



Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE  
MANEJO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA  
“PEDREGAL DE TOMALÓN”  
CÓDIGO 100000348**



**Preparado para:**

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL  
MUNICIPIO DEL CANTÓN PEDRO MONCAYO**

**DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**Noviembre 2018**



## Índice General

FICHA TÉCNICA.....	1
RESUMEN EJECUTIVO – SUIA .....	5
ANTECEDENTES.....	5
OBJETIVOS.....	6
OBJETIVO GENERAL .....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
ALCANCE.....	6
METODOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..	7
FASE PRELIMINAR O PREPARACIÓN .....	7
TRABAJO DE CAMPO .....	7
FASE DEL INFORME FINAL.....	7
MARCO LEGAL .....	7
LÍNEA BASE.....	23
COMPONENTE FÍSICO.....	23
GEOLOGÍA .....	23
AIRE 23	
SUELOS.....	23
USO Y COBERTURA DEL SUELO .....	25
FACTOR CLIMÁTICO .....	26
HIDROLOGÍA.....	28
PAISAJE .....	29
COMPONENTE BIÓTICO .....	30
INTRODUCCIÓN .....	30
OBJETIVOS.....	30



CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	31
ECOSISTEMAS.....	33
ZONAS DE VIDA .....	34
ECORREGIONES (PISOS ZOOGEOGRÁFICOS).....	34
METODOLOGÍA GENERAL.....	36
METODOLOGÍA PARA EL COMPONENTE DE FLORA .....	39
METODOLOGÍA PARA EL COMPONENTE DE FAUNA .....	39
RESULTADOS .....	40
CONCLUSIONES GENERALES COMPONENTE BIÓTICO.....	45
FOTOGRAFÍAS DE LOS REGISTROS.....	45
COMPONENTE SOCIO – AMBIENTAL.....	47
POBLACIÓN .....	47
CARACTERÍSTICAS DE LOS HABITANTES .....	48
EDUCACIÓN .....	48
SALUD	49
TRABAJO.....	51
SERVICIOS BÁSICOS .....	52
VIVIENDA .....	53
REDES VIALES .....	53
DENOMINACIÓN ÉTNICA.....	54
RELACIONES COMUNITARIAS Y CONFLICTOS MINERÍA.....	55
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	56
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO ADMINISTRATIVA.....	56
INFRAESTRUCTURA.....	57
ACCESOS .....	57
CAMPAMENTO .....	57
ESCOMBRERA.....	58
OFICINA, BODEGA Y GARITA.....	59
MAQUINARIA Y EQUIPOS .....	60



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN.....	61
DESTAPE .....	61
ARRANQUE.....	62
TRANSPORTE INTERNO.....	63
CLASIFICACIÓN .....	63
ALMACENAMIENTO (STOCK).....	64
COMERCIALIZACIÓN .....	64
DISEÑO DE EXPLOTACIÓN .....	64
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	65
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	65
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA .....	66
INVENTARIO FORESTAL .....	66
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	67
METODOLOGÍA .....	67
RESULTADOS.....	69
LECCIÓN DE ALTERNATIVA .....	71
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	71
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO A SER CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	72
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	73
CALCULO DE LA MAGNITUD (M) .....	74
CALCULO DE LA IMPORTANCIA (I).....	76
CÁLCULO DEL ÍNDICE AMBIENTAL PONDERADO MODIFICADO (IAP MOD.) .....	78
IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA PEDREGAL DE TOMALÓN .....	79
DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE IMPACTOS.....	79
DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE IMPACTOS.....	79
DETERMINACIÓN DEL VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL (VIA) .....	79



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

ANÁLISIS DE RIESGOS.....	81
METODOLOGÍA .....	81
EVALUACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS .....	82
EVALUACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS .....	84
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	85
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS .....	85
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS .....	92
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	98
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	99
PLAN DE CONTINGENCIAS.....	101
PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	106
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS .....	109
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA .....	111
PLAN DE MONITOREO .....	113
CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	114
ANEXOS.....	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	120



## Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Cobertura vegetal en la parroquia La Esperanza en el año 2013.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 2. Precipitación media anual en la parroquia La Esperanza (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2018) .....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 3. Mapa del estado actual de las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” .....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 4. Imágenes históricas de áreas intervenidas.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 5. Mapa del estado actual de las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” .....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 6. Precipitación y temperaturas.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 7. Puntos de muestreo con relación a la concesión minera Pedregal de Tomalón”. .....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 8. Registro de aves.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 9. Tasa de Natalidad por cada 1000 habitantes 1992-2014.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 10. Tasa de Mortalidad por cada 1000 habitantes 1990-2014.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 11. Actividad económica en el sector de Tomalón. ....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 12. Acceso a servicios básicos en el sector de Tomalón.....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 13. Opinión de la comunidad de las condiciones de las vías de acceso .....</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 14. Bancos de explotación .....</i>	<i>70</i>



## Índice de fotografías

<i>Fotografía 1. Cuerpos de agua que se encuentran dentro del área del proyecto .....</i>	<i>29</i>
<i>Fotografía 2. Vista del río Pisque desde la zona destinada a operaciones mineras.....</i>	<i>29</i>
<i>Fotografía 3. Presencia de invernaderos por actividad florícola y cultivos.....</i>	<i>30</i>
<i>Fotografía 4. Características biofísicas del área de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” .....</i>	<i>33</i>
<i>Fotografía 5. Cobertura vegetal del Punto 1 .....</i>	<i>37</i>
<i>Fotografía 6. Cobertura vegetal del Punto 2 .....</i>	<i>38</i>
<i>Fotografía 7. Cobertura vegetal del Punto 3 .....</i>	<i>38</i>
<i>Fotografía 8. Habitantes de la parroquia La Esperanza.....</i>	<i>48</i>
<i>Fotografía 9. Encuestas realizadas en el sector de Tomalón .....</i>	<i>55</i>
<i>Fotografía 10. Vista de ingreso concesión minera “Pedregal de Tomalón”.....</i>	<i>57</i>
<i>Fotografía 11. Vista del campamento base para el área minera “Pedregal de Tomalón” .....</i>	<i>58</i>
<i>Fotografía 12. Alternativa 1 de implementación de escombrera.....</i>	<i>58</i>
<i>Fotografía 13. Alternativa 2 para el funcionamiento de una escombrera, actualmente utilizada para almacenamiento de rocas.....</i>	<i>59</i>
<i>Fotografía 14: Proceso de Destape .....</i>	<i>62</i>
<i>Fotografía 15. Arranque de Material.....</i>	<i>62</i>
<i>Fotografía 16. Carguío y transporte interno de material.....</i>	<i>63</i>
<i>Fotografía 17. Clasificación de material con zarandas .....</i>	<i>64</i>
<i>Fotografía 18. Área de comercialización del material de construcción.....</i>	<i>64</i>



## Índice de Tablas

Tabla 1: Información General del Proyecto, Titular, Minero y Consultor .....	1
Tabla 2. Categoría de suelos en la parroquia la Esperanza (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015).....	24
Tabla 3. Precipitación media anual 2009-2013 en la parroquia La Esperanza.....	26
Tabla 4. Temperatura y Humedad Relativa en los años 2013-2009 en la parroquia La Esperanza.....	27
Tabla 5. Dirección y velocidad del viento .....	28
Tabla 6. Número de especies de vertebrados registrados en el piso templado en Ecuador .....	36
Tabla 7. Puntos de muestreo del componente biótico.....	36
Tabla 8. Registro de especies de flora en los tres puntos de muestreo de la concesión “Pedregal de Tomalón” .....	41
Tabla 9. Registro de aves dentro de los puntos de muestreo en la concesión minera Pedregal de Tomalón .....	42
Tabla 10. Especies registradas con categoría de amenaza .....	44
Tabla 11. Ubicación política - administrativa del área minera "Pedregal de Tomalón".....	47
Tabla 12. Población de la parroquia La Esperanza.....	47
Tabla 13. Tasa Neta Según Nivel Educativo Parroquia La Esperanza.....	49
Tabla 14. Principales actividades económicas en la parroquia La Esperanza .....	51
Tabla 15. Cobertura de Servicios Básicos en la parroquia La Esperanza .....	52
Tabla 16. Acceso a Servicios Básicos en el sector de Tomalón.....	53
Tabla 17. Opinión de la comunidad por explotación minera en el sector de Tomalón .....	56
Tabla 18: Coordenadas UTM DATUM PSAD-56, límites del área minera.....	56
Tabla 19. Coordenadas de las opciones de implementación de la escombrera .....	59
Tabla 20. Lista de Maquinaria y Equipos a utilizar en el proyecto .....	60
Tabla 21. Frentes de explotación del área minera “Pedregal de Tomalón” .....	61
Tabla 22, Criterios de importancia .....	68



