán separados de los residuos sólidos ordinarios.  
|        | Los escombros se tratarán conforme lo establece la legislación vigente en el país, en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos.  
|        | Se removerán los escombros a la mayor brevedad posible y se llevarán a los sitios de acopio o de disposición final.  

**Técnica / Tecnología utilizada**

- El sitio escogido permite la disposición de los escombros de manera económica, se pueden prevenir y minimizar los efectos de los impactos ambientales.  
- Se proyectaron las obras de drenaje requeridas tanto en el interior de la escombrera como en su perímetro.  
- No se admitirá descargar materiales o elementos mezclados con otros residuos como basura, residuos líquidos, tóxicos, peligrosos, hidrocarburos o material que estuviera en contacto con ellos.  
- Los lugares de salida de camiones y volquetas, así como las calles aledañas, deben rotularse con “SALIDA DE EQUIPO PESADO”.  
- Informe sobre las capas de suelo que conforman el relleno de la escombrera.  
- Informe sobre las capas de suelo que conforman el relleno de la escombrera.  
- Informe y reporte fotográfico sobre la señalización en las zonas de trabajo y circulación de camiones, volquetas y equipos.  
- Registro fotográfico sobre el correcto uso de los toldos en las volquetas o en vehículos de carga.  
- Registro fotográfico sobre el correcto uso de los toldos en las volquetas o en vehículos de carga.
La escombrera requiere de revisiones periódicas, conforme se vaya avanzando la conformación de la misma, se expondrá la menor área posible a la dirección predominante del viento.

12.1.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Es el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino más adecuado a los desechos sólidos, desde el punto de vista ambiental y de acuerdo con sus características, que incluye entre otras, las operaciones de: generación, recogida, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final.

El programa de manejo de desechos sólidos, está orientado a delinear las acciones que deberán seguir los contratistas de la obra con la finalidad de prevenir y/o minimizar los impactos ambientales que se puedan ocasionar por la generación diaria de los desechos sólidos en particular.

Los desechos líquidos que se generarán por el Proyecto, son los que serán conducidos al sistema de tratamiento (fosa séptica), no se producirán afectaciones negativas al medio natural, identificado como agua superficial y subterránea.

Deberán tomarse acciones de control y estabilización de los sistemas de tratamiento para las aguas residuales.

Se incluyen además medidas para el correcto manejo de combustibles, aceites y lubricantes, debido a su efecto nocivo hacia el ambiente y la salud si no son manejados adecuadamente.

**OBJETIVOS:**
- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de los trabajadores.
- Reducir los costos relacionados con el manejo de desechos sólidos combustibles y aceites lubricantes, y la protección al ambiente, incentivando a los trabajadores a desarrollar acciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Realizar un inventario y monitorear el desechos generados en las diferentes actividades del Proyecto.
- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes.
- Monitorear adecuadamente el plan de manejo de desechos sólidos para asegurar su cumplimiento.

**LUGAR DE APlicación**: Área de influencia directa

**RESPONSABLE:** Empresa Operadora de la Escombrera y la Supervisión de Seguridad, Salud, Ambiente de La EMGIRS - EP

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Agua</strong></td>
<td>Efectos en la capacidad de recarga de infiltración</td>
<td>Se mantendrá un sistema secuencial integral de desechos, desde su generación hasta la disposición final; capacitación a todo el personal para su participación e involucramiento.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Suelo</strong></td>
<td>Contaminación por derrame de hidrocarburos</td>
<td>Desecho de Aceites Lubricantes Usados Para el manejo de los residuos de aceites, combustibles, lubricantes generados en el mantenimiento del equipo pesado de construcción, se desarrollarán las siguientes medidas.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Medio social y cultural</strong></td>
<td>Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**INDICADORES**
- Galones de lubricantes ingresados/ galones utilizados.
- Número de recipientes de almacenamiento de desechos generados.

**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**
- Registros escritos que constan en el archivo administrativo de la escombrera (In situ).
- Verificación visual y fotográfica.
- Formularios de control

**PLAZO (MESES)**
18 meses
Los aceites usados, material contaminado (p.e. arena o aserrín, ropa, guaypes, etc.) con aceites u otro tipo de químico o aditivo, serán colocados en tanques de aproximadamente 55 galones, tapados y etiquetados. La etiqueta precisará los productos que contienen, el material contaminado, volumen contenido y la fecha de contingencia.

Los recipientes para usarse con este fin deberán ser impermeables y estarán ubicados dentro de un cubeto de contención con una capacidad igual al 110% del volumen del tanque de almacenamiento.

Asistir al conductor del auto tanque para que tome la ubicación definitiva o realice cualquier otra maniobra.

Antes de iniciar la descarga de combustible, deberán colocar una valla con la leyenda “Peligro Descarga de Combustible”

Previo a la apertura de la boca de descarga, se realizará la conexión a tierra.

Las tapas de las bocas de recepción deben ser manejadas cuidadosamente, evitando golpes.

La operación será suspendida, si el sistema de recepción (válvulas, acoples, manguera) presentare fugas o goteos.

Se comprobará la capacidad del tanque antes de realizar la transferencia, a fin de asegurarse que puede recibir la cantidad remitida.

Previo a la apertura de válvulas, se instalará el extintor alejado de la boca del tanque de recepción y a favor del viento.

Se dispondrá de un balde con aserrín o material absorbente para casos de derrame.

La descarga se realizará empleando el sistema de recepción con acople de cierre hermético.

Si durante la descarga se produce una tormenta eléctrica, se suspenderá la operación, e inmediatamente se procederá a cerrar la tapa de la boca de descarga.

Si durante la descarga se produce un derrame de combustible, se suspenderá la operación y se procederá al control del derrame aplicando material absorbente, de tal forma que se impida que el combustible fluya por el piso.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Desechos Contaminados con Hidrocarburos</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Son generalmente guaypes, trapos, lienzillos, cartones, papeles, entre otros, impregnados con aceites de hidrocarburo. Este tipo de desechos se generarán durante las actividades de mantenimiento de equipos y maquinarias.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Las medidas de mitigación propuestas son:

- Identificar sitios destinados para el almacenamiento temporal de éste tipo de desechos.
- Concientizar al personal sobre la correcta disposición de los desechos.
contaminados con hidrocarburos.
- Entregar estos desechos a un gestor calificado de residuos.

Las áreas de construcción, administración, patio de maniobras, deberán conservarse en forma ordenada y estar limpias.

**Manejo de Desechos Líquidos**

Para el manejo de aguas residuales de tipo doméstico, durante la fase de operación:

- Se designará un responsable de operar el sistema de aguas residuales, a fin de que se cumplan las especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Se implementará un programa de monitoreo de calidad del agua descargada o en su defecto, se entregará el informe del proceso de tratamiento.

**Manejo de Desechos Peligrosos**

- El almacenamiento temporal de baterías usadas y de los tanques conteniendo estos desechos, se realizará en lugares techados, de superficie impermeabilizada (piso de cemento) provistos de cubetos o diques de contención
- Estos desechos serán entregados a gestores autorizados, quienes se encargarán de la recolección, transporte y disposición final de este tipo de residuos.
- Se llevará un registro de los formatos de cadena de custodia debidamente llenados por el generador, el recolector-transportista y el responsable de la disposición final, conforme a lo exigido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por Desechos Peligrosos. Incluye el archivo de los manifiestos o cadena de custodia, mantenimiento de un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos, en donde consten: fecha de los movimientos, origen, cantidad y destino.
- Se evitará derrames en el suelo, vertimientos de residuos de grasas, aceites, aditivos, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción, en los drenajes, o en cuerpos de agua presentes en la zona

### 12.1.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

El plan de capacitación se convierte en una herramienta fundamental para prevenir, controlar, minimizar impactos socio-ambientales generados por las actividades de la conformación y operación de la escombrera; desarrolla capacidades internas en materia de salud y seguridad ambiental, promueve la producción sustentable y comparte la responsabilidad ante los problemas.
de gestión ambiental.

La capacitación se orientará sobre temas relacionados con la prevención, control, mitigación de la contaminación ambiental; deberá ser realizado por personal profesional adecuado y con experiencia en el tema, mediante inducciones, seminarios, talleres, charlas pre-jornadas, entre otros.

La capacitación tiene el propósito de impartir temas relativos a la escombrera y su vinculación con el ambiente tales como:

- El entorno que rodea a la obra y su íntima interrelación con sus habitantes.
- Los principales impactos ambientales de la obra y sus correspondientes medidas de mitigación
- Beneficios sociales y ambientales que tendrá la construcción y operación.

La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con experiencia en manejo de recursos naturales, desarrollo comunitario y comunicación social. La duración de estas charlas será de un mínimo de 60 minutos.

La preparación ante emergencias incluirá la difusión, capacitación, entrenamiento, ejercicios o simulacros, que se deberán llevar a cabo por parte del personal asignado en labores de respuesta ante eventos mayores.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Medio socio cultural</td>
<td>Generación de expectativas, plazas de trabajo, utilización de bienes y servicios</td>
<td><strong>Reuniones Informativas</strong>, con los propietarios susceptibles de ser afectados por el Proyecto para informarles sobre el cronograma de construcción de la escombrera y el programa de restablecimiento del área del Proyecto. <strong>Cursos de capacitación</strong> Se dictará capacitación al personal de la escombrera en temas relacionado con el presente PMA.</td>
<td>Número de reuniones realizadas / Número de reuniones programadas</td>
<td>Verificación visual (fotografías, filmaciones) y de registros (listado de asistentes; representación cargo, C.C, rúbrica, etc.). Archivo de toda la comunicación generada entre la EMGIRS-EP, Empresa Operadora</td>
<td>24</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**12.1.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS, PCR**

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
La Operadora de la Escombrera con el asesoramiento de la EMGIRS -EP, a través de su relacionador comunitario y en coordinación con la Junta Parroquial de Piño, mantendrá un programa de relaciones comunitarias respetando la identidad, cultura e intereses de los habitantes del área de influencia del Proyecto.

