

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

### TEMA:

**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PETREOS EN LA MINA SAN PABLO, EN LA PARROQUIA VALENCIA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERIODO 2015”**

Tesis de grado presentado para la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente

### AUTOR:

James Armando Vallejo Tulcán

### DIRECTOR:

Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2015**

## **AUTORIA**

Yo, Vallejo Tulcán James Armando, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, declaro que la presente investigación y elaboración de Tesis, que trata sobre: **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PETREOS EN LA MINA SAN PABLO, EN LA PARROQUIA VALENCIA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERIODO 2015”**, así como las expresiones vertidas en la misma son de autoría de la compareciente, quien la ha realizado a base de recopilación bibliográfica, investigación de campo y reflexión del autor.

En consecuencia asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado respectivo a remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

---

**Vallejo Tulcán James Armando**

**C.I. 0501384408**



## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

Yo, Isaac Eduardo Cajas Cayo, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PETREOS EN LA MINA SAN PABLO, EN LA PARROQUIA VALENCIA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERIODO 2015”**, de autoría del señor **Vallejo Tulcán James Armando** de la especialidad de Ingeniería en Medio Ambiente. **CERTIFICO:** Que ha sido prolijamente realizada las correcciones emitidas por el tribunal de Tesis. Por tanto, autorizo la presentación de este empastado; la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el REGLAMENTO INTERNO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, vigente.

---

**Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo**

**DIRECTOR DE TESIS**



**“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR**

## **CERTIFICACIÓN**

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis del señor postulante: **VALLEJO TULCAN JAMES ARMANDO** con el Tema: **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PETREOS EN LA MINA SAN PABLO, EN LA PARROQUIA VALENCIA, CANTÓN VALENCIA, PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERIODO 2015”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutado a entera satisfacción, por lo que autorizamos continuar con el trámite correspondiente.

.....  
Ing. Alicia Porras

Presidente del Tribunal

.....  
Ing. Pilar González

Secretario del Tribunal

.....  
Ing. Ivonne Endara

Opositor del Tribunal

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

También me gustaría agradecer a mis profesores porque durante toda mi carrera profesional todos han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, sus enseñanzas y más que todo por su amistad.

De igual manera agradezco a mi esposa e hijos por su amor, comprensión, confianza, apoyarme incondicionalmente en las decisiones que he tomado y darme ánimos para seguir adelante y no rendirme.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
ÍNDICE GENERAL.....	I
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
I. INTRODUCCIÓN.....	XVII
II. PROBLEMATIZACIÓN.....	XVIII
III. JUSTIFICACIÓN.....	XIX
IV. OBJETIVOS.....	XX
CAPÍTULO I.....	1
1. FUNDAMENTACION TEORICA.....	1
1.1 Marco Teórico.....	1
1.1.1 Recursos Naturales.....	1
1.1.1.1 Definición.....	1
1.1.1.2 Clasificación De Los Recursos Naturales.....	2
1.1.1.2.1 Recursos Naturales Renovables.....	2
1.1.1.2.2 Recursos Naturales No Renovables.....	3
1.1.1.2.3 Recursos Naturales Inagotables.....	4
1.1.2 La Minería.....	4
1.1.2.1 Definición.....	4
1.1.2.2 Tipos De Minería.....	6
1.1.2.2.1 Minas Superficiales.....	6
1.1.2.2.2 Minería Subterránea.....	7
1.1.2.3 Tipo De Minería Usado En El Ecuador.....	8
1.1.3 Estudio De Impacto Ambiental.....	9
1.1.3.1 Definición.....	9
1.1.3.2 Entidades Involucradas En El Estudio De Impacto Ambiental.....	9

1.1.3.3 Metodología Y Contenido De Un Proyecto De Estudio De Impacto Ambiental.....	10
1.1.3.4 Metodología.....	11
1.1.3.5 Consideraciones.....	11
1.1.3.6 Planificación.....	11
1.1.3.7 Acción De Apoyo.....	12
1.1.3.8 Medición Y Evaluación.....	13
1.1.4 Plan De Manejo Ambiental.....	14
1.1.4.1 Definición.....	14
1.1.4.2 Plan De Prevención Y Mitigación De Impactos.....	15
1.1.4.3 Plan De Manejo De Desechos.....	15
1.1.4.4 Plan De Comunicación Y Capacitación.....	15
1.1.4.5 Plan De Relaciones Comunitarias.....	15
1.1.4.6 Plan De Contingencias.....	15
1.1.4.7 Plan De Seguridad Y Salud Ocupacional.....	15
1.1.4.8 Plan De Monitoreo Y Seguimiento.....	16
1.1.4.9 Plan De Cierre Y Abandono.....	16
1.1.5 Normativa Vigente.....	16
1.1.5.1 Constitución De La República Del Ecuador.....	16
1.1.5.2 Ley De Gestión Ambiental.....	18
1.1.5.3 Ley Minera.....	21
1.1.5.4 Reglamento A La Ley De Gestión Ambiental Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental.....	24
1.1.5.5 Reglamento Ambiental Para Actividades Mineras.....	25
1.1.5.6 Reglamento Para La Prevención Y Control De La Contaminación Por Desechos Peligrosos.....	28
1.1.5.7 Reglamento General De La Ley De Minería.....	29
1.1.5.8 Reglamento De Seguridad Minera.....	32
1.1.5.9 Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria.....	35

1.1.5.10 Sistema Único De Manejo Ambiental.....	38
1.1.5.11 Secretaría Nacional Del Agua Senagua.....	40
1.1.5.12 Norma Inen 439 - Señalización De Seguridad.....	41
1.2 Marco Conceptual.....	41
CAPÍTULO II.....	45
2. PROCESO METODOLÓGICO.....	45
2.1 Diseño Metodológico.....	45
2.1.1 Tipo De Investigación.....	45
2.1.2 Metodología.....	46
2.1.3 Métodos Y Técnicas.....	47
2.1.3.1 Métodos.....	47
2.1.3.2 Técnicas.....	47
2.2 Descripción De Las Actividades Del Proyecto.....	48
2.2.1 Localización Geográfica Y Política Administrativa.....	48
2.2.2 Campamento.....	50
2.2.3 Infraestructura Existente En El Área De Libre Aprovechamiento.....	50
2.2.4 Maquinaria Y Equipos Del Ministerio De Transporte Y Obras Publicas Existentes En El Área Minera.....	51
2.2.5 Requerimientos De Energía Eléctrica Y Agua.....	52
2.2.6 Personal Empleado En La Extracción Y Tratamiento De Agregados.....	53
2.2.7 Situación Actual De La Cantera.....	53
2.2.8 Características Geomorfológicas Del Área De Libre Aprovechamiento.....	53
2.2.9 Descripción De Procesos.....	55
2.2.10 Análisis Granulométrico.....	58
2.2.11 Cálculo De Reservas.....	59
2.2.12 Tiempo De Vida De La Cantera.....	59
2.2.13 Sistema De Explotación.....	60
2.2.14 Parámetros Mineros Considerados.....	63

2.2.15 Diagrama Para La Explotación Del Área De Libre Aprovechamiento “Mina San Pablo” .....	65
2.2.16 Fases Mineras Aplicadas En La Extracción.....	65
2.2.17 Etapas Mineras Aplicadas.....	66
2.2.18 Procesos Mineros En El Patio De Stock.....	67
2.2.19 Insumos Y Desechos.....	68
2.3 Línea Base.....	69
2.3.1 Definición Del Área De Influencia.....	69
2.3.1.1 Área De Influencia Directa (AID).....	70
2.3.1.2 Área De Influencia Indirecta (AII).....	71
2.3.2 Áreas De Sensibilidad.....	71
2.3.3 Áreas Arqueológicas.....	72
2.3.4 Áreas Recreativas.....	72
2.4 Diagnóstico Del Componente Físico.....	73
2.4.1 Clima Y Calidad Del Aire.....	73
2.4.1.1 Precipitación.....	73
2.4.1.2 Viento.....	75
2.4.1.3 Temperatura.....	76
2.4.1.4 Ruido.....	77
2.4.2 Geología.....	80
2.4.2.1 Geología Regional.....	80
2.4.2.2 Geología Local.....	80
2.4.3 Hidrología.....	82
2.4.3.1 Caracterización Del Agua.....	82
2.4.4 Suelos.....	83
2.4.4.1 Tropofluents Y Andepts.....	84
2.4.4.2 Caracterización Del Suelo.....	84
2.4.5 Paisaje.....	86
2.4.5.1 Valoración De La Calidad Escénica.....	88

2.4.5.2 Cuantificación De La Calidad Escénica.....	90
2.4.6 Riesgos Naturales.....	91
2.4.6.1 Peligro Sísmico.....	91
2.4.6.2 Peligro De Tsunami.....	91
2.4.6.3 Peligro Volcánico.....	91
2.4.6.4 Peligro De Inundación.....	92
2.4.6.5 Peligro De Deslizamiento.....	92
2.4.6.6 Peligro De Sequias.....	92
2.4.6.7 Determinación Del Nivel Sintético De Amenazas.....	92
2.5 Diagnóstico Del Componente Biótico.....	94
2.5.1 Componente Florístico.....	94
2.5.2 Zonas Ecológicas.....	94
2.5.3 Tipos De Vegetación.....	95
2.6 Diagnóstico Del Componente Faunístico.....	96
2.7 Diagnóstico Del Componente Socio Económico.....	103
2.7.1 Área De Estudio.....	103
2.7.2 Población.....	103
2.7.3 Analfabetismo.....	105
2.7.4 Escolaridad.....	105
2.7.5 Salud.....	106
2.7.6 Vivienda.....	106
2.7.7 Servicios Básicos.....	107
2.7.8 Comercio.....	110
2.7.9 Actividades De Distracción Y Ocio.....	111
2.7.10 Empleo.....	111
2.7.11 Vialidad Y Transporte.....	112
2.7.12 Autoridades.....	112
2.8 Identificación Y Evaluación De Impactos Ambientales.....	113

2.8.1 Metodología.....	113
2.8.1.1 Carácter Genérico Del Impacto.....	114
2.8.1.2 Duración Del Impacto.....	114
2.8.1.3 Intensidad Del Impacto.....	115
2.8.1.4 Extensión Del Impacto.....	115
2.8.1.5 Reversibilidad Del Impacto.....	115
2.8.1.6 Riesgo Del Impacto.....	116
2.9 Cálculos Para La Magnitud E Importancia.....	117
2.9.1 Magnitud.....	117
2.9.2 Importancia.....	118
2.10 Cálculos Para La Severidad De Los Impactos.....	119
2.11 Análisis De Las Matrices De Impacto Ambiental.....	119
2.12 Dictamen Ambiental.....	120
2.12.1 Impactos Sobre El Medio Físico.....	120
2.12.2 Impactos Sobre El Medio Biótico.....	121
2.12.3 Impactos Sobre El Medio Socio-Económico.....	121
2.13 Análisis De Riesgos Laborales.....	123
2.13.1 Metodología De Evaluación De Riesgos.....	123
2.13.2 Resultados.....	125
2.14 Análisis Y Evaluación De Conformidades Y No Conformidades.....	126
2.14.1 Hallazgos Identificados.....	126
2.14.2 Cumplimiento De Los Aspectos Ambientales Evaluados.....	129
2.14.3 Evaluación De Los Aspectos Ambientales Evaluados.....	148
2.14.4 Resultados De La Evaluación.....	173
CAPÍTULO III.....	174
3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	174
3.1. Descripción.....	174
3.2 Objetivos.....	174

3.2.1 General.....	174
3.2.2 Específicos.....	174
3.3 Estructura Del Plan De Manejo.....	175
3.4 Plan De Prevención Y/O Mitigación.....	176
3.4.1 Accesos Y Frente De Trabajo.....	176
3.4.2 Prevención De La Contaminación Del Río San Pablo.....	176
3.4.3 Medidas De Control De La Erosión, Conducción Y Control De Aguas Lluvias.....	177
3.4.4 Material Estéril.....	177
3.4.5 Medidas De Control De Ruido.....	179
3.4.6 Medidas De Control De Polvo.....	180
3.4.7 Medidas Para Las Etapas A Desarrollarse.....	180
3.4.8 Manejo De Combustible.....	182
3.4.9 Conservación De Suelos.....	182
3.4.10 Medidas Para El Manejo De Flora Y Fauna.....	183
3.5 Plan De Recuperación Ambiental.....	185
3.5.1 Preparación Del Terreno.....	186
3.5.2 Descompactación.....	186
3.5.3 Elección De Especies.....	186
3.5.4 Siembra.....	187
3.5.5 Área Plantada.....	188
3.6 Plan De Salud Y Seguridad Ocupacional.....	190
3.6.1 Obligaciones De Los Empleadores.....	193
3.6.2 Obligaciones De Los Trabajadores.....	194
3.6.3 Prohibiciones Para Los Empleadores.....	195
3.6.4 Prohibiciones Para Los Trabajadores.....	196
A. Programa De Señalización.....	196
1. Señalización Informativa.....	197
2. Señalización Preventiva.....	197

3. Señalización Obligatoria.....	199
4. Señalización De Prohibición.....	200
5. Señalización Indicativa.....	201
3.7 Programa De Manejo De Desechos.....	202
3.7.1 Manejo De Desechos Sólidos.....	202
3.7.2 Manejo De Desechos Líquidos.....	204
3.7.3 Disposición Final.....	204
3.8 Programa De Contingencias.....	206
3.8.1 Medidas De Contingencias.....	211
3.8.1.1 En Caso De Deslizamientos.....	211
3.8.1.2 Por Ocurrencia De Inundaciones.....	212
3.8.1.3 Por Ocurrencia De Sismos.....	214
3.8.1.4 Por Ocurrencia De Incendios.....	216
3.8.1.5 En Caso De Vertimientos De Combustibles, Lubricantes Y Otros.....	221
3.8.1.6 Accidentes Laborales.....	223
3.8.2 Riesgos Por Incendios Fortuitos.....	225
3.8.3 Riesgos Por Accidentes De Trabajo Y Enfermedades Fortuitas.....	226
3.8.4 Riesgos Por Desastres Naturales.....	226
3.9 Plan De Capacitación.....	228
3.10 Plan De Relaciones Comunitarias Y Medidas Compensatorias.....	230
3.11 Plan De Cierre Y Abandono.....	232
3.12 Plan De Monitoreo Y Seguimiento Ambiental.....	237
3.12.1 Monitoreo.....	237
3.12.2 Seguimiento Ambiental.....	237
3.13 Presupuesto General Del Plan De Manejo.....	239
CONCLUSIONES.....	240
RECOMENDACIONES.....	242
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	243

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Coordenadas Del Área De Libre Aprovechamiento.....	49
Tabla 2. Maquinaria Presente En El Área Minera.....	51
Tabla 3. Personal Para El Área Minera.....	53
Tabla 4. Reservas Probadas.....	59
Tabla 5. Reservas Probadas.....	59
Tabla 6. Elementos Que Pueden Ser Afectados.....	71
Tabla 7. Identificación De La Estación Meteorológica.....	73
Tabla 8. Precipitaciones Periodo 2004 – 2014.....	74
Tabla 9. Predominancia Del Viento.....	75
Tabla 10. Temperaturas (°c) Registradas En El Periodo 2004 – 2014.....	76
Tabla 11. Niveles Máximos De Ruido Permisibles Según Uso Del Suelo.....	78
Tabla 12. Tiempo De Exposición Bajo El Criterio De Daño Auditivo.....	79
Tabla 13. Coordenadas Del Monitoreo De Ruido.....	80
Tabla 14. Análisis De Agua.....	83
Tabla 15. Resultado Del Análisis De Suelo.....	85
Tabla 16. Valoración Del Paisaje.....	87
Tabla 17. Calidad Del Paisaje.....	88
Tabla 18. Valoración De La Pendiente.....	88
Tabla 19. Valoración De La Erosión.....	88
Tabla 20. Valoración Del Suelo.....	89
Tabla 21. Valoración De La Disponibilidad De Agua.....	89
Tabla 22. Valoración De La Topografía.....	89
Tabla 23. Valoración De La Cubierta Vegetal.....	89

Tabla 24. Valoración Del Tipo De Terreno.....	89
Tabla 25. Valoración De Hechos Visuales Y Culturales.....	90
Tabla 26. Valoración Del Transporte.....	90
Tabla 27. Valoración De La Accesibilidad.....	90
Tabla 28. Cuantificación De La Alteración Del Paisaje.....	90
Tabla 29. Matriz Metodológica De Valoración Global.....	93
Tabla 30. Avifauna Inventariada En La Zona De Estudio.....	96
Tabla 31. Gremio Alimenticio De La Avifauna Registrada.....	98
Tabla 32. Estatus De Conservación De La Avifauna Registrada.....	99
Tabla 33. Herpetofauna Inventariada En La Zona De Estudio.....	99
Tabla 34. Gremio Alimenticio De La Herpetofauna Registrada.....	100
Tabla 35. Estatus De Conservación De Anfibios Y Reptiles Registrados.....	100
Tabla 36. Mamíferos Registrados En La Zona De Estudio.....	101
Tabla 37. Preferencias Alimenticias De Mamíferos Registrados.....	101
Tabla 38. Estatus De Conservación De Mamíferos Registrados.....	101
Tabla 39. Peces Inventariados En La Zona De Estudio.....	102
Tabla 40. Localización Política De La “Mina De San Pablo”.....	103
Tabla 41. Población Del Cantón Valencia.....	103
Tabla 42. Etnias.....	104
Tabla 43. Analfabetismo (Sabe Leer Y Escribir).....	105
Tabla 44. Escolaridad (Asiste Regularmente A Un Establecimiento).....	105
Tabla 45. Servicios De Salud.....	106
Tabla 46. Vivienda.....	107
Tabla 47. Procedencia Del Agua.....	108
Tabla 48. Conexión Del Agua Por Tubería.....	108
Tabla 49. Eliminación De Las Excretas.....	108
Tabla 50. Servicio Eléctrico.....	109
Tabla 51. Servicio De Telefónico.....	109

Tabla 52. Servicio De Recolección De Basura.....	110
Tabla 53. Pea Según Ramas De Actividad.....	111
Tabla 54. Autoridades Del Cantón Valencia.....	113
Tabla 55. Valores De Las Variables Para La Magnitud.....	115
Tabla 56. Valores De Las Variables Para La Importancia.....	117
Tabla 57. Valoración Del Impacto.....	118
Tabla 58. Severidad De Los Impactos.....	119
Tabla 59. Análisis De Las Matrices.....	120
Tabla 60. Evaluación De La Severidad.....	124
Tabla 61. Evaluación De La Probabilidad.....	124
Tabla 62. Acciones Requeridas De Acuerdo Al Riesgo.....	125
Tabla 63. Resultado Del Análisis De Riesgos.....	125
Tabla 64. Relaciones De Valorización.....	128
Tabla 65. Especies Destinadas Para La Recuperación Del Suelo.....	186
Tabla 66. Características De Los Contenedores De Los Desechos.....	202
Tabla 67. Informe De Incidentes.....	210
Tabla 68. Números Telefónicos De Emergencia.....	224
Tabla 69. Sitios De Riesgos En El Área.....	224
Tabla 70. Criterios Para El Plan De Relaciones Comunitarias Y Medidas Compensatorias.....	230
Tabla 71. Algunos Requerimientos Y Posibles Soluciones.....	234

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Grafico 1. Ubicación del área de libre aprovechamiento .....	49
Gráfico 2. Sistema de explotación .....	62
Grafico 3. Precipitaciones periodo 2004 – 2014 .....	74
Gráfico 4. Dirección del viento en el periodo 2004 – 2012 .....	75
Gráfico 5. Temperaturas periodo 2004 – 2014 .....	77
Gráfico 6. Abundancia relativa de especies .....	97
Gráfico 7. Población por sexo .....	104
Gráfico 8. Porcentajes de los impactos ambientales .....	123
Gráfico 9. Porcentaje de riesgos laborales en el área de libre aprovechamiento .....	126
Grafico 10. Cuneta .....	177
Grafico 11. Escombreras .....	178
Grafico 12. Técnica del marco real .....	187
Grafico 13. Utilización del equipo de protección personal .....	192
Gráfico 14. Señalización informativa del área de libre aprovechamiento .....	197
Gráfico 15. Señalización preventiva .....	198
Gráfico 16. Señalización obligatoria – uso de implementos .....	200
Gráfico 17. Señalización de prohibición .....	200
Grafico 18. Señalización de la vía de evacuación .....	201
Gráfico 19. Disposición de los residuos sólidos comunes y peligrosos .....	205
Grafico 20. Estructura de la unidad de contingencias .....	206
Gráfico 21. Señalización que debe disponer el área de libre aprovechamiento .....	209
Gráfico 22. Cartilla informativa .....	215

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Foto 1. Infraestructura Presente En El Área Minera .....	50
Foto 2. Presencia De Guardia De Seguridad En El Área Minera .....	51
Foto 3. Generador.....	52
Foto 4. Patio De Trituración .....	57
Foto 5. Accesos .....	58
Foto 6. Acceso Al Área De Libre Aprovechamiento .....	66
Foto 7. Terraza Aluvial .....	66
Foto 8. Cribado Del Material Arrancado .....	68
Foto 9. Terraza Aluvial .....	81
Foto 10. Material Depositado.....	81
Foto 11. Local Comercial Junto Al Área De Libre Aprovechamiento .....	110
Foto 12. Balneario Del Río San Pablo .....	111

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Presupuesto general de la propuesta del Plan de Manejo	239

## **RESUMEN**

La explotación minera de materiales pétreos en la mina del Río San Pablo se ha venido desarrollando de manera legal y de forma técnica en temas mineros, ambientales, sociales y económicos, pero de todas maneras desencadena afectaciones a los componentes sociales, paisajísticos, físicos y bióticos, así como impactos negativos al suelo, aire y agua. El considerar métodos técnicos para manejar y mejorar la explotación de materiales pétreos ayuda, pero igual prolonga el deterioro del paisaje, la calidad del aire, la calidad de vida, las redes viales, entre otras: que a la larga provocará problemas socio-ambientales entre la población y la actividad, es por ello que ésta investigación sugiere considerar ciertas etapas técnico-ambientales para un adecuado procesamiento del material pétreo, a partir de la exploración, el desarrollo, la planificación del proyecto, la producción y para finalizar la etapa de cierre y abandono sugerido. Dentro del documento se ha considerado el marco legal relacionado al control ambiental y minería para la explotación de materiales pétreos. Este documento describe la parroquia Valencia, dentro de sus aspectos demográficos, culturales, sociales, políticos, bióticos y físicos, entre otros, para una mejor comprensión. Todos los problemas son provocados por la extracción de materiales pétreos y dentro del presente proyecto han sido evaluados de manera cuantitativa y cualitativa a partir de una matriz. Como resultado de la Evaluación de Impactos Ambientales de la mina, este diagnóstico ambiental proporciona información de la situación actual en la que se encuentran trabajando en la mina San Pablo, y propone un Plan de Manejo Ambiental, conformado por diferentes programas, los cuales buscan aportar con el mejoramiento del desenvolvimiento técnico-ambiental de la actividad del sector.

## **ABSTRACT**

Mining of stone materials in the San Pablo River mine has been developing legally and technically in mining, environmental, social and economic issues, but still triggers social affectations, landscape, physical and biotic and negative impacts to the soil, air and water. Considering technical methods to manage and improve the stone material exploitation help, but just prolongs the landscape deterioration, air quality, life quality, road networks, among others: that ultimately lead to socio-environmental problems between population and activity, which is why this research suggests consider certain technical and environmental stages for proper processing of stone material from the exploration, development, project planning, production and finally the closing stage and suggested abandonment rejection. Within the document it has been considered the legal framework related to environmental control and exploitation of mining for stone materials. This search describes the Valencia parish, in their demographic, cultural, social, political, biotic and physical aspects, among others, for a better understanding. All problems are caused by the stone materials extraction and within this project have been assessed quantitatively and qualitatively from a matrix. As a result of the mine Environmental Impact Assessment, this environmental assessment provides information on the current situation in which they are working in the San Pablo mine, and proposes an Environmental Management Plan, consisting of different programs, which seek to contribute with improved technical and environmental development of the sector's activity.

# I. INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad industrial básica dedicada a la obtención de los georecursos para el abastecimiento de la población de material primas y confesar su influencia sobre su calidad de vida, su progreso y su destino.

De esta manera la conciencia que se tiene hoy de la limitación de los recursos naturales, así como la de diversos elementos que constituyen los ecosistemas que nos rodean, obligan a ejercitar la capacidad incentiva y creativa para solucionar los problemas de demanda de materias primas minerales en todo el mundo, en claro equilibrio con la conservación de la naturaleza, permitiendo así salvaguardar el patrimonio que representa el medio y los recursos naturales para poder legarlo a las generaciones futuras.

Mediante la extracción de los recursos naturales y transformación posterior en productos y/o residuos introduce lo que se denomina el medio transformado y cuya incidencia esta concretado sobre el medio físico, biótico y social.

La explotación y aprovechamiento de los recursos minerales dentro de una política global de desarrollo industrial y al mismo tiempo de conservación del medio ambiente, se lo debe realizar con el concurso de una serie de factores que coadyuven a la obtención de esos objetivos y en definitiva que permitan la gestión del sector minero con una visión racional e integrada. De esta manera la extracción de los recursos mineros deben ser realizados eficientemente, el volumen explotado es el estrictamente necesario de tal manera que los terrenos que se utilicen para la conformación de patios de stock y de procesamiento sean lo mínimo dañados y en lo posterior sometidos a un proceso de recuperación.

En el área de libre aprovechamiento se debe considerar los brazos que se hallan conformando el río San Pablo, los depósitos aluviales existentes, el grado de afectación a los terrenos ubicados en los márgenes y el coeficiente de aprovechamiento del material en beneficio de la protección de las riberas.

## **II. PROBLEMATIZACIÓN**

La industria minera ha generado que algunos países se beneficien y otros se arruinen a nivel mundial. Esto, porque los minerales son recursos no renovables y se requiere actividad de exploración intensiva para sostener la demanda. A su vez el financiamiento implica riesgos políticos, sociales y de reputación. Entre los primeros se encuentran el tratar con la legislación ambiental, tener garantías de inversión y estabilidad política.

La minería en el Ecuador se remonta a partir de las primeras comunidades que se formaron en distintas partes de los territorios ecuatorianos, siendo estas las propulsoras de los actuales avances mineros en el país. Con el paso del tiempo se logró establecer ciertos mandatos mineros que eran muy importantes para regular y controlar la minería a gran escala y a mediana escala. Con esta nueva ley de control minero el estado se beneficia con el control de las empresas mineras que, con las ganancias en el estado ecuatoriano, podríamos decir que la minería es una fuente confiable de desarrollo para el país, pero lastimosamente no ha tenido los efectos deseados ya que el ministerio de minas y petróleos no logra controlar la minería ilegal o artesanal en el Ecuador.

La actividad minera del cantón Valencia, se caracteriza por ser de tipo formal - informal cuyos propietarios son personas naturales y empresas legalmente constituidas. Empresas que mantienen concesiones orientadas a la extracción de piedra y lastre, dicha producción está dirigida al asfaltado de caminos de la Provincia de Los Ríos.

El presente proyecto se lo realizará en la mina San Pablo en la parroquia Valencia. Actualmente es evidente que en la mina San Pablo, existe un importante nivel de contaminación ambiental.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Como consecuencia de la necesidad de abrir nuevos frentes de extracción de material pétreo en la región, para asegurar el abastecimiento en obras de ingeniería, construcción, mejoramiento y mantenimiento de vías, es por esta razón que se considera de suma importancia hacer uso de los recursos naturales de manera sustentable y en estricto cumplimiento con los reglamentos normativos vigente.

El presente proyecto se lo realizó porque es importante identificar los impactos ambientales tanto negativos y positivos que provocan los procesos de explotación de material pétreo en la mina San Pablo y por ende a la parroquia Valencia. De esta manera se podrá mitigar los impactos negativos y a su vez potenciar los impactos positivos. Siendo como resultante el plan de manejo ambiental que guiará en los procesos de explotación de materiales pétreos.

Los beneficios directos de la presente investigación, constituyen la Población del área de influencia Directa.

## **IV. OBJETIVOS**

### **General**

Realizar el estudio de impacto ambiental de la explotación de materiales pétreos en la mina San Pablo, para asegurar que el desarrollo del proceso productivo sea ambientalmente viable y sustentable en el tiempo, parroquia Valencia, cantón Valencia, provincia de Los Ríos, periodo 2015.

### **Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la mina San Pablo mediante un trabajo de campo.
- Realizar el estudio de impacto ambiental de la mina San Pablo mediante la aplicación de matrices.
- Elaborar un plan de manejo para la explotación de materiales pétreos en la mina San Pablo.

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTACION TEORICA

### 1.1 Marco Teórico

#### *1.1.1 Recursos Naturales*

##### *1.1.1.1 Definición*

Se conoce como recurso natural a cada bien y servicio que surge de la naturaleza de manera directa, es decir, sin necesidad de que intervenga el hombre. Estos recursos resultan de vital importancia para el desarrollo del ser humano, ya que brindan la posibilidad de obtener alimentos, producir energía y de subsistir a nivel general.

Según RONNIE de Camino Veloz (1993).

**Los recursos naturales son aquellos bienes que pueden obtenerse de la naturaleza sin mediar la intervención de la mano del hombre. Estos tienen una influencia positiva en la economía al ayudar a su desarrollo y satisfacer necesidades de la población. No pocas veces el poder económico de un determinado país se sustenta en recursos naturales estratégicos.**

Un recurso natural es un bien o servicio proporcionado por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano. Desde el punto de vista de la economía, los

recursos naturales son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y a su desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios).

En economía se consideran recursos todos aquellos medios que contribuyen a la producción y distribución de los bienes y servicios usados por los seres humanos. Los economistas entienden que varios tipos de recursos son escasos frente a la amplitud y diversidad de los deseos humanos, que es como explican las necesidades. Posteriormente, se define a la economía como la ciencia que estudia las leyes que rigen la distribución de esos recursos entre los distintos fines posibles. Bajo esta óptica, los recursos naturales se refieren a los factores de producción proporcionados por la naturaleza sin modificación previa realizada por el hombre; y se diferencian de los recursos culturales y humanos en que no son generados por el hombre (como los bienes transformados, el trabajo o la tecnología). El uso de cualquier recurso natural acarrea dos conceptos a tener en cuenta: la resistencia, que debe vencerse para lograr la explotación, y la interdependencia.

#### ***1.1.1.2 Clasificación de los Recursos Naturales***

En la naturaleza existen muchos recursos naturales que las personas pueden utilizar y aprovechar para vivir. Los recursos naturales pueden clasificarse en renovables, no renovables e inagotables.

***1.1.1.2.1 Recursos Naturales Renovables.-*** es un recurso natural que se puede restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos. La radiación solar, las mareas, el viento y la energía hidroeléctrica son recursos perpetuos que no corren peligro de agotarse a largo plazo.

Los recursos renovables también incluyen materiales como madera, papel, cuero, etc. si son cosechados en forma sostenible.

Algunos recursos renovables como la energía geotérmica, el agua dulce, madera y biomasa deben ser manejados cuidadosamente para evitar exceder la capacidad regeneradora mundial de los mismos. Es necesario estimar la capacidad de renovación (sostenibilidad) de tales recursos. En comparación con los combustibles fósiles las energías que se obtienen de recursos renovables causan un menor impacto en el medio ambiente.

Según SEPÚLVEDA, S. (1998)

**Productos como la gasolina, el carbón, gas natural, diésel y otros productos derivados de los combustibles fósiles no son renovables o sea que no presentan sostenibilidad. Se diferencian de los recursos renovables porque éstos pueden tener una productividad sostenible; es decir que son inagotables.**

*1.1.1.2 Recursos Naturales No Renovables.-* Se considera recurso no renovable a un recurso natural que no puede ser producido, cultivado, regenerado o reutilizado a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas o son consumidos mucho más rápido de lo que la naturaleza puede recrearlos.

Se llama reservas a los contingentes de recursos que pueden ser extraídos con provecho. El valor económico (monetario) depende de su escasez y demanda, y es un tema que preocupa a la economía. Su utilidad como recursos depende de su aplicabilidad, pero también del costo económico y del costo energético de su localización y explotación. Por ejemplo, si para extraer el petróleo de un yacimiento hay que invertir más energía que la que va a proporcionar, no puede considerarse un recurso. Algunos de los recursos no renovables son: el petróleo, los minerales, los metales, el gas natural y los depósitos de agua subterránea (siempre que sean acuíferos confinados sin recarga).

La contabilidad de las reservas produce muchas disputas, con las estimaciones más optimistas por parte de las empresas, y las más pesimistas por parte de los grupos ecologistas y los científicos académicos.

Según *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, COSTANZA, R. (1997)

**Donde la confrontación es más visible es en el campo de las reservas de hidrocarburos; aquí, los primeros tienden a presentar como reservas todos los yacimientos conocidos más los que prevén encontrar.**

Según *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, COSTANZA, R. (1997)

**Los segundos ponen el énfasis en el costo monetario creciente de la exploración y de la extracción, con solo un nuevo barril hallado por cada cuatro consumidos, y en el costo termodinámico (energético) creciente, que disminuye el valor de uso medio de los nuevos hallazgos.**

*1.1.1.2.3 Recursos Naturales Inagotables.-* Los recursos naturales inagotables son aquellos que no se extinguen, terminan o gastan con el uso ni con el paso del tiempo. Ejemplos de recursos naturales inagotables son: radiación solar, viento, mareas, energías geotérmicas (calor en el interior de la tierra).

## ***1.1.2 La Minería***

### ***1.1.2.1 Definición***

La minería en el Ecuador es la obtención de minerales y materiales de la corteza terrestre, también es un actividad relacionada con la extracción de elementos que proporcionan beneficios económicos.

La minería es una actividad económica primaria en la cual se realiza la exploración, explotación y aprovechamiento de minerales. Al mencionar actividad primaria, se

refiere a que los minerales se toman directamente de la naturaleza. Como una definición complementaria se puede decir que “la minería es una actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos”. (Vector, 2011)

Según PEACOK (1998)

**La minería es una actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos. También la minería es considerada como el conjunto de individuos que se dedican a esta actividad o el conjunto de minas de una nación o región.**

La minería es la extracción selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre de los cuales se puede obtener un beneficio económico, así como la actividad económica primaria relacionada con ella. Dependiendo del tipo de material a extraer la minería se divide en metálica, no metálica y piedras ornamentales y de construcción.

Según SUBLEVEL

**Existen más de 7000 minas en producción y se construyen más cada año. La minería ha tenido un significativo impacto en el desarrollo de muchos países (incluso algunos que hoy en día no tienen industria minera).**

Se designa con el término de Minería a la técnica, actividad e industria que se ocupa de la explotación de las minas. Las minas son aquellos lugares subterráneos, generalmente ubicados a instancias de zonas montañosas, en los que se hallan principalmente materiales muy valiosos que pueden ser el origen de una cuantiosa riqueza, como ser aluminio, cobre, hierro, plomo, oro, entre otros.

### ***1.1.2.2 Tipos de Minería***

La minería a nivel global, se puede dividir en varios grupos o cuarteles. A un nivel general se puede decir que la minería se divide en:

***1.1.2.2.1 Minas superficiales:*** Estas minas se usan el 60% de los países mineros en el mundo, este tipo de mina está asociado a cualquier metal y puede ser utilizada en general para todo tipo de metal en la superficie. Las minas superficiales también pueden estar asociadas a diferente nombre con su correspondiente metal o mineral. A continuación se dará una breve descripción acerca de cada una de ellas:

- **Minas a cielo abierto:** Son minas que adoptan una forma de terraza. Esta mina se puede utilizar en la extracción de metales, tanto así como es la mayor representante en Sudáfrica, la mina de diamantes más grande de mundo. Tiene forma cilíndrica y se forma en forma defenderte desde el risco hasta el suelo. Muchas minas empiezan como superficiales, pero cuando los escombros son muchos las minas cambian y se utilizan métodos de minas subterráneas.
- **Explotaciones al descubierto:** Estas sirven para la extracción de carbón lignito. Su principal diferencia con las Minas superficiales es que el material que se extrae de la excavación o denotación no se deja en lugares lejanos o aledaños a la mina, sino que en esta se deja en la misma cavidad explotada. Por lo tanto estas minas se van rellenando hasta el momento en que se inició la explotación. Algunas de estas explotaciones dejan inmensos fosos que con el tiempo son rellenados o se dejan para que se pueda convertir en un lago. Este tipo de minas se las puede encontrar en Alemania.
- **Canteras:** Son muy similares a las de cielo abierto, con la diferencia de que en este tipo de mina se usa principalmente para la extracción de materiales para la construcción, por ende, hay mucho menos material desechado. A su vez, esto hace que la cantera con el pasar del tiempo se vuelva una gran excavación. Por este motivo, estas minas están ubicadas cerca de aglomeraciones urbanas para

facilitar el transporte de los trabajadores, ya que, si no lo estuvieran, la mina no sería rentable con respecto a los materiales extraídos. Más es así, que las actuales minas se ubican cerca de mercados para poder crear la venta de estos productos. Además se están abriendo nuevas canteras costeras.