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

Tabla 23. Rango de Calificación – Método de Scoring .....	69
Tabla 24. Valoración de Alternativas .....	70
Tabla 25. Calificación de Impactos .....	74
Tabla 26. Naturaleza del Impacto.....	74
Tabla 27. Área de Influencia .....	75
Tabla 28. Duración del Impacto .....	75
Tabla 29. Intensidad del Impacto .....	75
Tabla 30. Reversibilidad del Impacto.....	77
Tabla 31. Riesgo o Probabilidad del Suceso .....	77
Tabla 32. Severidad del Impacto.....	79
Tabla 33. Análisis severidad de los impactos ambientales .....	79
Tabla 34. Jerarquización de impactos .....	80
Tabla 35. Descripción de Categorías.....	82
Tabla 36. Evaluación de riesgos por entornos .....	82
Tabla 37. Riesgo del ambiente al proyecto minero .....	83
Tabla 38. Riesgo del proyecto al ambiente.....	85



## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Abundancia.-** Indica el número de individuos presentes en un hábitat determinado. Se relaciona con los términos de densidad y dominancia, puesto que ocupa el primer nivel de clasificación no paramétrica en la escala de frecuencias (i.e.: abundante, frecuente, común, escaso y raro).

**Agua residual.-** Es el agua de composición variada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

**Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. -** Actividad de guardar temporalmente sustancias químicas peligrosas en tanto se transfieran o se procesan para su aprovechamiento.

**Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales. -** Actividad de guardar temporalmente residuos/desechos peligrosos y/o especiales, ya sea fuera o dentro de las instalaciones del generador.

**Auditoría Ambiental. -** Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad.

**Auditoría Ambiental de Cumplimiento. -** Permite evaluar el cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental y de las normativas ambientales vigentes, así como la incidencia de los impactos ambientales, el Sujeto de Control deberá presentar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento. El alcance y los contenidos de la auditoría se establecen en los términos de referencia correspondientes.

**Bosque seco tropical.-** Los bosques secos son definidos como las formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1.600mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, en que la precipitación totaliza menos de 100mm.

**Comunidad.-** El conjunto de poblaciones que se mantienen agregadas en un sitio determinado por los eventos climáticos, orográficos, geológicos, edáficos o biológicos (asociaciones plantas-animales), que desarrollan similitudes que las asocian y agrupan en esta jerarquía. Se distinguen comunidades animales y comunidades vegetales dependiendo de la colección de especies que se presente en ese lugar. Antiguamente se referían a “comunidad biótica” cuando abarca elementos de fauna y flora asociándolo con biocenosis; sin embargo, el término es pleonástico ya que la Comunidad se forma sólo por especies vivas o sea elementos bióticos; por lo tanto, no puede existir una Comunidad abiótica.

**Descarga de aguas residuales:** Acción de verter aguas residuales a un sistema de alcantarillado o cuerpo receptor.



**Diversidad.-** Estimación dependiente de la escala espacial, que evalúa la importancia biológica de una eco-región basándose en la riqueza de especies, endemismo, escasez relativa del tipo de eco-región y la rareza de sus fenómenos ecológicos. Las clases de distintividad biológica son: Sobresaliente a Nivel Global, Sobresaliente a Nivel Regional, Sobresaliente a Nivel Bio-Regional e Importante a Nivel Local.

**Ecología.-** Es la ciencia natural que estudia las relaciones sistémicas entre los individuos, dentro de ellos y entre ellos y el medio ambiente (Definición funcional). Es el estudio científico de la distribución y abundancia de los organismos que interactúan entre sí y con su medio ambiente en un tiempo y espacio definidos (Definición estructural). Es la ciencia del medio ambiente (Definición holística).