La comunidad deberá estar permanentemente informada acerca del funcionamiento de los diferentes componentes del Proyecto y sobre el cumplimiento por parte de todos los actores involucrados en el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, con el fin de prevenir la creación de conflictos con la población del área de influencia durante la implementación de la escombrera.

**OBJETIVOS:**

- Fortalecer los vínculos con la comunidad, sobre la base de la prevención de la contaminación ambiental.
- Prevenir posibles conflictos sociales que se puedan generar por el desconocimiento de las actividades e impactos que genere el Proyecto principalmente durante la fase de implementación y operación.
- Informar a la población del área de influencia sobre el proyecto y las distintas actividades, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por carencia de información o mala información procedentes de terceros.
- Integrar a la comunidad del área de influencia del proyecto en las distintas etapas del proceso constructivo y operacional a través de la inclusión de segmentos poblacionales, de ser posible en instancias laborales y de monitoreo ambiental.
- Socializar el proyecto con la población asentada en el área de influencia, para recibir sugerencias e inquietudes sobre el proyecto, e incorporarlas en su desarrollo, si éstas son pertinentes.

**LUGAR DE APLICACION:** Área de influencia del proyecto

**RESPONSABLE:** EMGIRS-EP y Empresa Operadora de la Escombrera

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
</table>
| Medio socio cultural | Generación de expectativas, plazas de trabajo, utilización de bienes y servicios | • Cumplir con lo determinado en la Constitución Política del Ecuador (Art. 88), Legislación Ambiental (Art. 28 – 29) y Decreto Ejecutivo 1040, en relación a los momentos de Participación Social que incluyen la socialización del Proyecto en la fase de Estudios, previo a su presentación a la Autoridad Ambiental de Aplicación para su revisión y aprobación.  
• Cumplir con lo dispuesto en los artículos 28 y 29 de la Ley de Gestión Ambiental, se recomienda fortalecer el Proceso de Participación del Proyecto con la elaboración y difusión de material informativo (tríptico, díptico o volante) donde se encuentre de forma resumida y pedagógica información básica del EMGIRS-EP, Proyecto en ejecución y Plan de Manejo Ambiental (con énfasis a las medidas relacionadas a prevenir, compensar y/o mitigar los posibles impactos negativos que esta actividad genere a su entorno social y ambiental).  
• Para llevar a la práctica acciones efectivas que refuerzen el vínculo de la EMGIRS-EP -Operadora del de la escombrera Piedras Negras, se han Página web actualizada.  
Archivo secuencial de la comunicación generada entre la EMGIRS-EP, la empresa Operadora y la comunidad. |
considerado las siguientes actividades durante la etapa de operación del Proyecto:
- Programa de Comunicación de los Aspectos Sociales relacionados con el Proyecto.

Para la implementación del Programa de Relaciones Comunitarias PCR, la EMGIRS-EP debe contemplar estrategias destinadas a la incorporación de la población a los programas de los gobiernos locales, para crear un marco de colaboración entre autoridades, población y Municipio.

- Es de suma importancia la utilización de la maquinaria apropiada y contar con operadores adiestrados para las actividades constructivas.

Partiendo de la necesidad de manejar un mecanismo de comunicación comprensible y en virtud de los intereses de los pobladores, recogidos durante el trabajo de campo, tanto en el área de influencia directa e indirecta, del Proyecto, la EMGIRS mantendrá actualizado su página en la web, referente a temas de interés para la comunidad.

12.1.5 PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

OBJETIVOS:
• Garantizar que la ciudadanía, en el área de influencia del proyecto de escombrera, se mantenga informada sobre el avance del mismo, para evitar conflictos sociales y molestias durante la fase de operación.
• Fomentar una buena relación entre el Proyecto y la ciudadanía.
• Dar a conocer los beneficios del proyecto a la comunidad.
• Crear una cultura respecto a la prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales durante el desarrollo del Proyecto.
• Mantener al personal que construirá y operará Escombrera de Piedras Negras, debidamente capacitados y consientes sobre la protección del ambiente.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de Influencia del Proyecto

RESPONSABLE: EMGIRS EP y Empresa Operadora

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
</table>
| Medio socio cultural | Generación de expectativas, plazas de trabajo, utilización de bienes y servicios | Cuando sea oportuno, la población deberá estar informada permanentemente de las actividades que se realizan en la construcción y operación de la Escombrera de Piedras Negras, mediante un adecuado programa de información y difusión, para lo cual se desarrollarán las siguientes actividades:  
  • Campañas de información en prensa escrita. | Número de reuniones realizadas / Número de reuniones | Verificación visual (fotografías, filmaciones) y de registros (listado de asistentes): |   |
- Reuniones informativas con líderes y representantes de la comunidad dentro de la zona de influencia directa.

Las campañas incentivarán y mejorarán los niveles de información, en los mensajes se usará lenguaje adecuado y sencillo que permitan la comprensión del Proyecto, por parte de la población; permitirán una vinculación más cercana con los dirigentes de la zona y, a través de ellos la participación y colaboración de la comunidad en forma amplia y transparente. La comunicación se realizará con individuos y grupos a nivel local y parroquial a lo largo de las etapas de implementación y operación de la escombrera; además de las reuniones directas, se programarán reuniones regulares con los grupos de interés local clave.

El cronograma y la frecuencia de éstas reuniones serán determinadas en conjunto con la comunidad, basados en los temas que ellos o la EMGIRS EP quisiera discutir.

Los temas tratados serán los relacionados al proyecto de escombrera: derecho de vía, transporte y logística, así como otros temas o percepciones generales en relación con el proyecto.

En las reuniones directas con la comunidad local y de ser necesario, al ser importantes en el proceso de comunicación, se usarán las siguientes pautas:

- Se invitará a toda la población a participar, de tal manera que exista la máxima difusión sobre el proyecto y las medidas de manejo de impactos sociales y ambientales. Se dirigirán invitaciones especiales a las autoridades de la Junta Parroquial y representantes de las organizaciones sociales de la zona.
- Los objetivos y la agenda de reuniones se discutirán y acordarán previamente con los dirigentes de la localidad. Dichos objetivos y agendas serán flexibles para poder incluir temas no previstos que surjan en las mismas reuniones. Los objetivos y agendas de la comunicación se transmitirán a la población con anterioridad.
- El día, hora y lugar de reunión más apropiados para la reunión se discutirán previamente con las autoridades de la localidad.

Todas las reuniones serán documentadas con relación al tiempo, lugar y participantes, temas tratados y acuerdos alcanzados. Estas medidas, servirán para asegurar el monitoreo de todas las actividades; puesto que es un proceso que pretende lograr una participación más activa y dinámica de la población.

Todo tipo de comunicación y medios a utilizarse debe realizarse bajo los lineamientos y políticas institucionales de la Dirección de Comunicación de la programadas representación cargo, C.C., rúbrica, etc).

Archivo de toda la comunicación generada entre la EMGIRS-EP, Empresa Operadora y la comunidad.
12.1.6 PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN

**OBJETIVOS:**
- Establecer lineamientos para la aplicación de medidas de compensación a los dueños de los predios donde se construirá y operará la Escombrera.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de Influencia Directa

**RESPONSABLE:** Empresa Operadora de la Escombrera y la EMGIRS-EP

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Medio socio cultural</td>
<td>Generación de expectativas, utilización de bienes y servicios</td>
<td>Se realizarán convenios para establecer la compensación por ocupación de los predios que van a ser intervenidos durante la construcción y operación de la escombrera.</td>
<td>Número de convenios firmados / número de convenios previstos</td>
<td>Convenio de ocupación del predio o trámite de expropiación</td>
<td>6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

12.1.7 PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL (en lo posible)

**OBJETIVOS:**
- Establecer las acciones necesarias para contratar mano de obra del área de influencia del proyecto, en forma temporal y permanente, a fin de minimizar posibles impactos relacionados con la migración poblacional y el manejo adecuado de expectativas de empleo en la zona en forma provisional y durante la construcción y operación de la escombrera.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de Influencia Directa

**RESPONSABLE:** Empresa Operadora de la Escombrera y la EMGIRS-EP

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Medio socio cultural</td>
<td>Generación de expectativas, plazas de trabajo, utilización de bienes y servicios</td>
<td>La empresa operadora contará con una política de contratación de mano de obra, que contendrá los procedimientos necesarios para desarrollar el Proyecto. Dichas políticas y procedimientos serán socializadas con la comunidad.</td>
<td>Número de contratos firmados / número de contratos previstos</td>
<td>Contratos de trabajo</td>
<td>24</td>
</tr>
</tbody>
</table>

13.1.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

**OBJETIVOS:**
- Establecer lineamientos para garantizar que todos los trabajadores reciban capacitación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales, así como en temas de seguridad industrial.
- Prevenir la ocurrencia de impactos ambientales negativos y contingencias durante la construcción y operación de la escombrera.
- Mantener al personal que construirá y operará la escombrera de Piedras Negras, debidamente capacitada y consciente sobre la protección del ambiente.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de Influencia Directa
### RESPONSABLE: Empresa Operadora de la Escombrera y la EMGIRS - EP