- **Minas de placer:** Los placeres suelen ser partículas minerales que se mezclan con arena y grava, y que generalmente se encuentran en los lechos de ríos, ya que la mayoría de estas minas son propias de ríos actuales o de ríos fósiles. En este campo entran también los glaciales y los sedimentos de los lechos marinos.

En estas minas se pueden encontrar varios metales como oro, platino, estaño, gemas como diamantes, rubíes. También se pueden encontrar aluviones que procesándoles de una manera física se pueden extraer arena, grava, limo o arcilla.

**1.1.2.2 Minería subterránea:** Esta minería se trabaja en los que es bajo subsuelo, lo cual, hace que en el yacimiento o mina se acumulen polvo, gases, explosiones y riesgos de derrumbe del techo. Para esto, estas minas usan estrictos controles de seguridad con tal de salvaguardar la vida de sus trabajadores (minería legal que se verá más adelante). Hay diferentes tipos de minería subterránea a las cuales, los ingenieros, las denominan roca blanda y roca dura. La diferencia entre las dos son que la minería de roca blanda puede sacarse los minerales solamente con los materiales y herramientas modernas y empleadas por el hombre, en tanto la minería de roca dura, se utiliza explosiones para poder extraer el material mineral o metal.

A su vez la subdivisión de los tipos de minería es.

- Minería de roca blanda.
  - a. Carbón: se perfora las betas con herramientas humanas para extraer el mineral. Este proceso es muy conocido en Europa.
- Minería de roca dura.

a. Metales y no metales: en este tipo de mina el metal se extrae por medio de explosiones que faciliten la extracción total del material pétreo. Sin embargo tiene un grado significativo de peligrosidad.

La minería subterránea tiene su grado de peligrosidad por lo que es muy recomendable estudiar el campo el yacimiento donde se pretende extraer el metal. Además de exigir un complejo grado de inversión para la infraestructura.

1. **Minería por dragado:** Este tipo de minería se usan cuando ocurre la dragada de aguas poco profundas, a esto nos referimos aguas de hasta 65m, en los cuales se emplean cabezales de dragado y amplias extensiones de tubos. Las minas por dragado se están modernizando ya que es una fuente más barata y se recupera el sedimento más rápidamente, además de la recuperación del terreno en yacimiento. En el mundo se pueden notar estas importantes construcciones por medio de dragas que son aplicados ya en Sudáfrica y en la antigua Yugoslavia. A esto se le suma la dragación oceánica que no es muy diferente de los ríos, sino que en esta se emplea plataformas en aguas oceánicas poco profundas para poder extraer los diamantes (Australia) y oro (en otras partes del planeta). Esta fase de minería aún está en pruebas y muy pronto puede ser una renovación cuando la aprueben las políticas y la economía mundial.
- **Minería por pozos:** Hoy en día es mucho más práctica la extracción de minerales por medio de pozos que se cavan en la tierra. Tal es el caso del petróleo, en el que se utilizan estos pozos con soluciones de agua para poder extraer el mineral por disolución. Esto pasa con muchos metales blandos, como el carbón, en el cual se puede hacer el corte solo con un chorro de agua.

### *1.1.2.3 Tipo de minería usado en el Ecuador*

En el Ecuador se presentan solo dos tipos de minas, debido a su estructuración geográfica que se puede encontrar en los terrenos mineros. Los más representativos son: minería a cielo abierto y la minería subterránea. En el Ecuador los métodos más

aplicados en la minería subterránea son mediante túneles, socavones, pilares, rellenos y cámaras almacén.

### ***1.1.3 Estudio De Impacto Ambiental***

#### ***1.1.3.1 Definición***

Según PARDO, M. (2002)

**Los estudios de impacto ambiental tienen como principal objetivo justamente controlar y analizar cuáles de esas transformaciones alteran realmente el medio ambiente, generando mayores perjuicios que beneficios a las personas (como también a la flora y fauna) que habitan el lugar.**

Así, un estudio ambiental puede realizarse sobre los efectos que genera una represa hidroeléctrica en un bioma específico, o que la tala de árboles causa en un espacio natural. También pueden tener lugar en espacios urbanizados, como por ejemplo cuando se realizan estudios que buscan medir y analizar el impacto ambiental que tiene el transporte motorizado en la contaminación atmosférica de diferentes ciudades.

#### ***1.1.3.2 Entidades Involucradas en el Estudio de Impacto Ambiental***

El examen de Estudios de Impacto Ambiental generalmente es llevado a cabo por comisiones, consejos o juntas locales.

Los estudios deben evaluarse con los mismos criterios usados para proyectos mayores. Es decir, estos deben asegurar que sean: completos, adecuados y meritorios. Algunos gobiernos cuentan con comisiones de voluntarios (llamadas comisiones ambientales, comisiones de conservación, o consejos de administración ambiental) que actúan como examinadores independientes para el gobierno local, informando, al encargado de las decisiones, sus comentarios y recomendaciones sobre los informes y

Estudios de Impacto Ambiental. Otros gobiernos también emplean planificadores y/o personal de planificación a tiempo completo, los cuales pueden presentar comentarios y exámenes de expertos durante las distintas etapas del diseño de los proyectos.

La mayoría de los gobiernos o sus juntas de planificación organizan audiencias públicas sobre los proyectos que necesitan su aprobación. Durante estas audiencias, los que preparan el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto menor pueden ofrecer testimonios y se piden los comentarios de los ciudadanos. En general, los proyectos menores evaluados al nivel local cuentan con gran participación y escrutinio públicos. Así mismo, la negociación jugará un papel más importante a nivel local en el diseño final de proyectos porque los fines de la comunidad se expresan durante el proceso de audiencias públicas.

### ***1.1.3.3 Metodología y Contenido de un Proyecto de Estudio de Impacto Ambiental***

A continuación se mostrará, teóricamente, los pasos a seguir para implementar un Sistema de Estudio de Impacto Ambiental para una organización cualquiera.

- **Autoevaluación Inicial de Estudio de Impacto Ambiental:** Autoevaluación de su capacidad de gestión, fortalezas y oportunidades. Lo cual permitirá saber en la posición en que se encuentra la empresa para desarrollar un Sistema de Estudio de Impacto Ambiental (EIA), o bien, verificar el grado de avance si ya se encuentra en etapas avanzadas.

- **Compromiso y Política:** Definición de Política Ambiental y asegurar el compromiso con su EIA. En este punto están contenidas todas las características de la Política Ambiental.

- **Revisión Ambiental Inicial:** Esta revisión es el punto de referencia del EIA, por cuanto, otorga información sobre emisiones, desechos, problemas ambientales potenciales, asuntos de salud, sistemas de gestión existentes, leyes y regulaciones

relevantes. Sus resultados servirán de base para el desarrollo o la evaluación de la Política Ambiental de la empresa.

#### ***1.1.3.4 Metodología***

- Listas de chequeo.
- Cuestionarios.
- Entrevistas.
- Inspección y medición directa.
- Revisión de informes.

#### ***1.1.3.5 Consideraciones***

- Misión, visión, valores.
- Requisitos de información entre partes interesadas.
- Mejoramiento continuo.
- Prevención de la contaminación.
- Integración de sistemas de gestión.
- Condiciones específicas locales.
- Cumplimiento de legislación vigente.

#### ***1.1.3.6 Planificación***

La organización deberá formular un plan para cumplir su Política Ambiental. Para ello se requiere de:

**Identificación y Registro de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos ambientales:** Se entenderá por Aspecto Ambiental, cualquier elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puedan interactuar con el medio ambiente, por ejemplo, Descarga de aguas de desperdicio. Por otro lado, Impacto Ambiental es cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o benéfico, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Requisitos Legales y otros requisitos:** La organización debe establecer un listado de todas las leyes y reglamentos pertinentes, los cuales deben contar con la debida difusión dentro de la empresa.

**Criterio de comportamiento interno:** Cuando las normas externas no existan o no satisfagan a la organización, ésta deberá desarrollar criterios de comportamiento interno que ayuden al establecimiento de objetivos y metas.

#### ***1.1.3.7 Acción de apoyo***

Se debe establecer procesos para informar interna y externamente las actividades ambientales, más aún, los resultados de monitoreo, auditorías y revisiones deben comunicarse a los responsables ambientales.

Debe documentarse apropiadamente (sumario de documentos) los procesos y procedimientos operacionales actualizándose cuando sea necesario.

Se deben establecer y mantener procedimientos y controles operacionales.

Debe establecerse planes y procedimientos de emergencia ambientales para asegurar la existencia de una respuesta adecuada ante incidentes inesperados o accidentes (emergencias ambientales se refieren a descargas accidentales de contaminantes a la atmósfera).

#### ***1.1.3.8 Medición y Evaluación***

Una organización debe medir, monitorear y evaluar su comportamiento ambiental, puesto que así, se asegura que la organización actúa en conformidad con el programa de gestión ambiental. Por lo tanto:

Se debe medir y monitorear el comportamiento ambiental para compararlo con los objetivos y metas ambientales.

Una vez documentado los resultados del punto anterior, se deben identificar las acciones correctivas y preventivas que correspondan y será la gerencia quien deba asegurar la implementación de estas acciones.

Se debe contar con un sistema de información y documentación apropiado, es decir, deben crearse registros del EIA (que puedan expresarse o no en un manual) , que cubran: requisitos legales, permisos, aspectos ambientales e impactos, actividades de capacitación, actividades de inspección, calibración y mantención, datos de monitoreo, detalles de no conformidades ( incidentes, reclamos ) y seguimiento, identificación del producto : composición y datos de la propiedad, información sobre proveedores y contratistas, y por último, auditorías y revisiones de la gerencia.

Se deben efectuar auditorías periódicas del desempeño ambiental de la empresa, con el objeto de determinar cómo está funcionando el SGA y si se requieren modificaciones. Las auditorías pueden ser efectuadas por personal interno o externo, quienes deben elaborar un informe de auditoría del EIA.

Este último punto, tiene algunos procedimientos y criterios que nos permitirán visualizar con más profundidad la puesta en marcha de una Auditoría al SGA.

## ***1.1.4 Plan De Manejo Ambiental***

### ***1.1.4.1 Definición***

Según ÁNGEL (2010)

**El Plan de Manejo Ambiental PMA, constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos.**

Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas en el PMA. El alcance de la medida, debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia.

Es aquello con lo que podemos mitigar a dar solución a un problema hecho en la evaluación de impacto ambiental.

Es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan, y teniendo en cuenta los siguientes sub planes.

#### ***1.1.4.2 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos***

Tiene por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera su fase de ejecución.

#### ***1.1.4.3 Plan de Manejo de Desechos***

Está enfocado a beneficiar al ambiente mediante un adecuado manejo de los desechos generados en cada frente de obra.

#### ***1.1.4.4 Plan de Comunicación y capacitación***

Establecerá una relación morador y contratista ejecutor de la obra para una buena comunicación.

#### ***1.1.4.5 Plan de Relaciones Comunitarias***

El Plan de Relaciones Comunitarias contiene las medidas de prevención y mitigación de los potenciales impactos sociales identificados por la ejecución del Proyecto.

#### ***1.1.4.6 Plan de Contingencias***

Presenta las medidas para enfrentar situaciones emergentes durante las actividades de operación y ejecución de la obra.

#### ***1.1.4.7 Plan de Seguridad y Salud ocupacional***

Determina las distintas actividades que conformaran el plan de prevención de accidentes de trabajo, protección de la salud de las personas y el cuidado y preservación del medio ambiente durante los trabajos que se desarrollaran en los proyectos.

#### ***1.1.4.8 Plan de Monitoreo y Seguimiento***

Tiene por finalidad asegurar que las variables ambientales no cambien de una manera drástica y en lo posible se pueda quedar similar a lo que se encontraba al inicio del proyecto.

#### ***1.1.4.9 Plan de Cierre y Abandono***

Establece las actividades necesarias para el retiro de las instalaciones que fueron construidas temporalmente durante la etapa de construcción y para el cierre del Proyecto cuando haya cumplido con su vida útil.

### ***1.1.5 Normativa Vigente***

#### ***1.1.5.1 Constitución de la República del Ecuador***

La Constitución Política del Ecuador del 2008, contempla disposiciones del Estado sobre el tema ambiental e inicia el desarrollo del Derecho Constitucional Ambiental Ecuatoriano. En el que garantiza un ambiente sano y los derechos de la naturaleza.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los Ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha mamá, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y generación de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que procede.

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

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

Art. 73.- El Estado establecerá medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos de material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

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

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

Art. 317.- Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

#### ***1.1.5.2 Ley de Gestión Ambiental***

La Ley de Gestión Ambiental, publicada en el Registro Oficial No. 245 del 30 de Julio de 1999, establece lo siguiente:

Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que dentro de su competencia emitan las instituciones del estado, deberán observar las siguientes etapas según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de

relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

Art. 13.- Los consejos provinciales y los municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afro ecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica

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

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

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento. A solicitud del ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- Sobre la Evaluación del Impacto Ambiental que deberá comprender:

a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución y.

c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico escénico y cultura

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

Art. 34.- También servirán como instrumentos de aplicación de normas ambientales, las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito, los mismos que podrán ser utilizados para incentivar acciones favorables a la protección ambiental.

Art. 35.- El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Las respectivas leyes determinarán las modalidades de cada incentivo.

### ***1.1.5.3 Ley Minera***

La Ley de Minería, promulgada en el Registro Oficial No. 517 del 29 de Enero de 2009, establece:

Art. 7.- Competencias del Ministerio Sectorial.- Corresponde al Ministerio Sectorial:

- a) El ejercicio de la rectoría de las políticas públicas del área geológico-minera, la expedición de los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;
- g) Supervisar el cumplimiento de los objetivos, las políticas y las metas definidas para el sector que ejecutan las personas naturales y jurídicas públicas y/o privadas;
- j) Otorgar, administrar y extinguir los derechos mineros;
- k) Las demás establecidas en las leyes y decretos ejecutivos vigentes, así como en el Reglamento de esta Ley.

Art. 8.- Agencia de Regulación y Control Minero.- La Agencia de Regulación y Control Minero, es el organismo técnico-administrativo, encargado del ejercicio de la potestad estatal de vigilancia, auditoría, intervención y control de las fases de la actividad minera que realicen la Empresa Nacional Minera, las empresas mixtas mineras, la iniciativa privada, la pequeña minería y minería artesanal y de sustento, de conformidad con las regulaciones de esta ley y sus reglamentos.

Art. 25.- De las áreas protegidas.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en áreas protegidas. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República, y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, de conformidad a lo determinado en el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador.

Art. 26.- Actos Administrativos Previos.- Para ejecutar las actividades mineras a las que se refiere el Capítulo siguiente, en los lugares que a continuación se determinan, se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y

favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones, según sea el caso:

d) En todos los casos, se requiere la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y el informe sobre la afectación a áreas protegidas por parte del Ministerio del Ambiente;

e) Del Concejo Municipal, dentro de zonas urbanas y de acuerdo con el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo económico social cantonal.

f) Del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, con relación a edificios, caminos públicos, ferrocarriles, andariveles y, a los concejos provinciales en el caso de vías de tercer orden:

g) De la autoridad única del Agua en todo cuerpo de agua, como lagos, lagunas, ríos o embalses o en las áreas contiguas a las destinadas para la captación de agua para consumo humano o riego, de conformidad con la ley que regula los recursos hídricos. En el referido acto administrativo se estará a lo determinado en la Constitución de la República del Ecuador en cuanto al orden de prelación sobre el Derecho al acceso de Agua.

Art. 60.- Aprovechamiento del agua y constitución de servidumbres.- La ejecución de actividades mineras en general y la autorización para la operación de plantas de beneficio, fundición y refinación, requieren el permiso de la autoridad única del agua, para el aprovechamiento económico del agua y podrán solicitar las servidumbres que fueren necesarias de acuerdo con los procedimientos establecidos en la ley que regule los recursos hídricos.

Art. 61.- Autorización para el aprovechamiento del agua.- Los concesionarios mineros que obtengan el permiso para el aprovechamiento de la autoridad única del agua deberán presentar ante el Ministerio Sectorial el estudio técnico que justifique la

idoneidad de los trabajos a realizarse y que han sido aprobados por la autoridad de aguas competente.

Las aguas alumbradas durante las labores mineras podrán ser usadas por el concesionario minero, previa autorización de la autoridad única del agua, con la obligación de descargarlas, observando los requisitos, límites permisibles y parámetros técnicos establecidos en la legislación ambiental aplicable.

Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo.

Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes.

Art. 78.- Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales.- Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental.

No podrán ejecutarse actividades mineras de exploración inicial, avanzada, explotación, beneficio, fundición, refinación y cierre de minas que no cuenten con la respectiva Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 144.- Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas.- El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas.

Considerando la finalidad social o pública del libre aprovechamiento, estos serán autorizados por el Ministerio Sectorial. La vigencia y los volúmenes de explotación se registrarán y se extenderán única y exclusivamente por los requerimientos técnicos de producción y el tiempo que dure la ejecución de la obra pública.

Dicho material podrá emplearse, única y exclusivamente, en beneficio de la obra pública para la que se requirió el libre aprovechamiento. El uso para otros fines constituirá explotación ilegal que se someterá a lo determinado para este efecto en la presente ley.

Las autorizaciones de libre aprovechamiento, están sujetas al cumplimiento de todas las disposiciones de la presente ley, especialmente las de carácter ambiental.

Los contratistas que explotaren los libres aprovechamientos, están obligados al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

#### ***1.1.5.4 Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental***

El Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental publicado en el Registro Oficial No 725 del 15 de Diciembre del 2002, establece:

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

Art. 68.- Silencio Administrativo, Si una petición o reclamo de los regulados no tiene respuesta en el término previsto en el artículo anterior o de 15 días en los demás casos, ésta se entenderá aprobada o resuelta en favor del peticionario. De ocurrir esto, la dependencia pública que no dio respuesta a la petición o reclamo, deberá investigar las razones del incumplimiento y sancionar al o los funcionarios que no actuaron a tiempo, independientemente de las acciones civiles y penales que correspondan.

El Ministerio del Ambiente deberá ser informado sobre este particular de manera inmediata. Si por efectos de la resolución favorable en favor del regulado, debido al silencio administrativo, hubiere consecuencias negativas para el ambiente o el interés público, la entidad ambiental de control o el Ministerio del Ambiente exigirá del regulado las reformas y cambios al proyecto, que fueren necesarios para evitar dichos efectos.

#### ***1.1.5.5 Reglamento Ambiental para Actividades Mineras***

El Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, publicado en el Registro Oficial No 67 del 16 de Noviembre del 2009, establece:

Art. 1.- **Ámbito de aplicación.**- El presente reglamento, las normas técnicas ambientales incorporadas a él y aquellas que se expidan sobre su base, regulan en todo el territorio nacional la gestión ambiental en las actividades mineras en sus fases de prospección, exploración inicial y avanzada, explotación, beneficio,

procesamiento, fundición, refinación, comercialización y cierre de minas; así como también en las actividades de cierres parciales y totales de labores.

Art. 2.- Objeto.- El presente reglamento tiene por objeto promover el desarrollo sustentable de la minería en el Ecuador, a través del establecimiento de normas, procedimientos, procesos y subprocesos, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la sociedad, en todo el territorio nacional.

Art. 11.- Estudios de impacto ambiental para actividades mineras.- Previo al inicio de cualquier actividad minera se presentará al Ministerio del Ambiente el correspondiente estudio de impacto ambiental de acuerdo con las disposiciones de este reglamento y demás normativa ambiental vigente.

El estudio de impacto ambiental incluirá además el correspondiente plan de manejo ambiental, que contemple acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto.

El plan de manejo ambiental comprenderá también aspectos de seguimiento, evaluación, monitoreo, y los de contingencia, cierres parciales de operaciones y cierre y abandono de operaciones mineras, con sus respectivos planes, cronogramas y presupuestos.

Art. 14.- Presentación de estudios de impacto ambiental.- Los titulares mineros, previo al inicio o modificación sustancial de cualquier proyecto minero, o de cualquier actividad de exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio o procesamiento, fundición, refinación, transporte, comercialización de minerales y de cierre de minas, presentarán al Ministerio del Ambiente los estudios de impacto ambiental con los siguientes requisitos:

- a) Informe del proceso de participación ciudadana;
- b) El estudio de impacto ambiental en medio magnético y en dos ejemplares impresos a fin de optimizar el acceso a la información; y,
- c) Ficha técnica de identificación del estudio de impacto ambiental, debidamente firmada por el titular minero y el consultor ambiental minero.

Art. 17.- Emisión de la licencia ambiental.- La licencia ambiental en materia minera será emitida por el Ministerio del Ambiente, como requisito previo indispensable para que el sujeto de control-titular minero pueda ejecutar cualquier actividad minera en las distintas fases.

Art. 24.- Responsabilidades ambientales en la ejecución de actividades de libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas.- Para la realización de actividades de libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas, éstas contarán con el estudio de impacto ambiental y la licencia ambiental correspondiente, el beneficiario de la autorización deberá notificar la ejecución de estas actividades a la Agencia de Regulación y Control Minero.

En lo que concierne a la evaluación ambiental en actividades de libre aprovechamiento de materiales de construcción de obras públicas se someterán al régimen general establecido en este reglamento.

El beneficiario de la autorización deberá presentar cualquier información requerida por parte de la Agencia de Regulación y Control Minero o del Ministerio del Ambiente para verificar dichas disposiciones.

En materia de licenciamiento, la obra pública deberá someterse al procedimiento ordinario previsto para tal efecto en este reglamento.

Si la autorización de libre aprovechamiento se otorga sobre áreas concesionadas, el beneficiario de la autorización deberá compatibilizar los estudios ambientales con el

que corresponde al del área concesionada. El mismo procedimiento aplica para el caso inverso.

Art. 83.- Placeres y lavaderos.- En el diseño y operación de la explotación de placeres y lavaderos, se emplearán técnicas que garanticen la conservación del curso natural de los drenajes e impidan la alteración de estos mediante un adecuado control de los sedimentos.

En el desarrollo de la explotación de placeres y lavaderos se deberá evitar que se produzcan afectaciones a las viviendas de pobladores, a las obras de infraestructura, al riego de unidades productivas y al agua para consumo humano.

Para la explotación de las terrazas se diseñarán métodos técnicos que garanticen la conservación del curso natural de los drenajes, impidiendo la alteración de estos.

Art. 86.- Captación de agua.- Los titulares de derechos mineros deberán contar con la autorización de la Autoridad Única del Agua para captar aguas de cuerpos hídricos superficiales o subterráneos. Luego de utilizarlas en sus labores y tratarlas, deberán devolverlas a un cauce natural superficial cumpliendo con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.

Art. 87.- Explotación de materiales de construcción en lechos de ríos, playas y terrazas.- En la explotación de materiales pétreos, arena, grava, entre otros, en los lechos de los ríos, playas y terrazas se deberá observar lo establecido en este reglamento para la explotación de placeres y lavaderos y captación de agua.

#### ***1.1.5.6 Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos***

El Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Registro Oficial No. 334 de fecha 12 de mayo de 2008, expide los Procedimientos para el Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos

peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos; donde establece:

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reusó, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; procesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B.

Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el anexo C.

Art. 4.- El presente Acuerdo entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución encárguese a las Subsecretarías de Calidad Ambiental y Gestión Ambiental Costera.

#### ***1.1.5.7 Reglamento General de la Ley de Minería***

El Reglamento General de la ley de Minería, publicado en el Registro Oficial No 67 del 16 de Noviembre del 2009, establece:

Art. 43.- Otorgamiento del título minero.- En caso de informe favorable, en el término de quince días el Ministerio Sectorial otorgará el título minero que deberá contener: la ubicación geográfica con mención del lugar, parroquia, cantón, provincia o circunscripción territorial; denominación del área; coordenadas de los vértices de la

concesión, plazo; nombre y apellidos completos del concesionario si es persona natural, o la denominación de la persona jurídica, de ser del caso.

Dicho título protocolizado en una notaría pública deberá inscribirse en el registro y catastro minero a cargo de la agencia de regulación y control minero dentro del término de treinta días.

El concesionario deberá entregar al Ministerio Sectorial en la unidad administrativa designada para el efecto, un ejemplar del título de la concesión minera debidamente registrada para fines legales pertinentes.

En todos los casos de otorgamientos de títulos de concesiones mineras, la falta de inscripción en el Registro Minero dentro del término previsto en este reglamento causará su invalidez de pleno derecho, sin necesidad de trámite ni requisito adicional de ninguna naturaleza.

Art. 44.- Competencia de los gobiernos municipales.- Los gobiernos municipales son competentes para autorizar, regular y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, en concordancia con los procedimientos, requisitos y limitaciones que para el efecto se establezca en el reglamento especial dictado por el Ejecutivo.

Para el otorgamiento de concesiones de materiales de construcción, los peticionarios estarán sujetos al cumplimiento de los actos administrativos previos determinados en el artículo 26 de la Ley de Minería y en el presente Reglamento General, así como a los requerimientos, especificaciones técnicas y demás requisitos que se establecieron en las respectivas ordenanzas de los gobiernos municipales para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos y su manejo ambiental, así como también para controlar el manejo de transporte y movilización de dichos materiales.

La caducidad y nulidad de las concesiones de materiales de construcción está sujeta a las causales determinadas en la Ley.

Art. 48.- Explotación de materiales de construcción para obra pública.- Las entidades e instituciones del Estado, directamente o por intermedio de sus contratistas, podrán aprovechar los materiales de construcción para obra pública en áreas libres, concesionadas y aquellas autorizadas por los gobiernos municipales.

Art. 49.- Autorización.- El Ministerio Sectorial podrá autorizar, mediante resolución, el libre aprovechamiento temporal de materiales de construcción para obras públicas, contando con el informe catastral y técnico emitido por la Agencia de Regulación y Control Minero. En la misma resolución se establecerá: la denominación de la entidad o institución, nombres y apellidos o razón social de la contratista, en caso de haberlo, sus obligaciones y responsabilidades conforme a lo prescrito en el artículo 144 de la Ley de Minería; el plazo de duración del libre aprovechamiento, la obra pública a la que se destinarán los materiales, el lugar donde se emplearán los materiales y los volúmenes, hectáreas y coordenadas UTM y cuando no fuere posible establecer el área bajo estos parámetros, se estará a las disposiciones del instructivo técnico expedido por el Ministerio Sectorial, respecto de los cuales se autoriza el libre aprovechamiento.

Toda resolución de libre aprovechamiento deberá además determinar que dicho material podrá única y exclusivamente utilizarse en beneficio de la obra pública para la que se requirió la misma. El uso para otros fines, constituirá explotación y comercialización ilegal y estará sujeta al proceso de decomiso de la maquinaria empleada de conformidad con lo que contempla la Ley.

El libre aprovechamiento de materiales de construcción deberá sujetarse a lo establecido tanto en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador y el Reglamento de Seguridad Minera.

Art. 50.- Requisitos de la solicitud.- La solicitud para libre aprovechamiento de materiales de construcción, deberá, además de los requisitos establecidos en el artículo 26 de la Ley de Minería, contener o estar acompañada de la información detallada del solicitante, ubicación del área a explotarse, número de hectáreas mineras, coordenadas catastrales, graficación del área, volumen diario y total de extracción, maquinaria, equipos y métodos de explotación a utilizarse; y, los demás requisitos establecidos en la Ley de Minería y este Reglamento.

Una vez otorgado el libre aprovechamiento, este será notificado al gobierno municipal respectivo.

#### ***1.1.5.8 Reglamento de Seguridad Minera***

El Reglamento de Seguridad Minera, publicado en el Registro Oficial No 999 del 30 de julio de 1996, establece:

Art. 1.- Disposiciones Aplicables.- Las disposiciones de este reglamento son aplicables en el ámbito señalado en el artículo 1 de la Ley de Minería y particularmente en las fases de exploración, explotación, beneficio, fundición y refinación.

Art. 2.- Objeto.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer normas para la aplicación de la Ley de Minería, a fin de proteger la vida y salud del recurso humano minero. Para el efecto, deberán observarse fundamentalmente procedimientos de seguridad y capacitación; y, se aprovecharán experiencias prácticas y técnicas actualizadas que coadyuven al mejoramiento en la producción; a la protección de los trabajos mineros y a la conservación de la maquinaria empleada en los mismos y sus instalaciones, evitando además, riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. De igual modo, se propenderá a establecer campamentos que ofrezcan condiciones adecuadas de higiene y comodidad, para el personal que desarrolle actividades mineras.

El Capítulo II, Órganos de control de la Seguridad Minera, establece:

Art. 3.- Procedimientos respecto de la seguridad minera.- Corresponde al Ministerio de Energía y Minas por intermedio de la Dirección Nacional de Minería y de las Direcciones Regionales de Minería, aplicar los procedimientos a la seguridad minera, dentro del ámbito de su competencia, sin perjuicio de la aplicación que esta Secretaría de Estado deba dar al Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo, dictado mediante Decreto No. 2393, de 13 de noviembre de 1986, publicado en el Registro Oficial No. 565, de 17 de los mismos mes y año.

Art. 4.- Subsecretaría de Minas.- La Subsecretaría de Minas del Ministerio de Energía y Minas será la dependencia encargada de supervisar la aplicación del presente Reglamento y de coordinar acciones con los sectores público y privado a fin de lograr los objetivos señalados en el artículo 2 del mismo.

El Capítulo XII, De las Actividades Mineras a Cielo Abierto y Canteras, dispone:

Art. 93.- Planificación de la explotación.- Los concesionarios, con el apoyo en los estudios técnicos correspondientes, deberán establecer las normas de planificación de la explotación en altura de bancos, gradiente de rampas, talud de bancos, anchos mínimos, bermas, posición de canchas de desmontes, las que serán verificadas y autorizadas por las correspondientes Direcciones Regionales de Minería. De igual manera se deberá respaldar la determinación del talud máximo permitido de los bancos y el talud final de la mina a tajo abierto, (diseño de la liquidación de la cantera) En todo caso se deberá cercar y señalizar la mina a tajo abierto, para evitar que personas ajenas a las labores accedan inadvertidamente al área de trabajo.

Art. 94.- Altura de los bancos.- En las labores a tajo abierto y en las canteras se controlará que los bancos no superen la altura máxima de diseño. Al pie de cada banco deberá dejarse una superficie horizontal, con ancho suficiente a fin de que los trabajos se realicen en forma segura y que a la vez permita la circulación del personal

y del equipo. El ancho mínimo del banco será el necesario para conseguir el talud final calculado. Las laderas de los tajos, no deberán tener taludes o pendientes de inclinación superiores a las del ángulo de reposo de la roca o material in situ.

Art. 95.- Altura de bancos y espesor de materiales no consolidados.- En las explotaciones de arcilla, arena, grava u otros materiales no consolidados, en las que se emplee equipo mecánico, la altura de los bancos no excederá los tres metros.

Art. 96.- Revisión de frentes de explotación.- Los frentes de explotación y las paredes que circunden los lugares de trabajo deberán ser regularmente revisados a fin de evitar accidentes por desprendimientos de rocas.

Art. 97.- Acuñadora de los bloques.- La acuñadora de los bloques de roca estará a cargo de personal entrenado y provisto de barretillas de acuñadora y cinturones de seguridad. La acuñadora se iniciará desde arriba en los taludes y por el costado de los bloques a desprender. En las explotaciones de mayor magnitud, este sostenimiento se podrá efectuar con equipo mecanizado.

Art. 98.- Perforación húmeda.- La perforación deberá ser húmeda, empleando agua, para evitar que el polvo perjudique a los trabajadores y al ambiente aledaño. En caso contrario se deberá hacer en seco, con equipos que dispongan de captación de polvo automática en la cual, el polvo recogido, de ninguna forma pase al aire.

Art. 99.- Hora de los disparos.- Los disparos serán efectuados en forma coordinada, con advertencia mediante bocinas o sirenas, siempre a la misma hora, de preferencia a fin de turno, previa verificación de que todo el personal haya abandonado la zona de riesgo de disparo y comprobación de que el mismo y el equipo se encuentren en lugares seguros. De igual modo una vez efectuada la voladura se procederá a verificar que la detonación programada haya ocurrido completamente, para luego dar paso al retiro de los vigías.

Art. 100.- Diseño de los botaderos.- Se incluirá en el proyecto, cuando corresponda, el diseño de los botaderos, es decir, de los desechos sólidos, considerando medidas de seguridad para no afectar al personal, a causa de derrumbes. Para el efecto, se considerará la consistencia del terreno para la ubicación de los materiales; el ángulo del talud para que sea estable después del agotamiento del depósito; y, el adecuado drenaje natural, para evitar el anegamiento.

Art. 101.- Precauciones en el vaciado.- Se prepararán un lomo de material que actúe de retención y punto de referencia para los camiones que vaciarán el material en el botadero. En caso de operaciones nocturnas, se deberá contar con un ayudante que indique al operador del camión, el punto donde deberá realizarse el vaciado. El ayudante dispondrá de iluminación personal y chaleco reflectante.

Art. 102.- Implementos personales de seguridad.- Los titulares de derechos mineros deberán proveer gratuitamente al personal que trabaje a tajo abierto o cantera, de casco de seguridad, protector visual y zapatos de seguridad, los que deberán ser de uso obligatorio.

Art. 103.- Control de polvo.- Deberán adoptarse medidas adecuadas para mantener las emanaciones de polvo respirable, dentro de la norma vigente, tanto dentro del área de trabajo del tajo abierto o cantera, como en el ambiente circundante.

#### ***1.1.5.9 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria***

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, expedido mediante Decreto Ejecutivo 3399 del 28 de Noviembre de 2002, publicado en el Registro Oficial 725 del 16 de diciembre de 2002; ratificado con Decreto Ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 2 del 31 de Marzo del 2003; abarca la problemática ambiental del Ecuador y su cumplimiento está a cargo del Ministerio de Ambiente.

Este documento está conformado por 9 Libros que abordan las diversas disposiciones respecto a los principales temas ambientales, cuyos contenidos son los siguientes:

1) Libro I De la Autoridad Ambiental

2) Libro II De la Gestión Ambiental

3) Libro III Del Régimen Forestal

4) Libro IV De la Biodiversidad

5) Libro V De los Recursos Costeros

6) Libro VI De la Calidad Ambiental

Anexo 1 - Calidad del Agua

Anexo 2 - Calidad del Suelo

Anexo 3 - Emisiones al Aire

Anexo 4 - Calidad del Aire

Anexo 5 - Límites de Ruido

Anexo 6 - Calidad Desechos Sólidos

Anexo 7 - Productos Químicos

7) Libro VII Régimen de Galápagos

8) Libro VIII Instituto ECORAE

9) Libro IX Tasas por Servicios

En relación con el presente estudio ambiental establece:

Art. 17.- Realización de un estudio de impacto ambiental.- Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Título son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Art. 18.- Revisión, aprobación y licenciamiento ambiental.- El promotor de una actividad o proyecto presentará el estudio de impacto ambiental ante la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) a fin de iniciar el procedimiento de revisión, aprobación y licenciamiento por parte de la referida autoridad, luego de haber cumplido con los requisitos de participación ciudadana sobre el borrador de dicho estudio de conformidad con lo establecido en el artículo 20, literal b) de este Título. La AAAr a su vez y de conformidad con lo establecido en el título I del presente Título, coordinará la participación de las instituciones cooperantes (AAAc) en el proceso.

Art. 24.- Realización de un estudio de impacto ambiental.- El estudio de impacto ambiental se realizará bajo responsabilidad del promotor y conforme al artículo 17 de este Título y las regulaciones específicas del correspondiente sub-sistema de evaluación de impactos ambientales sectorial o seccional acreditado.

Art. 25.- Revisión de un estudio de impacto ambiental.- La revisión de un estudio de impacto ambiental comprende la participación ciudadana sobre el borrador final del estudio de impacto ambiental, así como la revisión por parte de la AAAr en coordinación con las AAAc a fin de preparar las bases técnicas para la correspondiente decisión y licenciamiento.