**Ecosistema.-** Término acuñado por Tansley en 1935, quien lo usó refiriéndose a “todo el sistema (en el sentido físico) incluyendo no solamente el complejo de organismos, sino también el complejo total de los factores físicos que forman lo que llamamos el medio del bioma. A pesar que los organismos podrían ser nuestro interés principal, no los podemos deslindar de su ambiente espacial, con los que forman un solo sistema físico”. Es el conjunto de elementos abióticos y seres vivos que ocupan un lugar y un tiempo determinado. A pesar de que se trata de un término muy amplio y general, sin escala, es el más popular entre los ecólogos de la Sociedad Ecológica Británica y se considera como el constructo intelectual más adecuado como unidad y objeto de estudio de la Ecología.

**Especie.-** Una población o grupo de poblaciones cuyos miembros tienen el potencial de entrecruzarse en la naturaleza y producir descendencia viable y fértil, pero no son capaces de originar descendencia viable y fértil con miembros de otras poblaciones.

**Estudios Ambientales.-** Consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases, las mismas que constituirán herramientas técnicas para la regularización, control y seguimiento ambiental de una obra, proyecto o actividad que suponga riesgo ambiental.

**Extinción.-** El proceso de eliminación de los genotipos menos favorecidos para las condiciones ambientales.

**Fragmentación.-** Fenómeno espacial, a escala de paisaje, que promueve la discontinuidad del hábitat; se aplica ahora a toda escala en cualquier dominio (espacial y temporal) en donde la disrupción de la continuidad se ha hecho evidente.

**Generador de residuos y/o desechos sólidos. -** Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que, como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos y/o residuos sólidos.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

**Gestor de residuos y/o desechos.** - Persona natural o jurídica, pública o privada, que se encuentra registrada para la gestión total o parcial de los residuos sólidos no peligrosos o desechos especiales y peligrosos, sin causar daños a la salud humana o al medio ambiente.

**Hábitat.**- Lugar que ocupa el organismo o la población. Es la suma total de las condiciones ambientales características de un sitio específico ocupado y adecuado a las demandas de la población.

**Impacto.**- Alteración favorable (Impacto Positivo) o desfavorable (Impacto negativo) en el medio o en alguno de los componentes del medio producido por una acción o actividad. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, una ley o una disposición administrativa con implicancias ambientales. El Impacto es la diferencia entre la situación ambiente futuro modificado, como producto de la acción o actividad, y la situación del ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente en forma natural. Cualquier cambio en el ambiente sea adverso o benéfico resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Licencia Ambiental.** - Es el permiso ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establece la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable por parte del regulado para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

**Medida de mitigación.** - Aquella actividad que, una vez identificado y/o producido un impacto negativo o daño ambiental, tenga por finalidad aminorar, debilitar o atenuar los impactos negativos o daños ambientales producidos por una actividad, obra o proyecto, controlando, conteniendo o eliminando los factores que los originan o interviniendo sobre ellos de cualquier otra manera.

**Medida preventiva.** - Aquella que, una vez identificado un impacto negativo o daño ambiental a producirse en un futuro cercano, como consecuencia de una obra, actividad o proyecto, es adoptada con objeto de impedir, frenar o reducir al máximo sus efectos negativos o su ocurrencia.

**Muestreo.**- Es el proceso de tomar una porción, lo más representativa, de un volumen de agua para el análisis de varias características definidas.

**Plan de Manejo Ambiental.** - Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

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

**Permiso ambiental.** - Es la Autorización Administrativa emitida por la Autoridad Ambiental competente, que demuestra el cumplimiento del proceso de regularización ambiental de un proyecto, obra o actividad y por tal razón el promotor está facultado legal y reglamentariamente para la ejecución de su actividad, pero sujeta al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable, condiciones aprobadas en el estudio ambiental y las que disponga la Autoridad Ambiental competente.

**Regularización ambiental.** - Es el proceso mediante el cual el promotor de un proyecto, obra o actividad, presenta ante la Autoridad Ambiental la información sistematizada que permite oficializar los impactos socio-ambientales que su proyecto, obra o actividad genera, y busca definir las acciones de gestión de esos impactos bajo los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable.

**Remanentes.**- Un Pedazo de ecosistema (Retazo, Parche, Mancha) que es producto de la fragmentación espacial de extensas áreas (Matrices) que antaño formaban un paisaje continuo uniforme y que todavía conserva los elementos básicos que lo identifican como tal.