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Medio socio cultural</td>
<td>Generación de expectativas, plazas de trabajo, utilización de bienes y servicios</td>
<td>La EMGIRS - EP o la Operadora de la Escombrera elaborará, implementará y difundirá un programa de capacitación en gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional, tomando en cuenta los siguientes criterios:</td>
<td>Número de talleres de capacitación realizadas / Número de talleres de capacitación realizados</td>
<td>Registro de asistencia, certificados de profesionales calificados, entrenamientos, inspecciones de verificación de cumplimiento, registros fotográficos.</td>
<td>224 meses</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Establecerá un cronograma interno de capacitación dirigido a los trabajadores de la escombrera, a todo nivel.</td>
<td>Número de personas asistentes / Número de personas invitadas</td>
<td>Adecuada implementación del programa de capacitación en el Proyecto.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Las charlas de capacitación serán impartidas por personal profesional especializado con amplios conocimientos en los temas a tratar.</td>
<td>Número de charlas realizadas y temas tratados/ número de charlas y temas programados</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Se generarán registros de asistencia y evaluación de los participantes.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• El contenido general de las charlas que deben recibir los trabajadores incluirán los siguientes temas en general:</td>
<td>Número de trabajadores que han recibido preparación y entrenamiento en emergencias/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Conceptos generales sobre medio ambiente.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Buenas prácticas de almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Disposición de excretas.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Manejo de productos químicos, combustibles y derivados de hidrocarburos.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Impacto ambiental producido por las actividades de construcción y operación.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Preparación y respuesta ante emergencias.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Beneficios de la implantación y ejecución de la escombrera de Piedras Negras.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• La EMGIRS-EP o la Operadora de la Escombrera brindará charlas sobre otros temas relacionados a los trabajos de construcción del proyecto y preparación ante contingencias, como son:</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Control de riesgos laborales-prevención de accidentes y enfermedades profesionales.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Prácticas adecuadas de trabajo con equipos, maquinaria, herramientas manual, entre otros.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Uso de equipos de protección personal.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Información de seguridad contenida en las hojas MSDS de los productos peligrosos.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>- Procedimientos de acción ante emergencias y uso de equipos diseñados para contingencias.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• La capacitación incluirá preparación ante emergencias: difusión, capacitación, entrenamiento, ejercicios o simulacros; dirigido principalmente al personal asignado en labores de respuesta ante eventos mayores, incluyen derrames de residuos almacenados y de combustible, principios de incendio; sin embargo se deben dar lineamientos generales al resto de la población trabajadora.</td>
<td>Número de trabajadores capacitados por temas de capacitación/ Número de trabajadores de la Escombrera</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
12.1.8 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS

PLAN DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS

Previsto a ser implementado como respuesta adecuada a emergencias que se presenten durante la implementación de la Escombrera y su posterior operación; el mismo puede ser ejecutado en cualquier condición de tiempo y espacio. Es una herramienta técnica que permitirá establecer acciones que se deben ejecutar frente a la ocurrencia de un evento y servirá para manejar un suceso contingente que de presentarse, pueda afectar el ambiente y causar pérdidas en el entorno, inclusive de vidas humanas.

OBJETIVOS:
- Ayudar al personal del proyecto: obreros, técnicos y administrativos, a responder en forma ágil, rápida y eficaz ante un evento que genere riesgos a la salud humana, instalaciones físicas, maquinaria, equipos y al ambiente.
- Establecer un procedimiento para la prevención, limpieza e informe de derrames de productos que provoquen daños al ambiente.
- Brindar información al personal para responder ante una emergencia.
- Definir una guía para la movilización del personal y de los recursos necesarios para hacer frente a emergencias hasta lograr su control.
- Capacitar a todo el personal involucrado en lo relacionado con las medidas de prevención y respuesta ante emergencias.
- Dar respuesta a la ocurrencia de eventos (por ej. accidentes de personas).
- Contrarrestar los posibles riesgos que se pueden presentar durante la realización del proyecto, utilizando los elementos necesarios para responder ante eventos tales como derrames, incendios, explosiones, irregularidades en operación del sistema, desastres naturales, etc. minimizando de esta manera los impactos tanto en la fase de implementación como durante la de operación.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de Influencia Directa del Proyecto, trabajadores

RESPONSABLE: EMGIRS EP y Empresa operadora de la escombrera

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Medio socio cultural</td>
<td>Accidentes e incidentes laborales</td>
<td>Contempla acciones y procedimientos a activar en caso de accidentes que impacten en el ambiente tales como derrames de sustancias peligrosas, productos químicos, o combustibles; incendios y demás eventos que por razones naturales o antropicas generen un riesgo ambiental. Desarrolla la secuencia de notificación inmediata que integra a todos los actores y organismos jurisdiccionales</td>
<td>Número de simulacros realizados / número de simulacros</td>
<td>Plan de acción de contingencia. Listado de responsables de los</td>
<td>24</td>
</tr>
</tbody>
</table>
correspondientes, incluida la comunidad potencialmente afectada.

Tanto los trabajadores, el personal de supervisión, como cualquier otra persona presente durante las acciones que se requieran, deberán estar provistos del equipo necesario según las normas de seguridad correspondientes. Los programas de respuesta ante emergencias/contingencias serán documentados, de fácil acceso y divulgados en forma precisa y concisa, contendrán:
- Estructura organizacional, autoridades y responsabilidades.
- Procedimientos internos/externos de comunicación.
- Medios para acceder a recursos de personal y equipos
- Procedimientos y coordinación con otras organizaciones de respuesta ante emergencias (Bomberos, Defensa Civil, Autoridad Ambiental Provincial, Policía, Hospital, entre otros).
- Procedimiento para el desalojo del personal, rutas de escape, puntos de concentración y conteo.
- Acta del evento, accidente.

Participants del Plan de Contingencias del Proyecto

Para la correcta ejecución del Plan de Contingencias y si el nivel del accidente no puede ser solventado únicamente por la Empresa Operadora, ésta deberá efectuar un trabajo de coordinación interinstitucional en el que participen:

<table>
<thead>
<tr>
<th>INSTITUCIÓN</th>
<th>RESPONSABILIDAD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Operadora – EMGIRS EP</td>
<td>Responsable de la coordinación</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuerpo de Bomberos y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos</td>
<td>Manejo de las contingencias, principalmente incendios, sismos, entre otros.</td>
</tr>
<tr>
<td>Policía Nacional</td>
<td>Mantenimiento del orden y la seguridad ciudadana durante los eventos contingentes</td>
</tr>
<tr>
<td>Municipio del DMQ – Pifo</td>
<td>Manejo de la planificación y coordinación de equipos de apoyo del departamento de obras públicas</td>
</tr>
<tr>
<td>Cruz Roja, Centro de Salud Pifo</td>
<td>Primeros Auxilios</td>
</tr>
</tbody>
</table>

La coordinación de las acciones para enfrentar las contingencias será responsabilidad de la EMGIRS.

Como potenciales zonas de riesgo, se considerarán las siguientes: zonas de construcción del Proyecto, donde se encuentra equipos y maquinaria que puede causar accidentes.
Puntos de reunión
Son los sitios donde deben acudir los trabajadores durante la contingencia, para recibir el apoyo necesario de los organismos e instituciones especializados, a fin de llevar a cabo el Plan de Contingencia. Estos puntos deben ser identificados y difundidos en el Área de Influencia directa del Proyecto.

Procedimientos Operativos Generales del Plan de Contingencia

Organización del Plan
La Empresa Operadora deberá establecer una organización mínima dentro de su estructura en la obra para afrontar la ocurrencia de emergencias durante su desarrollo.

Las responsabilidades y deberes específicos del personal que participará en el Plan de Contingencia y de los grupos de asesoría, apoyo o soporte frente a una emergencia, durante y después de ocurrida la emergencia, se describen a continuación.

Técnico de la escombrera
Las funciones del Jefe de la escombrera están relacionadas directamente con las actividades del Plan de Contingencia, las mismas que son:

- Evaluar la situación inicial de un evento y definir su magnitud.
- Determinar el tipo de evento, magnitud, localización, su posible trayectoria y las áreas susceptibles a ser afectadas.
- Elaborar el informe inicial de contingencia.
- Decidir las estrategias a seguir.
- Iniciar las acciones a tomar para el control de la contingencia y supervisarlas.
- Dirigir las operaciones de reparación y rehabilitación de la escombrera, que se requieran.
- Determinar la necesidad de solicitar personal y equipos adicionales.
- Determinar la necesidad de activación del plan de contingencia, junto con el coordinador del plan.
- Adelantar los preparativos para adecuar el sistema de comunicación y a las áreas de trabajo para la operación de respuesta a la contingencia.
- Garantizar la seguridad en el sitio de los acontecimientos durante las operaciones de contingencia, tanto para el personal involucrado en la operación de respuesta como para el público en general.
- Solicitar la ayuda médica necesaria y asegurar que el público se mantenga a una distancia segura.
- Asegurar que se mantenga un registro detallado de los eventos y actividades que ocurran durante la contingencia.
Garantizar que el equipo requerido para el control de la contingencia permanezca siempre listo y en perfectas condiciones.

**Ingeniero Ambiental o similar**
Será el responsable del manejo general de la operación de respuesta de emergencia, teniendo las siguientes funciones:

- Evaluar el informe inicial de contingencia.
- Activar el plan de contingencia para el control del problema e iniciar las acciones necesarias con el personal clave que participa en el plan para hacer frente a la situación, dependiendo de la gravedad del incidente.
- Alertar y mantener debidamente informado al Jefe de la escombrera y a terceros sobre el estado de emergencia.
- Solicitar la participación del equipo de emergencia de la Unidad de Prevención de Desastres y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, cuando las circunstancias lo requieran.
- Coordinar las actividades entre los diferentes grupos que participen en el Plan de Contingencia y vigilar el cumplimiento de las responsabilidades asignadas.
- Asegurarse de que se mantengan registros adecuados de los eventos que ocurran durante la situación de contingencia.
- Mantener continuamente informadas a las entidades gubernamentales locales sobre la contingencia y el desarrollo del plan.
- Ordenar la compra de suministros necesarios y servicios de apoyo requeridos para soportar la operación de respuesta de la emergencia, delegando al jefe de suministros cuando sea apropiado.
- Efectuar un seguimiento general de la emergencia.