#### ***1.1.5.10 Sistema Único de Manejo Ambiental***

El Texto Unificado de Legislación Secundaria, en el Libro VI de la Calidad Ambiental, establece el Sistema Único de Manejo Ambiental y dispone:

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

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

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

Art. 2.- Principios.- Los principios del Sistema Único de Manejo Ambiental son el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto y dentro del marco establecido mediante este Título.

Art. 3.- Terminología principal.- Los términos utilizados en este Título son los que se definen en este artículo y en el glosario constante en la Disposición Final Segunda de este Título, así como en el glosario de la Ley de Gestión Ambiental.

**Actividad o proyecto propuesto:** Toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier otra intervención que pueda suponer ocasione impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación, y abandono o retiro y que por lo tanto requiere la correspondiente licencia ambiental conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del presente reglamento.

**Actividad o proyecto propuesto:** Toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier otra intervención que pueda suponer ocasione impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación, y abandono o retiro y que por lo tanto requiere la correspondiente licencia ambiental conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del presente reglamento.

**Autoridad ambiental nacional (AAN):** El Ministerio del Ambiente.

**Autoridad ambiental de aplicación (AAA):** Los Ministerios o Carteras de Estado, los órganos u organismos de la Función Ejecutiva, a los que por ley o acto normativo, se le hubiere transferido o delegado una competencia en materia ambiental en determinado sector de la actividad nacional o sobre determinado recurso natural; así como, todo órgano u organismo del régimen seccional autónomo al que se le hubiere transferido o delegado una o varias competencias en materia de gestión ambiental local o regional.

**Autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr):** Institución cuyo sistema de evaluación de impactos ambientales ha sido acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental y que por lo tanto lidera y coordina el proceso de evaluación de impactos ambientales, su aprobación y licenciamiento ambiental dentro del ámbito de sus competencias.

**Autoridad ambiental de aplicación cooperante (AAAc):** Institución que, sin necesidad de ser acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, participa en

el proceso de evaluación de impactos ambientales, emitiendo a la AAAr su informe o pronunciamiento dentro del ámbito de sus competencias.

#### ***1.1.5.11 Secretaría Nacional del Agua SENAGUA***

Mediante Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de Mayo de 2008, es reorganizado el Consejo Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, y se crea La Secretaría Nacional del Agua - SENAGUA, como una entidad de derecho público, adscrita a la Presidencia de la República, con patrimonio y presupuesto propio, independencia técnica, operativa, administrativa y financiera, y domicilio en la ciudad de Quito.

Art. 2.- De las Políticas Generales para la Gestión del Agua.- A más de las políticas establecidas en la Constitución, la Ley de Aguas y su reglamento y el Plan Nacional de Desarrollo, las siguientes políticas constituyen la base vinculante para la gestión del agua:

- 1) Desarrollar una gestión integral e integrada de los recursos hídricos, con una visión eco sistémica y sustentable; coherente con la gestión de los recursos naturales, la protección ambiental, los derechos humanos, ciudadanos y de la naturaleza, al acceso al agua y las actividades económicas y sociales que aprovechan estos recursos;
- 3) Implementar políticas, estrategias y normas para prevenir, controlar y enfrentar la contaminación de los cuerpos de agua, mediante la aplicación de condiciones explícitas para el otorgamiento de las autorizaciones de su uso;
- 4) Exigir a los beneficiarios de concesiones de derecho de uso que los vertidos de aguas residuales en los cauces naturales cumplan las normas y parámetros de calidad, emitidos por las autoridades competentes

Art. 8.- De la gestión del agua.- La gestión del agua se la ejercerá de manera desconcentrada por cuenca hidrográfica a través de los organismos de gestión de agua que serán acreditados por la secretaría Nacional del Agua, en la medida que sean

necesarios. Sus funciones, atribuciones y competencias serán establecidas en el Reglamento Orgánico Funcional de la entidad.

#### ***1.1.5.12 Norma INEN 439 - Señalización de Seguridad***

La Norma Técnica INEN 439, fue estudiada por el Subcomité Técnico SG 01.02 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad, y aprobada por el Consejo Directivo del INEN en 1980-04-09. Posteriormente la Dirección General ordenó una actualización del documento en base a nuevos elementos dados por la International Organization for Standardization, ISO. El Comité Técnico Colores, Señales y Símbolos de Seguridad, aprobó el proyecto revisado en 1982-06-30.

Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

## **1.2 Marco Conceptual**

**AAA:** autoridad ambiental de aplicación.

**AAAc:** autoridad ambiental de aplicación cooperante.

**AAAr:** autoridad ambiental de aplicación responsable.

**AAAN:** autoridad ambiental nacional

**Aditivo de perforación:** Los aditivos o lodos de perforación son sustancias a base de aceites vegetales que se utilizan durante las perforaciones (generalmente de diamantino) con el fin de disminuir la fricción entre herramienta y roca, sellar grietas y/o estabilizar el pozo.

**Arena:** conjunto de partículas de rocas disgregadas. En geología se denomina arena al material compuesto de partículas cuyo tamaño varía entre 0,063 y 2 milímetros (mm). Una partícula individual dentro de este rango es llamada grano de arena.

**Atierro:** Derrumbe que inhabilita la mina para realizar todo trabajo posterior.

**Buzamiento:** Es el ángulo vertical que una estructura geológica o un cuerpo mineral hace entre el plano horizontal y la dirección a lo largo de la cual se extiende longitudinalmente a la profundidad.

**Broza:** Desecho después de chancar el mineral.

**CNRH:** Consejo nacional de recursos hídricos.

**Cateo:** Permiso de exploración solicitado por una o más personas a la autoridad minera con el fin de realizar trabajos exploratorios.

**Depósito o cuerpo mineral:** Acumulación y concentración local de materia prima mineral natural, asociada a un elemento geológico estructural determinado a una combinación de los mismos.

**Explotación:** Se denomina explotación al acto de obtener beneficio de algo o alguien.

**Explotar:** aprovechar, utilizar un yacimiento.

**Extracción:** procedimiento de separación de una sustancia que puede disolverse en dos disolventes no miscibles entre sí, con distinto grado de solubilidad y que están en contacto a través de una interface.

**Extracción por solventes:** Proceso que consiste en poner en contacto un reactivo de origen orgánico (derivado del petróleo) con una solución impura, para extraer de ésta selectivamente el cobre, dejando atrás las impurezas.

**Fragmentación:** Es un proceso en el cual un objeto grande se divide en varios pequeños.

**Fusibilidad:** Es la propiedad mediante la cual un mineral pasa del estado sólido al líquido debido a la acción del calor.

**Ganga:** Material inútil, estéril que la acompaña a los minerales.

**Grava:** En geología y en construcción, se denomina grava a las rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros.

**Geología:** Se trata de la ciencia que analiza la forma interior y exterior del globo terrestre.

**Hoyo de voladura:** Un hoyo o agujero perforado con el propósito de cargarlo con explosivos.

**Limpieza de banco:** En minería, a cielo abierto, realizar el desescombrado del banco o limpiar su superficie de tierra y piedras después de la voladura, para facilitar el desplazamiento de los equipos móviles.

**Material pétreo:** aquel material proveniente de la roca, piedra o peñasco; regularmente se encuentran en forma de bloques, losetas o fragmentos de distintos tamaños, esto principalmente en la naturaleza, aunque de igual modo existen otros que son procesados e industrializados por el hombre.

**Mina:** Una mina es el conjunto de labores necesarias para explotar un yacimiento y, en algunos casos, las plantas necesarias para el tratamiento del mineral extraído.

**Minería:** La minería es la obtención selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre.

**Piedra:** La palabra piedra (del griego πέτρα, "piedra") se usa en el lenguaje común y también en cantería, arquitectura e ingeniería para hacer referencia a cualquier material de origen natural caracterizado por una elevada consistencia.

**Piedra Pómez:** Son piro clásticos porosos, que se constituyen de vidrio en forma de espuma y que se forman durante un enfriamiento muy rápido de un magma ascendente de alta viscosidad.

**Pique:** Agujero vertical que conduce al centro de una mina.

**Piro clásticos:** Se denomina flujo piro clástico, corriente de densidad piro clástica o nube ardiente a una mezcla de gases volcánicos calientes, sólidos calientes y aire atrapado que se mueve a nivel del suelo y a altas velocidades que resultan de ciertos tipos de erupciones volcánicas.

**Rainura:** Primeros tiros que conforman una excavación en roca o mineral, de la cual se requiere una cierta geometría final.

**Rocas:** Las rocas están constituidas en general como mezclas heterogéneas de diversos materiales homogéneos y cristalinos, es decir, minerales.

**SENAGUA:** Secretaría nacional del agua.

**Tronadura:** Explosión del explosivo contenido en uno o más tiros, para quebrar mineral o roca y realizar una excavación en roca o mineral.

**Veta:** Estructura mineralizada, discordante con la formación rocosa; faja de mineral normalmente vertical o semi vertical.

**Yacimiento:** Lugar en el que se encuentran de forma natural minerales, rocas o fósiles, especialmente cuando puede ser objeto de explotación.

## CAPÍTULO II

### 2. PROCESO METODOLÓGICO

#### 2.1 Diseño Metodológico

El proyecto es investigación no experimental y consistió en observar situaciones y fenómenos ya existentes en el entorno natural, en este tipo de investigación la variable independiente es el Estudio de Impacto Ambiental.

##### *2.1.1 Tipo de Investigación*

El tipo de investigación que se aplicó en el siguiente estudio es:

**Investigación descriptiva**, se aplicó la investigación descriptiva, ya que se conoció profundamente la referencia de la vertiente, mediante los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, analizados en el laboratorio, con ello se examinó el actual estado del sistema de agua con el fin de plantear la mejor alternativa para su mejoramiento. En este caso el investigador tuvo que llegar a determinar la alternativa más factible y viable.

**Investigación bibliográfica**, con el propósito de profundizar los conocimientos sobre el tema apoyado por fuentes bibliográficas y la orientación que se le dará con criterios técnicos, conceptualizaciones, conclusiones y recomendaciones adecuadas.

**Investigación de campo**, se estudió el fenómeno en su ambiente natural, es decir, se realizó actividades en el lugar de las tomas de muestra, primeramente toma de muestra de agua, caracterización del agua y análisis del grado de contaminación y cumplimiento con las leyes, normas y reglamentos relacionados; y de suelo.

**Investigación analítica**, consiste en la segmentación de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. Consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control. Además, se refiere a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar o invalidar.

### ***2.1.2 Metodología***

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la mina San Pablo se aplicó una metodología adecuada que respondió al análisis de la realidad en su relación causa-efecto que permitió comprobar la hipótesis e interpretar y formular las conclusiones.

- **Técnicas de verificación ocular:** Consiste en la comparación y observación del proyecto a tratar.
- **Técnicas de verificación oral:** Comprende de indagaciones a quienes se asientan en el área de influencia del proyecto.
- **Técnicas de verificación escrita:** Precisa el análisis y la confirmación de los datos obtenidos en las fases anteriores.
- **Técnicas de verificación documental:** Mediante la presente técnica se tratará comprobación de la información y de los registros que puedan ser recopilados en las técnicas anteriores.

## ***2.1.3 Métodos y Técnicas***

### ***2.1.3.1 Métodos***

**Deductivo**, pues va de lo general a lo particular, dentro de este método se realizó un balance de los resultados obtenidos en los procesos y etapas de explotación de la mina San Pablo con las normas establecidas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador en lo referente a la explotación minera.

**Analítico**, método con el cual se estudió, analizó y revisó la información, para cuantificar los errores que se están cometiendo y poder diseñar una propuesta de plan de manejo ambiental para la explotación de materiales pétreos.

**Sintético**, para relacionar los resultados del análisis y consolidarlos en la propuesta del plan de manejo para la explotación de materiales pétreos.

**Estadístico**, se utilizó para el procesamiento de datos e información, tabulación y representación de la información de los datos recogidos en la investigación documental, de campo y descriptiva lo que nos servirá para la propuesta del plan de manejo ambiental.

### ***2.1.3.2 Técnicas***

#### **Primarias**

**Observación**, se utilizó para la obtención de la información, mediante esta técnica se obtuvo una mayor vista a la realidad de los eventos que generan el problema minero en las etapas de explotación.

#### **Secundarias**

**Análisis documental**, permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.

**Muestreo**, es una técnica que permite tomar muestras, suficientemente pequeña como para ser fácilmente transportada al Laboratorio de Análisis para su investigación.

**Muestreo simple**, en esta técnica, cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado como sujeto. Todo el proceso de toma de muestras se realiza en un paso, en donde cada sujeto es seleccionado independientemente de los otros miembros de la población.

**Matriz**, herramienta que permite identificar los elementos de una actividad o producto (bien y/o servicio) que realiza la entidad u organismo distrital en diferentes escenarios, relacionadas a la interacción con el ambiente, permitiendo valorar el daño que potencialmente se deriva de dicha actividad o producto y la identificación apropiada del control operacional.

## **2.2 Descripción De Las Actividades del Proyecto**

### ***2.2.1 Localización Geográfica Y Política Administrativa***

El área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” de código 790307 se localiza en la Provincia de Los Ríos, Cantón Valencia, Parroquia Valencia Cabecera cantonal La Esperanza.

El acceso principal para llegar constituye la ruta Quito – Aloag – Tandapi – Alluriquin – Santo Domingo de los Tsachilas – Buena Fé – Quevedo – Valencia, hasta el sector de La Esperanza, en un recorrido aproximado de 220 kilómetros por una vía de primer orden. Del sector de la Esperanza se toma con dirección norte en un recorrido aproximado de dos kilómetros y medio donde se ubica el área de libre aprovechamiento.

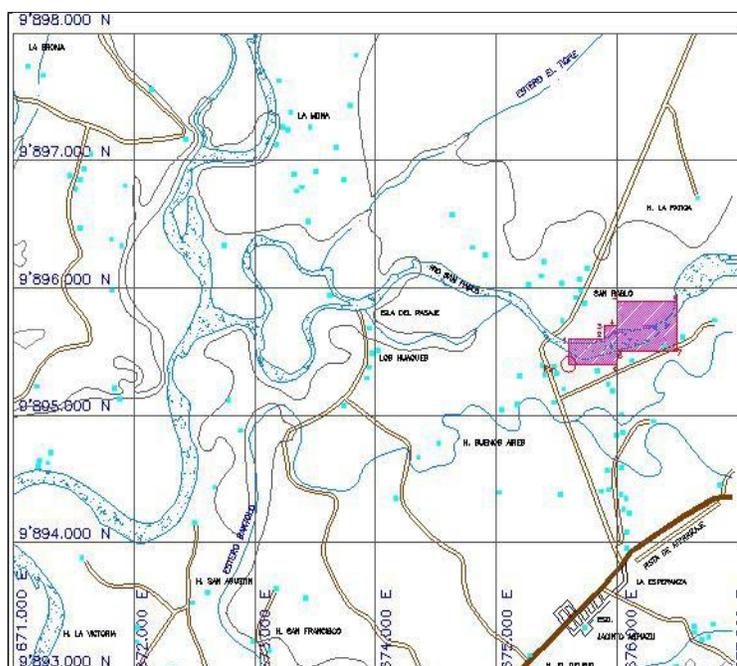
El área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, se halla conformada por 35 hectáreas mineras. Las coordenadas U.T.M. son las siguientes:

**TABLA 1.** Coordenadas del área de libre aprovechamiento

COORDENADAS UTM						
PUNTOS	ESTE	NORTE	PUNTOS	ESTE	NORTE	ALTITUD m.s.n.m.
P.P.	675.600	9'895.400	5	676.000	9'895.900	60
1	675.600	9'895.600	6	676.500	9'895.900	60
2	675.900	9'895.600	7	676.500	9'895.500	60
3	675.900	9'895.700	8	676.000	9'895.500	60
4	676.000	9'895.700	9	676.000	9'895.400	60

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**GRAFICO 1.** Ubicación del área de libre aprovechamiento



**Fuente:** Instituto Geográfico Militar

### ***2.2.2 Campamento***

La Compañía FOPECA S.A. dispone del campamento en el kilómetro 1.3 de la vía Quevedo hacia Valencia con todos los servicios básicos para el personal del área de libre aprovechamiento.

### ***2.2.3 Infraestructura existente en el Área de libre aprovechamiento***

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas dispone de instalaciones para el tratamiento del material pétreo que se ubican en los niveles superiores del área de libre aprovechamiento conformada por una oficina (30 m<sup>2</sup>), un taller (60 m<sup>2</sup>), bodegas (40 m<sup>2</sup>), guardianía (4 m<sup>2</sup>), existe la presencia de una trituradora, una criba y amplios patios para el stock de material pétreo en las coordenadas 675.900 E- 9°895.400 N.

**FOTO 1.** Infraestructura presente en el área minera



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

En estas obras el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, cuenta con una garita para el control de ingreso y salida de personal así como del material tratado, para el inicio de las labores de explotación, la Compañía FOPECA S.A. hará uso de estas instalaciones.

**FOTO 2.** Presencia de guardia de seguridad en el área minera



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

#### ***2.2.4 Maquinaria y equipos del Ministerio de Transporte y Obras Publicas existentes en el área minera***

**TABLA 2.** Maquinaria presente en el área minera

Descripción	Cantidad	Volumen
Trituradora	1	
Cribas	1	
Excavadoras	1	1.5 m <sup>3</sup>
Cargadora CAT 996	1	2.5 m <sup>3</sup>
Volquetas MACK	2	12 m <sup>3</sup>

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Los equipos y maquinaria han sido seleccionados considerando los parámetros del depósito y características físico – mecánicas del material, como la dureza, abrasividad, humedad, tamaño de los boulders, entre otros.

Para el arranque y cargado del material en el frente explotado, se utiliza la excavadora de giro.

Para el cargado, desalojo y despacho de cribas y conformación de stocks; se emplea la pala frontal.

Para el transporte se utiliza volquetas de 12 m<sup>3</sup>. (Mack).

Los generadores se utilizan para abastecer de energía a la planta de trituradoras y demás necesidades de las operaciones de la mina.

### ***2.2.5 Requerimientos de energía eléctrica y agua***

Para abastecer de energía eléctrica en las instalaciones de la mina, trituradora y planta de asfalto se cuenta con un generador a diésel Caterpillar 3406 modelo 2001 de 456 KVA.

La captación de agua para uso industrial es tomada desde el río San Pablo a través de una bomba con motor eléctrico cuya capacidad es de 43 m<sup>3</sup>/hora, utilizada mayormente para la operación de la planta de asfalto. Para consumo humano se lleva agua potable en bidones desde Valencia.

**FOTO 3.** Generador



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***2.2.6 Personal empleado en la extracción y tratamiento de agregados***

**TABLA 3.** Personal para el área minera

Descripción	Cantidad
Jefe de Mina	1
Operadores	2
Mecánicos	2
Guardias	2

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***2.2.7 Situación actual de la cantera***

En el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, se halla en fase de explotación la misma que se realiza en la terraza aluvial del río San Pablo, para la extracción la trinchera de corte inicial se ubicó en las coordenadas 675.800 E – 9’895.500 N, la dirección de la extracción se la realizó hacia el noreste y el avance de la explotación el sur.

El material desde el sitio de explotación se la transporta a los patios de stock ubicada al noroeste, en este sector se realiza los procesos de clasificación, trituración y cargado del material a la obra pública.

No se observa afectación a las márgenes del río San Pablo ni de las propiedades colindantes.

### ***2.2.8 Características geomorfológicas del área de libre aprovechamiento***

*Por su forma*

Terrazas.- Las terrazas aluviales, es de gran amplitud, paralelas al curso actual del río San Pablo, debido a la topografía típica de la costa los ríos se observa la

conformación de planicies, siendo jóvenes y han permitido mayor desarrollo de las terrazas.

*Por el relieve del terreno original*

Horizontal.- El depósito es de terrazas de inundación, no obstante por ser un río joven y encontrarse en su curso superior al material es bien clasificado.

*Por su proximidad a la superficie*

Superficial.- Prácticamente no existe material de recubrimiento, por estar en el lecho del río San Pablo, en las partes altas al ingreso del área de libre aprovechamiento la cobertura de capa vegetal oscila entre los 30.60 cm de alto y en algunos lugares de encuentra una cobertura de capa vegetal de 10 cm.

*Por la inclinación*

Horizontal a inclinada.- En el área no se observa la presencia de elevaciones enmarcadas entre las cotas 81-84 m.s.n.m. No obstante siendo el principal frente la explotación de los depósitos aluviales o terrazas del río San Pablo, estas varían de 0 a 15 grados en el plano horizontal.

*Por la complejidad*

Media.- Los ríos de la costa por lo general se hallan en planicies y las terrazas son de gran amplitud, lo que facilita la realización de obras de infraestructura especialmente lo que se refiere a apertura de vías de acceso, el material es bien clasificado con presencia de grandes boulders que en definitiva facilita la operación de minado.

*Por la distribución de la calidad del material del yacimiento*

Heterogénea.- Estas áreas que se encuentran en el lecho del río San Pablo, demuestra que los materiales son de diferentes tamaños desde arena fina a pequeños boulders de

forma sub redondeados a angulares, lo que indica que el acarreo es largo y ha permitido una buena clasificación de los materiales.

*Por el tipo de roca dominante*

El recubrimiento del material en las partes altas lo está conformando matorrales y los materiales en el depósito aluvial son rocas volcánicas, boulders, cantos, gravas, arenas y limos, adicionalmente en este sector se presenta una particularidad, el cauce del río San Pablo se ubica en la margen derecha y va a permitir ampliar las zonas de explotación.

### ***2.2.9 Descripción de Procesos***

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, para la explotación del material pétreo, el mismo que consiste en piedra, grava y arena, está empleando el sistema de explotación a cielo abierto, con la utilización de una excavadora, marca Cat-320 y volquetas de 12 m<sup>3</sup>.

Este sistema, se caracteriza por crear franjas longitudinales, a través de trincheras, mismas que son excavadas en forma paralela al curso de las aguas del río San Pablo, con una profundidad de 2,5 a 3 m y un ancho de corte progresivo de 5 m.

Desde el margen derecho del río San Pablo hacia su periferia; es importante señalar que se debe respetar una franja contigua al espejo del agua de 15 m, este sistema permite la creación de cavidades y/o piscinas temporales, mismas que a su vez, se desempeñan como decantadores naturales de sólidos en suspensión producidos como resultado de la extracción de los materiales de construcción y al mismo tiempo como filtros naturales entre la trinchera y el río.

La excavación de las trincheras se realizará en sentido opuesto al flujo de las aguas del río San Pablo, con la finalidad de producir inundación (sobre las terrazas aluviales) y recuperación del material de las áreas explotadas.

El material que se extrae con la ayuda de la excavadora es directamente cargado a las volquetas, para luego ser transportado y depositado en la criba o en el complejo de trituración.

Los trabajos de la explotación constan de: previos o preliminares, destape, preparación y extracción. Los trabajos previos consisten en la limpieza de materia orgánica de las terrazas aluviales, así como, el mejoramiento de los accesos, especialmente dentro de las terrazas del río San Pablo.

El destape del yacimiento consiste en la excavación de trincheras (galerías horizontales superficiales en donde el largo predomina sobre su ancho y profundidad), en sentido paralelo al río; éstas se realizan dejando una franja de 10 m entre el espejo de agua del río y la terraza.

La preparación corresponde al ensanchamiento gradual de las trincheras, en estas etapas el material ya es aprovechado y transportado a la criba, finalmente, la extracción se la realiza en rebanadas o franjas longitudinales paralelas, siguiendo el sentido de las trincheras; la superficie explotable abarca la totalidad del área, misma que está conformada por 12 hectáreas, sobre esta área se han venido realizando las siguientes actuaciones:

*Excavación de trincheras:* Las trincheras constituyen una de las principales actuaciones de la explotación de los materiales de construcción sobre las terrazas aluviales. Las trincheras se disponen paralelas al curso de las aguas y consisten en labores mineras horizontales superficiales y en donde la longitud predomina sobre su ancho y profundidad.

*Extracción de piedra, grava y arena:* Esta al igual que la anterior también resulta principal dentro de las actuaciones y se remite básicamente a extraer, con la ayuda de la excavadora, desde las trincheras, el material, mismo que está conformado por dos horizontes más o menos bien definidos.

*Transporte del material extraído:* Para su utilización el material pétreo debe ser trasladado hacia la criba para ser debidamente clasificado por su tamaño, para el presente proyecto, el material es cribado in situ y triturado en la planta, misma que se ubica a 100 m., aproximadamente del lugar de explotación.

El material es clasificado por medio de rejillas con aberturas de 3', el material pasante será utilizado en el complejo de trituración para obtener ripio, chispa, polvo de piedra para la fabricación del hormigón, mientras que el de diámetro menor será utilizado como sub – base.

**FOTO 4.** Patio de trituración



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

*Mantenimiento de accesos de la mina:* El área cuenta con accesos desde la vía principal que conduce La Esperanza – San Pablo, hasta el sitio de trituración y sector de explotación en una longitud de novecientos metros.

**FOTO 5.** Accesos



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

*Señalización:* La explotación de los materiales de construcción con lleva a implementar una serie de rótulos, letreros etc. Preventivos sobre las actuaciones que se efectuarán.

*Cribado del material extraído:* Es una actuación que se realiza en la criba sobre un área acondicionada para el efecto y en donde se produce la clasificación del material pétreo en función de su tamaño.

*Triturado del material:* Esta corresponde a una actuación sobre el material que ha sido clasificado y cuyos diámetros superan las 3', este material será utilizado para la fabricación de base y sub-base.

*Instalaciones temporales:* Dentro de este campo intervienen la construcción de campamento y planta de trituración que actualmente están en el sector.

### ***2.2.10 Análisis Granulométrico***

En el área de libre aprovechamiento se realizó un muestro macroscópico en una superficie de 15 x 15 metros de la terraza aluvial en la cual se determinó el siguiente análisis granulométrico.

**TABLA 4.** Reservas Probadas

Diámetro	Porcentaje	Porcentaje
Pulgadas	Retenido	Acumulado
$\leq 3 \frac{1}{2}$	70	70
Entre $\geq 3 \frac{1}{2}$ -16	22	92
$\geq 16$	8	100

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***2.2.11 Cálculo de reservas***

Para establecer las reservas probadas existentes se realizó el replanteo topográfico del área en él se ubicó la zona de explotación, en ésta se determinó su área y con la longitud de trabajo de la excavadora su volumen.

Los datos obtenidos son los siguientes:

**TABLA 5.** Reservas Probadas

Sector	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
S1	15.892	3	47.676
S2	19.702	3	59.106
S3	8.168	3	24.504

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Reservas Probadas: 131.286 m<sup>3</sup>.

### ***2.2.12 Tiempo de vida de la cantera***

Para su determinación aplicamos la siguiente expresión:

$$T_{vc} = \frac{\text{Reservas estimadas}}{\text{Producción anual}} \times 0.95$$

Dónde:

Producción diaria: 1000 m<sup>3</sup>/día

Producción mes: 1000 m<sup>3</sup>/día x 22 días / mes: 22.000 m<sup>3</sup>/mes

Producción anual: 22000 m<sup>3</sup>/mes x 12 mes/año: 264.000 m<sup>3</sup>/año

0.95: Coeficiente de aprovechamiento.

Aplicando la expresión anterior se obtiene:

$$T_{vc} = \frac{131286 \text{ m}^3}{264000 \frac{\text{m}^3}{\text{año}}} \times 0.95$$

$$T_{vc} = 0,5 \text{ años}$$

### ***2.2.13 Sistema de explotación***

Para determinar el sistema de explotación implementado en el área de libre aprovechamiento, se realizó la descripción geológica del depósito aluvial, además de las características físico-mecánica del mismo y la maquinaria que se está empleando en la extracción minera, de esta manera y de acuerdo a la clasificación del profesor E.F.SHENSHKO el sistema de explotación a implementarse es a Cielo Abierto, designado convencionalmente como A-O, donde el trabajo de destape es pequeño y retirado con la excavadora, además la extracción del material pétreo será de manera directa.

Para el proyecto minero el sistema de explotación implementado en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, es a Cielo Abierto, en la terraza aluvial del río San Pablo, cuya altura del banco de trabajo es de tres metros en la terraza aluvial.

En toda la terraza aluvial el avance del sistema de explotación se la realizará con dirección sur en franjas paralelas de 5 metros en toda la longitud de la terraza aluvial, y el arranque del material se lo realizara con dirección noreste.

Este sistema de explotación se aplicara hasta la culminación de la extracción de la terraza aluvial y cierre de operaciones dejando una zona de seguridad de 15 metros con respecto al margen izquierdo del borde superior.

Este sistema de explotación va a permitir que no existan zonas inundadas y estancadas, de tal manera que no se permita el incremento de contaminación alguna y eutrofización de las aguas.

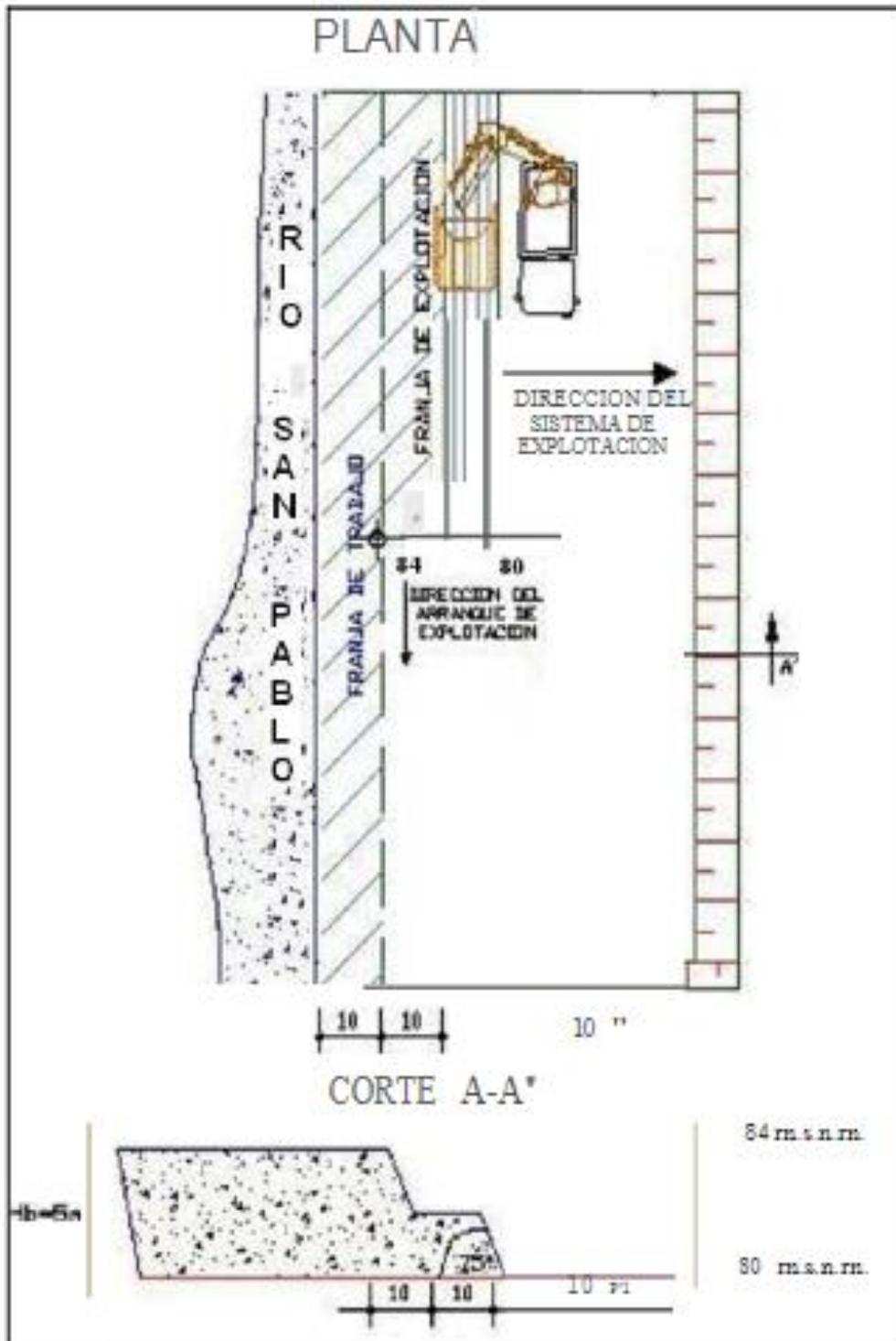
Este sistema va a permitir que se recupere rápidamente las terrazas aluviales después de la explotación, poder rellenarse y remodelar con material estéril para convertirlos en zonas o parajes más o menos naturales o silvestres con fines ecológicos o en áreas con usos recreativos con instalaciones deportivas y de ocio.

El sistema de trabajo implementado permite garantizar la calidad de las aguas, para una mayor circulación y drenaje de las mismas en las zonas de explotadas así como mayor oxigenación donde se permite la vida acuática.

No ha existido modificación de la red de drenaje superficial y control de la erosión para evitar el enturbiamiento de las aguas por el arrastre de materiales con una posible incidencia sobre la fauna piscícola.

Este sistema de explotación debe ser considerado por las empresas dedicadas a la extracción.

GRÁFICO 2. Sistema de Explotación



Elaborado por: VALLEJO. James (2015)

### ***2.2.14 Parámetros mineros considerados***

- Altura del banco (Hb)

La altura del banco de trabajo en la terraza aluvial del río San Pablo será de tres metros.

Hb: 3 metros

- Ancho del prisma de deslizamiento del material (C)  $C: (0.1 - 0.2) Hb \text{ (m)}$

C: 0.6 m

- Ancho de la vía (B 1)  $B1: 2 (A + C) + X \text{ (m)}$

A: Ancho de la volqueta: 2.4 m

C: Ancho del prisma de deslizamiento 0.6 m

X: Espacio entre los baldes de los volquetes al encuentro, m.  $X = 0.5 + 0.005 \times V$

Dónde:

V: Velocidad calculada para el tráfico de los volquetes: 30 Km/h

$X: 0.5 + 0.005 \times 30$

X: 0.6 m

Reemplazando:  $B1: 2 (A + C) + X$

$B1: 2 (2.4 + 0.6) + 0.6$

B1: 6.6 m

- Ancho de la plataforma de trabajo

Bpt:  $P + B1 + C$  (m)

Dónde:

P: Ancho del amontonamiento del material después del arranque: 1m

B1: Ancho de la vía: 6.6

C: Ancho del prisma de deslizamiento: 0.3

Bpt: 7.9 m  $\approx$  8 m

- Determinación del ancho de la trinchera de corte por el piso (B)  $B: 2 \times R_{gex} + 2C$   
(m)

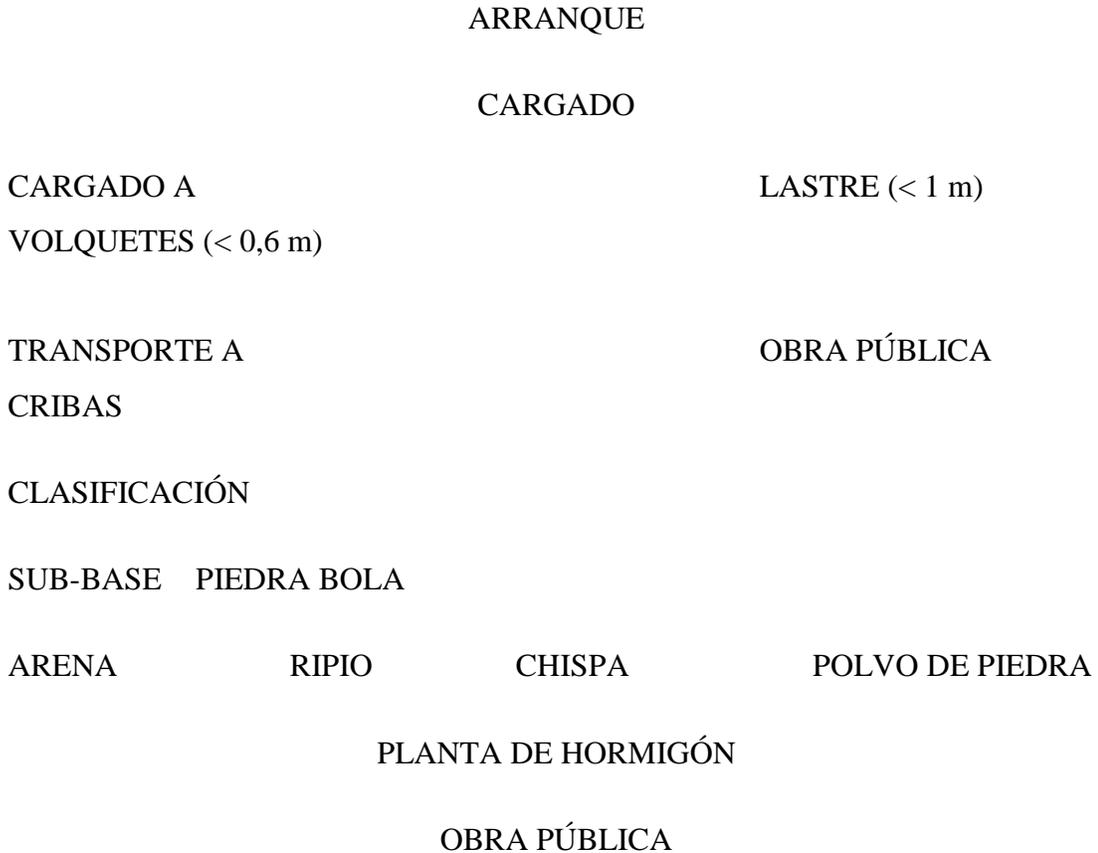
Dónde:

$R_{gex}$ : Radio de giro de la cargadora: 8m

C: Borde de seguridad: 1m

B: 18 m

**2.2.15 Diagrama para la explotación del área de libre aprovechamiento  
“Mina San Pablo”**



**2.2.16 Fases mineras aplicadas en la extracción**

*Ampliación y mejoramiento de accesos:* Para llegar al área de libre aprovechamiento se ha construido un acceso de novecientos metros de largo, desde la vía principal que conduce La Esperanza – San Pablo, esta vía debe estar en continuo mantenimiento por parte del Ministerio de Transporte de Obras Públicas o de la Compañía Ejecutora de la Extracción.