Las oficinas de apoyo de la Empresa Operadora tendrán a cargo las actividades de soporte: comunicaciones, coordinación, suministro de materiales, seguridad, etc. Las funciones del personal de esta oficina serán las siguientes:

**Recaudador o similar**
- Apoyar la coordinación de esfuerzos para resolver la situación de emergencia.
- Mantener registros de tiempo de los empleados y contratistas que trabajen en la operación de respuesta de emergencia.
- Establecer comunicación con casas comerciales y entidades gubernamentales que tengan disponibilidad de recursos especiales para enfrentar el incidente.
- Asegurar el suministro suficiente y oportuno de materiales, servicios y equipos para dar apoyo a la operación de respuesta a la emergencia.

**Relaciones con la Comunidad**
Brindar apoyo logístico para el desempeño de la...
operación de respuesta a la emergencia.
- Organizar la provisión de bienes, alimentos, medicamentos y materiales de acuerdo a las instrucciones del coordinador del plan.
- Garantizar el transporte para el personal que participa en el Plan de Contingencias y de los materiales o equipos requeridos durante la operación de respuesta a la emergencia.
- Establecer relaciones e informar a la comunidad del área del proyecto.
- Informar a las entidades gubernamentales locales acerca de la situación de emergencia.
- Organizar la provisión de bienes, alimentos, medicamentos y materiales de acuerdo a las instrucciones del coordinador del plan.

### Plan de Acción y Toma de Decisiones

Cuando ocurra una contingencia, se iniciarán las acciones operacionales necesarias y se hará un reconocimiento de la situación determinando la magnitud del incidente, las áreas que pueden ser afectadas, los posibles peligros para las personas y daños para el medio ambiente y para los bienes del área.

Si la situación justifica, se activará el Plan de Contingencia, siguiendo el procedimiento de notificación, se llevará a cabo la caracterización de la contingencia y se establecerán las prioridades de protección, se dará aviso a la comunidad que podría correr riesgo y se definirá la necesidad de evacuación. En caso contrario se efectuarán las acciones de protección, recuperación y limpieza requeridas y se recomendarán las operaciones necesarias.

La Operadora decidirá, de acuerdo con su apreciación el grado de importancia de la contingencia, si la puede manejar en forma interna o si requiere apoyo adicional.

El organismo al que se apelará en caso de requerirse apoyo adicional para manejo de una contingencia será la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, cuyos objetivos son enfrentar eventos adversos en forma oportuna y eficiente, trabajar mancomunadamente con los organismos de apoyo, organismos básicos, radio aficionados y el voluntariado en colaboración con entidades seccionales y locales.

### Procedimientos de Notificación / Información

El observador de la contingencia (residente local, jefe de la escombrera, trabajador, entre otros.) notificara a la oficina Central de la operadora; el Jefe de la escombrera evaluará la contingencia, establecerá su magnitud y en caso de requerirse, activará el Plan de Contingencia. Al efecto, deberá determinar los siguientes aspectos:
- Localización del problema, amenaza o desastre mediante reconocimiento directo.
- Estimación del mismo.
- Identificación de áreas susceptibles de ser afectadas y recursos amenazados.
- Prioridades de protección de acuerdo con la información sobre áreas sensibles, presentadas en el informe base del plan de contingencia.

Procedimiento de Notificación de una Contingencia

- Establecimiento de estrategias para la contención, limpieza de áreas críticas y control de la emergencia, en los casos que sea posible.
- Apoyo requerido de acuerdo con la gravedad de la contingencia.
- Si se amerita activar el Plan de Contingencia, el Jefe de la escombrera notificará al Coordinador del Plan (Recaudador) el estado de la contingencia, las medidas adoptadas y los recursos necesarios para su control. En caso de no ameritarse la activación del Plan de Contingencia, el Jefe de la escombrera tomará las medidas del caso y redactará un informe del manejo dado la situación.
- En el caso de que se haya activado el Plan de Contingencia, el Jefe de la escombrera alertará a la Oficina de Operaciones y de requerirse, solicitará al Asesor de Relaciones con la Comunidad la correspondiente notificación a las entidades gubernamentales locales, y específicamente a la Oficina de Prevención de Desastres.
- En el caso de que se haya previsto la necesidad de apoyo de la oficina de Prevención de Desastres, se realizará el manejo conjunto de la contingencia entre la Operadora y dicha entidad. Si no se ha previsto la necesidad de apoyo externo, la Operadora manejará la contingencia.

12.1.9 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Sustentado en el Art. 326, numeral 5 de la Constitución del Ecuador, en Normas Comunitarias Andinas (Instrumento Andino Decisión 584 y Reglamento del Instrumento 957), Convenios Internacionales de OIT, Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Acuerdo Ministerial 213/02.

OBJETIVOS:
• Identificar, evaluar y medir los riesgos para la salud y seguridad del personal y trabajadores involucrados en las actividades del proyecto.
• Minimizar, reducir y controlar los riesgos para la salud de los trabajadores.
• Prevenir y reducir el número de accidentes y enfermedades profesionales con el fin de obtener bienestar y seguridad para el personal.
• Vigilar los elementos de producción que están involucrados en accidentes: mano de obra, equipos, maquinaria, herramientas y material.
• Implantar las normas de prevención y control a fin de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo.
• Evitar accidentes en el lugar de la escombrera.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de la Escombrera  
**RESPONSABLE:** Empresa Operadora de la escombrera

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
</table>
| Medio social y cultural | Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas. | La Operadora será responsable de la salud de los trabajadores, en caso de emergencia médica deberá proceder de la siguiente manera:  
- Evaluar los síntomas de las víctimas.  
- Suministrar primeros auxilios en caso de ser necesario.  
- Identificar los medios de traslado.  
- Identificar las instalaciones médicas más cercanas. | Número de accidentes suscitados X mes  
Protecciones personales /actividad del trabajador  
Número de EEP entregado a trabajadores/ Número de trabajadores.  
Número de señalización colocada / Número de señalización planificada. | Registro de accidente suscitados en obra.  
- Ficha del Control de registros de manejo de combustibles y aceites.  
- Ficha de la historia de las revisiones de los vehículos y maquinaria | 18 meses |

**CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES**

La medición y evaluación de la exposición a los riesgos laborales requiere tener en cuenta el modo peculiar en que se produce la exposición al riesgo de los trabajadores.

Dado que las exposiciones en la construcción son habitualmente breves, intermitentes, variadas pero de probable repetición; la medición de la exposición puede basarse en tareas mejor que en turnos de trabajo. La exposición varía con la concentración del riesgo y la frecuencia y duración de la tarea. La manera más eficaz de reducir la exposición consiste en reducir la concentración de riesgos.

Otros aspectos importantes del control de la exposición incluyen la disponibilidad de instalaciones sanitarias y de comedor, la educación y formación.
REDUCCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Para reducir la concentración de la exposición se debe considerar la fuente, el entorno en que se produce un riesgo y los trabajadores expuestos al mismo. Como regla general, cuanto más próximos a una fuente sean los controles, más eficaces serán y mejor resultado darán. Tres son los tipos de controles que se pueden utilizar para reducir la concentración de los riesgos en el trabajo. Estos son, siguiendo el orden de mayor a menor eficacia:

SEÑALIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

- Se determinará previamente los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de las actividades.
- Los sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, entre otros), se adecuarán según la progreso de los trabajos y sus riesgos emergentes.
- Las señales visuales serán confeccionadas para que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.
- Se utilizarán los textos en idioma español, pictogramas, ideogramas, entre otros, que no ofrezcan dudas en su interpretación y se usará color contrastante en el fondo del cartel, observando las normas nacionales e internacionales al respecto.

EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los equipos y elementos de protección personal EPP, serán entregados a los trabajadores y su utilización será obligatoria, mientras dure la ejecución de los trabajos en el sitio de obra de la escombrera. Los trabajadores deben estar previamente capacitados y entrenados en el uso y conservación de dichos equipos y elementos.

- Los equipos y elementos de protección personal utilizarán los trabajadores, de acuerdo al tipo de tarea que deban realizar, y a los riesgos emergentes de la misma.
- Se evitará la utilización de elementos y accesorios (pulseras, cadenas, corbatas, entre otros.) que puedan significar un riesgo adicional en la realización de las actividades.
- La necesidad de la utilización de los equipos y elementos de protección personal, condiciones de uso y vida útil, se determinará con la participación del responsable ambiental.
- Los equipos y elementos de protección personal serán de uso individual, no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen; los mismos serán destruidos al término de su vida útil.
**REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES**

La Operadora deberá llevar un registro de los accidentes (laborales) e incidentes de seguridad que se produzcan (derrame de aceites y/o combustibles, daño de maquinaria, entre otros), el mismo que incluirá muertes, lesiones o enfermedades ocupacionales y lesiones que puedan ser tratadas en el sitio a través de ayuda médica.

**MEDIDAS GENERALES**

- Cumplimiento de lo contemplado en la normativa legal vigente de seguridad en el trabajo, combate contra incendios, salud de los trabajadores y protección del ambiente de trabajo.
- Establecer la necesidad de uso de barreras, señales para evitar accidentes durante la implementación, operación de la escombrera.
- Medidas de protección de accidentes por maquinaria pesada.
- Instalar defensas, barreras y otros elementos de seguridad a fin de evitar riesgos de accidentes.

**NORMATIVA NECESARIA PARA EL CUMPLIMIENTO**

La normativa necesaria para el cumplimiento incluye el control de registros para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores y la implementación de seguridad industrial, en cumplimiento del Art. 11 del Reglamento de Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo, se implementarán la Ficha del Control de Registros y la Ficha de la historia de las revisiones.

**SEÑALIZACIÓN DE DIFERENTES ÁREAS DENTRO DE LA ESCOMBRERA**

La Operadora implementará una adecuada señalización en temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en las zonas de trabajo del Proyecto.

Se dispondrán señales ubicadas estratégicamente en diferentes lugares de la escombrera y a alturas convenientes, las que permitan una rápida y segura advertencia a las personas de las actividades que se están realizando; al efecto antes de iniciar los trabajos preliminares en la escombrera, el Operador deberá implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter: informativa, preventiva y de restricciones.
12.1.10 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El Plan contempla actividades sistemáticas y ordenadas destinadas a establecer el control a afectaciones ambientales en el área de influencia del proyecto.

Permitirá al promotor del proyecto, la ciudadanía y a los organismos de control, verificar de manera sistemática el cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo Ambiental y de las regulaciones ambientales vigentes en el país. El seguimiento incluirá los compromisos sociales adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental, además proporcionará a la EMGIRS la información necesaria para actuar de manera oportuna y tomar las acciones correctivas cuando sea necesario.

OBJETIVOS:
- Retroalimentar la información destinada a evitar, corregir, reducir o compensar los posibles impactos ambientales; implementación de medidas ambientales de mitigación, control, prevención, rehabilitación, compensación y contingencia, para la toma de decisiones en la implementación del Plan de Manejo Ambiental.
- Verificar y documentar la implementación de las medidas ambientales recomendadas, mediante procesos organizados empleando herramientas de evaluación en función de la aplicación de la normativa ambiental vigente.
- Evaluar las medidas propuestas para controlar, mitigar y/o compensar los impactos detrimentos generados por el proyecto.
- Ajustar las medidas determinadas en el PMA de acuerdo a la información obtenida a través de la implementación del Plan de Monitoreo y Seguimiento (componentes: abiótico, biótico y antrópico).

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de la escombrera

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
RESPONSABLE: EMGIRS-EP y Operadora

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aire</td>
<td>Evaluación del desempeño ambiental de los componentes del Proyecto, mediante la aplicación de medidas que permitan determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales y toma de decisiones en caso de requerirlo. Consiste en mantener un programa de control que verificará el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.</td>
<td>Auditorías internas de gestión realizadas / Auditorías internas de gestión programadas.</td>
<td>Registros in situ y en la sede de la Operadora. Informe del cumplimiento de las medidas por parte del Ingeniero Ambiental.</td>
<td>24 meses</td>
</tr>
<tr>
<td>Agua</td>
<td>Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental</td>
<td>Auditorías ambientales de cumplimiento realizadas / Auditorías ambientales de cumplimiento programado.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Suelo</td>
<td>El Ingeniero Ambiental o similar realizará el seguimiento mensual del Plan de Manejo Ambiental. Verificará el cumplimiento de cada una de las medidas ambientales propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental, aplicables a las etapas de implementación y operación. El citado técnico utilizará la matriz lógica que resume el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto y elaborará el informe pertinente con las conclusiones y recomendaciones del caso.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio Biótico</td>
<td>Niveles máximos permisibles de ruido: Los niveles de presión sonora equivalente, NPS eq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente Tabla.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medio social y cultural</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Paisaje</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO</th>
<th>NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>De 6H00 a 20H00</td>
<td>De 20H00 a 6H00</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona hospitalaria y educativa</td>
<td>45</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona residencial</td>
<td>50</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona residencial mixta</td>
<td>55</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona comercial</td>
<td>60</td>
<td>50</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona comercial mixta</td>
<td>65</td>
<td>55</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona industrial</td>
<td>70</td>
<td>65</td>
</tr>
</tbody>
</table>

12.1.11 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

En el área de la Escombrera el impacto ambiental hacia la cobertura vegetal es mínimo puesto que es un área intervenida.

OBJETIVOS:

- Mitigar y compensar los impactos ambientales, producto de las actividades de desbroce por la implementación de los componentes de la Escombrera.
**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de la Escombrera  
**RESPONSABLE:** Empresa Constructora

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
</table>
| Medio Biótico    | Incremento de áreas verdes | Promover programas de repoblación forestal, potenciando las áreas de mayor degradación, priorizando las especies nativas en la zona:  
**Nombre común:**  
- El Arrayán de Quito  
- Algarrobo quiteño  
- Nukchu o Kintitsunkana  
- Ashpa choclo  
- Romerillo  
- Cedrillo de Quito  
- Lechero, pinillo  
- Sedum de Quito, siempreviva  
- Zapatitos de Quito, perritos  
**Nombre científico:**  
- *Myrcianthes halli*  
- *Mimosa quitensis*  
- *Salvia quitensis*  
- *Lupinus pubescens*  
- *Hypericum laricifolium*  
- *Phyllanthus salvifolius*  
- *Euphorbia laurifolia*  
- *Echeveria quitensis*  
- *Calceolaria crenata*  
**Especies para reforestación:**  
- Las plantaciones se realizarán en el 50% de la superficie de siembra de los terraplenes del trazado cuya pendiente lo permita y con una densidad de plantación por metro cuadrado, por consiguiente se requerirán plantulas para cubrir las zonas previstas. La siembra se efectuará en perforaciones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m; 0,60 x 0,60 x 0,60 m, o 1 x 1 x 1 m según la especie, en los que se colocará 0,5 o 1 Kg., según la especie, de abono orgánico en cada hoyo y bio-estimulante para que la planta se desarrolle con mayor rapidez.  
- Las plantas deberán adquirirse en viveros y luego ser trasplantados.  
- La labor de plantación se recomienda efectuarla lo más próxima posible a la estación lluviosa, para aprovechar el agua de las precipitaciones, mejorándose el desarrollo de la plantación. Si se efectúa la plantación en la época de verano, entonces el riego deberá ser quincenal durante los 6 primeros meses.  
- Implementar un programa de capacitación, educación ambiental y fortalecimiento organizativo, con la finalidad de contar con personal capacitado para el manejo de los recursos naturales en la zona, que genere conciencia ambiental a los actores de la comunidad y que permita disponer de organizaciones locales fortalecidas con conocimientos técnicos y capacidad de gestión.  
- Número de plantas prendidas / Número de plantas sembradas  
- Área de la escombrera revegetada / área intervenida  
| Número de plantas prendidas / Número de plantas sembradas | Conteo, Verificación visual, registros fotográficos, Facturas de adquisición | 6 meses |
12.1.12 PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

Conjunto de actividades que deberán ejecutarse, para mantener las condiciones físicas, bióticas y sociales de las zonas intervenidas por la operación de la Escombrera.

Comprende la adopción de medidas que tienden a reinsertar los factores ambientales que fueron afectados durante la implementación, operación de la Escombrera. Será ejecutado por la Operadora en la culminación de la fase de operación y por la EMGIRS EP cuando se realice el abandono definitivo; sus lineamientos podrán ser revisados, cambiados y mejorados, considerando la situación legal y técnica que se presente en la época de ejecución. Es importante tomar todas las consideraciones y medidas que se plantean ocasionando mínimos impactos ambientales y sociales.

OBJETIVOS:
- Ejecutar el plan de abandono cumpliendo con la normativa ambiental vigente, sin causar impactos ambientales significativos en el área utilizada durante el ciclo de vida de la Escombrera.

LUGAR DE APLICACION: Toda el área intervenida

RESPONSABLE: EMGIRS EP y Operadora

<table>
<thead>
<tr>
<th>ASPECTO AMBIENTAL</th>
<th>IMPACTO IDENTIFICADO</th>
<th>MEDIDAS PROPUESTAS</th>
<th>INDICADORES</th>
<th>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</th>
<th>PLAZO (MESES)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Aire</td>
<td></td>
<td>Terminados los trabajos de operación, el sitio de obras, los campamentos, las vías y todo espacio ocupado temporalmente por las actividades operativas de la Escombrera deberán quedar en perfecto estado de presentación. Informar a la autoridad ambiental sobre el cierre de la Escombrera. Se retirará todo elemento superfluo, como chatarra, escombros, cercos, divisiones y estructuras provisionales, que no esté destinado a un uso específico posterior. Una vez retirados los materiales contaminantes, deberán rellenarse la fosa séptica, los fosos de lubricación y las rampas de carga y descarga de materiales, patio de maniobras, entre otros. Estas áreas deberán quedar en condiciones similares a como estaban antes de los trabajos, o en mejores condiciones; para lo cual se realizará: • Colocación de capa superficial de suelo que facilite la revegetación, sobre la capa de escombros y materiales de construcción hasta llegar a una capa que quede libre de estos. • Relleno del área con material suelto de la zona del Proyecto. Mientras no se haga el cierre definitivo de la Escombrera, la Operadora deberá proveer y disponer todas las medidas de seguridad para evitar o contrarrestar los efectos destructores de las lluvias, viento, polvo, entre otros.</td>
<td>No aplica</td>
<td>Verificación visual, registros fotográficos de las operaciones realizadas. Informes técnicos de inspección de sitio, levantado por la autoridad ambiental</td>
<td>5 meses</td>
</tr>
<tr>
<td>• Suelo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>• Agua</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>• Medio Biótico</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>• Medio Socio Cultural</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>• Paisaje</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Abandono de Instalaciones temporales (campamento)
Debe desmantelar el campamento y todas las instalaciones contingentes tratando de no afectar en lo posible las condiciones (físicas, bióticas) del lugar donde fueron instalados.