**FOTO 6.** Acceso al área de libre aprovechamiento



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

*Construcción de la trinchera de corte:* Par el inicio de las operaciones mineras la trinchera de corte se ubica en las coordenadas 675.800 E – 9’895.500 N, esta es perpendicular al eje del río.

### ***2.2.17 Etapas mineras aplicadas***

*Destape:* Las malezas que recubren a la terraza aluvial constituida por matorrales, troncos, se la deposita en la plataforma superior de la margen izquierda del río San Pablo.

**FOTO 7.** Terraza aluvial



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

*Arranque:* Especial cuidado se deberá tener en la no modificación de la red de drenaje superficial y control de la erosión, ya que de lo contrario se producirá un enturbiamiento de las aguas por el arrastre de materiales con una posible incidencia sobre la fauna piscícola.

El arranque del trabajo inicial será en las coordenadas 675.800 E – 9'895.500 N, se lo realiza mecánicamente con la excavadora de giro implementada en el área de libre aprovechamiento, esta máquina acumulará el material pétreo a un costado de la trinchera de corte o caso contrario el cargado se realiza directamente a los volquetes.

*Cargado a volquetes:* Mediante la aplicación del franqueo de trincheras con frente continua de explotación, cargado al transporte y asegurar con exactitud la descarga del material pétreo desde el cucharón a los recipientes del volquete para el transporte se usan las excavadoras de giro.

*Transporte al patio de stock:* El material pétreo del lecho del río y de la terraza aluvial, se lo carga al volquete para ser llevado al complejo de trituración, al sitio de cribado o al patio de stock localizado a doscientos metros del frente de explotación hacia el sur.

### ***2.2.18 Procesos mineros en el patio de stock***

*Cribado:* Para el proceso de cribado en el campamento el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, dispone de una criba o zaranda por gravedad, construida de materiales mixtos (cemento – hierro), en donde se produce la descarga del material pétreo que traen los volquetes desde el frente de explotación, en esta etapa tendremos piedra bola y sub-base.

*Trituración:* La piedra bola será transportada hasta el sitio de trituración, con una capacidad de 80 m<sup>3</sup>/hora, cuya alimentación es de hasta 20 pulgadas, reduciendo el material hasta 3/8 de pulgada.

**FOTO 8.** Cribado del material arrancado



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Los materiales a ser obtenidos son ripio, chispa, polvo de piedra; estos agregados pétreos serán utilizados para la elaboración de hormigón.

*Transporte a obra pública:* La sub-base producto del proceso de cribado se lo transporta a la obra pública para ser colocado en rellenos y terraplenes, diques de presa y materiales de restauración.

### ***2.2.19 Insumos y desechos***

Los insumos que se utilizan en el área de libre aprovechamiento para el funcionamiento de las maquinarias minera son diesel, aceites y filtros. El cargado de combustible a la maquinaria móvil (excavadoras, cargadoras, volquetes) se lo realiza de manera directa a través del tanquero móvil.

- Los aceites requeridos para coronas N° 140.
- Aceites para motor N° 80.
- Aceites hidráulicos.
- Filtros de aceites, combustibles, aire, mangueras, acoples.

Los desechos a generarse en la cantera son líquidos y sólidos como aguas servidas y domésticas, desechos sólidos como basuras, plásticos, vidrios, los mismos que deberán ser clasificados y tratados de acuerdo a su procedencia y prioridad mediante reciclaje y disposición final.

Los desechos industriales provenientes del mantenimiento de la maquinaria, tales como aceites, lubricantes y combustibles en general, se recolectarán en bidones plásticos, herméticamente cerrados hasta su evacuación final fuera del área, de igual manera los desechos sólidos serán colocados en recipientes plásticos debidamente cerrados, hasta su evacuación final fuera del proyecto minero.

## **2.3 Línea Base**

### ***2.3.1 Definición del Área de Influencia***

El área de influencia se define como el espacio físico sobre el cual las actividades del área de libre aprovechamiento pueden causar impactos positivos o negativos, sobre los componentes ambientales propios del sitio.

Para la definición del área de influencia del área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” para la explotación temporal de materiales pétreos, se consideró lo siguiente:

- Ubicación geográfica del área de libre aprovechamiento.
- Superficie de la concesión.
- Rutas de acceso.
- Elementos sensibles (físico, biótico, social).
- Infraestructura.
- Personal del área de libre aprovechamiento.

- Asentamientos poblacionales existentes.

El área de influencia ha sido determinada en base a la caracterización socio ambiental y su relación con las operaciones derivadas de la explotación de material pétreo.

El área de libre aprovechamiento no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.

El área de influencia del área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, se encuentra determinada de la siguiente manera:

#### ***2.3.1.1 Área de influencia directa (AID)***

Aquella que recibe la afectación directa de las operaciones de explotación, en esta se encuentran implicadas toda la zona ocupada por el área de libre aprovechamiento, es decir 29 hectáreas contiguas, así como la vía de acceso al área de libre aprovechamiento, que representa una distancia de 1000 metros.

Los criterios más importantes para la determinación del área de influencia directa son:

- La afectación al lecho del río, por el proceso de explotación.
- El material particulado que puede ser generado por las actividades trituración y rodamiento de la maquinaria que pueden afectar a la vegetación, componente social y a la salud del personal de la empresa.
- El ruido generado con los trabajos de arranque, transporte del material, cribado y cargado del material que afectan a la salud del personal.
- Personal expuesto a riesgos laborales.

### **2.3.1.2 Área de influencia indirecta (AII)**

Esta se encuentra relacionada con la afectación de carácter indirecto sobre los componentes físico y social, específicamente el correspondiente al sector de Valencia y al balneario que se encuentra continuo al área de libre aprovechamiento, debido a las labores de explotación que se realizan en el río San Pablo.

Componente físico: La extracción de material pétreo del lecho del río puede afectar aguas abajo generando la acumulación de sedimentos que puede afectar la zona de recreación que limita con el área de libre aprovechamiento.

Componente social: La afectación al componente social de forma indirecta por las actividades de explotación, las cuales generará malestar en los usuarios del balneario establecido por la población del sector.

### **2.3.2 Áreas De Sensibilidad**

Se establece dentro del área de influencia, los elementos sensibles a ser afectados, como se detalla a continuación:

**TABLA 6.** Elementos que pueden ser afectados

Elementos Sensibles	Afectados por
Río	Extracción del material
Terraza aluvial	Accesos, patios de laboreo minero, rodamiento de maquinaria y equipos
Aire	Ruido y Polvo
Fauna	Ruido, incremento de gases de combustión
Paisaje	Extracción, presencia de maquinaria pesada

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***2.3.3 Áreas Arqueológicas***

Cabe indicar que en el área de influencia directa del proyecto no se ha encontrado vestigios arqueológicos, sin embargo en caso de hallazgos arqueológicos se deberá cumplir con el artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural que expresa *“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”*.

En el caso de que el aviso del hallazgo se lo haga ante cualquiera de los presidentes de los núcleos provinciales de la Casa de la Cultura, pondrán inmediatamente en conocimiento del Instituto, el cual ordenará el reconocimiento técnico correspondiente, a fin de decidir sobre la importancia o mérito del descubrimiento y dictar las providencias respectivas.

### ***2.3.4 Áreas Recreativas***

En el área de influencia directa, se identificó el área recreativa del río San Pablo, la cual se encuentra junto al área de concesión del área de libre aprovechamiento, la cual es utilizada por los pobladores como balneario.

Para la minimización de posibles impactos al área recreativa, se deberá realizar los trabajos de extracción de la manera planteada en el desarrollo del sistema de explotación del presente estudio.

## 2.4 Diagnóstico Del Componente Físico

### 2.4.1 Clima y calidad del aire

De acuerdo a la información del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), la estación meteorológica “Pichilingue” es la más cercana al área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, y se encuentra en las siguientes coordenadas que son:

- Latitud: 1° 6' 0" S.
- Longitud: 79° 27' 42" W.
- Altura: 120 m.s.n.m.

En el siguiente cuadro realizamos la identificación de la estación meteorológica más cercana al área de estudio.

**TABLA 7.** Identificación de la estación meteorológica

Código	Nombre de la Estación	Latitud	Longitud	Altura m.s.n.m
M0006	Pichilingue	1° 6' 0" S	79° 27' 42" W	120

**Fuente:** INAMHI

A continuación se presentan los valores medios de los diferentes parámetros climáticos de la zona de estudio:

#### 2.4.1.1 Precipitación

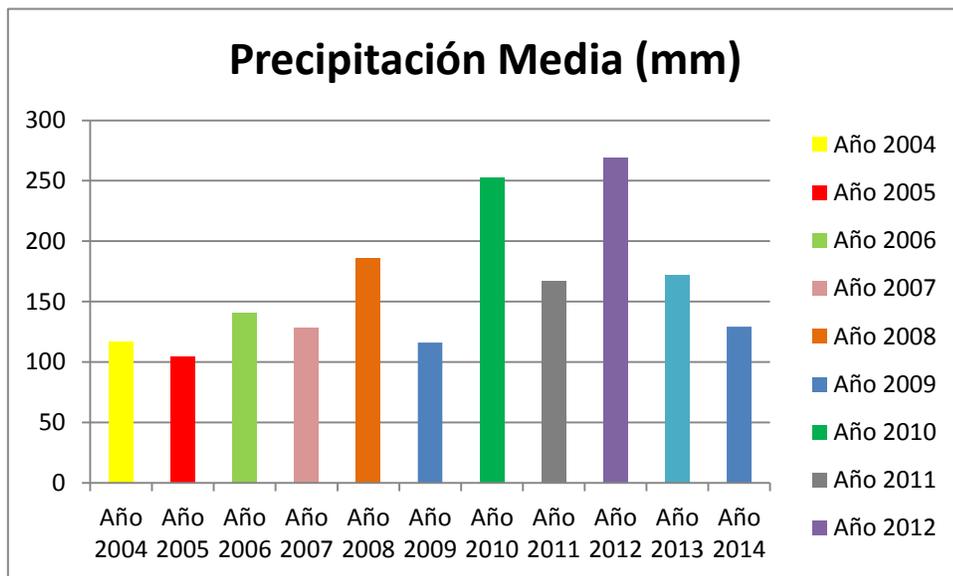
Es cualquier tipo de agua que cae sobre la superficie de la Tierra. Las diferentes formas de precipitación incluyen llovizna, lluvia, nieve, granizo, agua nieve, y lluvia congelada.

**TABLA 8.** Precipitaciones periodo 2004 - 2014

Años	Precipitación Total (mm)	Precipitación Media (mm)
2004	1406.70	117.22
2005	1253.30	104.44
2006	1690.00	140.83
2007	1539.60	128.30
2008	2229.60	185.80
2009	1393.60	116.13
2010	3029.30	252.44
2011	1999.30	166.61
2012	3229.40	269.12
2013	2061.00	171.75
2014	1551.00	129,25

**Fuente:** INAMHI

**GRAFICO 3.** Precipitaciones periodo 2004 – 2014



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### 2.4.1.2 Viento

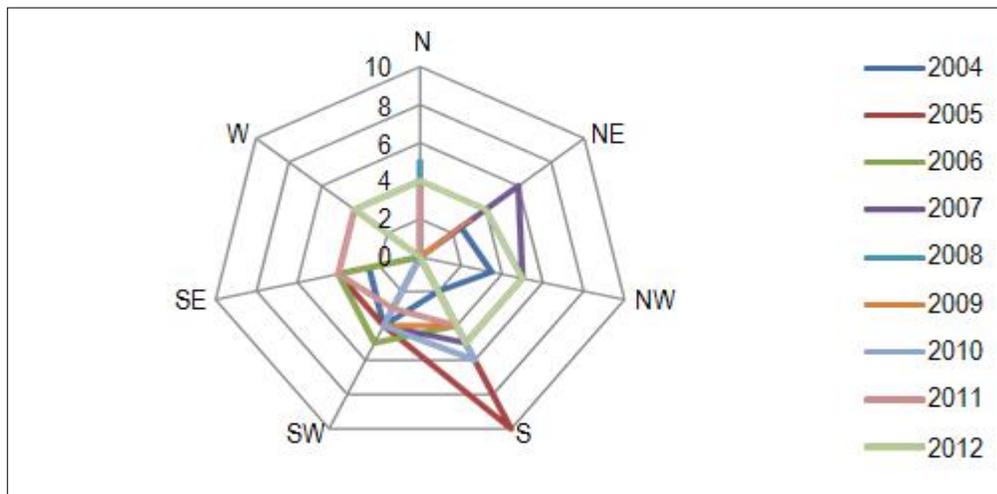
El viento es el movimiento del aire que está presente en la atmósfera, especialmente, en la troposfera, producido por causas naturales.

**TABLA 9.** Predominancia del viento

Año	Dirección
2004	SW
2005	S
2006	SW
2007	S
2008	S
2009	S
2010	S
2011	S
2012	S

**Fuente:** INAMHI

**GRÁFICO 4.** Dirección del viento en el periodo 2004 – 2012



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

La gráfica muestra, que la dirección con mayor frecuencia en la que se dirige el viento es hacia el sur y suroeste.

### **2.4.1.3 Temperatura**

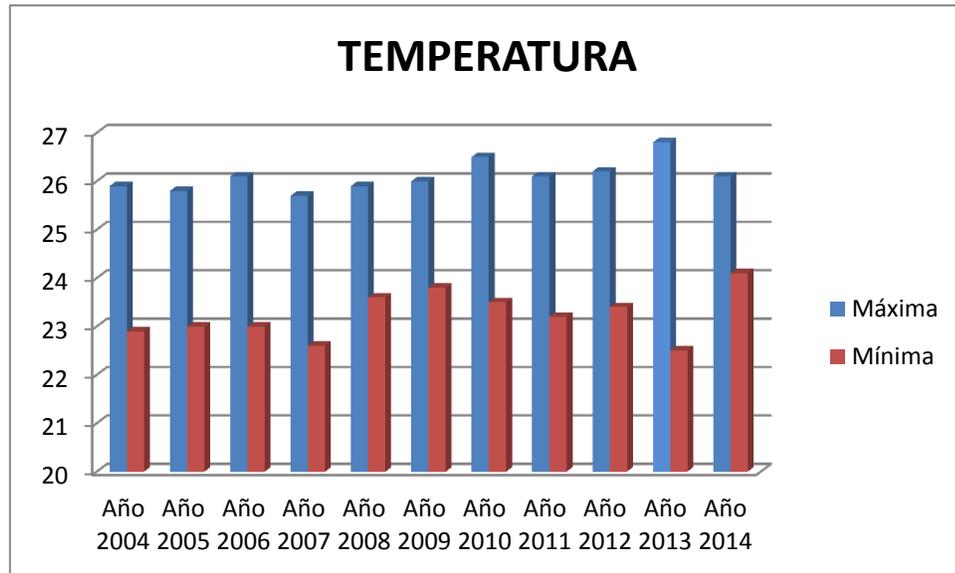
La temperatura en la región donde se localiza el área de libre aprovechamiento se registran las siguientes temperaturas.

**TABLA 10.** Temperaturas (°C) registradas en el periodo 2004 - 2014

Año	Máxima	Mínima
2004	25,90	22,90
2005	25,80	23,00
2006	26,10	23,00
2007	25,70	22,60
2008	25,90	23,60
2009	26,00	23,80
2010	26,50	23,50
2011	26,10	23,20
2012	26,20	23,40
2013	26,80	22,50
2014	26,10	24,10

**Fuente:** INAMHI

**GRÁFICO 5.** Temperaturas periodo 2004 – 2014



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

#### ***2.4.1.4 Ruido***

El ruidos está considerado como la molestia más extendida y la causa más frecuente de quejas y protesta, de manera que el ruido se lo puede considerar como un factor de la contaminación ambiental, que disminuye la calidad de vida y que está fuertemente ligado al desarrollo industrial y económico.

El ruido varía con la frecuencia y el oído es selectivo a la hora de juzgar dos tipos de ruidos con distinta frecuencia, incluso teniendo los dos el mismo nivel de presión sonora.

En el área de libre aprovechamiento, el ruido se produce por los motores de las maquinarias (cargadora, volquetas, trituradora), aunque este afecte poco, debido a que el uso del suelo ha sido cambiado para fines agrícolas por lo que la generación de ruido no altera en mayor medida a la flora, fauna o al elemento humano.

La legislación ecuatoriana, mediante el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA ó TULAS), Libro VI, Anexo 5, prevé que los límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas según el uso del suelo son los siguientes (Tabla 1.1-3: Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo):

**TABLA 11.** Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo

Tipo de zona según uso de suelo	Nivel de presión sonora equivalente NPS eq [dB(A)]			
	06:00 a 20:00	20:00 a 06:00	07:00 a 22:00	22:00 a 07:00
Zona Hospitalaria y Educativa	45	35	55	45
Zona Residencial	50	40	55	45
Zona Residencial Mixta	55	45	55	45
Zona Comercial	60	50	70	70
Zona Comercial Mixta	65	55	70	70
Zona Industrial	70	65	70	70

**Fuente:** TULAS, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1

En el punto 4.1.1.4 del mismo documento dice: *“En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)]”*.

La ley ecuatoriana considera en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art. 55. Ruidos y Vibraciones.

**TABLA 12.** Tiempo de exposición bajo el criterio de daño auditivo

Nivel de presión sonora dB(A)	Tiempo máximo de exposición Por jornada/horas
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

**Fuente:** Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, art. 55. Ruidos y vibraciones

A partir de los 85 dB(A) no se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora sin equipos de protección auditiva.

A partir de 115 dB(A) no se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora.

Se debe considerar que el ruido ambiental cambia la percepción psicológica del receptor, dependiendo de las condiciones, por ejemplo, un ruido de 50 dB(A) durante el día, es prácticamente aceptable, sin embargo durante en la noche, este valor es considerado inaceptable. Así mismo se debe considerar que en ciertas regiones como el oriente ecuatoriano, el ruido ambiental durante la noche podría alcanzar los 60 dB(A) dependiendo de las especies animales presentes.

La muestra de nivel de ruido ambiente, se la elaboró alrededor del área de libre aprovechamiento, se realizaron 4 mediciones de ruido las cuales se realizaron en las siguientes coordenadas.

**TABLA 13.** Coordenadas del monitoreo de ruido

Punto	Este	Norte
1	675.640	9'895.439
2	675.937	9'895.437
3	676.146	9'895.519
4	676.302	9'895.550

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## ***2.4.2 Geología***

### ***2.4.2.1 Geología Regional***

Para realizar la descripción geológica se ha tomado en consideración el Mapa Geológico Nacional del Ecuador, escala 1:1'000.000, de esta manera la geología del área de libre aprovechamiento es la siguiente:

Sedimentos Cuaternarios: se encuentran localizados en quebradas y ríos, como aluviones o derrubios. Su composición varía considerablemente según la zona de alimentación: arcillas removidas de la Formación Tosagua, con guijarros; grava y brechas sueltas en las zonas donde afloran las Formaciones Piñón y San Mateo; arenas arcillosas en la parte occidental donde aflora la Formación Canoa; arenas con bioclastos marinos donde aflora la Formación Tablazo.

### ***2.4.2.2 Geología Local***

Localmente el área de libre aprovechamiento se localiza en los depósitos aluviales del río San Pablo que son objeto de explotación.

**FOTO 9.** Terraza aluvial



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

En el depósito aluvial se observa la localización de material pétreo con clastos redondeados de diferente granulometría que oscilan entre 0.10 – 0.40 metro de diámetro, en una matriz arenosa de tonalidad azulada.

**FOTO 10.** Material depositado



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

El área de libre aprovechamiento se halla comprendido entre las cotas 81 – 84, la misma que conforma una terraza con dirección noroeste en una plataforma muy amplia.

### ***2.4.3 Hidrología***

El río San Pablo, que nace en el sector alto de la provincia de Cotopaxi, es uno de los más largos y caudalosos ríos que recorren la provincia de Los Ríos, con una longitud de 20 kilómetros en el territorio del cantón. Hacia el suroeste se encuentra el río Chipe, los esteros El Moral, Chilingo y el río Calope, importante por su longitud y caudal, sirve como límite natural con el cantón Pangua.

#### ***2.4.3.1 Caracterización del agua***

Para la caracterización del agua se procedió a tomar una muestra representativa del río San Pablo, que pasa por el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”.

Técnica de muestreo

Puntual.- Muestra individual, fue tomada de forma manual en una botella (polietileno), sumergida dentro del cuerpo de agua del río San Pablo, y retirada luego de haberse llenado, posterior a la toma de la muestra fue cerrada herméticamente y colocada en una nevera portátil con hielo, la cual conserva la muestra hasta su entrega al laboratorio. La muestra fue tomada en las coordenadas 676.000 E - 9°895.579 N.

Resultados

El análisis físico – químico del agua fue realizado en el laboratorio de la Estación Experimental “Santa Catalina” INIAP de la ciudad de Quito, los resultados se detallan a continuación:

**TABLA 14.** Análisis de agua

Parámetro	Unidad	M1	Límite TULAS
CE	ds/m	0.10	
Ph	---	5.8	
Ca	mg/l	12.1	
Mg	mg/l	3.4	
Na	mg/l	7.0	200
K	mg/l	1.0	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	0	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	144.9	
Cl <sup>-</sup>	mg/l	8.5	250
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	8.4	400
Fe	mg/l	-	1.0
B	mg/l	0.03	
CaCO <sub>3</sub>	mg/l	44.2	500

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2014)

Los resultados del análisis fueron comparados con límites permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional descrito en el TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 1.

El análisis de la muestra indica que se trata de agua dura, con pH ligeramente ácido, los parámetros analizados presentan niveles normales que se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental.

#### ***2.4.4 Suelos***

El tipo de suelos que se encuentra en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” son los siguientes, fundamentado en el Mapa Morfo – Pedológico “Quevedo” del Programa de Regionalización Agraria PRONAREG.

#### ***2.4.4.1 Tropofluvents y Andepts***

Suelos procedentes de valles fluviales, suelos limosos a franco arenosos y limo arcillosos, profundos, generalmente cubiertos por suelos derivados de proyecciones piroclásticas.

Este tipo de suelos es característico de las terrazas altas localmente “colgantes” y de terrazas medias y/o diferenciadas.

Estos úselos son depósitos aluviales de textura variable, localmente cubiertos por proyecciones piroclásticas recientes.

#### ***2.4.4.2 Caracterización del suelo***

Para la caracterización del suelo se ubicó el sitio de muestreo en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, de la cual se tomó una muestra para la realización del respectivo análisis.

Técnica de muestreo

Seleccionado el sitio de muestreo, representativo del lugar, alejado de cuerpos de agua, se procedió a cavar un hoyo de 0.30 m de profundidad, hasta tener un volumen con peso aproximado de 10 kg.

Separando piedras, hierbas y materiales ajenos al suelo, se hace una cuadrícula y se separan dos extremos, se repite el procedimiento hasta obtener una muestra compuesta de 1 kg aproximadamente.

Se colocó en una funda plástica, se identificó y se envió al laboratorio en la ciudad de Quito.

La muestra fue tomada en las siguientes coordenadas: 675.798 E – 9°895.442 N.

Resultados

El análisis físico-químico del suelo fue realizado en el laboratorio de la Estación Experimental “Santa Catalina” INIAP de la ciudad de Quito, sus resultados se detallan a continuación:

**TABLA 15.** Resultado del análisis de suelo

Parámetro	Unidad	M1	Límite TULAS
N	Ppm	16.00	
P	Ppm	3.00	
S	Ppm	14.00	250
K	meq/100 ml	0.10	
Ca	meq/100 ml	8.50	
Mg	meq/100 ml	4.40	
Zn	Ppm	1.60	60
Cu	Ppm	8.30	30
Fe	Ppm	172.00	
Mn	Ppm	2.50	
B	Ppm	0.30	1
Ph		6	6 – 8
MO	%	2	

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2014)

Los resultados del análisis fueron comparados con límites permisibles para criterios de calidad del suelo descritos en el TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2.

La muestra de suelo analizada presenta un pH ligeramente ácido, en cuanto a los nutrientes analizados; el Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Zinc y Manganese se encuentran en un nivel bajo, el Azufre, Calcio, y Boro se encuentran en un nivel medio, y finalmente el Magnesio, Cobre y Hierro se encuentra en un nivel alto, además la muestra de suelo presenta un porcentaje medio de materia orgánica.

Nutrientes como azufre, boro, cobre y zinc, se encuentra dentro de los rangos permitidos descritos en el TULAS, valor de pH se encuentra en los límites permisibles.

#### ***2.4.5 Paisaje***

La calidad del paisaje, se entiende como el grado de excelencia de las características visuales, olfativas, auditivas del área de influencia directa e indirecta del área de influencia del proyecto y su apreciación se realiza de forma subjetiva o plurisensorial.

Los elementos deben ser evaluados para predecir un impacto de manera que posteriormente se pase un pronóstico ambiental para que el elemento introducido se mantenga bajo parámetros ambientales sostenibles.

Para el estudio y pronóstico ambiental paisajístico se ha tomado el siguiente tipo de evaluación.

**TABLA 16.** Valoración del paisaje

Factores	Peso	Categoría	Puntos	Valor
Pendiente	5	0 a 15 %	5	25
		15 a 30%	4	20
		30 a 45%	3	15
		45 a 60%	2	10
		60 a más	1	5
Erosión	3	Sin erosión	5	15
		Baja	4	12
		Media	3	9
		Alta	1	3
Suelo	5	Muy fértil	5	25
		Fértil	4	20
		Moderadamente fértil	3	15
		Poco fértil	1	5
Disponibilidad de agua	3	Ausencia de agua potable	5	15
		Pozo privado	4	12
		Pozo comunal	2	6
		Agua potable cañería	1	3
Topografía	5	Altamente ondulado	5	25
		Moderadamente ondulado	4	20
		Ligeramente ondulado	3	15
		Muy poco ondulado	2	10
		Llano	1	5
Cubierta Vegetal	2	Lleno de vegetación natural	5	10
		2/4 Cubierta	4	8
		1/2 Cubierta	3	6
		1/4 Cubierta	2	4
		Sin vegetación natural	1	2
Tipo de Terreno	2	Acantilado	5	10
		Pantanosos, alomados	4	8
		Terraza	2	4
		Urbano residencial	1	2
		Sin característica especial	0	0
Hechos visuales y culturales	2	Playa o acantilado	5	10
		Presencia de algún hecho	3	6
		Sin calidad visual	1	2

Transporte	3	Carretera lejana	5	15
		Carretera cercana	3	9
		Carretera en la unidad	1	3
Accesibilidad	1	Más de 15 Km de poblado	5	5
		De 10 a 15 Km de un poblado	4	4
		De 5 a 10 Km de un poblado	3	3
		De 1 a 5 Km de un poblado	2	2
		En el poblado	1	1

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 17.** Calidad del paisaje

Cantidad	Descripción
Mayor a 138	Muy alto
114 – 138	Alto
91 – 114	Medio
67 – 91	Bajo
Menor a 67	Muy bajo

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

#### *2.4.5.1 Valoración de la calidad escénica*

**TABLA 18.** Valoración de la pendiente

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Pendiente	5	0 a 15%	5	25

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 19.** Valoración de la erosión

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Erosión	3	Baja	4	12

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 20.** Valoración del suelo

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Suelo	5	Fértil	3	15

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 21.** Valoración de la disponibilidad de agua

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Agua	3	Ausencia de agua potable	5	15

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 22.** Valoración de la topografía

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Topografía	5	Llano	1	5

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 23.** Valoración de la cubierta vegetal

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Cubierta vegetal	2	¼ cubierta	2	4

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 24.** Valoración del tipo de terreno

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Tipo de terreno	2	Terraza	2	4

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 25.** Valoración de hechos visuales y culturales

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Hecho visual y cultural	2	Playa o acantilado	5	10

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 26.** Valoración del transporte

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Transporte	3	Carretera en la unidad	1	3

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 27.** Valoración de la accesibilidad

Factor	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Accesibilidad	1	De 1 a 5 Km de un	2	2

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

#### **2.4.5.2 Cuantificación de la calidad escénica**

**TABLA 28.** Cuantificación de la alteración del paisaje

Factor	Valores
Pendiente	25
Erosión	12
Suelo	15
Disponibilidad del agua	15
Topografía	5
Cubierta vegetal	4
Tipo de terreno	4

Hechos visuales y culturales	10
Transporte	3
Accesibilidad	2
Total	95

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

La calidad del paisaje en la zona de influencia del proyecto se encuentra en un nivel medio, debido al desarrollo de las actividades agrícolas y cultivos de palma africana, banano, café y cacao.

#### ***2.4.6 Riesgos Naturales***

Los Riesgos Naturales fueron evaluados y validados para el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, en base a información primaria y secundaria, para lo cual se identificó las siguientes amenazas:

##### ***2.4.6.1 Peligro Sísmico***

El cantón Valencia se encuentra localizada en la Zona III de amenazas sísmicas por lo que en la zona está expuesta movimientos telúricos.

##### ***2.4.6.2 Peligro de Tsunami***

El sitio donde se localización del área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, se encuentra en una zona no litoral por lo que la amenazas de tsunamis en el sector es nula.

##### ***2.4.6.3 Peligro Volcánico***

El área de libre aprovechamiento por localizarse en el cantón Valencia, se encuentra influenciado por zona de volcanes que pueden generar amenaza al sector.

#### ***2.4.6.4 Peligro de Inundación***

El cantón Valencia presenta un riesgo alto de inundaciones ya que en el sector se han presentado inundaciones históricas considerables por los diversos fenómenos naturales.

#### ***2.4.6.5 Peligro de Deslizamiento***

El peligro de deslizamientos en el cantón Valencia, presenta un potencial bien representado, porque el cantón presenta más de un 30% de superficie expuesta a deslizamientos potenciales.

#### ***2.4.6.6 Peligro de Sequías***

En relación a la amenazas de sequías en el cantón Valencia y específicamente en el sitio de localización del área de libre aprovechamiento, presenta un peligro de sequía mínimo, debido a que el déficit hídrico en la zona es inferior a 300 mm de agua por año.

#### ***2.4.6.7 Determinación del nivel sintético de amenazas***

Establecido el grado o nivel de amenaza para cada uno de los peligros de tipo natural, se calculó sumando cada uno de dichos valores y generando como resultado que la zona presenta un grado de susceptibilidad a riesgos naturales con un valor total de 3 establecido como un grado de amenazas relativamente alto.

A continuación se presenta una matriz metodológica de la valoración global de las amenazas a la que está expuesta el cantón Valencia y la zona de ubicación del área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”.

**TABLA 29.** Matriz metodológica de valoración global

	Valor	Cantón Valencia
<b>Peligro Sísmico</b>		
Zona IV	3	
Zona III	2	2
Zona II	1	
Zona I	0	
<b>Peligro de Tsunami</b>		
Zonas litorales, las más sísmicas	2	
Otras zonas litorales con peligro sísmico menor	1	
Zonas no litorales	0	0
<b>Peligro Volcánico</b>		
Zonas de los volcanes (Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi)	3	
Zonas con otros volcanes con actividad histórica	2	
Zonas con otros volcanes	1	1
Sector sin volcán	0	
<b>Peligro de Inundación</b>		
Zonas inundadas en 1982 y en 1998	3	3
Zonas inundadas en 1982 o en 1998 ó otro tipo (Oriente)	2	
Zonas de menos de 40 m de altura o levemente inundada	1	
Zonas sin inundación	0	
<b>Peligro de Deslizamientos</b>		
Potencial con mayores pendientes	3	
Potencial bien representado	2	2
Potencial poco representado	1	
El resto	0	
<b>Amenazas de Sequías</b>		
Fuerte potencial	2	
Potencial medio	1	
Potencial débil	0	0
	<b>Máximo: 16</b>	<b>Total: 8</b>

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## **2.5 Diagnóstico Del Componente Biótico**

### ***2.5.1 Componente Florístico***

La zona de muestreo del área de libre aprovechamiento "Mina de San Pablo", se ubica dentro de una microrregión que geográficamente corresponde a la denominada Cuenca Alta del Guayas (Dinerstein, et. al., 1995). El clima de la zona es húmedo tropical, con una temperatura promedio de 24°C y con precipitaciones sobre los 3000 mm. La estación lluviosa comprende entre los meses de Noviembre a Marzo y se encuentra a una altitud que oscila entre 60 y 280 m.s.n.m.

Más de un 90% de la cobertura vegetal original, Bosque Muy Húmedo Tropical (bmHT) según Cañadas (1983) que existió hace unos 50 años, ha sido convertida en zonas de cultivos. Actualmente se pueden observar extensas plantaciones de: palma africana *Elaeis guineensis* (Arecaceae), "plátano" *Musa paradisiaca* (Musaceae), "café" *Coffea arábica* (Rubiaceae), etc.

### ***2.5.2 Zonas ecológicas***

Según datos proporcionados por el I.G.M encontramos que la microrregión estaría conformada por 4 zonas ecológicas:

a) La zona de los flancos orientales de la cordillera manabita.- Está conformada por una cuenca protegida en su flanco occidental por la cordillera manabita, con suelos arcillosos profundos, con capas de arenisca y bloques rodados. Gracias a la humedad en la zona, creció ahí el bosque tropical que luego fue sustituido por pastizales, bananeras y frutales, especialmente en los lugares ricos en suelos negros y con relaciones de acidez  $<0.85$ , de saturación de bases y retención de agua igual al 50-100%.

b) La zona de sedimentación entre los ríos Daule-Peripa y Quevedo.- Conformando una llanura antigua de sedimentación, con suelos luminosos y franco-arenosos, esta

zona se encuentra situada entre los ríos Daule–Peripa y Quevedo. Su fertilidad se debe a la composición del suelo y profundidad de los componentes húmicos que sobrepasa la media de 3 m de humus.

c) La zona de pie de monte del flanco occidental de la cordillera de los Andes.- Esta zona está atravesada por numerosos afluentes del río Quevedo y está sometida a los efectos de sus crecientes periódicas, por lo cual se distinguen los lechos de los ríos, que generalmente son gargantas poco encañonadas y superficies planas de dirección variable ligeramente onduladas. Esta zona también es fértil por lo que se han convertido en suelos de gran productividad.

d) El flanco occidental de la cordillera de los Andes.- Esta zona está compuesta de rocas volcánicas básicas y gargantas de ríos encañonados. En esta parte predominan suelos negros, francos, y poco profundos; en la parte más alta predominan suelos amarillos.