Para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Recoger todos los desperdicios y materiales sólidos y trasladarlos a lugares aprobados.
- Restituir en lo posible la vegetación deforestada utilizando especies nativas del sector.
- Demoler las construcciones realizadas con hormigón o albañilería.
- En el proceso de desmantelamiento no se permitirá quema de basuras ni otros residuos.

**Puntos limpios**

- Retiro total de las instalaciones de reciclaje.
- Retiro de residuos sólidos de construcción.
- Retiro de señalética, puesta provisoriamente durante la operación de la escombrera.
- Transporte de tanques ocupados para almacenamiento de combustibles.
- Toda el área intervenida será revisada para verificar su limpieza.

Se realizará una inspección visual del Proyecto conjuntamente con un técnico de la AAAr, a fin de verificar el estado de las condiciones del entorno natural al término de la operación y se efectuará una inspección pormenorizada de las áreas aledañas, para detectar si existen equipos, materiales abandonados o residuos.
13 PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

En Cumplimiento del Art. 88 de la Constitución Política de la República del Ecuador, el Art. 28 de la Ley de Gestión Ambiental y el reglamento de aplicación a dicho artículo: “Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportunamente y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado, que pueda producir impactos ambientales”.

Por otro lado la participación ciudadana es un elemento trascendental de la gestión ambiental, y forma parte de las distintas fases de la misma. En consecuencia la participación ciudadana se integra principalmente en la etapa de evaluación de impacto ambiental. En todos y cada uno de los momentos de la gestión ambiental se da prioridad a la participación de organizaciones sociales de primero y segundo grado.

En el Reglamento de aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental (Decreto Ejecutivo 1040 – 8 de mayo de 2008), el Art. 12 Autoridad Competente, determina: “Las instituciones y empresas del Estado, en el área de sus respectivas competencias, son las autoridades competentes para la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social, a través de la dependencia técnica correspondiente”.

13.1 OBJETIVOS

El objetivo principal de la participación ciudadana mediante las Consultas Públicas es el poder informar a la población en general, desde la fase inicial de los Estudios, de llevar adelante el Proyecto “Escombrera de Piedras Negras” y por lo tanto, escuchar las aspiraciones de la población, en relación a los alcances del proyecto previo a la ejecución de los estudios y de la implementación del mismo.

En lo posible, se buscará incorporar en la concepción y desarrollo del proyecto, aquellas propuestas de la población que resulten razonables y compatibles con la naturaleza del mismo.

Adicionalmente, se deberá tratar con la población directamente afectada en su propiedad, por la necesidad de expropiación de terrenos para la implantación del Proyecto.

13.2 NIVELES DE CONSULTA

Las consultas públicas con la comunidad afectada de la parroquia de Pifo y otras entidades serán.

De carácter general

Un primer nivel de Consulta Pública realizará una vez que se han terminado los “Estudios a nivel de Diseño Definitivo”, previo a la presentación del EIA, se tomará en consideración e incorporarán los criterios de la ciudadanía, en especial de la población que podría ser directamente afectada o beneficiada, la misma se deberá observar las siguientes recomendaciones:

- Se deberá mostrar total transparencia en lo que se presenta y en lo que se responde, haciendo ofrecimientos que con seguridad son viables y se van a realizar (cuestión de confiabilidad)
• La presentación debe darse a nivel de esquemas (croquis en lugar de planos por ejemplo), intentándose ser lo más didáctico y específico posible;
• Deberá llevarse un registro (de preferencia, hacer grabaciones y transcripciones a ser incluidas como anexo en el Estudio de Impacto Ambiental) de las Consultas Públicas.
• Deberá crearse un mecanismo, por el cual la población tenga la posibilidad de hacer llegar sus interrogantes a la EMGIRS EP;
• El Consultor responsable de la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental, deberá incluir en el Anexo del Informe del estudio, el registro de las Consultas Públicas y un análisis sobre las razones por las cuales la opinión de la población ha sido incorporada o no en la definición del proyecto.

A continuación se presenta el listado de los principales actores sociales de la zona.
<table>
<thead>
<tr>
<th>N°</th>
<th>BARRIOS</th>
<th>DIRIGENTE</th>
<th>TELÉFONO</th>
<th>FIRMA DE RECIBIDO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>20 de Enero</td>
<td>Beatriz Caza</td>
<td>0236 0825 / 099 571 1966</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Amazonas</td>
<td>José María Bustamante</td>
<td>236 0621 / 098 004 9621</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Andrango</td>
<td>Dr. José Piedrahita</td>
<td>098 605 4262 / 098 464 9984 / 238 0028</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Bellavista</td>
<td>Manuel Díaz</td>
<td>099 257 3194 / 238 1051</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Calvuna</td>
<td>Ramiro Suárez</td>
<td>238 0771 / 096 769 9629</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Central</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Chantag</td>
<td>Héctor García</td>
<td>238 1791 / 098 713 5326</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Chantag Alto</td>
<td>Teodoro Faican Naranjo</td>
<td>277 8655 / 098 127 0748</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Chaupimino</td>
<td>Alexandra Tapia</td>
<td>214 5215 / 099 250 5591</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Ciudadela Amazones</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>El Progresso</td>
<td>Carmen Zurita</td>
<td>238 0665 / 096 953 7861</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Florida de Chantag</td>
<td>Sr. Miguel Palacios</td>
<td>238 2467 / 096 824 0825</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>La Libertad</td>
<td>Sergio Aníbal Angía Simbía</td>
<td>238 0781 / 098 663 3142 / 098 613 5577</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>La Paz</td>
<td>Segundo Gómez</td>
<td>213 7040 / 096 657 6075</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>La Prima vera</td>
<td>Venicio García</td>
<td>238 0716</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>La Tola</td>
<td>Daniel Martínez</td>
<td>098 756 3545</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Lazareto</td>
<td>Diocelina Culli</td>
<td>238 1307</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Los Laureles</td>
<td>Jorge Antonio Simba</td>
<td>238 1114 / 098 645 1501</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>DD.OO. SAN FRANCISCO</td>
<td>Oswaldo Flores Bermeo</td>
<td>238 0262 / 098 560 0991</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Lezación Santa Fé</td>
<td>Olga García Chávez</td>
<td>238 0252 / 098 450 7846</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Dialia</td>
<td>Marco Caza</td>
<td>099 491 6099 / 238 0599</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>San Francisco</td>
<td>Sr. Oswaldo Flores</td>
<td>238 0262 / 098 580 0997</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>San Javier</td>
<td>Alberto Escotla</td>
<td>201 9451 / 098 803 4163</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>San Rafael</td>
<td>Julio Ligía</td>
<td>214 5058 / 098 545 7778</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Santa Inés</td>
<td>Washington Páez</td>
<td>098 826 4094 / 238 1594</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Vecinos de El Inga</td>
<td>Patricio Egusa</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Wilson</td>
<td>Jaime Crown</td>
<td>098 216 5363 / 238 0610</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 13.2.1 Listado de principales actores sociales de la parroquia de Pifo y números de contacto**
## 14 CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

| ACTIVIDAD                | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CONSTRUCCIÓN             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| OPERACIÓN                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ABANDONO Y CIERRE        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

## 15 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

| PROGRAMA                                                                 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | PRESUPUESTO US$ |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|               |
| Plan de Prevención y Mitigación de Impactos                               | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | 1 177.28     |
| Plan de Manejo de Desechos                                               | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  |               |
| Plan de Comunicación y Capacitación                                      | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  |               |
| Plan de Relaciones Comunitarias                                          | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  |               |
| Programa de información y comunicación                                  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 4 383.00     |
| Programa de compensación e indemnización                                 | xx  | xx  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| Programa de contratación de mano de obra local                           | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | 4 212.00     |
| Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional                          | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  |               |
| Programa de señalización                                                | xx  | xx  | xx  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1 808.50     |
| Dotación de equipos de protección personal                               | xx  | xx  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 430.00       |
| Plan de Monitoreo y Seguimiento                                         | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | 840.00       |
| Plan de Rehabilitación                                                  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | xx  | 6 212.00     |
| Plan de Cierre, abandono y entrega del Área                              | xx  | xx  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5 000.00     |
| **TOTAL**                                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |

VEINTE Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UNO CON 18/100 DÓLARES 24 231.18
16 GLOSARIO DE TÉRMINOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>TÉRMINO</th>
<th>DEFINICIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ABIÓTICO</td>
<td>Hecho físico o químico, parte de un ecosistema o del ambiente que no ocurre dentro de un organismo vivo.</td>
</tr>
<tr>
<td>ACTORES</td>
<td>Personas que intervienen activa o pasivamente en los procesos de gestión para su propio desarrollo o que asisten al proceso. Abarca los habitantes, los usuarios (habitantes o no de un ámbito), los representantes de organismos públicos o privados, los asesores o intervenientes en el ámbito, los representantes de los grupos de poder, los empresarios, los sindicatos y, en general, todas las personas que vean afectada su calidad de vida y que influyan o reciben los efectos de uso y conservación de los recursos del ámbito en estudio, así como los que tienen como función apoyar el desarrollo del hombre en dichos ámbitos.</td>
</tr>
<tr>
<td>AMBIENTE</td>
<td>Región, alrededores y circunstancias en las que se encuentra un ser u objeto. El ambiente de un individuo comprende dos tipos de constituyentes: 1. El medio puramente físico o abiótico, en el cual él existe (aire, agua) y 2. El componente biótico que comprende la materia orgánica no viviente y todos los organismos, plantas y animales de la región, incluida la población específica a la que pertenece el organismo.</td>
</tr>
<tr>
<td>ANTRÓPICO</td>
<td>De origen humano, humanizado, opuesto a lo natural. Antropogénico.</td>
</tr>
<tr>
<td>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.</td>
<td>Uso de un recurso natural de modo tal que no altere las posibilidades de su utilización en el futuro.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| AUDITORÍA AMBIENTAL | • Es el conjunto de herramientas de manejo sistemático, documentado y objetivo de una evaluación de la organización ambiental, operación y equipamiento, a fin de contribuir a salvaguardar el ambiente con el objeto de:  
  a) Facilitar el manejo del control de las prácticas ambientales.  
  b) Evaluar la articulación de las políticas empresariales con los requisitos de las regulaciones. (Cámara Internacional de Comercio).  
  • Es la revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva efectuada por entidades públicas y privadas de operaciones y prácticas enmarcadas en requerimientos ambientales. Apunta a:  
  a. Verificar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. |
<table>
<thead>
<tr>
<th>Term</th>
<th>Definition</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>ESCOMBRERA</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>PIEDRAS NEGRAS</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>BIODEGRADABLE</strong></td>
<td>Capaz de ser asimilado (descompuesto y metabolizado) por el ambiente gracias a su naturaleza química.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>BIODIVERSIDAD</strong></td>
<td>Se entiende como la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, y la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los complejos ecológicos que forman parte.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>BIÓTICO</strong></td>
<td>Relativo a la vida y a los organismos. Los factores bióticos constituyen la base de las influencias del medio ambiente que emanan de las actividades de los seres.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>CAPACIDAD DE SUSTENTACIÓN</strong></td>
<td>Número máximo de personas, o individuos de determinada especie, que cierta porción del medio ambiente puede mantener indefinidamente.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>CERTIFICADO AMBIENTAL</strong></td>
<td>Instrumento administrativo que acredita, en forma exclusiva, la aprobación y habilitación a los generadores, transportistas y operadores del sistema de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplican a los residuos peligrosos. Se renueva anualmente.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| **COMUNIDAD**   | - Conjunto de seres vivos que pueblan un territorio determinado, caracterizado por las interrelaciones que estos organismos tienen entre sí y con su entorno.  
- Grupo integrado de especies que habitan en determinada zona; los organismos de determinada comunidad se influyen mutuamente en materia de distribución, abundancia y evolución. (Una comunidad humana es un grupo social de cualquier tamaño cuyos miembros viven en determinada localidad). |
| **CONTAMINACIÓN** | - Liberación de sustancias que de manera directa o indirecta, que causan efectos adversos sobre el medio ambiente y los seres vivos.  
- Existencia en el ambiente de contaminantes o agentes tóxicos o infecciosos que entorpecen o perjudican la vida, la salud y el bienestar del hombre, la fauna y la flora; que degradan la calidad del ambiente y en general, el equilibrio ecológico y los bienes particulares y públicos |
<p>| <strong>CONTROL AMBIENTAL</strong> | Medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno o consecuencia ambiental producida por las actividades del hombre, o por desastres naturales, y |
| <strong>COSTOS AMBIENTALES</strong> | Riesgos económicos intangibles de un proyecto de cierta envergadura. La economía tradicional ha ignorado tanto estos costos, como los sociales. Muchos proyectos ejecutados sin tomar en consideración estos costos producen impactos ambientales. |
| <strong>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</strong> | Informe público desarrollado a partir de estudios socio-ambientales que indica todas las posibles consecuencias ambientales que puede acarrear la ejecución de un determinado Proyecto sobre el ambiente. Tiene como finalidad poner en evidencia los riesgos y costos ambientales y alertar a los tomadores de decisiones, a la población y al gobierno. |
| <strong>DESARROLLO SUSTENTABLE</strong> | Representa un modelo de crecimiento económico global que satisface las necesidades actuales de la humanidad, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades. |
| <strong>DESECHO</strong> | Cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente. |
| <strong>ECOSISTEMA CONSTRUIDO</strong> | Ecosistema dominado por edificaciones, rutas, aeropuertos, puertos, minas y otras construcciones antrópicas. Incluye parques, jardines, entre otros, urbanos y suburbanos. Proceso educativo mediante el cual el educando adquiere la percepción global y pormenorizada de todos los componentes del ambiente, tanto natural como social, de la interdependencia y el funcionamiento de los ecosistemas, de la necesidad de su preservación y de su compatibilidad con el desarrollo. |
| <strong>EDUCACIÓN AMBIENTAL</strong> | Proceso educativo mediante el cual el educando adquiere la percepción global y pormenorizada de todos los componentes del ambiente, tanto natural como social, de la interdependencia y el funcionamiento de los ecosistemas, de la necesidad de su preservación y de su compatibilidad con el desarrollo. |
| <strong>ENDÉMICO</strong> | Limitado a determinada región o localidad. |
| <strong>ENTORNO</strong> | Alrededores del hombre, naturales o creados por él, que constituyen su hábitat inmediato próximo y distante que es parte integral de su existencia. |
| <strong>ESCOMBRERA</strong> | Lugar donde se disponen los escombros |
| <strong>ESCOMBRO</strong> | Resto de la construcción o demolición de una obra de albañilería; Resto de la explotación de una cantera o mina. |
| <strong>ESPECIE</strong> | Grupo de organismos que pueden reproducirse libremente entre sí, pero no con miembros de otras especies. |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>ESTUDIO AMBIENTAL</th>
<th>Estudio que tiene por objeto dar recomendaciones para prevenir y reducir el impacto ambiental que puede generarse con las operaciones industriales. Elaboración de un informe de Impacto Ambiental que permita identificar, predecir, ponderar y comunicar efectos, alteraciones o cambios que se produzcan o pudieren producirse sobre el medio ambiente por la localización, construcción, operación y clausura o desmantelamiento de un emprendimiento.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</td>
<td>Se entiende como la Documentación Técnica de carácter interdisciplinar, que debe presentar los titulares de un proyecto para predecir, identificar, valorar, mitigar y corregir los efectos adversos de determinadas acciones que puedan afectar el medio ambiente y la calidad de vida en el área de intervención e influencia respectiva. Es un instrumento de análisis para informar a los entes administrativos la repercusión sobre el entorno de los efectos más notables, debidos al proyecto en sus distintas fases (Diseño, Construcción, Funcionamiento y Abandono) y de las medidas de prevención y corrección necesarias.)</td>
</tr>
<tr>
<td>EVALUACIÓN AMBIENTAL</td>
<td>Por una parte, es el proceso que consiste en obtener el conocimiento más acabado posible acerca del estado y tendencias del ambiente y, por otro, consiste en la realización de los estudios generales que permitan establecer el impacto ambiental preliminar de las diversas alternativas de realizar un proyecto de inversión.</td>
</tr>
<tr>
<td>EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL</td>
<td>Es el procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes.</td>
</tr>
<tr>
<td>GESTIÓN AMBIENTAL.</td>
<td>Conjunto de procedimientos mediante los cuales una entidad pública puede intervenir para modificar, influir u orientar los usos del ambiente así como los impactos de las actividades humanas sobre el mismo.</td>
</tr>
<tr>
<td>GESTION DE RESIDUOS</td>
<td>La gestión de residuos, es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al medio ambiente y en recuperar los recursos del</td>
</tr>
<tr>
<td>IMPACTO AMBIENTAL</td>
<td>Cualquier cambio neto, positivo o negativo, que provoca sobre el ambiente como consecuencia indirecta, de acciones antrópicas susceptibles de producir alteraciones que afecten la salud, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales.</td>
</tr>
<tr>
<td>MANEJO DE DESECHOS</td>
<td>Enfoque técnico, comprehensivo, integrado y racional, con miras a procurar el uso, rehuso, reclamo o reaprovechamiento de cualquier desecho originado por las actividades humanas, para mantener limpio el ambiente, o con un nivel aceptable de calidad.</td>
</tr>
<tr>
<td>MEDIO AMBIENTE</td>
<td>Es el entorno en el cual opera una entidad gestionada, incluyendo tanto los elementos inanimados como los seres humanos y otros sistemas bióticos.</td>
</tr>
<tr>
<td>MONITOREO AMBIENTAL</td>
<td>Proceso de observación repetitiva, con objetivos bien definidos relacionado con uno o más elementos del ambiente, de acuerdo con un plan temporal.</td>
</tr>
<tr>
<td>PAISAJE O ESCENARIO</td>
<td>Es el conjunto interactuante de elementos constitutivos habituales y artificiales del ambiente con una particular combinación en un cierto espacio.</td>
</tr>
<tr>
<td>PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL</td>
<td>Documento en el que se señalan cuáles son las medidas que se han previsto con el objeto de minimizar los impactos adversos sobre el medio ambiente y para incrementar los beneficios ambientales de un proyecto.</td>
</tr>
<tr>
<td>RECICLAJE</td>
<td>Utilización como materia prima de materiales que de otra forma serían considerados desechos.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Separación, recuperación, procesamiento y reutilización de productos y materiales obsoletos o de subproductos industriales.</td>
</tr>
<tr>
<td>RELLENO SANITARIO</td>
<td>Zona utilizada como depósito de basura, con su manejo técnico adecuado. En la operación del relleno sanitario, la basura y otros desechos son extendidos en capas delgadas sobre el suelo o colocados en fosas; luego se compacta con maquinaria pesada, hasta un espesor de 1 a 2 metros y se cubre con una capa de tierra de 20 cm. y así...</td>
</tr>
</tbody>
</table>
sucesivamente. Esta operación debe realizarse diariamente para prevenir el desarrollo de insectos y roedores. Requieren de una preparación especial, incluyendo drenajes y plantas de tratamiento de lixiviados.

| RESTAURACIÓN | Es el restablecimiento de las propiedades originales de un ecosistema o hábitat en cuanto a estructura comunitaria, complemento natural de las especies y cumplimiento de sus funciones naturales. |
| VEGETACIÓN | Se hace referencia a la estructura o arreglo espacial de los organismos en unas condiciones dadas disposición estructural de los vegetales. Todas las plantas que se encuentran en un área determinada. |

17 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alison, j; Stattersfield, Michael, j; Crosby, a; Lonh and David c. Wegw. 1998. Endemic birds areas of the world-priorities for biodiversity concervation.
- SACC (South American Classification Committee) http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html
• Albuja L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Casilla 17-01-2759 (luis.albuja@epn.edu.ec), Quito, Ecuador.


• CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. Secretaría de Ambiente. Quito – Ecuador


• Procesos y riesgos geológicos, II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental.

• El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso. CEPAL.

• Programa de desarrollo de ordenamiento territorial, parroquial, de Pifo GAD Parroquial.

18 FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Ing. Jorge Hidalgo
Ingeniero Ambiental

Blgo. Byron Calero
Especialista en Fauna
Blga. Tannya Panchi
Especialista en Vegetación

Ing. Geovanny Estrella
Ingeniero Geólogo

Lcdo. Paúl Tufiño Mateus
CONSULTOR AMBIENTAL
19 ANEXOS

19.1 CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN
Sra.
LUIS MAYORGA
GERENTE GENERAL
EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

En su despacho
CERTIFICADO DE INTERSECCION CON EL SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (SNAP), BOSQUES Y VEGETACION PROTECTORA (BVP) Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO (PFE), PARA EL PROYECTO: ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS. PARRQUIA PIÑO. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. UBICADO EN LAS PROVINCIA/S DE PICHINCHA.

1. ANTECEDENTES

Con la finalidad de otorgar el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), los Señores de EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS como Proponente del proyecto obra o actividad, solicita a esta Carta de Estado, emitir el Certificado de Intersección para el Proyecto: ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS. PARRQUIA PIÑO. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO ubicado en las provincia/s de PICHINCHA.

2. ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

* El señor proponente, remite la información del Proyecto en coordenadas UTM en DATUM WGS-84 Zona 17 Sur, las mismas que son comparadas automáticamente por el Sistema SUJA con los registros oficiales de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE) del Ministerio del Ambiente.
* Del análisis automático de la información a través del Sistema SUJA, se obtiene que el Proyecto ESCOMBRERA PIEDRAS NEGRAS. PARRQUIA PIÑO. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE).

3. CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL

De la información remitida por, los Señores de EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS como Proponente del Proyecto, obra o actividad, y de acuerdo al Catálogo de Categorización Ambiental Nacional, emitido mediante Acuerdo Ministerial N° 006, publicado en el Reglamento Oficial N° 128 del 29 de marzo del 2014, el cual modifica el Título I, del libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, se determina:

23.3.1.5 Escobrerías con capacidad de almacenamiento mayor a 20.000 m³ y con una superficie igual o mayor a 2 hectáreas (únicamente las que estén fuera del límite del área de influencia directa del proyecto), categoría IV

4. CÓDIGO DE PROYECTO: MAE-RA-2015-115513

El trámite de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en el Ente Acreditado ante el SUMA, localizado en la Jurisdicción Territorial de la Provincia.

Atentamente,

ING. RAUL RODRIGUEZ
DIRECTOR NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
ENCARGADO

Yo, LUIS MAYORGA con cédula de identidad 0901811243 declaro bajo protesta de decir que la información constante en el presente certificado es de mi absoluta responsabilidad. En caso de faltar, falsificar, modificar, alterar o introducir cualquier corrección al presente documento, asumo tácitamente la responsabilidades y sanciones determinadas por la ley.

Atentamente,
LUIS MAYORGA
0901811243
19.2 REGISTRO DE CONSULTOR AMBIENTAL

De acuerdo a lo descrito en el R.O. 36 de 15 julio de 2013, Acuerdo 060, Art. 13 “…la calificación tendrá vigencia por un periodo de dos años……”
19.3 CERTIFICADO DE NO AFECTACION AL PATRIMOPIO CULTURAL

RESOLUCIÓN No. 002-DC-INPC-NAP-2015

Lcdo. Lucía Fernanda Chiriboga Vega,
DIRECTORA EJECUTIVA
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

QUE, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural creado mediante Decreto Ejecutivo Supremo No. 2600 de 09 de junio de 1978, publicado en el Registro Oficial No. 613 de 29 de junio de 1978, tiene entre sus funciones y atribuciones la de investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural del Ecuador, así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realiza en el país;

QUE, la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 3 numeral 7, señala que son deberes del Estado, proteger el patrimonio natural y cultural del país;

QUE, el artículo 380 numeral 1) de la Constitución de la República del Ecuador dispone: “Velar, mediante políticas permanentes, por la identificación, protección, defensa, conservación, restauración, difusión y acrecentamiento del patrimonio cultural tangible e intangible, de la riqueza histórica, artística lingüística y arqueológica, de la memoria colectiva y del conjunto de valores y manifestaciones que configuran la identidad plurinacional, pluricultural y multietnica del Ecuador”;

QUE, de conformidad con los artículos 3 de la Ley de Patrimonio Cultural y 5 del Reglamento General de esta Ley, el Director Ejecutivo es el representante legal del Organismo;

QUE, el Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural dispone que “En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo”; 

QUE, mediante Acción de Personal No. 04298426 del 18 de junio de 2013, se registra el nombramiento de la Lcdo. Lucía Fernanda Chiriboga Vega, como Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

QUE, el Sr. Carlos Tinajero, consultor, solicita realizar una inspección para la emisión de la Resolución de No Afectación Patrimonial por parte del INPC y obtención de sus permisos ambientales respectivos;

QUE, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en cumplimiento de sus deberes y obligaciones, atendiendo la petición del Sr. Carlos Tinajero, consultor, realiza la inspección, concluyendo que procede la emisión de la Resolución de No Afectación Patrimonial para la obtención de permisos ambientales respectivos;

QUE, la Dirección de Conservación del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, mediante informe contenido en Memorando Nro. 0040-DCSBC-2015-INPC, del 12 de enero de 2015, concluye que cualquier intervención en el área inspeccionada NO AFECTA A BIENES PATRIMONIALES; y,

Por las consideraciones expuestas, la Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural,
RESOLUCIÓN N° 002-DE-DC-INPC-NAF-2011

PRIMERO.- Autorizar al Sr. Carlos Tinajero, consultor, continuar con los trámites para sus permisos Ambientales del predio ubicado en la Provincia de Pichincha, en la Parroquia Piño, Sector Palaguela, pue
cuanto de la inspección realizada se evidencia que esta actividad no es un peligro al patrimonio
arqueológico del Estado. Pero de ser el caso y localizar vestigios de interés arqueológico al realizar algún
tipo de remoción de suelo, deberá paralizar cualquier actividad de remoción y dar aviso al INPC, de
cualquier hallazgo fortuito que pudiera darse.

SEGUNDO.- Las actividades realizadas fuera del área inspeccionada y determinada en este instrumento
se considerará un incumplimiento de lo establecido en el artículo anterior, de la Ley y Reglamento de
Patrimonio Cultural; y, automáticamente esta Resolución quedará revocada al Sr. Carlos Tinajero
consultor, quien será responsable por la afectación que pudiere haber en contra del Patrimonio Cultural de
Estado, sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Dado y firmado en el Distrito Metropolitano de Quito, a las fi las del mes de enero del 2015.

DIRECCIÓN EJECUTIVA

Leda. Lucia Fernanda Chiriboga Vega.
DIRECTORA EJECUTIVA

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Lo Certifico.-

DIRECTORA DE DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Elaborado por:
Leda. Willmar Sassebo

Revisado por:
Leda. Fernando Mejía

Aprobado por:
Sr. Marco Rosero
19.4 MAPAS

19.4.1 Mapa de Ubicación de la Escombrera
19.4.2 Mapa Hidrológico
19.4.3 Mapa de Topografía
19.4.4 Mapa Geológico
19.4.5 Mapa de puntos de muestreo del componente biológico
19.4.6 Mapa de Cobertura Vegetal
19.4.7 Mapa de Asentamientos Humanos
19.4.8 Mapa del área de influencia
70% BOSQUE PLANTADO Y 30% CULTIVOS PARA PASTOS

100% PÁRAMO

100% PASTO CULTIVADO

60% AREA INTERVENIDA POR EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PETREO Y 40% POR IMPLANTACIÓN DE OBRAS

COBERTURA VEGETAL

Piedras Negras

Qda. Carihuaycu

CANTERA PIEDRAS NEGROS

LEYENDA

- Quebrada
- Límite escombrera

Cobertura vegetal

- 100% PÁRAMO
- 60% AREA INTERVENIDA POR EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PETREO Y 40% POR IMPLANTACIÓN DE OBRAS
- 70% BOSQUE PLANTADO Y 30% CULTIVOS PARA PASTOS
- 100% PASTO CULTIVADO
CANtera pideRas negRas
PuNto de muestreo componentE biótico

leyenda
- Quebradas
- Límite escombrera
- Punto de muestreo componente biótico

Muestreo vegetación
Muestreo mastofauna
Muestreo avifauna
Muestreo herpetofauna
CANTERA PIEDRAS NEGRAS
MAPA DE UBICACIÓN

Piedras Negras

LEYENDA
- Límite escombrera