### ***2.5.3 Tipos de vegetación***

Según los aspectos considerandos en el campo como son: aspectos generales de la vegetación, especies indicadoras y geomorfología del suelo, se identificaron los siguientes tipos de vegetación:

a) Cultivos.- En el área de estudio se han creado agro sistemas de cultivos, los mismos que con el paso del tiempo han degradado el bosque natural, mediante la tala y tumba de la vegetación primaria. El área está formada principalmente por cultivos de: “plátano” *Musa acuminata* (Musaceae), "palma africana" *Elaeis guineensis* (Arecaceae) y especies forestales como "balsa" *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae).

b) Pastizales.- Son áreas que están formadas por especies de hábito herbáceo, introducidas por el agricultor principalmente para el desarrollo de actividades agropecuarias. En éstas zonas se puede encontrar “pasto elefante” *Pennisetum*

*purpureum*, "pasto" *Paspalum sp*, "pata de gallina" *Eleusine indica* y "gramalote" *Axonopus scoparius* (Poaceae).

c) Vegetación secundaria (vS): los bosques secundarios constituyen un tipo de vegetación que ese ha desarrollado, principalmente, por alteraciones por el ser humano, incluyendo la tala y limpieza del bosque maduro. Se puede considerar como vS a aquellos bosques que han sido sembrados por los agricultores. Esta vegetación se encontró en zonas con remanentes de áreas intervenidas, aunque se observaron escasas especies maderables y las especies ahora presentes son de regeneración natural y algunas pioneras.

Especies forestales.- En el área de libre aprovechamiento "Mina de San Pablo", se registraron especies arbóreas de "balsa" *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae) que sirven principalmente de barrera vegetal o como divisiones de linderos.

Pastizales.- En el área de libre aprovechamiento "Mina de San Pablo", se registraron especies utilizadas por el agricultor principalmente para el desarrollo de actividades agropecuarias, entre las más predominante está el "pasto elefante" *Pennisetum purpureum* (Poaceae).

## 2.6 Diagnóstico del Componente Faunístico

a) Avifauna

**TABLA 30.** Avifauna inventariada en la zona de estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Gremio Trófico
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato silbador canelo	Granívoro-insectívoro
	<i>Dendrocygna Autumnalis</i>	Pato silbador Ventrinegro	Granívoro-insectívoro
Apodidae	<i>Chaetura Cinereiventris</i>	Vencejo lomigrís	Insectívoro

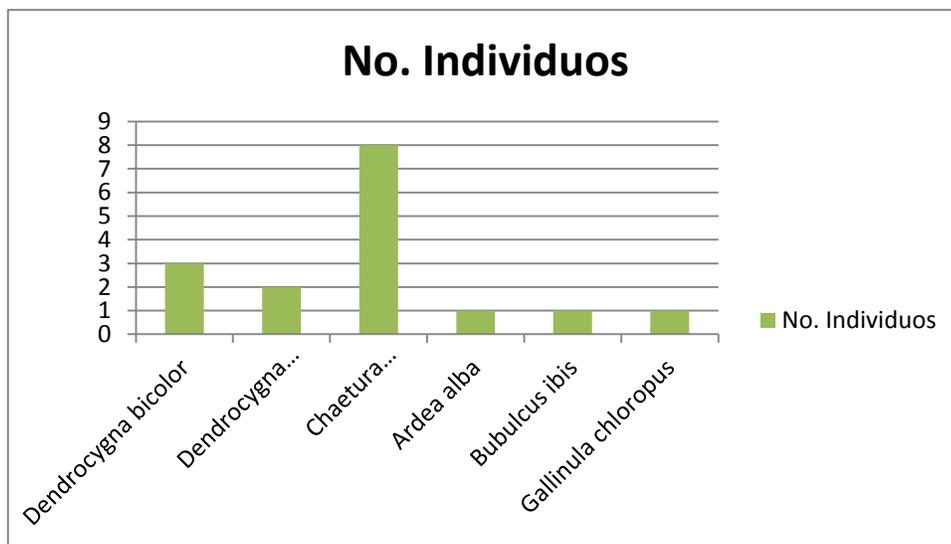
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	Piscívoro
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta bueyera	Insectívoro
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común	Omnívoro

Fuente: ASEMINCA, (2011)

Se registraron un total de seis especies, pertenecientes a cuatro familias. Los registros representan el 0,37% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1600 especies – Ridgely, et. al., 2006).

En la siguiente figura se representa la abundancia relativa de las especies registradas en el área de muestreo.

**GRÁFICO 6.** Abundancia relativa de especies



Elaborado por: VALLEJO. James (2015)

#### Nicho trófico

En la siguiente tabla se indica los resultados en cuanto se refiere al nicho trófico de las especies de aves registradas en el sitio de muestreo.

**TABLA 31.** Gremio alimenticio de la avifauna registrada

Hábitos alimenticios	Número de especies	Porcentaje
Granívoro-insectívoro	2	33
Insectívoro	2	33
Omnívoro	1	17
Piscívoro	1	17

**Fuente:** ASEMÍNCA, (2011)

Estado de conservación

**TABLA 32.** Estatus de conservación de la avifauna registrada

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato silbador canelo	LC (UICN, 2011)
	<i>Dendrocygna Autumnalis</i>	Pato silbador ventrinegro	LC (UICN, 2011)
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo lomigrís	LC (Granizo, 2002), LC (UICN, 2011)
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	LC (UICN, 2011)
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta bueyera	LC (UICN, 2011)
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común	LC (UICN, 2011)

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

b) Herpetofauna

**TABLA 33.** Herpetofauna inventariada en la zona de estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estrato	Gremio trófico
<b>ANFIBIA</b>				
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común Grande	Hojarasca	Omnívoro
<b>REPTILIA</b>				
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Matacaballo	Arbóreo	Carnívoro
Viperidae	<i>Bothrops sp</i>	Equis	Sotobosque	Carnívoro
Gekkonidae	<i>Lepidodactylus Lugubris</i>	Geko	Sotobosque	Insectívoro

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

Para la clase Anfibia se determinó un orden (Anura) representado por 1 especie. Este registro representa el 0,21% del total de anfibios descritos para el Ecuador continental (464 especies, Valencia, et. al., 2008).

Por otro lado, para la clase Reptilia se identificaron tres especies, correspondientes a tres familias, lo que representa el 0,76% del total de reptiles descritos para el Ecuador continental (394 especies, Coloma, et. al., 2000).

Nicho trófico

**TABLA 34.** Gremio alimenticio de la herpetofauna registrada

Hábitos alimenticios	Número de especies	Porcentaje
Carnívoro	2	50
Insectívoro	1	25
Omnívoro	1	25

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

Estado de conservación

**TABLA 35.** Estatus de conservación de anfibios y reptiles registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación
<b>ANFIBIA</b>			
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común grande	LC (UICN)
<b>REPTILIA</b>			
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Matacaballo	Apéndice II (CITES)
Viperidae	<i>Bothrops sp</i>	Equis	LC (UICN)
Gekkonidae	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Geko	No evaluada (Lista Roja Carrillo et. al., 2005)

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

c) Mastofauna

**TABLA 36.** Mamíferos registrados en la zona de estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Gremio Trófico
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	Omnívoro
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	Granívoro-frugívoro

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

Se registraron un total de dos especies, pertenecientes a dos familias. La mastofauna registrada en este estudio, representa el 0,5% del total de mamíferos registrados en el Ecuador (381 especies, según Albuja y Arcos, 2007).

Nicho trófico

**TABLA 37.** Preferencias alimenticias de mamíferos registrados

Hábitos alimenticios	Número de individuos	Porcentaje
Granívoro-frugívoro	1	50
Omnívoro	1	50

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

Estado de conservación

**TABLA 38.** Estatus de conservación de mamíferos registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	LC (UICN)
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	LC (UICN)

**Fuente:** ASEMINCA, (2011)

d) Entomofauna

Durante los recorridos realizados alrededor de estudio, se registraron los siguientes ordenes: Lepidóptera (mariposas), Heminópteras (abejas, avispas hormigas), Odonatos (libélulas) y Orthoptera (grillos y salta montes).

Estado de conservación

No se encontraron especies amenazadas dentro de ese grupo faunístico.

e) Ictiofauna

**TABLA 39.** Peces inventariados en la zona de estudio

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Erythrinidae	Guanchiche	<i>Hoplias microlepis</i>
Cichlidae	Vieja azul	<i>Aequidens rivulatus</i>
	Tilapia	<i>Oreochromis sp</i>

**Fuente:** ASEMİNCA, (2011)

Nicho trófico

Dentro de las especies identificadas, se encuentra una que es carnívora, el Guanchiche *Hoplias microlepis*, otra de hábitos omnívoros, la tilapia *Oreochromis sp.* y por último una planctónica Vieja Azul *Aequidens rivulatus*.

Estado de conservación

No se encontraron especies amenazadas dentro de ese grupo faunístico.

Uso del recurso

Mediante entrevistas informales a los moradores se pudo conocer que las especies de peces inventariados en este estudio son utilizadas principalmente con fines alimenticios.

## 2.7 Diagnóstico Del Componente Socio Económico

### 2.7.1 Área de Estudio

El área de estudio del componente social se estableció a la parroquia Valencia, la cual se encuentra localizada en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos. En la parroquia antes mencionada se encuentra ubicada el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”.

**TABLA 40.** Localización política de la “Mina de San Pablo”

Ubicación Geográfica	
Provincia	Los Ríos
Cantón	Valencia
Parroquia	Valencia

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### 2.7.2 Población

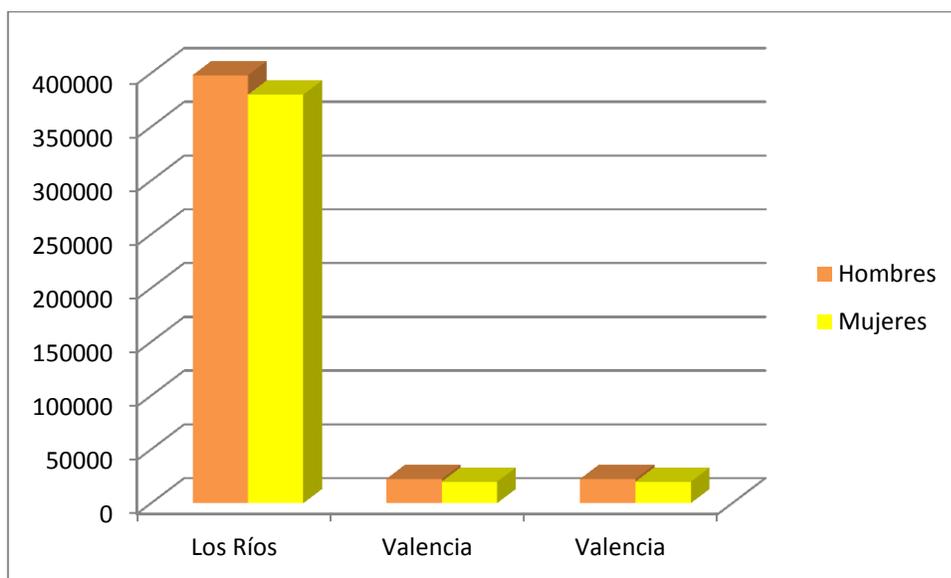
En el Censo de Población del 2010, estima que la población total de la parroquia Valencia, es de 42.556 habitantes, a continuación se presenta la población a nivel de provincia, cantón y parroquia.

**TABLA 41.** Población del cantón Valencia

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Los Ríos	398099	380016	778115
Valencia	22592	19964	42556
Valencia	22592	19964	42556

**Fuente:** INEC. (2010)

**GRÁFICO 7. Población por sexo**



**Elaborado por: VALLEJO. James (2015)**

**TABLA 42. Etnias**

Autoidentificación	Localización		
	Los Ríos	Valencia	Valencia
Indígena	4.965	232	232
Afroecuatoriano	30.264	1.854	1.854
Negro	7.111	480	480
Mulato	10.721	610	610
Montubio	272.701	12.008	12.008
Mestizo	411.858	25.244	25.244
Blanco	38.511	2.050	2.050
Otro	1.984	78	78

**Fuente: INEC. (2010)**

### ***2.7.3 Analfabetismo***

El censo de población del 2010, indica el porcentaje de analfabetismo en relación a la división político administrativa, a nivel de provincia de Los Ríos existen un porcentaje de 89.8% que si sabe leer y escribir, a nivel de cantón y parroquia es del 4.6% sabe leer y escribir, en relación al porcentaje de la provincia.

**TABLA 43.** Analfabetismo (sabe leer y escribir)

Ubicación	SI	NO
Los Ríos	623.960	70.524
Valencia	32.379	5.198
Valencia	32.379	5.198

**Fuente:** INEC. (2010)

### ***2.7.4 Escolaridad***

La escolaridad en la parroquia Valencia, cantón Valencia y provincia de Los Ríos es la siguiente.

**TABLA 44.** Escolaridad (asiste regularmente a un establecimiento)

Ubicación	SI	NO
Los Ríos	253.650	440.834
Valencia	13.109	24.468
Valencia		

**Fuente:** INEC. (2010)

### 2.7.5 Salud

De acuerdo a la información presentada por el SIISE, la salud pública y privada del cantón Valencia, no presenta un establecimiento de salud con internación, pero a nivel de cantón consta de los siguientes servicios.

**TABLA 45.** Servicios de salud

Asentamientos	Servicios Médicos	Número
Infraestructura	Centros de Salud	-
	Subcentros	3
	Puestos de Salud	-
	Dispensarios	3
Personal	Médicos	26
	Odontólogos	1
	Obstétricas	-
	Enfermeros	-
	Auxiliares de Enfermería	11

**Fuente:** INEC. (2010)

### 2.7.6 Vivienda

De la visita de campo realizada se pudo identificar que las viviendas principalmente son construcciones de cemento, madera o mixtas; las cuales se caracterizan por presentar techos de zinc o simplemente losa.

Así también se apreció construcciones de 2 plantas las cuales son de cemento, madera o mixtas, en la zona de los alrededores del proyecto no se identificó zonas urbano residenciales.

Las viviendas de la parroquia Valencia se caracterizan de la siguiente manera:

**TABLA 46.** Vivienda

Categoría	Número
Casa o Villa	8.449
Departamento en casa o edificio	274
Cuarto en casa de inquilinato	396
Mediagua	659
Rancho	1.784
Covacha	311
Choza	118
Otra vivienda particular	47
Hotel, pensión, residencia u hostel	1
Cuartel militar, policía o bomberos	8
Centro de rehabilitación social	0
Centro de acogida y protección	0
Hospital, clínica, etc.	0
Convento o institución religiosa	1
Asilo u orfanato	0
Otra vivienda u colectiva	8
Sin vivienda	0

**Fuente:** INEC. (2010)

### ***2.7.7 Servicios Básicos***

En función al censo poblacional del 2010, los servicios básicos con los que cuenta la parroquia Valencia, se detalla a continuación.

Agua: Los pobladores de la parroquia Valencia, manifiestan que el abastecimiento de agua es a través de diversos medios como de la red pública, de pozo, tanquero, etc.

**TABLA 47.** Procedencia del agua

Categoría	Número
De red pública	2.619
De pozo	6.618
De río, vertiente, acequia o canal	1.099
De carro repartidor	16
Otro (agua lluvia, albarrada)	76

**Fuente:** INEC. (2010)

**TABLA 48.** Conexión del agua por tubería

Categoría	Número
Tubería dentro de la vivienda	3.065
Tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio	1.929
Tubería fuera del edificio, lote o terreno	444
No recibe agua por tubería sino por otros medios	4.990

**Fuente:** INEC. (2010)

*Eliminación de excretas:* De los datos obtenidos de la población que manifestó que la eliminación de las excretas la realizan a la red pública de alcantarillado, pero también se manifestó que aún se da la utilización de pozos sépticos para la evacuación de las excretas.

**TABLA 49.** Eliminación de las excretas

Categoría	Número
Conectado a red pública de alcantarillado	190
Conectado a pozo séptico	6.299
Conectado a pozo ciego	2.480
Con descarga directa a ríos, lagos, quebradas	30

Letrina	670
No tiene	759

**Fuente:** INEC. (2010)

*Electricidad:* La parroquia Valencia dispone de servicio de energía eléctrica a través de la red pública, pero se manifestó que en el sector también existen alternativas a la red pública como es el caso de paneles solares, plantas eléctricas.

**TABLA 50.** Servicio eléctrico

Categoría	Número
Red eléctrica de servicio público	9.148
Panel solar	26
Generador de luz	85
Otro	124
No tiene	1045

**Fuente:** INEC. (2010)

*Telefonía y comunicación:* El servicio de telefonía en la parroquia Valencia se encuentra suministrada por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT). También en el sector existe el servicio de telefonía celular el cual es otorgado por las empresas Claro, Movistar y CNT.

Además en la parroquia de Valencia existe la disponibilidad de internet, el cual también es suministrado por diversas empresas.

**TABLA 51.** Servicio de telefónico

	SI	NO
Telefonía convencional	637	9.846
Telefonía celular	7.750	2.733
Servicio de internet	312	10.171

**Fuente:** INEC. (2010)

Servicio de recolección de basura: Los moradores de la parroquia Valencia cuentan con el servicio de recolección de basura que es desarrollado por la municipalidad, pero también manifiestan que en algunos casos la arrojan, queman, etc.

**TABLA 52.** Servicio de recolección de basura

Categoría	Número
Carro recolector	5.818
Arrojan en terreno baldío o quebrada	1.120
La queman	2.802
La entierran	444
Arrojan al río, acequia o canal	140
De otra forma	104

**Fuente:** INEC. (2010)

### **2.7.8 Comercio**

En la parroquia Valencia existen diversas actividades de comercio, principalmente de tipo agrícola como la comercialización de productos tales como el banano, café, cacao, etc. En los alrededores del área de libre aprovechamiento existe un establecimiento comercial localizado a la orilla del río San Pablo que presta servicios de bar a los visitantes del balneario localizado en el mismo río.

**FOTO 11.** Local comercial junto al área de libre aprovechamiento



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***2.7.9 Actividades de distracción y ocio***

En la parroquia Valencia existe diversos sitios y lugares para la distracción de los pobladores, pero colindando con el área de libre aprovechamiento existe el balneario del río San Pablo que es utilizado por los pobladores de Valencia.

**FOTO 12.** Balneario del río San Pablo



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***2.7.10 Empleo***

**TABLA 53.** PEA según ramas de actividad

Valencia	Cantidad
Directores y gerentes	254
Profesionales científicos e intelectuales	322
Técnicos y profesionales de nivel medio	182
Personal de apoyo administrativo	489
Trabajadores de los servicios y vendedores	1.375
Agricultores y trabajadores calificados	1.800
Oficiales, operarios y artesanos	956
Operadores de instalaciones y maquinaria	677
Ocupaciones elementales	8.124

Ocupaciones militares declarado	8
No trabajador	1.309
Nuevo	388

**Fuente:** INEC. (2010)

### ***2.7.11 Vialidad y Transporte***

En el sector el transporte es de tipo público, por el sector transitan varias cooperativas de buses entre los que se destacan los buses urbanos, inter-cantonales e inter-provinciales y rancheras, los cuales benefician a la población de la parroquia. Así también existen camionetas que laboran como taxis que sirven a la población local.

### ***2.7.12 Autoridades***

El área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” se encuentra localizada en la parroquia Valencia, cantón Valencia, de tal manera las autoridades del cantón se encuentra representada por el alcalde de la ciudad y los diferentes concejales que conforman el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Valencia.

Los mismos que tienen el trabajo permanente con una amplia labor en diferentes actividades, en varios frentes de trabajo, con la finalidad de cumplir con la comunidad en general, en cuanto a sus diversas necesidades en salud, educación, obras emergentes, electrificación, producción, atención a la niñez, viviendas, programas comunitarios, agua potable, vialidad y otros, que serán planificados y llevados a cabo con el aporte de todos los Concejales del Cantón.

**TABLA 54.** Autoridades del cantón Valencia

Nombre	Designación
Juan Carlos Troya Fuertes	Alcalde
Daniel Macías López	Vicealcalde
Nelly Delgado	Concejales
José Arroyo	Concejales
Mercy Solano	Concejales
Erika Solis	Concejales

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## **2.8 Identificación Y Evaluación De Impactos Ambientales**

Se presenta el procedimiento y las técnicas empleadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que causará el desarrollo de las actividades en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”.

La Evaluación de Impactos Ambientales consiste en la identificación, predicción e interpretación de los impactos que un proyecto o desarrollo de una actividad genera al ser ejecutado, esta evaluación es relativamente subjetiva pero en función de la metodología que se emplea, se tiende a reducir el nivel de subjetividad.

### ***2.8.1 Metodología***

La matriz está compuesta por columnas, en las que se ubican las actividades que se desarrollan y que pueden causar impactos al medio ambiente y en las filas a los factores ambientales que pueden ser afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto.

A las actividades y a los factores ambientales se les ha considerado como de carácter general, por lo que se ha eliminado aquellos que se aprecia como de poca relevancia para simplificar la matriz a rangos manejables con términos prácticos; además se debe indicar que la elección de los valores numéricos depende de la experiencia y calificación del grupo multidisciplinario elevando el nivel de subjetividad.

#### ***2.8.1.1 Carácter genérico del impacto***

Se refiere a si el impacto será positivo o negativo con respecto al estado pre-operacional de la actividad.

*Positivo (+):* Si el componente presenta una mejoría con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

*Negativo (-):* Si el componente presenta una mejoría con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

#### ***2.8.1.2 Duración del impacto***

Se refiere a la duración del impacto con relación al tiempo de exposición de la actividad que lo genera.

*Permanente:* Cuando la permanencia del impacto continúa aun cuando haya finalizado la actividad.

*Temporal:* Si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.

*Periódica:* Si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que los provoca.

### ***2.8.1.3 Intensidad del impacto***

Es la fuerza con la que el impacto alterará un componente ambiental.

*Alta:* Alteración muy notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo, siempre y cuando exista una intervención oportuna y profunda del hombre, que puede significar costos elevados.

*Moderada:* Alteración notoria, producida por la acción de una actividad determinada, donde el impacto es reducido y puede ser recuperado con una mitigación sencilla y poco costosa.

*Baja:* Impactos con recuperación natural o con una ligera ayuda por parte del hombre, es posible su recuperación.

### ***2.8.1.4 Extensión del impacto***

Hace referencia a la extensión espacial que el efecto tendrá sobre el componente ambiental.

*Regional:* La región geográfica del proyecto.

*Local:* Aproximadamente tres kilómetros a partir de la zona donde se realizará las actividades del proyecto.

*Puntual:* En el sitio en el cual se realizarán las actividades y su área de influencia directa.

### ***2.8.1.5 Reversibilidad del impacto***

Implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que el componente ambiental afectado retorne a su situación inicial, y la capacidad que tiene el ambiente para retornar a una situación de equilibrio dinámico similar a la inicial.

*Irreversible:* Si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.

*Recuperable:* Señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana, a largo plazo (> 5 años).

*Reversible:* Si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar al inicial en forma natural (0 -1 año).

### **2.8.1.6 Riesgo del impacto**

Expresa el nivel de riesgo que provoca la ocurrencia del impacto, para el ambiente y sus componentes.

*Alto:* Expresa un riesgo alto de impacto, frente al componente ambiental.

*Medio:* Expresa un riesgo intermedio del impacto sobre el componente ambiental.

*Bajo:* Expresa un riesgo bajo del impacto sobre el componente ambiental.

La magnitud y la importancia son parámetros que se han calculado, en base a los valores de escala dados a las variables señaladas anteriormente.

Para este estudio, los valores asignados para las variables analizadas fueron:

**TABLA 55.** Valores de las variables para la Magnitud

Variable	Símbolo	Carácter	Valor
Intensidad	I	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 56.** Valores de las variables para la Importancia

Variable	Símbolo	Carácter	Valor
Reversibilidad	R	Irrecuperable	3
		Recuperable	2
		Reversible	1
Riesgo	R	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## **2.9 Cálculos Para La Magnitud E Importancia**

### ***2.9.1 Magnitud***

La magnitud en términos numéricos constituye la valoración del efecto de la acción, por lo que su cálculo se basa en la sumatoria acumulada de los valores de las variables intensidad, extensión y duración.

Para el cálculo de la magnitud, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de intensidad = 0,40

Peso del criterio de extensión = 0,30

Peso del criterio de duración = 0,30

La fórmula para calcular la magnitud para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$M = (i \times 0,40) + (e \times 0,30) + (d \times 0,30)$$

### 2.9.2 Importancia

La importancia está dada en función de las características del impacto, razón por la cual su valor puede deducirse de la sumatoria acumulada de la extensión, reversibilidad y riesgo.

Para el cálculo de la importancia, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de extensión = 0,40

Peso del criterio de reversibilidad = 0,30

Peso del criterio de riesgo = 0,30

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$I = (e \times 0,40) + (r \times 0,30) + (R \times 0,30)$$

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se procederá a asignar un equivalente al valor calculado del impacto, tanto para la magnitud como para la importancia:

**TABLA 57.** Valoración del impacto

Escala valores Estimados	Valoración del Impacto
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 - 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## 2.10 Cálculos Para La Severidad De Los Impactos

La severidad se define como el nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental. El valor se obtiene de multiplicar la magnitud por la importancia.

El resultado se lo comparará con la escala de valores asignado para el efecto:

**TABLA 58.** Severidad de los impactos

Escala valores Estimados	Severidad del Impacto
0.1 – 0.9	Leve
1.3 – 3.0	Moderado
3.1 – 6.0	Severo
6.1 – 9.0	Crítico

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## 2.11 Análisis De Las Matrices De Impacto Ambiental

Se determinaron 71 interacciones actividad – impacto. Los impactos identificados como negativos de valor moderado es de 62, equivalente al 87%; 7 interacciones con valor moderado positivo, que representan el 10% y están relacionadas exclusivamente con la generación de empleo; y 2 impactos identificados con valor severo negativo que equivalen al 3%.

**TABLA 59.** Análisis de las matrices

Componente Ambiental	Elemento	Dictamen Ambiental			
		Leve	Moderado	Severo	Crítico
Físico	Aire	0	23	0	0
	Suelo	0	3	0	0
	Agua	0	4	0	0
Biótico	Flora	0	1	0	0
	Fauna	0	7	0	0
Socio - Económico	Humano	0	25	2	0
	Paisaje	0	6	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>69</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Según los resultados obtenidos, los efectos que producen las actividades que se desarrollan en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” son mitigables y prevenibles.

## **2.12 Dictamen Ambiental**

De las matrices de evaluación de impactos ambientales, se establece que los impactos totales son de valor moderado negativo, moderado positivo, en lo referente a la generación de empleo en el componente socio-económico y de valor severo negativo.

### ***2.12.1 Impactos sobre el Medio Físico***

En el área de influencia directa existirá efectos negativos de severidad moderada sobre los elementos aire, suelo y agua, pero el elemento más sensible es el aire, debido a que las actividades a desarrollar afectarán en mayor cantidad y en forma directa por las siguientes actividades: ampliación y mejoramiento de accesos, construcción de la trinchera de corte, destape, arranque, transporte a patio de stock,

trituration y transporte a obra pública; pero todos ellos son viables y de fácil mitigación y prevención.

Los potenciales impactos ambientales están considerados los siguientes.

- Incremento de ruido.
- Incremento del material particulado.
- Emisión de gases.
- Afectación a la calidad del agua.
- Incremento de sedimentos en agua.

### ***2.12.2 Impactos sobre el Medio Biótico***

Se manifestará de forma negativa, primordialmente por el desarrollo de las actividades como: destape, arranque, transporte a patio de stock, cribado, y trituración.

Los impactos a generarse en los elementos de flora y fauna serán de severidad moderada y estas deben ser controladas con la aplicación de medidas específicas, considerando que el sector donde se ejecuta el proyecto ha sido intervenido anteriormente.

### ***2.12.3 Impactos sobre el Medio Socio-Económico***

En el factor socio-económico los impactos a generarse serán de severidad moderada tanto negativa como positivamente.

La calidad de vida de la comunidad será afectada en un nivel moderado, principalmente por las labores de arranque que pueden generar el incremento de sedimentos río abajo que pueden afectar al balneario localizado junto al área de libre

aprovechamiento, y el transporte a la obra pública; mientras tanto la afectación a la salud del personal del área de libre aprovechamiento y los accidentes laborales se pueden generar el desarrollo de la mayoría de actividades, por ende la empresa constructora tiene por obligación la ejecución del Plan de Manejo Ambiental para la minimización de los mismos.

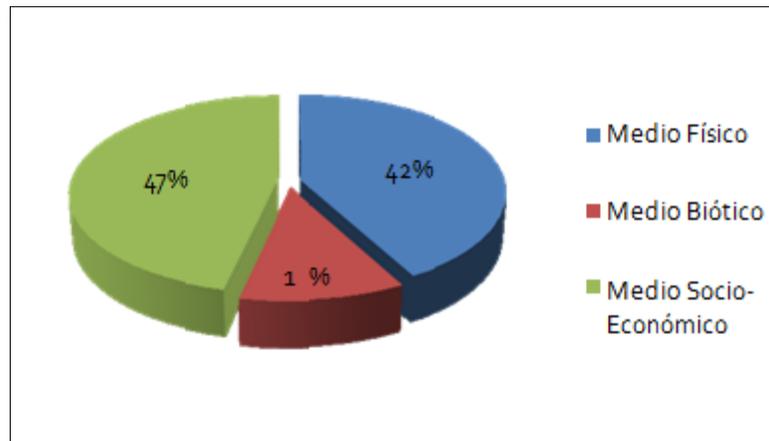
La generación de empleo se presenta de severidad moderada positiva, principalmente por el posible requerimiento de mano de obra local.

El elemento paisajístico, será afectado de carácter negativo de severidad moderada, principalmente por las siguientes actividades.

- Construcción de la trinchera de corte
- Destape
- Arranque
- Cargado a volquetes
- Cribado
- Trituración

La afectación será por la presencia de maquinaria y equipos en el área de libre aprovechamiento.

**GRÁFICO 8.** Porcentajes de los Impactos Ambientales



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

El Medio Socio – Económico será afectado en mayor proporción, de severidad leve, al igual que el Medio Físico y Medio Biótico, los impactos a los diferentes medios son mitigables y prevenibles.

## **2.13 Análisis De Riesgos Laborales**

### ***2.13.1 Metodología De Evaluación De Riesgos***

Los peligros ambientales (situaciones de riesgos) durante el desarrollo de las actividades en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, fueron identificados y evaluados en base a las siguientes atmósferas de calificación:

- Riesgos Operacionales
- Riesgos Ocupacionales
- Riesgos Poblacionales

Una vez identificados los riesgos, se procedió a su respectiva evaluación, para lo que se consideró la siguiente metodología.

**TABLA 60.** Evaluación de la severidad

Valor	Grado	Severidad
1	Bajo	No causa daño significativo al medio ambiente. Puede ser mitigado y controlado con recursos propios. No hay daños físicos del personal.
2	Moderado	Daño al medio ambiente en el sitio de trabajo. Puede ser mitigado. Lesiones leves al personal.
3	Crítico	Daño severo al medio ambiente. Puede ser mitigado. Lesiones graves al personal.
4	Catastrófico	Daño irreversible al medio ambiente en el sitio o fuera de sus límites. Lesiones irreparables al personal.

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**TABLA 61.** Evaluación de la probabilidad

Valor	Grado	Probabilidad
1	Improbable	El daño o accidente ocurrirá raras veces dentro de la vida del proyecto.
2	Probable	El daño o accidente ocurrirá en algunas ocasiones durante la vida del proyecto.
3	Frecuente	El daño o accidente ocurrirá siempre o casi siempre en la vida del proyecto.

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Determinación de la significancia de los riesgos: se calculará como el producto de su severidad por la probabilidad. Los riesgos en situaciones de emergencia cuya significancia sea menor o igual a cuatro (4), se constituyen en riesgos tolerables. Los riesgos en situación de emergencia cuya significancia sea mayor que seis (6), se constituyen en riesgos significativos, las acciones que se deben tomar se detallan a continuación.

**TABLA 62.** Acciones requeridas de acuerdo al riesgo

Riesgo	Acción requerida
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Significativo	No se debe empezar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo mínimo. Las principales medidas de prevención y minimización de riesgos significativos, se establecen el Plan de Contingencias respectivo.

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### **2.13.2 Resultados**

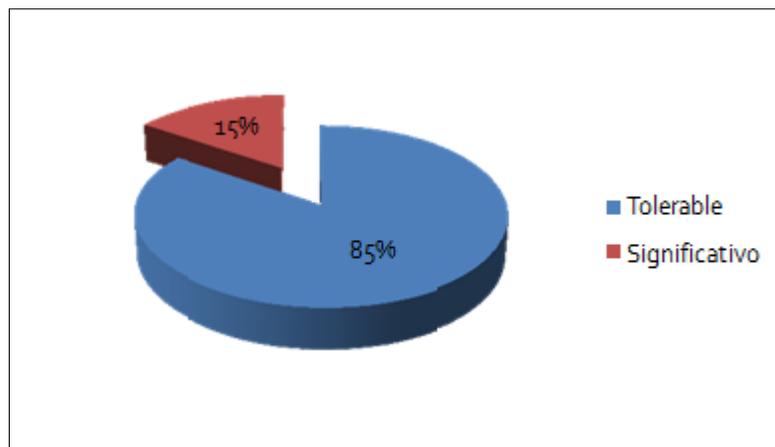
Se identificaron 26 posibles riesgos en lo referente al aspecto ocupacional, ambiental, poblacional y operativo; de los cuales el 12% son Significativos y se refieren a los posibles volcamientos, afectación por ruido, y el atropellamiento al personal y/o pobladores debido al desarrollo de las actividades en el área de libre aprovechamiento, y el 88% son de tipo Tolerable. “Mina de San Pablo”.

**TABLA 63.** Resultado del análisis de riesgos

Riesgo	Cantidad
Tolerable	22
Significativo	4

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

**GRÁFICO 9.** Porcentaje de riesgos laborales en el área de libre aprovechamiento



Elaborado por: VALLEJO. James (2015)

## **2.14 Análisis Y Evaluación De Conformidades Y No Conformidades**

Para establecer el cumplimiento de los aspectos ambientales en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” se evaluó el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, de las actividades con sus respectivos respaldos.

### ***2.14.1 Hallazgos Identificados***

Los hallazgos identificados, asociados a las actividades de explotación de materiales de construcción, se evaluarán a fin de determinar su importancia, atendiendo los siguientes criterios:

*Conformidad (C):* Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en la normativa aplicable.

*No Conformidad menor (NC-):* Esta calificación implica una falta a la normativa ambiental aplicable, bajo los siguientes criterios:

- Fácil corrección o remediación.
- Rápida corrección o remediación.
- Bajos costos de remediación o corrección, evento de magnitud pequeña, extensión puntual.
- Poco riesgo e impactos menores e implica la obligación de la corrección inmediata.

*No Conformidad Mayor (NC+)*: Esta calificación implica una falta grave a la normativa ambiental aplicable, bajo los siguientes criterios:

- Difícil corrección o remediación.
- Mayor tiempo de corrección o remediación, altos costos de remediación o corrección.
- El evento es de magnitud moderada a grande.
- Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales.
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencias en la corrección de un problema menor o si se producen repeticiones periódicas de no conformidades menores.

Una vez hecha la evaluación, se determinará los niveles de certidumbre, así como el nivel de no conformidades encontradas, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Certidumbre} = (W.C) \times 10 (\%)$$

Dónde:

C= Calificación del cumplimiento para cada aspecto ambiental considerado, en una escala del 1 al 10.

W= Ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado  $W= I_i/\sum I_i$

I= Calificación de importancia del aspecto ambiental, en una escala del 1 al 10. La relación de valorización empleada es:

**TABLA 64.** Relaciones de Valorización

Valoración Obtenida	Nivel de Certidumbre	Nivel de No Conformidades	Riesgo
0 – 25%	Malo	Muy Alto	Critico
26 – 50%	Regular	Alto	Severo
51 – 70%	Medio	Medio	Moderado
71 – 90%	Bueno	Bajo	Compatible
91 – 100%	Excelente	No significativo	Bajo

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### 2.14.2 Cumplimiento De Los Aspectos Ambientales Evaluados

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 53.- Desbroce de la Vegetación</p> <p>El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará estrictamente limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios de impacto ambiental. En el caso de madera a ser cortada el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para el efecto.</p>	X			En el área de libre aprovechamiento el desbroce ha sido mínimo, considerando que el área se encuentra en la terraza aluvial del río San Pablo y ha sido intervenida anteriormente.
<p>Art. 54.- De las Especies Silvestres</p> <p>En el desarrollo de las diferentes fases de la actividad minera se prohíbe terminantemente la captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de la vegetación.</p>	X			No se ha evidenciado el desarrollo de caza de especies silvestres en la zona ni de tala innecesaria de la vegetación del lugar.

<p>Art. 55.- Construcción de caminos</p> <p>Para la utilización y/o carreteras necesarias para realizar actividades mineras dentro de una concesión minera se considerará lo que señalen las normas técnicas respecto al uso de caminos y la normativa expedida por el Ministerio Sectorial del Transporte.</p>	X			<p>La vía que conecta al área de libre aprovechamiento, se encuentra lastrada y la empresa procederá al mantenimiento continuo de la vía.</p>
---	---	--	--	---

**ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”**

**REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS**

**DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL**

ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 57.- Campamentos</p> <p>El plan de manejo ambiental para todas las fases de actividad minera deberá tener un capítulo específico sobre la instalación mantenimiento y cierre de campamentos temporales y permanentes, el cual deberá contener al menos los siguientes temas: Sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial, señalética, primeras auxilios, sistemas de alarma y evacuación.</p>	X			<p>El campamento se encuentra localizado en el sector de Fumisa, el lugar presenta todas las condiciones para el asentamiento de los trabajadores.</p>

<p>Art. 58.- Capacitación Ambiental</p> <p>Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental.</p>	X			<p>La empresa ha capacitado a sus trabajadores en temas de seguridad ocupacional y medio ambiente.</p>
<p>Art. 62.- De la Población Local</p> <p>Toda actividad minera incluirá un plan de participación social basado en la protección de los habitantes y comunidades locales, o de aquellas que por su ubicación sean susceptibles de impactos ambientales directos e indirectos, articulados de forma obligatoria a los instrumentos de planificación de todos los niveles de gobierno.</p>	X			<p>La empresa deberá ejecutar un programa de relaciones comunitarias con los dueños de los predios colindantes quienes serán directamente afectados por el desarrollo de las actividades en el área de libre aprovechamiento.</p>

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 63.- Manejo de desechos en general</p> <p>Respecto del manejo de desechos, se observará la legislación ambiental vigente y en general lo siguiente:</p> <p>a) Reducción de desechos en la fuente</p> <p>b) Clasificación</p> <p>c) Disposición</p> <p>d) Registros y documentación</p>	X			La empresa constructora dispondrá de recipientes destinados para la basura, y su disposición temporal en el área de libre aprovechamiento.
<p>Art. 64.- Manejo de desechos biodegradables</p> <p>El vertido, disposición y tratamiento de los desechos biodegradable se lo realizará en rellenos sanitarios controlados, siempre sobre terrenos impermeabilizados y de conformidad con los procedimientos establecidos en las normas técnicas expedidas por la autoridad ambiental para tal efecto, o se justificará técnicamente su manejo según el caso. Una vez concluidos los trabajos o cuando se haya cubierto su capacidad, dichos rellenos serán clausurados y sellados adecuadamente y reacondicionada su capa superficial.</p>	X			Los desechos biodegradables serán depositados en contenedores de manera temporal hasta su disposición final en el relleno sanitario.

<p>Art. 65.- Manejo de desechos no biodegradables y residuos peligrosos</p> <p>Todos los desechos no biodegradables y residuos peligrosos que se generen de las labores de minería por actividades mineras en cualquiera de sus fases, deberán ser recuperados y transportados en recipientes herméticos fuera del área del proyecto, para su manejo, tratamiento y disposición final; debiendo cumplir con lo señalado en las normas técnicas contenidas en la legislación ambiental vigente.</p>	X			<p>La empresa constructora deberá entregar los residuos a un gestor ambiental calificado.</p>
--	---	--	--	---

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 66.- Manejo de Hidrocarburos</p> <p>La operación y mantenimiento de equipos, maquinaria e hidrocarburos en general utilizados en la actividad minera en cualquiera de sus fases, estará regulada a través de una norma técnica ambiental para el manejo de hidrocarburos expedida por la Autoridad Ambiental.</p>	X			<p>En el área de libre aprovechamiento no se almacenará tanques de combustible, el abastecimiento a la maquinaria y equipos se realizará de manera directa desde el tanquero móvil.</p>

<p>Art. 68.- Plan de Contingencias</p> <p>Durante la operación y mantenimiento se dispondrá para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como del personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente.</p>	X			<p>La empresa constructora ha capacitado a su personal para actuar en caso de ocurrencia de accidentes.</p>
<p>Art. 70.- Límites permisibles</p> <p>Para garantizar la calidad del aire, suelos y aguas superficiales y subterráneas, los concesionarios mineros planificarán y ejecutarán el desarrollo de sus actividades acatando estrictamente lo establecido en las normas vigentes para el efecto.</p>	X			<p>Se ha realizado análisis de agua, suelo para conocer el estado de estos componentes en el área de libre aprovechamiento.</p>

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 78.- Instalación de infraestructura, equipos, maquinarias y servicios</p> <p>El área de producción industrial que comprende las instalaciones minero productivo estará ubicada conforme se establezca en el estudio de impacto ambiental, de tal forma que esta no cause efectos nocivos por la generación de polvo, gases, ruido, vibraciones y otros factores contaminantes. La ubicación e instalación de maquinarias y equipos permanentes se la hará sobre plataformas o pisos de concreto.</p>	X			El área de libre aprovechamiento cuenta con maquinaria, equipos e infraestructura.
<p>Art. 79.- Elección y preparación del sitio para escombreras</p> <p>El material estéril producido deberá ser depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales.</p>	X			En el área de libre aprovechamiento la escombrera estará localizada al este del área.

<p>Art. 80.- Preparación de los frentes de explotación</p> <p>El diseño y operación de los bancos para la explotación de minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción se sujetarán a las disposiciones pertinentes determinadas en la normativa que el Ministerio Sectorial emita para tal efecto, además de las consideraciones técnicas que deberán ser presentadas en la descripción del proyecto del estudio de impacto ambiental.</p>	X			<p>La explotación de los frentes se realizará de forma técnica respetando los parámetros minero-geométricos.</p>
--	---	--	--	--

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 81.- Arranque del material</p> <p>Cuando se utilicen explosivos en el arranque del material, se determinará técnicamente la carga adecuada acorde a la regulación específica vigente emitida por las autoridades competentes, de tal forma que no se produzcan ruidos ni vibraciones fuera de los límites permisibles establecidos en las normas técnicas expedidas por la autoridad ambiental para tal efecto que puedan afectar tanto a la salud de los trabajadores, como de la población y a la infraestructura localizada en el área de influencia del proyecto.</p>	X			<p>Para el arranque del material pétreo se realizará por medio de una excavadora, la cual arrancará directamente del lecho del río y carga hacia el balde del volquete de forma técnica.</p>

<p>Art 85.- Uso de productos y residuos peligrosos</p> <p>Está prohibido contaminar los cuerpos de agua y suelos por derrame de combustibles, aceites nuevos o usados, grasas o cualquier otro producto químico que se utilice en el proceso.</p>	X			<p>No se evidenció que en el área de libre aprovechamiento existiera contaminación de agua o suelo por el uso de productos como aceites, grasas, etc.</p>
<p>Art 86.- Captación de aguas</p> <p>Los titulares de derechos mineros deberán contar con la autorización de la Autoridad Única del Agua para captar aguas de cuerpos hídricos superficiales o subterráneos. Luego de utilizarlas en sus labores y tratarlas, deberán devolverlas a un cauce natural superficial cumpliendo con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.</p>	X			<p>En el área de libre aprovechamiento no se capta agua para el desarrollo de las actividades.</p>

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 88.- Mitigación de Impactos</p> <p>En la explotación de materiales de construcción, de minerales metálicos y no metálicos, se tendrá especial cuidado en mitigar convenientemente los impactos de: ruido, afectaciones al recurso hídrico superficial y subterráneo, afectaciones a cuencas, vibraciones y polvo y otras emisiones al aire, para no afectar a los trabajadores, pobladores e infraestructura existente alrededor del sitio de explotación.</p> <p>Las vías de acceso a los frentes de explotación se rociarán con agua, así mismo se construirán cortinas o barreras vegetales o empedrados para amortiguar los impactos y para ocultar temporalmente la afectación del paisaje.</p>	X			La explotación se realizará mediante parámetros técnicos mineros, y para el normal desarrollo de las actividades se generará un mantenimiento constantemente la maquinaria para minimizar los impactos ambientales.
<p>Art. 89.- Ruido y Gases</p> <p>Se dará un permanente y adecuado mantenimiento a las maquinarias y equipos, para garantizar su eficiente operación y disminuir el ruido de emisión de gases, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad Minera y en las Normas Técnicas que la Autoridad Ambiental expida para tal efecto.</p>	X			Se ha realizado un monitoreo de ruido ambiente en el área de libre aprovechamiento para determinar los rangos de decibeles producidos en el área.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS				
DISPOSICIONES TECNICO-AMBIENTALES ESPECIFICAS PARA BENEFICIO, PROCESAMIENTO Y REFINACION, TRANSPORTES Y CIERRE				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 93.- Trituración y clasificación</p> <p>Durante estos procesos se colocarán filtros, ciclones, mangas u otros elementos que permitan la captación directa del polvo generado, con la finalidad de evitar la contaminación atmosférica.</p>		X		La trituración se la realiza posteriormente al proceso de cribado, la cual generará material particulado el cual tiene que ser humedecido.
<p>Art. 97.- Transporte</p> <p>En el transporte se evitará que se produzca rebosamiento, escurrimiento, o cualquier otro tipo de pérdida de material que contamine el ambiente. Para ello será indispensable que el medio de transporte esté herméticamente cerrado en caso de concentrados o debidamente cubierto con lona en toda su extensión, para minerales no metálicos, o que el material haya sido tratado físico-químicamente para evitar su dispersión.</p>	X			El transporte del material procesado se lo llevará en los baldes de los volquetes cubierto con su respectiva lona, que tiene como destino final la obra pública.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA				
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
Art. 12.- Seguridad en accesos y salidas Toda labor minera deberá tener accesos y salidas para el movimiento de personal y de equipos.		X		En el área de libre aprovechamiento debe ser señalizada para seguridad de sus trabajadores y desarrollo de actividades.
Art. 17.- Mantenimiento de zonas de trabajo Las zonas de trabajo se deberán tener limpias y despejadas, debiéndose extraer periódicamente los desperdicios inflamables, provenientes de las labores subterráneas, talleres o plantas.	X			Las zonas de laboreo minero se encontraron libres de escombros con lo cual se facilita el normal desenvolvimiento de las actividades.
DE LOS SERVICIOS PERMANENTES Y CONDICIONES SANITARIAS				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
Art. 28.- Servicios permanentes En las concesiones y plantas y sus lugares de trabajo, respecto de los dormitorios, viviendas, comedores, cocinas, abastecimiento de agua, vestuarios, servicios higiénicos, duchas, lavabos, normas comunes a los servicios higiénicos, servicios de primeros auxilios, servicio médico, traslado de accidentados y enfermos, se aplicarán las normas del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.	X			En el campamento, el personal cuenta con todos los servicios necesarios y de forma permanente

DE LAS ACTIVIDADES EN LA SUPERFICIE				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
Art. 76.- Remoción de materiales de desechos Remover los desechos de los lugares de trabajo y depositarlos en sitios adecuados.	X			Los escombros generados (material no condicionado) se depositan en la margen izquierda del río para forma un muro de seguridad y el material producto del destape se lo ubica al este del área.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA				
DE LAS ACTIVIDADES EN LA SUPERFICIE				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 84.- Prevención de incendios</p> <p>A fin de evitar incendios, los titulares de derechos mineros, deberán prever las siguientes acciones mínimas:</p> <p>a. Contar con los elementos e instalaciones de extinción de incendios, los que deberán ser inspeccionados y aprobados mensualmente.</p> <p>b. Desarrollar e implementar un programa de entrenamiento para su personal en técnicas de prevención y control de incendios.</p> <p>c. Establecer normas para el almacenamiento, uso, manejo y transporte de líquidos inflamables y combustibles que se empleen en las labores mineras.</p> <p>d. Inspeccionar periódicamente las instalaciones a fin de controlar o al menos minimizar las posibilidades de incendio.</p> <p>e. Verificar que los cilindros de gases utilizados en soldadura, estén limpios de aceite y grasa y alejados de fuentes de calor.</p> <p>f. Contar con salidas de emergencia libres de obstáculos, debidamente señalizados en los edificios o instalaciones con riesgo de incendio.</p>	X			<p>Para la prevención de incendios en el área se suministrado extintores, los cuales serán utilizados en caso de ocurrencia de incendios.</p>

DE LAS ACTIVIDADES MINERAS A CIELO ABIERTO Y CANTERAS				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 93.- Planificación de la explotación</p> <p>Se deberán establecer las normas de planificación de la explotación en altura de bancos, gradientes de rampas, talud de bancos, anchos mínimos, bermas. Se deberá cercar la mina para evitar el ingreso de personas extrañas.</p>	X			La empresa constructora tiene su planificación para la explotación de materiales pétreos en el lecho del río San Pablo, respetando parámetros minero-geométricos establecidos en el estudio.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA				
DE LAS ACTIVIDADES MINERAS A CIELO ABIERTO Y CANTERAS				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>Art. 102.- Implementos personales de seguridad</p> <p>Se deberá proveer gratuitamente al personal de cantera, de equipo e implementos de seguridad que deberán ser de uso obligatorio.</p>	X			La empresa ha dotado de equipo de protección personal (EPP) a su personal de mina.
<p>Art. 103.- Control de polvo</p> <p>Deberán adoptarse medidas adecuadas para mantener las emanaciones de polvo respirable, dentro de la norma vigente.</p>	X			En el área de libre aprovechamiento se deberá realizar el riego de agua para la minimización de material particulado en el aire, debido a la circulación de la maquinaria.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL ECUADOR (TULAS)				
LIBRO VI, ANEXO 1				
NORMAS GENERALES PARA DESCARGA DE EFLUENTES, TANTO AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, COMO A CUERPOS DE AGUA				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.	X			En el área de libre aprovechamiento existe infraestructura, la cual será para uso del personal del área.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL ECUADOR (TULAS)				
LIBRO VI, ANEXO 1				
NORMAS DE DESCARGA DE EFLUENTES A UN CUERPO DE AGUA O RECEPTOR: AGUA DULCE Y AGUA MARINA				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
4.2.3.12 Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.	X			Los desechos sólidos serán almacenados temporalmente en sus respectivos contenedores, y posteriormente son entregados a los gestores ambientales autorizados.
4.2.3.13 Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de treinta (30) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.	X			No se evidenció que la empresa pueda llevar a cabo labores de lavado de los vehículos en el río San Pablo.

LIBRO VI, ANEXO 2				
PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO SUELO				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
<p>4.1.1.1 Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no Peligrosos.</p> <p>Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.</p>	X			<p>Los desechos sólidos no peligrosos serán depositados en el área temporal para los desechos, posterior a ello serán transportados al campamento donde serán entregados al gestor ambiental calificado.</p>

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”				
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL ECUADOR (TULAS)				
LIBRO VI, ANEXO 2				
PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO SUELO				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
4.1.1.3 Sobre el manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos El almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en las normas y regulaciones expedidas para el efecto.	X			Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor ambiental calificado.
LIBRO VI, ANEXO 5				
LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS				
NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE RUIDO				
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	C	NC-	NC+	OBSERVACIONES
4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, 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 Tabla 1 (Libro VI, Anexo 5).	X			Las actividades desarrolladas en el área de concesión del área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” se encuentran dentro de los límites permisibles.

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### *2.14.3 Evaluación De Los Aspectos Ambientales Evaluados*

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 53.- Desbroce de la Vegetación</p> <p>El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará estrictamente limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios de impacto ambiental. En el caso de madera a ser cortada el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para el efecto.</p>	8	0.028	9	0.025	<p>En el área de libre aprovechamiento el desbroce ha sido mínimo, considerando que el área se encuentra en la terraza aluvial del río San Pablo y ha sido intervenida anteriormente.</p>
<p>Art. 54.- De las Especies silvestres</p> <p>En el desarrollo de las diferentes fases de la actividad minera se prohíbe terminantemente la captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de la vegetación.</p>	5	0.018	10	0.018	<p>No se ha evidenciado el desarrollo de caza de especies silvestres en la zona ni de tala innecesaria de la vegetación del lugar.</p>

<p>Art. 55.- Construcción de caminos</p> <p>Para la utilización y/o carreteras necesarias para realizar actividades mineras dentro de una concesión minera se considerará lo que señalen las normas técnicas respecto al uso de caminos y la normativa expedida por el Ministerio Sectorial del Transporte.</p>	5	0.018	9	0.016	<p>La vía que conecta al área de libre aprovechamiento, se encuentra lastrada y la empresa procederá al mantenimiento continuo de la vía.</p>
---	---	-------	---	-------	---

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 57.- Campamentos</p> <p>El plan de manejo ambiental para todas las fases de actividad minera deberá tener un capítulo específico sobre la instalación mantenimiento y cierre de campamentos temporales y permanentes, el cual deberá contener al menos los siguientes temas: Sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial, señalética, primeras auxilios, sistemas de alarma y evacuación.</p>	7	0.025	10	0.025	El campamento se encuentra localizado en el sector de San Camilo, el lugar presenta todas las condiciones para el asentamiento de los trabajadores.

<p>Art. 58.- Capacitación Ambiental</p> <p>Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental.</p>	10	0.035	10	0.035	<p>La empresa ha capacitado a sus trabajadores en temas de seguridad ocupacional y medio ambiente.</p>
---	----	-------	----	-------	--

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 62.- De la Población Local</p> <p>Toda actividad minera incluirá un plan de participación social basado en la protección de los habitantes y comunidades locales, o de aquellas que por su ubicación sean susceptibles de impactos ambientales directos e indirectos, articulados de forma obligatoria a los instrumentos de planificación de todos los niveles de gobierno.</p>	8	0.028	8	0.023	La empresa deberá ejecutar un programa de relaciones comunitarias con los dueños de los predios colindantes quienes serán directamente afectados por el desarrollo de las actividades en el área de libre aprovechamiento.
<p>Art. 63.- Manejo de desechos en general</p> <p>Respecto del manejo de desechos, se observará la legislación ambiental vigente y en general lo siguiente:</p> <p>e) Reducción de desechos en la fuente</p> <p>f) Clasificación g) Disposición</p> <p>h) Registros y documentación</p>	10	0.035	8	0.028	La empresa constructora dispondrá de recipientes destinados para la basura, y su disposición temporal en el área de libre aprovechamiento.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO "MINA DE SAN PABLO"					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 64.- Manejo de desechos biodegradables</p> <p>El vertido, disposición y tratamiento de los desechos biodegradable se lo realizará en rellenos sanitarios controlados, siempre sobre terrenos impermeabilizados y de conformidad con los procedimientos establecidos en las normas técnicas expedidas por la autoridad ambiental para tal efecto, o se justificará técnicamente su manejo según el caso. Una vez concluidos los trabajos o cuando se haya cubierto su capacidad, dichos rellenos serán clausurados y sellados adecuadamente y reacondicionada su capa superficial.</p>	10	0.035	9	0.032	Los desechos biodegradables serán depositados en contenedores de manera temporal hasta su disposición final en el relleno sanitario.

<p>Art. 65.- Manejo de desechos no biodegradables y residuos peligrosos</p> <p>Todos los desechos no biodegradables y residuos peligrosos que se generen de las labores de minería por actividades mineras en cualquiera de sus fases, deberán ser recuperados y transportados en recipientes herméticos fuera del área del proyecto, para su manejo, tratamiento y disposición final; debiendo cumplir con lo señalado en las normas técnicas contenidas en la legislación ambiental vigente.</p>	10	0.035	9	0.032	<p>La empresa constructora deberá entregar los residuos a un gestor ambiental calificado.</p>
--	----	-------	---	-------	---

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES EN GENERAL					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 66.- Manejo de Hidrocarburos</p> <p>La operación y mantenimiento de equipos, maquinaria e hidrocarburos en general utilizados en la actividad minera en cualquiera de sus fases, estará regulada a través de una norma técnica ambiental para el manejo de hidrocarburos expedida por la Autoridad Ambiental.</p>	10	0.035	4	0.014	En el área de libre aprovechamiento no se almacenará tanques de combustible, el abastecimiento a la maquinaria y equipos se realizará de manera directa desde el tanquero móvil.
<p>Art. 68.- Plan de Contingencias</p> <p>Durante la operación y mantenimiento se dispondrá para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como del personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente.</p>	9	0.032	10	0.032	La empresa constructora ha capacitado a su personal para actuar en caso de ocurrencia de accidentes.

<p>Art. 70.- Límites permisibles</p> <p>Para garantizar la calidad del aire, suelos y aguas superficiales y subterráneas, los concesionarios mineros planificarán y ejecutarán el desarrollo de sus actividades acatando estrictamente lo establecido en las normas vigentes para el efecto.</p>	8	0.028	8	0.023	<p>Se ha realizado análisis de agua, suelo para conocer el estado de estos componentes en el área de libre aprovechamiento.</p>
--	---	-------	---	-------	---

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TECNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 78.- Instalación de infraestructura, equipos, maquinarias y servicios</p> <p>El área de producción industrial que comprende las instalaciones minero productivo estará ubicada conforme se establezca en el estudio de impacto ambiental, de tal forma que esta no cause efectos nocivos por la generación de polvo, gases, ruido, vibraciones y otros factores contaminantes. La ubicación e instalación de maquinarias y equipos permanentes se la hará sobre plataformas o pisos de concreto.</p>	8	0.028	3	0.008	El área de libre aprovechamiento cuenta con maquinaria, equipos e infraestructura.
<p>Art. 79.- Elección y preparación del sitio para escombreras</p> <p>El material estéril producido deberá ser depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales.</p>	7	0.025	10	0.025	En el área de libre aprovechamiento la escombrera estará localizada al este del área.

<p>Art. 80.- Preparación de los frentes de explotación</p> <p>El diseño y operación de los bancos para la explotación de minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción se sujetarán a las disposiciones pertinentes determinadas en la normativa que el Ministerio Sectorial emita para tal efecto, además de las consideraciones técnicas que deberán ser presentadas en la descripción del proyecto del estudio de impacto ambiental.</p>	9	0.032	9	0.029	La explotación de los frentes se realizar de forma técnica respetando los parámetros minero-geométricos.
--	---	-------	---	-------	--

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TECNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 81.- Arranque del material</p> <p>Cuando se utilicen explosivos en el arranque del material, se determinará técnicamente la carga adecuada acorde a la regulación específica vigente emitida por las autoridades competentes, de tal forma que no se produzcan ruidos ni vibraciones fuera de los límites permisibles establecidos en las normas técnicas expedidas por la autoridad ambiental para tal efecto que puedan afectar tanto a la salud de los trabajadores, como de la población y a la infraestructura localizada en el área de influencia del proyecto.</p>	9	0.032	9	0.029	Para el arranque del material pétreo se realizará por medio de una excavadora, la cual arrancará directamente del lecho del río y carga hacia el balde del volquete de forma técnica.
<p>Art 85.- Uso de productos y residuos peligrosos</p> <p>Está prohibido contaminar los cuerpos de agua y suelos por derrame de combustibles, aceites nuevos o usados, grasas o cualquier otro producto químico que se utilice en el proceso.</p>	10	0.035	2	0.007	No se evidenció que en el área de libre aprovechamiento existiera contaminación de agua o suelo por el uso de productos como aceites, grasas, etc.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TECNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art 86.- Captación de aguas</p> <p>Los titulares de derechos mineros deberán contar con la autorización de la Autoridad Única del Agua para captar aguas de cuerpos hídricos superficiales o subterráneos. Luego de utilizarlas en sus labores y tratarlas, deberán devolverlas a un cauce natural superficial cumpliendo con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.</p>	7	0.025	10	0.025	En el área de libre aprovechamiento no se capta agua para el desarrollo de las actividades.

<p>Art. 88.- Mitigación de Impactos</p> <p>En la explotación de materiales de construcción, de minerales metálicos y no metálicos, se tendrá especial cuidado en mitigar convenientemente los impactos de: ruido, afectaciones al recurso hídrico superficial y subterráneo, afectaciones a cuencas, vibraciones y polvo y otras emisiones al aire, para no afectar a los trabajadores, pobladores e infraestructura existente alrededor del sitio de explotación.</p> <p>Las vías de acceso a los frentes de explotación se rociarán con agua, así mismo se construirán cortinas o barreras vegetales o empedrados para amortiguar los impactos y para ocultar temporalmente la afectación del paisaje.</p>	9	0.032	8	0.025	<p>La explotación se realizará mediante parámetros técnicos mineros, y para el normal desarrollo de las actividades se generará un mantenimiento constantemente la maquinaria para minimizar los impactos ambientales.</p>
--	---	-------	---	-------	--

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TECNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 89.- Ruido y Gases</p> <p>Se dará un permanente y adecuado mantenimiento a las maquinarias y equipos, para garantizar su eficiente operación y disminuir el ruido de emisión de gases, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad Minera y en las Normas Técnicas que la Autoridad Ambiental expida para tal efecto.</p>	7	0.025	8	0.020	<p>Se ha realizado un monitoreo de ruido ambiente en el área de libre aprovechamiento para determinar los rangos de decibeles producidos en el área.</p>
ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TECNICO-AMBIENTALES ESPECIFICAS PARA BENEFICIO, PROCESAMIENTO Y REFINACION, TRANSPORTES Y CIERRE					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 93.- Trituración y clasificación</p> <p>Durante estos procesos se colocarán filtros, ciclones, mangas u otros elementos que permitan la captación directa del polvo generado, con la finalidad de evitar la contaminación atmosférica.</p>	6	0.021	5	0.011	<p>La trituración se la realiza posteriormente al proceso de cribado, la cual generará material particulado el cual tiene que ser humedecido</p>

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS					
DISPOSICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES ESPECÍFICAS PARA BENEFICIO, PROCESAMIENTO Y REFINACIÓN, TRANSPORTES Y CIERRE					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 97.- Transporte</p> <p>En el transporte se evitará que se produzca rebosamiento, escurrimiento, o cualquier otro tipo de pérdida de material que contamine el ambiente. Para ello será indispensable que el medio de transporte esté herméticamente cerrado en caso de concentrados o debidamente cubierto con lona en toda su extensión, para minerales no metálicos, o que el material haya sido tratado físico-químicamente para evitar su dispersión.</p>	8	0.028	9	0.025	El transporte del material procesado se lo llevará en los baldes de los volquetes cubierto con su respectiva lona, que tiene como destino final la obra pública.
% NIVEL TOTAL DE CUMPLIMIENTO DEL RAAM				0,504	

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”

REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA					
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 12.- Seguridad en accesos y salidas</p> <p>Toda labor minera deberá tener accesos y salidas para el movimiento de personal y de equipos.</p>	5	0.018	9	0.016	En el área de libre aprovechamiento debe ser señalizada para seguridad de sus trabajadores y desarrollo de actividades.
<p>Art. 17.- Mantenimiento de zonas de trabajo</p> <p>Las zonas de trabajo se deberán tener limpias y despejadas, debiéndose extraer periódicamente los desperdicios inflamables, provenientes de las labores subterráneas, talleres o plantas.</p>	9	0.032	8	0.025	Las zonas de laboreo minero se encontraron libres de escombros con lo cual se facilita el normal desenvolvimiento de las actividades.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA					
DE LOS SERVICIOS PERMANENTES Y CONDICIONES SANITARIAS					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 28.- Servicios permanentes</p> <p>En las concesiones y plantas y sus lugares de trabajo, respecto de los dormitorios, viviendas, comedores, cocinas, abastecimiento de agua, vestuarios, servicios higiénicos, duchas, lavabos, normas comunes a los servicios higiénicos, servicios de primeros auxilios, servicio médico, traslado de accidentados y enfermos, se aplicarán las normas del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.</p>	7	0.025	10	0.025	En el campamento, el personal cuenta con todos los servicios necesarios y de forma permanente.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA					
DE LAS ACTIVIDADES EN LA SUPERFICIE					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
Art. 76.- Remoción de materiales de desechos Remover los desechos de los lugares de trabajo y depositarlos en sitios adecuados.	8	0.028	9	0.025	Los escombros generados (material no condicionado) se depositan en la margen izquierda del río para forma un muro de seguridad y el material producto del destape se lo ubica al este del área.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA					
DE LAS ACTIVIDADES EN LA SUPERFICIE					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 84.- Prevención de incendios</p> <p>A fin de evitar incendios, los titulares de derechos mineros, deberán prever las siguientes acciones mínimas:</p> <p>a. Contar con los elementos e instalaciones de extinción de incendios, los que deberán ser inspeccionados y aprobados mensualmente.</p> <p>b. Desarrollar e implementar un programa de entrenamiento para su personal en técnicas de prevención y control de incendios.</p> <p>c. Establecer normas para el almacenamiento, uso, manejo y transporte de líquidos inflamables y combustibles que se empleen en las labores mineras.</p> <p>d. Inspeccionar periódicamente las instalaciones a fin de controlar o al menos minimizar las posibilidades de incendio.</p> <p>e. Verificar que los cilindros de gases utilizados en soldadura, estén limpios de aceite y grasa y alejados de fuentes de calor.</p> <p>f. Contar con salidas de emergencia libres de obstáculos, debidamente señalizados en los edificios o instalaciones con riesgo de incendio.</p>	10	0.035	9	0.032	Para la prevención de incendios en el área se ha suministrado extintores, los cuáles serán utilizados en caso de ocurrencia de incendios.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA					
DE LAS ACTIVIDADES MINERAS A CIELO ABIERTO Y CANTERAS					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
<p>Art. 93.- Planificación de la explotación</p> <p>Se deberán establecer las normas de planificación de la explotación en altura de bancos, gradientes de rampas, talud de bancos, anchos mínimos, bermas. Se deberá cercar la mina para evitar el ingreso de personas extrañas.</p>	9	0.032	8	0.025	La empresa constructora tiene su planificación para la explotación de materiales pétreos en el lecho del río San Pablo, respetando parámetros minero-geométricos establecidos en el estudio.
<p>Art. 103.- Control de polvo</p> <p>Deberán adoptarse medidas adecuadas para mantener las emanaciones de polvo respirable, dentro de la norma vigente.</p>	9	0.032	9	0.029	En el área de libre aprovechamiento se deberá realizar el riego de agua para la minimización de material particulado en el aire, debido a la circulación de la maquinaria.
% NIVEL TOTAL DE CUMPLIMIENTO				0,177	

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL ECUADOR (TULAS)					
LIBRO VI, ANEXO 1					
NORMAS GENERALES PARA DESCARGA DE EFLUENTES, TANTO AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, COMO A CUERPOS DE AGUA					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.	8	0.028	10	0.028	En el área de libre aprovechamiento existe infraestructura, la cual será para uso del personal del área.

NORMAS DE DESCARGA DE EFLUENTES A UN CUERPO DE AGUA O RECEPTOR: AGUA DULCE Y AGUA MARINA					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
4.2.3.12 Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.	9	0.032	9	0.029	Los desechos sólidos serán almacenados temporalmente en sus respectivos contenedores, y posteriormente son entregados a los gestores ambientales autorizados.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL ECUADOR (TULAS)					
LIBRO VI, ANEXO 1					
NORMAS DE DESCARGA DE EFLUENTES A UN CUERPO DE AGUA O RECEPTOR: AGUA DULCE Y AGUA MARINA					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
4.2.3.13 Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de treinta (30) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.	7	0.025	10	0.025	No se evidenció que la empresa pueda llevar a cabo labores de lavado de los vehículos en el río San Pablo.
LIBRO VI, ANEXO 2					
PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACION DEL RECURSO SUELO					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
4.1.1.1 Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos. Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	7	0.025	9	0.022	Los desechos sólidos no peligrosos serán depositados en el área temporal para los desechos, posterior a ello serán transportados al campamento donde serán entregados al gestor ambiental calificado.

ÁREA DE LIBRE APROVECHAMIENTO “MINA DE SAN PABLO”					
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL ECUADOR (TULAS)					
LIBRO VI, ANEXO 2					
PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACION DEL RECURSO SUELO					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
4.1.1.3 Sobre el manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos. El almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en las normas y regulaciones expedidas para el efecto.	8	0.028	9	0.025	Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor ambiental calificado.
LIBRO VI, ANEXO 5					
LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS					
NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE RUIDO					
ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO	I	W	C	NIVEL DE CERTIDUMBRE	HALLAZGOS
4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, 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 Tabla 1 (Libro VI, Anexo 5).	8	0.028	9	0.025	Las actividades desarrolladas en el área de concesión del área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo” se encuentran dentro de los límites permisibles.
% DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO				0,154	
TOTAL	284	1,0		0.835	
% NIVEL TOTAL DE CUMPLIMIENTO				83.5	

Elaborado por: VALLEJO. James (2015)

#### ***2.14.4 Resultados De La Evaluación***

De la evaluación realizada, se establece que el cumplimiento de la normativa ambiental para el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, es de 83.5% lo que equivale a un nivel de certidumbre BUENO, nivel de no conformidades BAJO y riesgo COMPATIBLE.

Se ha hallado 2 No Conformidades Menores.

La No Conformidad Menor, es referente al proceso de trituración y a la señalización del área.

- Para la trituración del material, el mismo debe ser humedecido por medio de flautas de riesgo antes de hacer su ingreso a la trituradora, para que en el desarrollo del proceso se minimice al máximo la generación de material particulado, el cual afectará la calidad de aire del sector.
- En el área de libre aprovechamiento se debe procurar una mejor señalización para evitar posibles accidentes y generar un mejor desarrollo de las actividades en el área.

La No Conformidad Menor requiere de una corrección de bajo costo, de magnitud pequeña, de extensión puntual, la misma que genera poco riesgo e impactos menores al medio.

## **CAPÍTULO III**

### **3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **3.1. Descripción**

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientado a prevenir, eliminar, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos. De igual forma, el Plan de Manejo Ambiental busca maximizar aquellos aspectos identificados como positivos del proyecto.

#### **3.2 Objetivos**

##### ***3.2.1 General***

Elaborar un plan de manejo ambiental para la explotación de material pétreo de la mina San Pablo

##### ***3.2.2 Específicos***

- Minimizar y controlar los impactos sobre los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos, culturales y el medio perceptual del paisaje, derivados de la operación del proyecto.

- Proporcionar a los responsables de los procesos de explotación y extracción del material pétreo de la Mina San Pablo, un plan de manejo ambiental sencillo de aplicar, para la mitigación, minimización o anulación de los impactos negativos, así como para potenciar los impactos positivos al ambiente.
- Implementar programas de seguimiento y monitoreo, para realizar mediciones ambientales y observaciones directas para un eficiente control por parte de las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable.

### **3.3 Estructura del Plan de Manejo**

El plan de manejo ambiental se encuentra estructurado por los siguientes planes:

- Plan de prevención y/o mitigación
- Plan de recuperación ambiental
- Plan de salud y seguridad ocupacional
- Plan de manejo de desechos
- Plan de contingencias
- Plan de señalización
- Plan de capacitación
- Plan de relaciones comunitarias y medidas compensatorias
- Plan de cierre y abandono
- Plan de monitoreo y seguimiento ambiental

### **3.4 Plan De Prevención Y/O Mitigación**

El Programa de Medidas Preventivas y Correctivas, tiene como objetivo plantear y establecer las medidas de carácter técnico que eviten y/o mitiguen los impactos negativos que se generarán por las actividades en el área de libre aprovechamiento.

#### ***3.4.1 Accesos y frente de trabajo***

Los accesos deberán tener las características de pendiente, trazado, drenaje; el trazado debe ceñirse a los contornos naturales del terreno, de manera de minimizar los cortes y terraplenes; el ancho de los accesos será el mínimo necesario (8m), al igual que los radios de curvatura (15m), y con una gradiente longitudinal máxima del 10%, con el objeto de disponer de condiciones de seguridad e impactar lo menos posible en el entorno.

En el frente de trabajo es importante acatar el diseño de explotación implementando los parámetros minero geométricos, tales como respetar la profundidad de sacado de material; para de esta manera minimizar la alteración.

#### ***3.4.2 Prevención de la contaminación del río San Pablo***

Para prevenir la alteración de la calidad del agua del río San Pablo, se requerirá de la ejecución de las siguientes acciones:

- Prohibir el arrojado de basura y material estéril.
- Prohibir el lavado de la maquinaria, volquetes, en las orillas del río.
- El uso de detergentes y varios químicos de uso común para lavado de ropa, implementos y maquinaria en campamentos será restringido por constituirse éstos contaminantes potenciales.

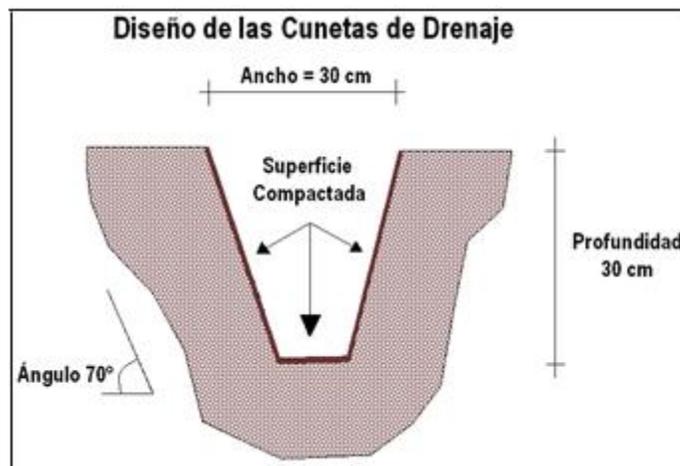
- Dar mantenimiento periódico a la maquinaria, para evitar derrames y goteos de combustibles y aceites.

### ***3.4.3 Medidas de control de la erosión, conducción y control de aguas lluvias***

De acuerdo a lo dispuesto en el Art. 55, del Reglamento Ambiental para actividades mineras, indica que se debe ejecutar todas las obras previstas para evitar las afectaciones al sistema natural de drenaje.

Para el proyecto minero será necesario construir canaletas o cunetas, pozos de sedimentación que deben ser aplicadas en zonas expuestas a la erosión, como son las áreas operativas de la cantera, accesos y otros lugares donde se amerite aplicar las medidas con el fin de controlar la erosión.

**GRAFICO 10. Cuneta**



**Elaborado por: VALLEJO. James (2015)**

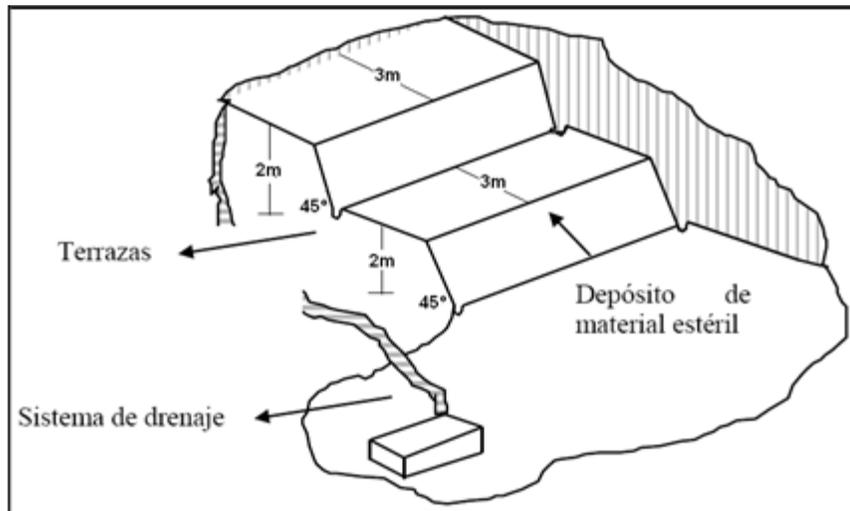
### ***3.4.4 Material estéril***

En el área de libre aprovechamiento los escombros, serán establecidos de la siguiente manera.

El lugar escogido para el acopio de la sobrecarga estará localizado al Este del área de libre aprovechamiento, y debe cumplir con las siguientes observaciones.

- Disponer de una adecuada capacidad de almacenamiento, la cual está en función del volumen a producirse.
- Lugar en el cual los suelos no tienen un valor agrícola.
- Lugar donde no se interrumpe los cursos naturales de aguas superficiales.
- De relieve uniforme con pendiente moderada: 5 – 12%.
- Vigilar que el acopio de la sobrecarga, tenga una pendiente proyectada de 2% a fin de evitar deslizamientos, tal como se indica en el gráfico.

**GRAFICO 11.** Escombreras



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***3.4.5 Medidas de control de ruido***

Los niveles de ruido generados en las diferentes áreas de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar repercusiones negativas a la salud de los obreros y operarios así como perturbaciones al entorno.

El control y corrección del ruido y/o vibraciones puede requerir de la ejecución de alguna de las siguientes acciones:

- Cumplir con el Art. 4.1.1.1. del Tulas y el reglamento de prevención de la Contaminación Ambiental por ruido.
- Minimizar la generación de ruido y emisiones gaseosas proveniente del equipo minero mediante el mantenimiento adecuado en función de los tiempos de operación para garantizar el buen funcionamiento.
- Dar mantenimiento de ajuste a las piezas mecánicas, así como calibrar los motores de acuerdo con los tiempos previstos de funcionamiento.
- Llevar registros del mantenimiento y calibración de los equipos.
- Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos.
- Establecer horarios de trabajo en el área de libre aprovechamiento.
- Proveer a los trabajadores del equipo de protección personal, el uso deberá ser obligatorio.
- Realizar el monitoreo de los niveles de ruido para verificar que las actividades de extracción se encuentren bajo los niveles admisibles.

La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genere excesivos niveles de ruido (sobre los 85 dB) deberán ser movilizadas desde los sitios de obra a los talleres para

ser reparados, y retomarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles.

### ***3.4.6 Medidas de control de polvo***

Para mitigar el evento ocasionado por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de maquinaria y de volquetes por los accesos desprovistos de capa de rodadura se recomienda lo siguiente:

- Se deberá reglamentar la velocidad de ingreso de las volquetas con el fin de disminuir las emisiones de particulado a (20-10 Km/h).
- Es necesario el aprovisionamiento del equipo de protección como gafas y mascarillas a los trabajadores en el área de extracción.
- Por otra parte la maquinaria propulsada por motores de combustión interna con uso de combustibles fósiles, recibirá un adecuado mantenimiento para controlar y minimizar las emisiones de humos y gases.
- Humedecimiento periódico de las vías de acceso, por medio de carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión, siendo responsabilidad de los operadores mineros el arrendamiento o compra del mismo.
- Se prohíbe el riego de aceite quemado u otro producto peligroso para atenuar el efecto del polvo.

### ***3.4.7 Medidas para las etapas a desarrollarse***

*Ampliación y mantenimiento de accesos*

#### Medidas de mitigación

- Riego constante de agua por aspersión para evitar minimizar el levantamiento de polvo.

- Implementación de señales informativas sobre la velocidad de circulación dentro del área de libre aprovechamiento.

#### *Destape*

##### Medidas de mitigación

- Retirar la cobertura vegetal solo del sitio de extracción para evitar la generación de polvo o por factores externos como el viento.

#### *Trituración*

##### Medidas de mitigación

- Riego de agua por medio de flautas para evitar la generación de material particulado.
- Mantenimiento de la maquinaria, para la prevención de ruidos y enfermedades ocupacionales.

#### *Transporte a la obra pública*

##### Medidas de mitigación

- Riego permanente de las vías de circulación de la maquinaria.
- Implementación de señales informativas sobre la velocidad de circulación dentro y fuera del área de libre aprovechamiento.
- Mantenimiento de la maquinaria, para evitar las altas concentraciones de CO<sub>2</sub>.
- Implementación de rompe velocidades en la vía de circulación de las volquetas.

### ***3.4.8 Manejo de combustible***

De acuerdo a lo dispuesto en el Art. 66, del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, indica que la operación y mantenimiento de equipos, maquinarias e hidrocarburos en general utilizados en la actividad minera en cualquiera de sus fases, estará regulada a través de una normativa técnica ambiental para el manejo de hidrocarburos expedida por la Autoridad Ambiental.

En el área de libre aprovechamiento, no se almacenará tanques de combustible, ya que el abastecimiento del mismo se realizara de forma directa, desde el carro tanquero hasta los equipos y maquinarias presentes en el área.

En caso de almacenar combustible en el área, la empresa deberá cumplir con el reglamento ambiental de actividades hidrocarburíferas que establece en el artículo 25 en lo referente al almacenamiento de crudo y/o combustible, literal b que establece Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados, así como para combustibles, deben estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación al ambiente y rodeados de un cubeto de seguridad técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor.

### ***3.4.9 Conservación de suelos***

Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria pesada es decir fuera del área de impacto directo.

Las áreas mínimas sujetas a descompactación serán:

- Área de trituración.
- Área de stock material.
- Caminos de servicio.

- Patio de cargado.

La descompactación de estas áreas será a largo plazo, cuando finalice la explotación del área de libre aprovechamiento, el método de descompactación será por medio de trabajo manual (arado).

### ***3.4.10 Medidas para el Manejo de Flora y Fauna***

Los trabajos de destape se limitarán al área física indispensable para la construcción de accesos al frente de explotación y patio de stock.

Cumplir con las siguientes actividades:

- Se evitará, causar la pérdida de la vegetación en los alrededores del Río San Pablo.
- Cuando se tenga que realizar cortes de vegetación, se lo hará con sierras de mano y no con buldócer, para evitar daño en los suelos y deterioro de zonas adyacentes.
- Los residuos del destape y destronque no deben llegar a la corriente de agua, estos deben ser apilados juntos o formar parte del acopio del suelo (sobrecarga); de ninguna manera estos residuos pueden ser quemados.
- Las actividades de caza están prohibidas en las áreas aledañas a la zona de influencia, así como la compra de animales silvestres (vivos, embalsamados o pieles) a los lugareños.
- La pesca, en cualquier cuerpo de agua, por medio de dinamita o barbasco queda terminantemente prohibido.
- Cuando se produzcan daños importantes que afecten a la flora nativa, la empresa constructora procederá a la restauración de la cubierta vegetal, mediante la implementación de especies nativas del lugar.

- El destape de vegetación será lo mínimo necesario para la instalación de la infraestructura y creación del patio de maniobras.
- Prohibir el arrojado de basura en las riberas del río San Pablo.
- Revegetación de las áreas modificadas por la explotación con la finalidad de mejorar la vida silvestre y el entorno.
- Prohibición estricta de extracción de plantas y animales o su comercialización.

### **3.5 Plan De Recuperación Ambiental**

La recuperación ambiental creará las condiciones necesarias para que en la medida de lo posible las áreas que resulten intervenidas por las labores de explotación retornen a su estado inicial o a una condición aceptable.

El plan de rehabilitación comprenderá actividades de nivelación, remodelación física del terreno y mediante la reposición de la cobertura vegetal sea por medios naturales o humanos, permitirá la recuperación del entorno de las áreas intervenidas por las labores de explotación.

La recuperación ambiental está en función de las siguientes consideraciones:

- Aspectos climáticos de la zona.
- La capacidad del entorno a los procesos de restauración natural.
- La elección de las especies a utilizar en la siembra.
- Adaptación de las especies a los cantos y variaciones climáticas.
- Resistencia al ataque de plagas.
- Integración en el paisaje local y circundante.
- Disponibilidad de viveros forestales en la zona.
- Facilidad de producción de plántulas en viveros locales.

Una vez culminados los trabajos de explotación, se procederá a la recuperación y rehabilitación de las áreas intervenidas que no sean susceptibles de inundación.

### 3.5.1 Preparación del terreno

Previo a la siembra en las áreas intervenidas se deberá descompactar el suelo, proporcionar un buen drenaje, un lecho desmenuzable de suelo vegetal de una altura mínima de 30 centímetros, para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento de las especies vegetales a plantarse.

### 3.5.2 Descompactación

La maquinaria empleada para la descompactación del terreno será mediante un tractor de orugas de una potencia normalmente entre 300 a 400 HP con un subsolador o arado subsolador tirado por el mismo.

El subsolador consta de brazos o rejonos pero sin vertederas.

Uso: Trabaja a menos profundidad. No extrae los materiales ni mezcla los horizontes.

La descompactación de las áreas intervenidas será mediante subsolado, la profundidad de tratamiento estará comprendida entre 30 y 50 cm.

### 3.5.3 Elección de especies

Es importante reforestar con especies propias de la zona de vida.

**TABLA 65.** Especies destinadas para la recuperación del suelo

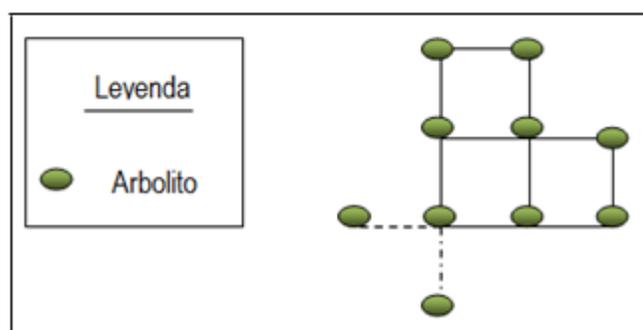
Nombre Común	Científico	Familia
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacacea
Guarumo	<i>Cecropia spp.</i>	Cecropiaceae
Caña guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### 3.5.4 Siembra

Con anterioridad a la siembra, en las áreas intervenidas del área de libre aprovechamiento, el terreno deberá estar libre de maleza, y materia objetable como inadecuada para el relleno de los hoyos, se recomienda realizar el sistema de plantación más difundido, el llamado marco real según este, los arbolitos van situados en los vértices de cuadrados cuyo lado es a distancia de la plantación.

**GRAFICO 12.** Técnica del Marco Real



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

La apertura de hoyos será mediante el uso de azadón, barra o pala. Los hoyos tendrán dimensiones suficientes para que las raíces crezcan sin aglomerarse, haya una buena tasa de infiltración de agua, por lo general los hoyos son de 30 x 30 x 30 cm.; o 40 x 40 x 40 cm, o dependiendo de los requerimientos de la especie seleccionada, si es muy necesario se colocará abono orgánico para garantizar el prendimiento de las mismas.

La distancia entre hoyos y entre hileras está en función de la densidad de los árboles por hectárea, clima de la zona, especie utilizada, suelo, topografía y uso final de los árboles.

La colocación de las plántulas deberá ser a plomo, el relleno del hoyo con la planta se lo hará con una mezcla de tierra vegetal o humus de turba, se recomienda el uso de

abono vegetal (virutas de madera, aserrín o musgo) y la medida de aplicación será de 5 Kg/m<sup>3</sup>; éste deberá ser colocado dentro de las 24 horas siguientes a la siembra.

Las plántulas tendrán una altura promedio de 30 centímetros dependiendo de la especie elegida, la siembra deberá realizarse en días húmedos, nublados y sin viento.

### ***3.5.5 Área plantada***

Para el cuidado del área plantada será necesario contratar a una persona que realice labores de resiembras, riego, desbrozas estableciendo un calendario para las labores citadas por lo menos de un año.

El riego deberá hacerse mediante camiones cisterna u otro equipo que permita regar a presión con mangueras o rociadores, el agua se distribuirá uniformemente con la frecuencia y en la cantidad adecuada.

Para garantizar un buen desarrollo de la plantación los árboles necesitan de los cuidados siguientes:

- Asegurar el establecimiento de los arbolitos y su desarrollo inicial, mediante la práctica de riegos ocasionales.
- Conservar la superficie, en torno a los árboles libre de malas hierbas, las cuales deben extraerse de raíz por medio de herramientas manuales.
- Abonar los árboles jóvenes y de tamaño pequeño; los grandes ya establecidos son los que menos abono necesitan.
- Reemplazar los árboles muertos por otros de la misma especie; si la plantación se ha realizado a principios de invierno sustituirlos dentro de la misma estación.

- Romper la corteza superficial que se forma a rededor de pie del árbol por acción de la lluvia y del sol, esta labor debe efectuarse cada año al inicio del verano.
- Evitar el pastoreo de ganado.
- Podar, eliminando madera muerta, enferma o infestada de insectos o cuando el tronco y las ramas necesitan ser vigorizados para mejorar su forma y crecimiento.
- De ser posible, cercar la plantación o utilizar algún procedimiento que evite las destrucciones de los arbolitos por acción de animales.

### **3.6 Plan De Salud Y Seguridad Ocupacional**

La empresa constructora tendrá la obligación de adoptar medidas de seguridad ocupacional e industrial necesarias para el desarrollo de la obra y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal, esto implica la implementación de varios artículos, materiales equipos que permitan realizar los trabajos en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”, dentro de los rangos de seguridad establecidos en el Reglamento de Seguridad Minera.

La seguridad industrial es el conjunto de normas de prevención y control que el ejecutor de la obra debe implementar a fin de evitar la ocurrencia de riesgos a enfermedades y accidentes.

Es responsabilidad de la fiscalización el control y vigilancia de la salud ocupacional, para prevenir la generación de enfermedades consideradas graves, que son el resultado de un ambiente de trabajo inadecuado.

Se aplicarán las siguientes consideraciones.

#### *Gafas de protección*

La compañía dotará a los trabajadores de gafas de protección industrial, las mismas que minimizaran los efectos por material particulado.

#### *Protección de cabeza*

Se deberá dotar a todos los trabajadores y empleados, sin distinción, que laboren en áreas de trabajo y en las inmediaciones de esas, de cascos que cumplan mínimo las especificaciones ASI-801-75.

#### *Protección de oídos*

Cualquier trabajador o empleado que estuviese expuesto a ruidos mayores a 75 decibeles deberá ser provisto de una protección en los oídos de tipo insertación o de campana exterior.

Cuando el trabajador esté expuesto a valores de ruido mayores deberá ser chequeado por el médico al menos cada mes, en cuanto tiene que ver a sus reacciones neurológicas, estado de sueño, exámenes de oído interno, etc.

#### Protección de manos

Se deberá proveer a los trabajadores, de acuerdo al caso, y a todos los que tengan que operar maquinaria, manipular tuberías, materiales metálicos, cables eléctricos, o material áspero con guantes de cuero, amianto, etc. los cuales deberán cubrir hasta la mitad del antebrazo; en ningún caso se entregarán guantes de caucho.

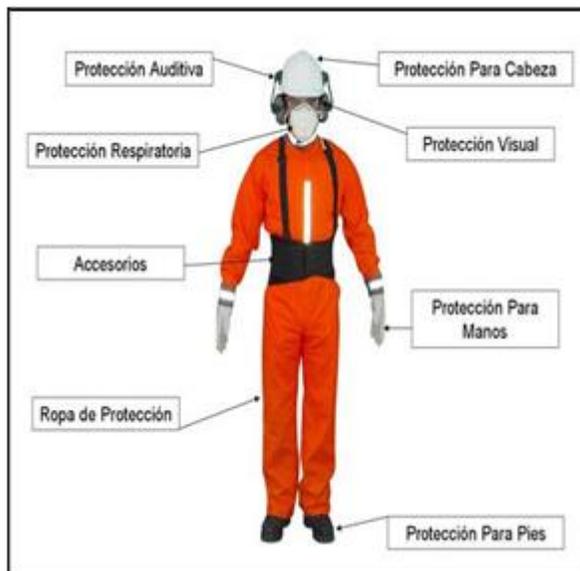
#### Protección de pies

Para las actividades a desarrollar en el área de libre aprovechamiento, los empleados deben ser dotados de botas de seguridad de media caña, con suela de seguridad a prueba de aceites, protección metálica en las puntillas, preferentemente sin cordones y de tipo “zipper”.

#### Vestimenta

- Los trabajadores que utilicen cualquier tipo de maquinaria deberán utilizar ropa adecuada como jeans.
- Ningún empleado deberá utilizar collares largos, anillos, aretes, etc.
- Todos los empleados deberán utilizar camisas de mangas largas para evitar problemas u accidentes en la piel.
- El trabajo en mangas cortas o “shorts” queda absolutamente prohibido.

### GRAFICO 13. Utilización del Equipo de Protección Personal



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Como requerimiento mínimo para el cumplimiento de lo antes mencionado, se requiere lo siguiente:

- Previo al ingreso de la empresa constructora, sus técnicos y trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual incluirá exámenes de laboratorio, con la finalidad de prevenir epidemias.
- Se implementará una campaña educativa inicial, por medio de charlas y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional.
- El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria apropiada.
- Para minimizar los riesgos de trabajo, el ejecutor deberá proveer a su personal la vestimenta básica, como: cascos protectores, orejeras y tapones auditivos, gafas, guantes, botas de goma, y botas con punta de acero, máscaras de polvo y demás

implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.

### ***3.6.1 Obligaciones de los empleadores***

Es obligación general de los personeros de la empresa constructora lo siguiente:

- Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
- Entregar a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los equipos de protección personal y colectiva necesarios.
- Realizar exámenes médicos periódicos a los trabajadores; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.
- Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.

- Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
- Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
- Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

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

- Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
- Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

### ***3.6.2 Obligaciones de los trabajadores***

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

- Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
- No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
- Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

### ***3.6.3 Prohibiciones para los empleadores***

Queda totalmente prohibido a los empleadores lo siguiente:

- Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
- Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
- Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.
- Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

### ***3.6.4 Prohibiciones para los trabajadores***

Está prohibido a los trabajadores de la empresa lo siguiente:

- Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico.
- Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.
- Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.
- Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos.

#### **a. Programa De Señalización**

Es necesario el aprovisionamiento de la señalización, para prevenir a los trabajadores y usuarios de la vía “Mina de San Pablo – Valencia”, de los riesgos que conlleva la circulación de maquinaria pesada en dicha vía.

Para la señalización respectiva se considerará los siguientes tipos:

## ***1. Señalización informativa***

Las señales informativas serán de forma cuadrada o rectangular, el color del fondo será azul, llevando un borde blanco en el perímetro, el fondo azul debe cubrir por lo menos un 50% de la señal, el símbolo o a leyenda se inscribe de blanco y colocado en el centro de la señal, se ubicará en la entrada desde la vía que conecta a Valencia con la vía a la Mina de San Pablo, y al ingreso del área de libre aprovechamiento.

**GRÁFICO 14.** Señalización Informativa del área de libre aprovechamiento



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## ***2. Señalización preventiva***

Son aquellas que advierten de la existencia de un riesgo o peligro. Tienen por misión advertirnos de un peligro y deben ser de forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo, el cual deberá cubrir un mínimo del 50% de la superficie de la señal y bordes negro. Se empleará como advertencia de accidentes en el sector de extracción del material, sitios de ubicación de los equipos (trituradora, generador), sitios de disposición de desechos, vía por donde circulará la maquinaria para el transporte del material.

**GRÁFICO 15.** Señalización preventiva



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### ***3. Señalización obligatoria***

Son aquellas que obligan a adoptar un comportamiento determinado. Se encargarán de indicar que se debe realizar alguna acción para evitar un accidente, así tenemos las siguientes:

- Límite de velocidad de circulación.
- Obligación de usar protección visual.
- Obligación de usar protección respiratoria.
- Obligación de usar protección para la cabeza.
- Obligación de usar protección para los oídos.
- Obligación de usar protección para las manos.
- Obligación de usar protección para los pies.

La colocación de la señalización será en los diferentes lugares del área de libre aprovechamiento que demande la utilización de equipos de protección personal y estará dirigida principalmente al personal que labora en el área de libre aprovechamiento; la señalización obligatoria será colocada en los patios de laboreo minero, patio de trituración.

**GRÁFICO 16.** Señalización obligatoria – uso de implementos



Elaborado por: VALLEJO. James (2015)

#### ***4. Señalización de prohibición***

Son aquellas que prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Tienen por objeto prohibir acciones o situaciones. Estas serán colocadas a la entrada del área de libre aprovechamiento, en el sitio de localización de maquinarias y equipos (tritadora, generador).

**GRÁFICO 17.** Señalización de Prohibición



Elaborado por: VALLEJO. James (2015)

## ***5. Señalización indicativa***

Son aquellas que proporcionan información relativa a la prevención de riesgos distinta a las anteriores. Estas se localizarán a en toda el área de libre aprovechamiento y tendrá como objeto indicar la ruta de evacuación en caso de incidentes.

**GRAFICO 18.** Señalización de la vía de evacuación



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### 3.7 Programa De Manejo De Desechos

El siguiente programa aplica para el desarrollo de las actividades en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”.

El manejo de los desechos sólidos que se pudieran generar se realizará de la siguiente manera:

#### 3.7.1 Manejo de desechos sólidos

Cumplir con el Art. 4.2.18 TULAS Libro VI anexo 6 “Se prohíbe mezclar desechos sólidos peligrosos con desechos sólidos no peligrosos”, por lo tanto se clasificará los desechos en la fuente de generación.

Para la eliminación de los desechos sólidos y líquidos orgánicos e inorgánicos se dotará de recipientes adecuados, que serán ubicados en sitios estratégicos, estos tendrán las siguientes características:

**TABLA 66.** Características de los contenedores de los desechos

Color	Características
Verde	Residuos orgánicos, restos de comida, papeles y cartones.
Amarillo	Filtros de aceite, trapos, estopas, guantes embebidos con grasas– aceites – combustibles.
Azul	Chatarra, restos metálicos, cables eléctricos, latas sin restos de aceite, grasas y pinturas.
Rojo	Material para efectuar limpieza o contención ante derrames de aceite o combustible.
Tomate	Residuos plásticos y vidrio.

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Los botes de basura deberán contar con cubierta (tapa), con la finalidad de evitar el ingreso de agua y minimizar la proliferación de lixiviados y vectores.

Es necesario seguir con las siguientes recomendaciones:

- Concienciar a los trabajadores a NO abandonar desechos generados en las instalaciones temporales o frentes de obra, utilizando los basureros y papeleras localizadas en los distintos frentes de trabajo. Además, concienciar a los empleados para que NO lleven desechos y promover campañas para utilizar fundas para basura en los vehículos.
- No se deben quemar los desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento y más aún hacerlo a cielo abierto.
- No se deben disponer o abandonar los desechos sólidos cualquiera sea su procedencia a cielo abierto, accesos, cuerpos de agua, etc.
- No se debe quemar desechos sólidos o desperdicios, así como tampoco se podrá echar cenizas, colillas de cigarrillos u otros materiales encendidos en los contenedores de desechos sólidos o en las papeleras.
- No se debe arrojar cualquier clase de desperdicio desde el interior de los vehículos; ya sea que estos estén estacionados o en circulación.
- No se mezclarán desechos sólidos peligrosos con desechos sólidos no peligrosos.
- Todo material o producto de uso delicado debe ser manipulado únicamente por personal calificado y bajo las respectivas normas de seguridad industrial.
- Los recipientes se mantendrán en buena condición y cerrados, excepto cuando los desechos sean removidos o agregados.

Los recipientes en este caso se deberán ubicar en todos los sectores en donde se realicen actividades de laboreo y demás actividades humanas que tengan relación con las labores en el área de libre aprovechamiento; se deberán colocar en: la casa de control de la trituradora, frentes de trabajo, taller y otras áreas de intervención.

### ***3.7.2 Manejo de desechos líquidos***

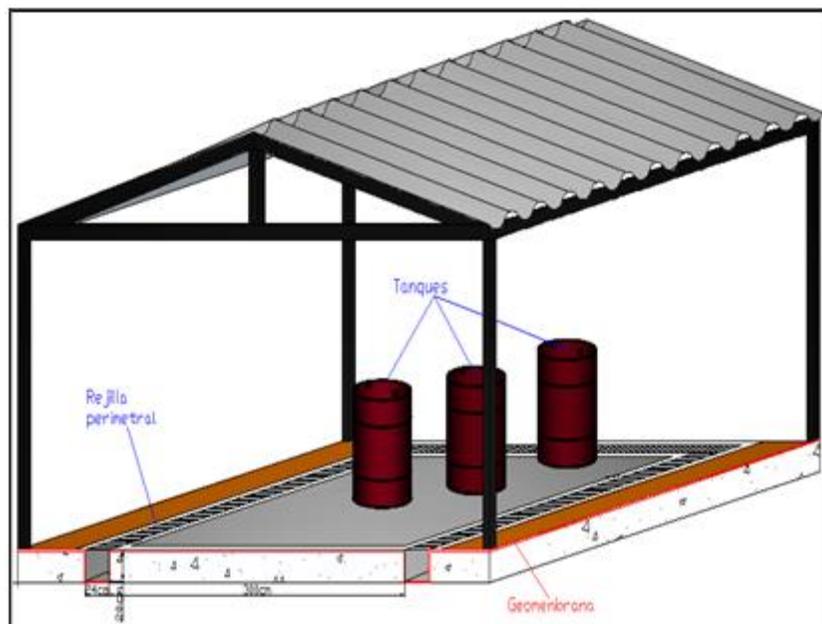
En el caso de generarse desechos líquidos peligrosos como aceites usados, solvente, pinturas, trapos embebidos con aceites; estos deberán ser almacenados en recipientes plásticos cerrados herméticamente y dispuestos en su respectivo recipiente localizado en el sitio de disposición de los desechos para su posterior entrega al gestor ambiental calificado.

### ***3.7.3 Disposición final***

Los residuos sólidos comunes tendrán su disposición final en el relleno sanitario más cercano a través medio de un gestor calificado.

En el caso de los residuos sólidos peligrosos deberán ser confinados en un área adecuada previo a la entrega a un gestor autorizado.

**GRÁFICO 19.** Disposición de los residuos sólidos comunes y peligrosos



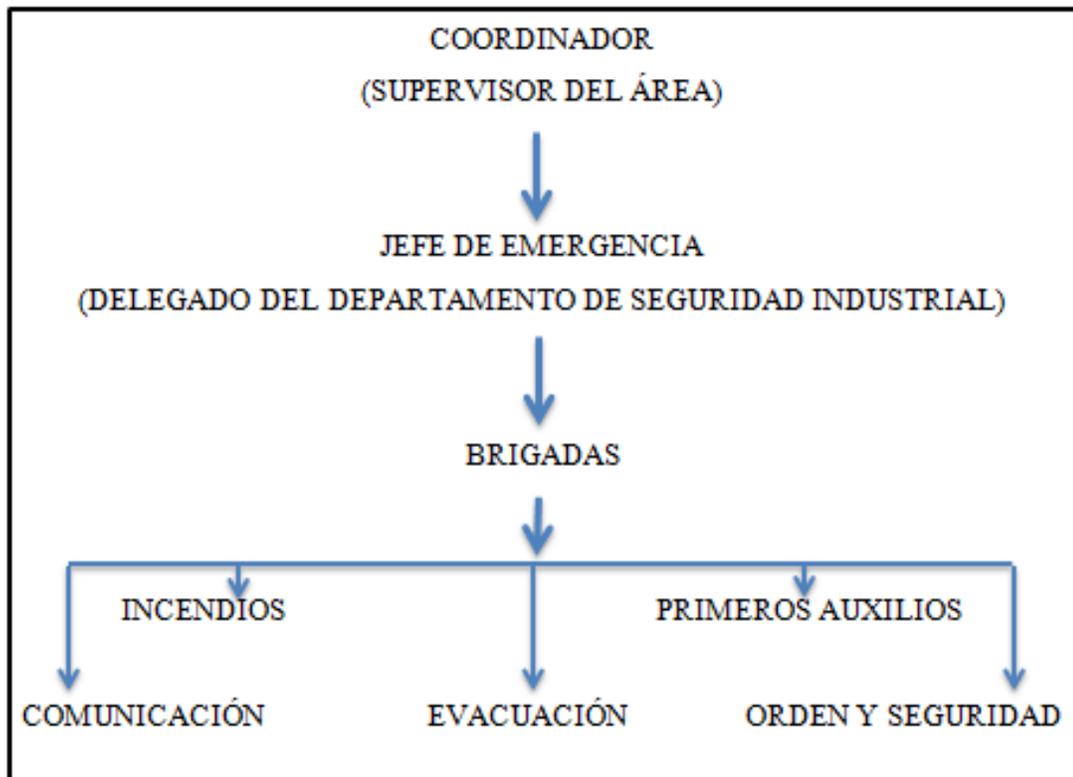
**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### 3.8 Programa De Contingencias

Prevenir y evitar los riesgos de trabajo, que pongan en peligro, la infraestructura, maquinaria y la integridad física del personal que labora en el área de libre aprovechamiento, mediante una eficiente organización y adiestramiento que permita tener una respuesta rápida y eficaz ante cualquier situación de contingencia que se presente.

Para un mejor desempeño del programa de contingencias, debe conformarse una unidad de contingencia estructurada por brigadas las misma que deben estar conformadas por el personal que labora en el área de libre aprovechamiento y será de la siguiente manera.

**GRAFICO 20.** Estructura de la unidad de contingencias



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

### Medidas para el Personal en caso de Emergencia y Respuesta

- Todos los trabajadores deberán ser informados acerca del Programa de Contingencias y recibirán las instrucciones necesarias al respecto, mediante charlas, entrega de folletos, trípticos, etc.
- Se pondrá énfasis en la designación de cuadrillas de salvataje, cuyo objetivo principal, será la vida humana.
- El equipo tendrá que estar preparado para aplicar procedimientos de reanimación o de preservación de las funciones vitales.
- Las operaciones de socorro del equipo consistirán en alejar de situaciones o lugares peligrosos a las personas lesionadas o potencialmente amenazadas y trasladarlas para que se les pueda dar los cuidados necesarios.
- Excepto en caso de emergencia, los primeros auxilios por motivo de accidentes o una indisposición repentina, sólo serán prestados por el médico, enfermero o personas capacitadas en primeros auxilios que cuenten con certificado que lo acredite.
- Los operadores del proyecto integrarán las diferentes brigadas, en caso de ocurrencia de emergencias.
- La brigada de primeros auxilios estará en capacidad de brindar asistencia inmediata a cualquier trabajador de la obra que sufra algún incidente de trabajo, hasta el reporte del mismo.
- Proveer al supervisor del área, un ejemplar del plan de manejo ambiental y el reglamento de seguridad, salud y ambiente de la empresa constructora, dejando constancia de dicha entrega.

### Equipamiento

- Una unidad móvil de desplazamiento rápido.
- Un equipo de telecomunicaciones.
- Un equipo de auxilio paramédico.
- Material de primeros auxilios (Gasas, vendas, curitas, alcohol antiséptico, analgésicos, camilla, respirador, collar ortopédico).
- Materiales e insumos disponibles adecuados para cada caso.
- Equipos contra incendios instalados y móviles.

En caso de accidentes la brigada de primeros auxilios deberá asistir con los primeros auxilios, reportar y de ser necesario remitir a una casa de salud.

### Capacitación del personal

La unidad de contingencias deberá ser capacitada para afrontar cualquier caso de riesgo identificado, incluyendo la instrucción técnica en los métodos de primeros auxilios y temas como: nudos y cuerda, transporte de víctimas sin equipo, utilización de máscaras y equipos respiratorios, equipos de reanimación, reconocimiento y primeros auxilios en caso de accidentes.

La capacitación será diariamente en los cambios de turno, mediante inducción personalizada por parte del supervisor del proyecto.

**GRÁFICO 21.** Señalización que debe disponer el área de libre aprovechamiento



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

*Registro y reporte de incidentes*

El ejecutor de la obra está obligado a llevar un registro de toda contingencia, asimismo una vez ocurrida, deberá ser informada a la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, o centros de salud más cercanos, a las autoridades policiales y municipales, según el caso, sobre los pormenores indicando el lugar de ocurrencia de los hechos y gravedad del incidente, estos deberán registrarse, informar y archivarse de acuerdo al siguiente formato.

**TABLA 67. Informe de incidentes**

Puesto Trabajo Fecha – Firma	Accidentado Departamento	Fecha Siniestro Jefe del Departamento	Sección	Encargado Fecha – Firma
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO QUE SE REALIZABA: .....				
DESCRIPCIÓN DE CÓMO SUCEDIÓ EL INCIDENTE: .....				
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE INTERÉS: .....				
<b>LESIONES PERSONALES</b> Lesionado: ..... Profesión:..... Ocupación..... Lesiones:..... Gravedad:..... Ubicación:..... Naturaleza: .....			<b>DAÑOS MATERIALES</b> Descripción: ..... Costos estimados: .....	
<b>CLASIFICACIÓN DEL INCIDENTE:</b> ..... Forma o tipo: ..... Agente material: ..... Parte del agente material: ..... <b>CAUSAS PRINCIPALES DETECTADAS:</b> ..... Técnicas: ..... Humanas:..... <b>VALORACIÓN DEL RIESGO:</b> ..... Nivel estimado de riesgo potencial: .....				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR RECOMENDADAS:</b> ..... Técnicas: ..... Humanas: ..... <b>VALORACIÓN DEL RIESGO:</b> ..... Corregido por				
		VºBº del Encargado		VºBº Jefe del Dpto.
Fecha	Firma	Fecha	Firma	Fecha      Firma
Elaborar por duplicado: - 1ª Copia a Servicio de Prevención - 2ª Copia a Comité de Seguridad y Salud				

**Elaborado por: VALLEJO. James (2015)**

### ***3.8.1 Medidas de Contingencias***

#### ***3.8.1.1 En caso de Deslizamientos***

Las medidas de contingencia circunscriben a crear una conciencia ambiental en los usuarios de la vía y principalmente de las instalaciones ubicadas a la entrada del área de libre aprovechamiento, en caso de ocurrencia se realizará una comunicación inmediata a las autoridades competentes (policía nacional, cuerpo de bomberos, defensa civil y jefe político de la parroquia), en la cual se señalará las características del incidente, fecha, hora, lugar, magnitud aproximada, número de accidentados, y daños a la infraestructura proyectada, entre los más importantes; así como infundir la colaboración con las operaciones de rescate, atender a los heridos y trasladados a los puestos asistenciales más cercanos.

#### ***Antes del evento***

- Realización de simulacros, de acuerdo con el programa de entrenamiento en caso de deslizamientos.
- La empresa constructora debe identificar y señalar las zonas de seguridad y rutas de evacuación.
- Dar capacitación o instruir a todos los trabajadores sobre la evacuación en casos de deslizamientos.
- Preparar botiquín de primeros auxilios y equipos de emergencia (extintores, megáfonos, camillas, radios, linternas, etc.).
- Realizar mensualmente simulacros de evacuación.
- Se realizará una relación de centros de salud más cercanos.

#### *Durante el evento*

- Paralización de las actividades constructivas.
- Poner en ejecución la evacuación del personal.
- Conservar la calma y no tratar de correr.
- Los trabajadores deben desplazarse calmadamente y en orden hacia las zonas de seguridad por las rutas de evacuación más cercanas.

#### *Después del evento*

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial para la evacuación final.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Comunicar a las autoridades respectivas según la secuencia de avisos.
- Retorno del personal a las actividades normales si es que se pudiera.
- Notificar a la compañía de seguros para el caso de los accidentados.
- Se revisaran las acciones tomadas durante el deslizamiento, además de elaborar el reporte de incidentes.

#### ***3.8.1.2 Por ocurrencia de inundaciones***

Las inundaciones se originan debido a las crecidas de los ríos por las intensas lluvias que se presentan en cierta temporada o por el descontrol de las aguas en represas y lagos.

#### *Antes de la inundación*

- Identificar las zonas que tradicionalmente se inundan en tu área de influencia del proyecto.
- No construir en la ribera de los cauces de agua.
- En épocas de lluvias intensas y continuas, estar atento a las informaciones sobre el estado de los ríos y ponerse en contacto con las autoridades correspondientes (Secretaría de Riesgos, Bomberos).
- Memorizar las rutas hacia los lugares más altos de la zona.
- Durante la temporada de lluvias tener reserva de agua potable, alimentos que requieran poca cocción y ninguna refrigeración.
- También tener a mano ropa.
- Guardar documentos en fundas plásticas a prueba de agua.
- Mantener en condiciones un botiquín con elementos de primeros auxilios, una radio portátil, linternas y una cocina de emergencia.

*Durante la inundación*

- Alejarse de las áreas bajas o propensas a inundarse.
- Dirigirse a las partes altas más cercanas y que se haya identificado como de bajo riesgo, tratando de ir en dirección contraria a la amenaza.
- Tener disponible una radio portátil, linterna, botiquín de primeros auxilios y pilas de repuesto.
- No intentas cruzar a pie una corriente de agua que sobrepase las rodillas.
- No se debe conducir vehículos automotores en un camino inundado.

- No te acercarse a postes o cables de electricidad.

#### *Después de la inundación*

- Notificar a las autoridades competentes la rotura de las líneas telefónicas o eléctricas.
- No comas alimentos frescos que hayan estado en contacto con las aguas de la inundación.
- Revisar las instalaciones del área, teniendo en cuenta la posibilidad de que se derrumbe y si se duda del estado de la infraestructura solicitar apoyo a las autoridades.
- No manipular artefactos eléctricos mojados.
- No beber agua de pozos.

#### **3.8.1.3 Por ocurrencia de sismos**

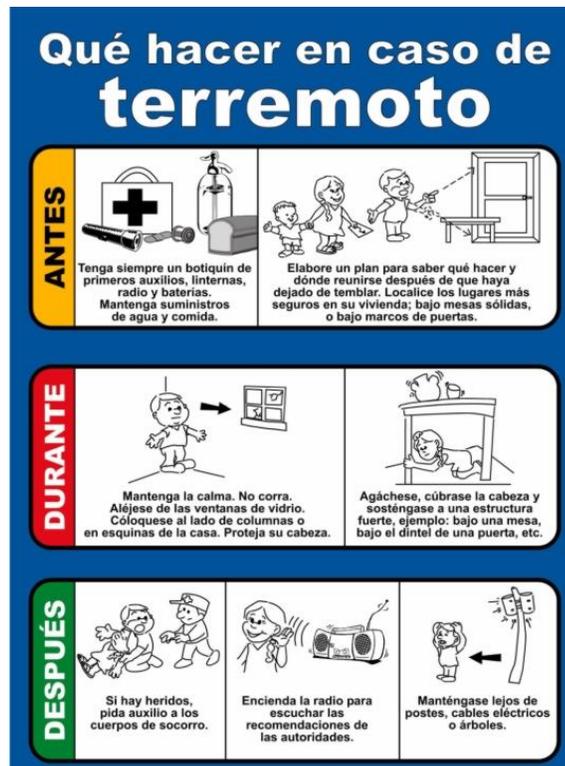
En caso de que pudiera ocurrir un sismo, el personal administrativo y operativo del proyecto deberá conocer los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar, que a continuación se indican:

#### *Antes del sismo*

- Las construcciones provisionales, deberán estar diseñadas y construidas de acuerdo a las normas de diseño y construcción sismo resistente podrán ser de madera combinado con hierro y pisos de concreto.
- La empresa constructora deberá realizar la identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera del área de libre aprovechamiento, así como de las rutas de evacuación.

- Las rutas de evacuación deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la evacuación.
- Disponer al alcance del personal un directorio telefónico de emergencia, un botiquín de primeros auxilios, una radio portátil y una linterna de mano.
- La empresa constructora dispondrá la difusión de cartillas y charlas de información al personal de obra, sobre las acciones a realizar en caso de sismo.

**GRÁFICO 22.** Cartilla informativa



**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

*Durante el sismo*

- Se deberá instruir al personal de obra, de tal forma, que durante la ocurrencia del sismo, se mantenga la calma y la evacuación se disponga de tal manera que se evite que el personal corra y/o desaten el pánico.

- De ser posible, disponer la evacuación del todo personal hacia zonas de seguridad y fuera de zonas de trabajo.
- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos, a fin de evitar accidentes.
- Si el sismo ocurriese durante las labores de trabajo, deberá tenerse cuidado por la posibilidad de desprendimiento de rocas u otros materiales que pudieran caer.

#### *Después del sismo*

- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.
- Ordenar y disponer que el personal de obra, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Utilizar el radio portátil y escuchar los boletines de emergencia.
- Nunca caminar descalzo, a fin de evitar accidentes por objetos cortantes.
- Mantener al personal de obra, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.

#### **3.8.1.4 Por ocurrencia de incendios**

La ocurrencia de incendios es probable, por inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria pesada y unidades de transporte, accidentes fortuitos por corto circuito eléctrico; en tal sentido, se deberán establecer procedimientos sobre las medidas a adoptar y que se describen a continuación:

#### *Lineamientos generales en caso de incendios*

- Todo el personal operativo, deberá conocer los procedimientos para el control de incendios, distribuciones de equipo y accesorios para casos de emergencias, rutas de evacuación o un organigrama de conformación de brigadas.
- Se deberá adjuntar un plano de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores), en el sitio de labores del área de libre aprovechamiento, y que debe ser de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.
- Dinamizar los programas de capacitación y entrenamiento campo para todo el personal.
- Revisión mensual de la operatividad de los equipos a ser utilizados, así como la difusión de su ubicación, manejo y estado de mantenimiento.

#### *Antes del incendio*

- La distribución de los equipos y accesorios contra incendios serán de conocimiento de todo el personal que labore en el proyecto.
- Identificación y Evaluación de los peligros y riesgos en temas de incendio.
- La empresa constructora debe capacitar a los trabajadores contra incendios y organizar brigadas de emergencia con los trabajadores más capacitados.
- Se elaborará un programa de simulacros contra incendios, con la participación de todo el personal.
- El acceso a los extintores no estará bloqueado por mercancías o equipos. Además, se mantendrá en reserva una buena cantidad de arena seca.
- Mensualmente cada extintor será puesto a prueba, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

#### *Durante el incendio*

- Dar la voz de alarma, notificar al supervisor de operaciones, según la magnitud del suceso llamar a los bomberos.
- Identificar la fuente generadora del incendio.
- Atención de posibles víctimas y evacuar al personal en riesgo.
- Para apagar un incendio de material común, se deben usar extintores o rociar con agua, de tal forma que se sofoque de inmediato el fuego.
- Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego, utilizando arena seca, tierra o extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono.
- Para apagar un incendio eléctrico, se debe de inmediato cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono, arena seca o tierra.

#### *Después del incendio*

- Un observador contra incendios deberá estar de guardia por lo menos 30 minutos después del incendio.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el incendio y se elaborará un reporte de accidentes/incidentes. De ser necesario se recomendarán cambios en los procedimientos.
- Los extintores usados se volverán a llenar inmediatamente.

#### *Relación de equipos de respuesta al incendio*

- Radios portátiles.
- Mangueras.

- Extintores.
- Equipos de iluminación.
- Gafas de seguridad.
- Máscaras antigás.
- Guantes de seguridad.
- Botines de seguridad.
- Equipos y materiales de primeros auxilios.

*Disposición y uso de extintores*

- Todo extintor deberá llevar una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto y contener instrucciones de operación y mantenimiento, se colocarán 3 tipo B extintores de 9 kg en el patio de operaciones tanto de las planta de trituración, generador y oficina.
- Cada extintor será inspeccionado con una frecuencia mensual, puesto a prueba y mantenimiento, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; así mismo, deberá llevar un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario proceder a su reemplazo inmediato.

*Procedimientos para el control de incendios*

- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores de tal forma, que se sofoque de inmediato el fuego.

- Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono, o bien, emplear arena seca o tierra.
- Para apagar un incendio eléctrico, se procederá de inmediato a cortar el suministro eléctrico y de ser necesario sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono o BCF (bromocloro difluormetano) vaporizable o arena seca o tierra.

*Políticas para la reducción de los riesgos de incendio*

- No fumar en las áreas de mantenimiento de maquinarias presentes en el área de libre aprovechamiento.
- Instruir al personal para que durante las horas de trabajo no lleve fósforos o encendedores en los bolsillos.
- Los trabajos de soldadura y corte de metal deberán realizarse lejos de líquidos inflamables.
- Revisión periódica de los cables eléctricos para asegurar su correcta instalación y/o funcionamiento.
- Mantener todo lugar limpio y ordenado, libre de materiales inflamables y/o combustibles.
- Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de gas carbónico, implementados en todas las unidades móviles del proyecto.

### ***3.8.1.5 En caso de vertimientos de combustibles, lubricantes y otros***

Están referidos a la ocurrencia de vertimientos de combustibles, lubricantes, o elementos tóxicos, transportados por unidades del constructor, originadas por accidentes automovilísticos o desperfectos en las unidades de transporte.

Para ello se deberá adoptar las siguientes medidas:

- Todo personal de la empresa constructora, estará obligado a comunicar de forma inmediata la ocurrencia de cualquier accidente que produzca vertimiento de combustibles u otros, en el área del proyecto; para ello, deberá utilizar las unidades móviles de desplazamiento del ejecutor, u cualquier otro medio que estuviera al alcance, incluyendo el transporte de terceros, previa autorización.
- Una vez, comunicado el hecho al Supervisor del área de libre aprovechamiento, ésta deberá informar a su vez, al centro asistencial o de ayuda más cercano acerca de las características y magnitud aproximada del incidente.
- Para el caso de accidentes ocasionados en unidades de transporte de combustible de la empresa constructora se prestará pronto auxilio, incluyendo el traslado de equipo, materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por derrames de combustibles u otros; como el vertido de arena sobre los suelos afectados, en el caso de los desechos generados en la obra serán almacenados en tanques de 55 galones cerrados herméticamente, bajo un galpón ubicados en el sitio de disposición de los desechos, luego el transporte de dichos productos lo hará el gestor ambiental responsable hasta su disposición final.
- Posteriormente se delimitará el área afectada, para su posterior restauración, la que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición, las acciones de revegetación, y la eliminación de este material a las áreas de depósitos de excedentes.

### *Antes del evento*

- Controlar las operaciones de trasvase de combustibles.
- Inspeccionar continuamente el estado de los contenedores de combustibles.
- Se deben realizar charlas de manejo de materiales peligrosos.
- El mantenimiento de los vehículos, maquinarias y equipos debe realizarse constantemente.
- El personal de obra está obligado a utilizar los equipos de protección personal y a cumplir los procedimientos de seguridad.
- Respetar las señales de materiales peligrosos.
- En ausencia total o parcial de luz solar, se suministrará iluminación artificial suficiente en todos los sitios de trabajo.

### *Durante el evento*

- Paralización de las actividades constructivas en la zona del accidente.
- Dar la voz de alarma, notificar al coordinador del área de libre aprovechamiento en forma inmediata y este a su vez al Jefe de la Unidad de Contingencias.
- Cortar la fuente del derrame.
- Tomar las precauciones de seguridad para el personal.
- Intentar contener el derrame aprovechando las depresiones del terreno.
- Evaluar el nivel de contaminación provocado.

### *Después del evento*

- Retorno del personal a sus labores normales.
- Realizar la investigación de Accidente.
- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento al personal directivo de la Empresa Constructora.
- Tomar acción inmediata con medidas correctoras.
- Notificar a la Supervisión.

### ***3.8.1.6 Accidentes Laborales***

Están referidos a la ocurrencia de accidentes laborales durante la operación de los vehículos y maquinaria pesada utilizada para la ejecución de las obras, originada principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados.

Para evitar dichos accidentes, se deberá adoptar las siguientes medidas:

- La empresa constructora deberá inmediatamente prestar el auxilio al personal accidentado y trasladado a los centros asistenciales más cercanos, valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido.
- Para cualquier eventualidad en caso de accidentes laborales, se deberá colocar en un lugar visible del campamento, y en el sitio de las operaciones del área de libre aprovechamiento, los números telefónicos de los centros asistenciales y de servicios de seguridad cercanos, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa.

**TABLA 68.** Números telefónicos de emergencia

Entidad	Teléfono
Policía Nacional	101
Bomberos	102
Emergencias	911
Supervisor de obra	0984976677

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

Como requerimiento mínimo para el cumplimiento de lo dicho, se requiere lo siguiente:

- Los trabajadores y la empresa constructora acatarán las normas de seguridad e higiene minera industrial, previstas en la Ley de Minería, su Reglamento General, el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.
- No permitir el acceso a los frentes de explotación, de personas no autorizadas, que no dispongan de equipo de seguridad o que se halle en estado de ebriedad.
- Organizar y capacitar al Personal ante situaciones de riesgos potenciales y accidentes, en las áreas de trabajo, para que tengan una rápida y eficaz respuesta ante cualquier situación de contingencia.

Riesgos potenciales

**TABLA 69.** Sitios de riesgos en el área

Riesgos	Área de Trabajo
Derrames	Patio de Stock
Incendios	Patio de Stock
Quemaduras	Patio de Stock

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

- Disponer siempre de un vehículo para movilización que facilite la logística ante situaciones de contingencia.
- Disponer de extintores de incendios de acuerdo con la clase de fuego que podrían combatir, debidamente cargados, en óptimo funcionamiento y dentro de las fechas de renovación de las cargas.

### ***3.8.2 Riesgos por incendios fortuitos***

Los incendios forestales pueden ocurrir por desobediencia de procedimientos de seguridad por parte del personal que está laborando. Por lo tanto, a continuación se listarán algunas medidas generales para prevenir esta contingencia:

- Evitar encender fogatas.
- Tratar de no fumar o tener cuidado de apagar muy bien las colillas de los cigarrillos; no arrojar éstas en el campo, aunque estén apagadas.
- No encender fuego en lugares cercanos a materiales inflamables o sensibles al calor.
- De iniciarse el fuego se deberán tomar las siguientes medidas para contrarrestarlo:
  - Intervenga inmediatamente con el material que tenga a mano, tratando de evitar su propagación.
  - Actúe en grupo. Si el fuego es incipiente o inicial, azótelo con ramas o mantas o cúbralo con tierra hasta sofocarlo. Si el fuego es aéreo, desbroce los árboles cercanos para evitar que sus ramas entren en contacto con el fuego.
  - Si se presentan ráfagas de viento o vegetación resinosa y el fuego comienza a extenderse rápidamente, retírese a un lugar seguro y solicite ayuda profesional.

- No se exponga innecesariamente, sino es posible combatir el fuego, retírese a un lugar seguro y espere por ayuda.

### ***3.8.3 Riesgos por accidentes de trabajo y enfermedades fortuitas***

- Ante la eventualidad de ocurrir accidentes y problemas de salud, se debe prever la implementación de un pequeño botiquín con medicamentos esenciales para atención de emergencia.
- Así mismo, dentro de las operaciones logísticas se debe anticipar la necesidad de una evacuación emergente por razones de salud, y prever lo necesario para que esta acción se realice oportuna y eficazmente.
- La capacitación en primeros auxilios a un trabajador, permitirá que sea el responsable de atender la emergencia en forma inmediata y correcta, para que dependiendo de la gravedad, el accidentado sea trasladado hasta un centro de salud cercano o permanezca en el área en reposo.
- El encargado deberá remitir un informe por escrito y en el lapso máximo de 24 horas a la empresa constructora, en el que se reporte el accidente, cuando y como ocurrió y qué medidas se tomaron.
- Finalmente, cabe indicarse que la disposición emocional y psicológica es determinante para un correcto desempeño profesional, de allí que los aspectos lúdicos y descansos deberán programarse cuidadosamente e irse adaptando a las necesidades y ritmo de trabajo que se adopte en el área de trabajo.

### ***3.8.4 Riesgos por desastres naturales***

- En caso de ocurrir algún tipo de desastre natural, el personal deberá paralizar inmediatamente sus actividades, concurrir al sitio de reunión general y evacuar el área en forma ordenada y segura.

- Después de cualquier evento contingente se deberá realizar una investigación y evaluación del suceso. Deberá realizarse un informe en el cual se reflejen los siguientes datos:
  - Causas de la contingencia.
  - Detalle de acciones de respuesta aplicadas.
  - Recursos utilizados.
  - Cumplimiento de medidas de seguridad.
  - Evaluación de la afectación a los componentes bióticos, físicos, sociales y laborales.
  - Análisis de daños y pérdidas.
  - Aplicación de medidas correctivas.

### **3.9 Plan De Capacitación**

El Programa de Capacitación está orientado a crear y lograr una conciencia ambiental de parte de la empresa constructora, población local y entidades involucradas en el proyecto, para los efectos de la conservación de los recursos naturales existentes en el ámbito del mismo, poniendo de manifiesto que las prácticas inadecuadas producen el deterioro en el entorno natural y que muchas veces, las afectaciones van en desmedro de las obras proyectadas lo que alteraría la vida útil del área de libre aprovechamiento.

En este sentido el plan, contiene los lineamientos principales de la educación y capacitación ambiental para lograr un desarrollo armónico del proyecto y el medio ambiente. El plan está dirigido principalmente al personal de obra (administrativo, técnico y obrero) pero también serán involucradas la población asentada en el área de influencia directa

- La empresa constructora deberá organizar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud consiente sobre la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de las zonas en trabajo, prevención de accidentes de obra.
- Informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y conflictos sociales.
- Instruir al personal de obra sobre las normas de comportamiento en zonas ecológicamente frágiles principalmente.
- Instruir al personal sobre las distintas situaciones de riesgo generadas por la naturaleza a fin de evitarlas o tomar medidas de contingencias.
- Preparar al equipo humano que participará en el Plan de Contingencias.

- Elaborar trípticos que fomenten la actitud responsable frente al medio ambiente.

Se llevará un registro de charlas, donde se detallará la fecha de la charla, el tema tratado, los nombres del personal y las observaciones si las hubiere.

Entre los contenidos para la capacitación se mencionan:

- Importancia del uso adecuado de EPP en el trabajo
- Medidas para prevenir accidentes y enfermedades laborales
- Medidas a tomar en caso de incendios y conformación de comités de emergencias
- Acciones a tomar en caso de emergencias
- Manejo de extintores
- Primeros auxilios
- Tipo de desechos, disposición y clasificación
- Disposición de escombros
- EPP para el manejo de desechos sólidos
- Control, manejo y transporte de materiales peligrosos

### 3.10 Plan De Relaciones Comunitarias Y Medidas Compensatorias

El plan de relaciones comunitarias y medidas compensatorias, pretenden involucrar y mantener informada a la comunidad del área de influencia del proyecto, se establecerán mecanismos para su participación. Adicionalmente, se diseñaran actividades tendientes a lograr consensos y compensaciones ambientales entre el proponente del proyecto y los actores involucrados.

El presente plan contendrá los siguientes criterios:

**TABLA 70.** Criterios para el plan de relaciones comunitarias y medidas compensatorias

Actores involucrados	Medidas de comunicación y/o compensatorias	Indicador de cumplimiento	Responsable
<p>Se identificarán cada uno de los actores involucrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propietarios.</li> <li>• Comunidades.</li> <li>• Instituciones.</li> <li>• Presidente de la junta parroquial.</li> </ul>	<p>Se establecerán las medidas de comunicación y coordinación con los actores involucrados; así como también medidas compensatorias en función de las evaluaciones peritales y de la capacidad de la empresa.</p>	<p>Número de propietarios afectados, número de propietarios evaluados y cancelados de acuerdo al avance del cumplimiento.</p>	<p>Se identificará el responsable de cada una de las medidas planteadas.</p>

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

El programa de participación ciudadana contendrá, al menos:

- La identificación y caracterización de los actores afectados e interesados.

- Selección de los mecanismos para facilitar el acceso al Estudio de Impacto Ambiental, así también considerar las condiciones socio – culturales.
- Cronograma de los eventos y actividades a realizarse antes, durante y después de los mismos.
- Estimación de costos y recursos humanos y materiales.
- La ejecución del programa, incluye la asignación de responsables.

### **3.11 Plan De Cierre Y Abandono**

El plan de cierre tiene que contar con un diseño específico de liquidación del área de libre aprovechamiento, tomando en consideración su condición climática, geográfica, geológica, hidrológica, sensibilidad medio ambiental y uso final de la tierra después de concluir las actividades mineras.

A demás el plan debe contemplar el desarrollo de estructuras seguras y estables para la protección ambiental, así como programas de monitoreo para la evaluación de los componentes ambientales.

Si lo que se pretende tras la explotación minera es volver a dar a los terrenos el mismo uso que tenían con una reduplicación exacta de las condiciones originales, se hablará entonces de una “Recuperación” propiamente dicha, y cuando se pretende conseguir un aprovechamiento nuevo y sustancialmente diferente al anterior, los terrenos tendrán que ser “Rehabilitados” o “Recuperados”.

Para el abandono en el lecho del río producto de la explotación se deberá tomar en consideración lo siguiente:

Terraza aluvial

a) Levantamiento topográfico a detalle del área de libre aprovechamiento

Este levantamiento a detalle consiste en caracterizar el área de extracción del material desde el punto de vista de sus niveles (morfológicos) alcanzados, luego de la fase de extracción, éste será realizado tanto para el área de trabajo como el área de stock.

b) Encauzamiento del río San Pablo

En el tramo correspondiente al área de libre aprovechamiento: el encauzamiento consiste en dirigir el agua del río por su eje.

El material que es sacado será dispuesto o colocado en la margen izquierda del río en el tramo correspondiente al libre aprovechamiento.

Los ángulos de reposo natural del material extraído oscilará entre 3 y 8°, la cantidad de material utilizado para esta actividad es de aproximadamente 100.000 m<sup>3</sup>.

c) Estabilización de los taludes de las terrazas aluviales

Como resultado de la extracción se producirá un socavamiento del nivel del río, consecuentemente, dará origen a que se formen terrazas con alturas que fluctúan entre 0,5 y 1,5 m.

Los taludes, por la composición del terreno, son verticales, situación que los convierte en vulnerables a la crecida del río, por lo que se hace imperativo intervenir disminuyendo su pendiente; se considera un ángulo óptimo para este tipo de material de 2H:1V, es importante señalar que este socavamiento a la postre resulta positivo ya que no permitirá que en las crecidas y por la acumulación de los materiales se inunden las zonas productivas. Esta acción se vuelve necesaria y serán los Organismos del Estado los encargados de dar mantenimiento a este río.

d) Enrocado de los taludes con material (bloques rocosos)

El río en general no se encuentra canalizado y constantemente está sometido a las inundaciones en las épocas invernales, una de las formas de canalizarlo será por medio de enrocado, siempre y cuando haya el material idóneo y suficiente para realizarlo; se existir existen bloques rocosos pero en forma aislada, serán utilizados para ser colocados sobre los taludes de la terraza formada, constituyéndose éstos como una especie de muro de contención tipo gavión.

Los usos posibles a que pueden destinarse los terrenos afectados por las explotaciones mineras pueden dividirse en:

- Forestal.

- Conservación de la Naturaleza y refugio ecológico.

**TABLA 71.** Algunos requerimientos y posibles soluciones

TIPO DE USO	REQUERIMIENTOS	SOLUCIONES
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se precisan suelos de gran fertilidad.</li> <li>- Limitación en taludes con pendientes &gt; 70% (35°).</li> <li>- Superficies de cierta extensión (&gt; 0.25 ha).</li> <li>- Espesor del suelo y subsuelo para su instauración, diferente según la especie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anadir materia orgánica.</li> <li>- Añadir elementos finos.</li> <li>- Posible aportación de nutrientes.</li> <li>- Buen drenaje.</li> <li>- Modificar pendiente si se necesita.</li> <li>- Establecimiento de la cubierta vegetal.</li> </ul>
Conservación de la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requerimiento mínimo, aunque es necesario un sustrato adecuado capaz de facilitar el crecimiento de la vegetación natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de la cubierta vegetal.</li> </ul>

**Fuente:** Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería

Considerando el lugar y las condiciones, el uso más adecuado que se le podría dar es el de uso forestal, como también el de conservación de la naturaleza y refugios ecológicos.

#### Uso Forestal

Este uso es una buena alternativa en aquellas tierras de peor calidad donde nos es posible llevar a cabo el uso agrícola, además por su valor económico que es más bajo que el uso agrícola.

La reforestación se efectúa en superficies de cierta extensión (> 0.25 ha), y puede llevarse a cabo en suelos de baja fertilidad, en taludes con pendientes de hasta el 70% (35°), y en sitios pedregosos.

Los pH bajos, la falta de nutrientes, el exceso de metales tóxicos y la compactación del sustrato pueden limitar su crecimiento.

#### Conservación de la naturaleza y refugios ecológicos

La colonización natural por la vegetación se produce generalmente cuando existe en el entorno próximo fuentes de semillas, y estas se transportan y diseminan por acción del viento, o a mayores distancias por los excrementos que depositan los pájaros y pequeños mamíferos después de ingerir ciertos vegetales.

El movimiento de tierra también favorece a la colonización de especies vegetales procedentes de otros lugares.

La intervención voluntaria del hombre favorece el restablecimiento de la vegetación autóctona más rápidamente que si se deja actuar a los procesos naturales exclusivamente. Con ello se pretende conseguir una armonización con el entorno, y crear un hábitat para la fauna o incluso restaurar la flora local.

Actividades de cierre a considerar:

Las siguientes actividades deberán ser consideradas en el momento de ejecutarse el cierre de actividades de la cantera o paulatina y simultánea al desarrollo del proyecto.

#### Campamento

- Desmantelar, remover, trasladar fuera del sitio toda la maquinaria y edificaciones.
- Limpiar suelos contaminados.

- Retirar tanques superficiales o enterrados.
- Restaurar drenaje natural si existiese.
- Romper y enterrar estructuras de concreto.
- Todos los insumos sobrantes deben ser retirados.
- Sellar pozo séptico y vertederos.
- Rehabilitar y revegetar la superficie.

#### Caminos

- Revegetar, a menos que pobladores locales quieran mantenerlos.
- Clausurar caminos y accesos peligrosos.

## **3.12 Plan De Monitoreo Y Seguimiento Ambiental**

### ***3.12.1 Monitoreo***

Con la finalidad de mantener una línea base documentada, la misma que servirá de referencia para las Auditorías Ambientales y en caso de presentarse denuncias por daño ambiental debido a molestias ocasionadas por la actividad minera, se considera importante que el plan de monitoreo debe realizarse de acuerdo a las variables ambientales a ser afectadas por el proyecto.

El plan de monitoreo comprende evaluaciones periódicas a las variables ambientales a afectarse (aire, calidad del agua, calidad del suelo, niveles permisibles de ruido, valoración del paisaje), el monitoreo debe realizarse de acuerdo a las normas ambientales vigentes, los equipos a usarse deberán estar eficazmente calibrados el profesional debe contar con experiencia en este tipo de trabajos con la finalidad de garantizar la validez de los resultados.

### ***3.12.2 Seguimiento Ambiental***

Cabe señalar que el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, proporcionará poco margen a la incertidumbre de los impactos a excepción de desastres mayores.

Sin embargo, se considera que el programa de seguimiento y control debe funcionar como un sistema abierto con capacidad de modificar, cambiar o adaptar estas medidas a los eventos que suscitasen.

Con el fin de controlar la efectividad de las medidas propuestas y posibilitar el continuo ajuste o replanteamiento de estas, es necesario realizar el seguimiento y control del avance de las actividades mineras, así como del desarrollo de las actividades ambientales propuestas.

El seguimiento de avance de las actividades mineras, así como de desarrollo de las actividades ambientales propuestas, se realizará mediante inspecciones durante el tiempo de vida de la cantera hasta el cierre de operaciones.

El control del avance de las actividades mineras así como del desarrollo de las actividades ambientales propuestas se realizará a través de las auditorías ambientales.

La auditoría ambiental (AA) se realizará, con el fin de evaluar las políticas y procedimientos de gestión ambiental de la empresa constructora, verificar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, evaluar las medidas descritas en los diversos programas propuestas en el plan de manejo ambiental; además de observar si son adecuadamente implementadas.

### 3.13 Presupuesto General Del Plan De Manejo

**CUADRO 1.** Presupuesto general de la propuesta del Plan de Manejo

<b>Nº</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PLAN</b>	<b>COSTOS DE EJECUCIÓN</b>
<b>1</b>	Plan de prevención y/o mitigación	3500
<b>2</b>	Plan de recuperación ambiental	3000
<b>3</b>	Plan de Salud y Seguridad Ocupacional	7000
<b>4</b>	Plan de Manejo de Desechos	3000
<b>5</b>	Plan de Contingencia	1000
<b>6</b>	Plan de Capacitación	600
<b>7</b>	Plan de Relaciones comunitarias y Medidas Compensatorias	4000
<b>8</b>	Plan de Cierre y Abandono	5000
<b>9</b>	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	3000
<b>OPERACIONALIDAD</b>		
	Sub total	30100
	Imprevistos 10%	3010
	<b>TOTAL</b>	<b>33110</b>

**Elaborado por:** VALLEJO. James (2015)

## CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la mina, misma que si presenta con una infraestructura adecuada para realizar la actividad de explotación de materiales pétreos.
- No se observa afectación a las márgenes del río San Pablo ni de las propiedades colindantes, ya que el sistema de trabajo implementado permite garantizar la calidad de las aguas, para una mayor circulación y drenaje de las mismas.
- Que el ruido es considerado como la molestia más extendida y la causa más frecuente de quejas y protesta, sin embargo este afecta poco, y no altera a la flora, fauna o al elemento humano.
- Se concluye que el análisis de agua muestra que se trata de agua dura, con pH ligeramente ácido, y los parámetros analizados presentan niveles normales que se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental.
- En cuanto a análisis de suelo presenta un pH ligeramente ácido, y en cuanto a los nutrientes analizados se encuentran dentro de los rangos permitidos descritos en el TULAS, además la muestra de suelo presenta un porcentaje medio de materia orgánica.
- La calidad del paisaje en la zona de influencia del proyecto se encuentra en un nivel medio, debido al desarrollo de las actividades agrícolas y cultivos de palma africana, banano, café y cacao.
- Respecto a deslizamientos en el cantón Valencia, presenta más de un 30% de superficie expuesta a deslizamientos potenciales, por lo cual es considerado como una amenaza natural.

- El análisis de riesgos en el área de libre aprovechamiento representa el 15% de impactos Significativos y el 85% en impactos Tolerables.
- El cumplimiento de la normativa en el área de libre aprovechamiento es del 83.5% lo que conlleva a un nivel de certidumbre Bueno, con un nivel de no conformidades Bajo y un riesgo Compatible.
- Se elaboró un plan de manejo ambiental para su implementación y cumplimiento, el mismo que tiene como finalidad la mitigación y prevención de los impactos ambientales por las actividades que se desarrollan en la Mina San Pablo.

## RECOMENDACIONES

- Dar cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental establecido para minimizar los impactos producidos por las labores que se llevarán a cabo en el área de libre aprovechamiento “Mina de San Pablo”.
- Un seguimiento minucioso por parte de las instituciones públicas en todas las etapas de actividad y de manera más eficaz durante la explotación, donde se producen la mayor cantidad de transformaciones al ambiente; considerando mayor atención a una planificación de post cierre, donde se buscara el mayor beneficio de las condiciones finales o volver a las condiciones iniciales del entorno.
- Se debería considerar restaurar aquellas minas abandonadas que están cerca de sectores poblados para actividades deportivas, turísticas, urbanizables y paisajísticas como parques, jardines, caminatas, miradores y como última alternativa transformarlas en rellenos sanitarios.
- Considerar y poner en práctica las propuestas de los planes de manejo.
- Se recomienda utilizar este documento como base para futuros diseños de explotación de materiales pétreos. Considerando que ha sido enfocado desde el punto de vista socio ambiental, lo que requerirá de información adicional sobre tipos de suelos, análisis de aguas, y toda la información que se pueda obtener para influir en el mejoramiento y tecnificación de esta actividad.

## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- BALDO CK, J. W. Geología del Ecuador. Ed. IGM. Quito. 1982
- BEGOSSI A. Use of Ecological Methods in Ethnobotany: Diversity Indices. 1996. (280-289).
- BISSET, R. 1987. Methods for environmental impact assessment: A selective survey with case studies. Cit. En. CONAMA, 1993.
- CANTER. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Mc Graw Hil España. 1998 (841p).
- CAÑADAS-CRUZ, L. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Regionalización Agraria. 1983.
- CONAMA. (Comisión Nacional del Medio Ambiente) de Chile. Evaluación de impacto Ambiental: Conceptos y Antecedentes Básicos. 1993.
- LEOPOLD, L. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales. United States. 1970.
- Ministerio de Energía y Minas 1997. Reglamento de Seguridad Minera.
- Asociación de Ingenieros de Minas del Ecuador. AIME Quito.
- Ministerio de Obras Públicas. 2002. Especificaciones Generales para la construcción de Caminos y Puentes Tomo 1.

- Ministerio de Relaciones Exteriores. 1993. La Gestión Ambiental en el Ecuador. Quito.
- PETROECUADOR. 1992. Estudio de Impacto Ambiental. Capítulo 3: Interacciones Ambientales y Áreas de Influencia.
- Constitución de la República del Ecuador. 2008
- Ley de Gestión Ambiental, R. O. 245. 1999.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, D. E. 3399. 2002, R. O. 725. 2002; ratificado D. E. 3516, R. O. Suplemento No. 2, 2003.
- Estudio de Impacto Ambiental proyecto mina El Pedregal  
[http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/edictos/EIA\\_ANTE\\_NOR\\_GONZALES.pdf](http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/edictos/EIA_ANTE_NOR_GONZALES.pdf)
- Estudio de Impacto Ambiental concesión minera de carbón de hulla Julita.  
[https://sede.asturias.es/Asturias/SEDE/FICHEROS\\_SEDE/tablon/mineria/julita/eia\\_julita.pdf](https://sede.asturias.es/Asturias/SEDE/FICHEROS_SEDE/tablon/mineria/julita/eia_julita.pdf)