**Riqueza.**- El número de especies dentro de una región. Un término usualmente usado como una medida de la diversidad de especies, pero técnicamente un único aspecto de diversidad.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera "Pedregal de Tomalón"  
Código 100000348**

**FICHA TÉCNICA**

Tabla 1: Información General del Proyecto, Titular, Minero y Consultor

<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>					
<b>Nombre del Proyecto:</b>					
Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera "Pedregal de Tomalón" código 100000348					
<b>Régimen</b>	Pequeña Minería				
<b>Superficie (ha)</b>	93 ha. mineras				
<b>Fase Minera</b>	Operación - explotación				
<b>Método de Explotación</b>	Explotación a cielo abierto				
<b>Recurso a Explotar</b>	Materiales Áridos y Pétreos				
<b>Números de Frentes</b>	2 frentes de explotación				
<b>Construcción de escombrera</b>	Si				
<b>Localización del Proyecto</b>	Provincia	Pichincha			
	Cantón	Pedro Moncayo			
	Parroquia	La Esperanza			
	Sector	Tomalón Bajo			
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO</b>					
<b>Coordenadas UTM de ubicación del proyecto (Datum WGS 84)</b>					
Punto	X	Y	Punto	X	Y
PP	804600	10001100	19	805000	10000300
1	805100	10001100	20	805000	10000400
2	805100	10001000	21	804900	10000400
3	805200	10001000	22	804900	10000600
4	805200	10000900	23	804800	10000600
5	805300	10000900	24	804800	10000700
6	805300	10000700	25	804700	10000700
7	805500	10000700	26	804700	10000600

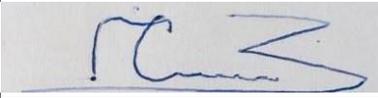


**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

8	805500	10000600	27	804500	10000600
9	806100	10000600	28	804500	10000400
10	806100	10000400	29	804300	10000400
11	805900	10000400	30	804300	10000700
12	805900	10000300	31	804200	10000700
13	805800	10000300	32	804200	10000800
14	805800	10000100	33	804300	10000800
15	805500	10000100	34	804300	10001000
16	805500	10000200	35	804600	10001000
17	805100	10000200	36	804600	10001100
18	805100	10000300			
<b>Coordenadas UTM de ubicación del proyecto (Datum PSAD 56)</b>					
<b>Punto</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Punto</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
PP	804600	10001100	19	805000	10000300
1	805100	10001100	20	805000	10000400
2	805100	10001000	21	804900	10000400
3	805200	10001000	22	804900	10000600
4	805200	10000900	23	804800	10000600
5	805300	10000900	24	804800	10000700
6	805300	10000700	25	804700	10000700
7	805500	10000700	26	804700	10000600
8	805500	10000600	27	804500	10000600
9	806100	10000600	28	804500	10000400
10	806100	10000400	29	804300	10000400
11	805900	10000400	30	804300	10000700
12	805900	10000300	31	804200	10000700
13	805800	10000300	32	804200	10000800
14	805800	10000100	33	804300	10000800
15	805500	10000100	34	804300	10001000



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

16	805500	10000200	35	804600	10001000
17	805100	10000200	36	804600	10001100
18	805100	10000300			
<b>Datos del Titular Minero</b>					
<b>Titular Minero</b>		Ing. Silvia Soraya Valdivieso Peñafiel			
<b>Dirección:</b>	Bolívar 03 11-003 y Av. Cochasqui			<b>Teléfono</b>	02 2366007
<b>Provincia:</b>	Pichincha	<b>Ciudad:</b>	Tabacundo	<b>Celular:</b>	0 995886905
<b>Correo:</b>	<a href="mailto:organicvision@hotmail.com">organicvision@hotmail.com</a>				
<b>Firma del Titular Minero</b>					
<b>Datos de la Consultora Ambiental</b>					
<b>Consultor Responsable</b>		Ing. Mercedes Judith Quesada Bravo			
<b>Registro de Consultor Ambiental</b>		MAE-SUIA-0351-CI			
<b>Datos del Consultor Responsable</b>		<b>Dirección:</b>	Av. General Enríquez e Isla Santiago		
		<b>Teléfono:</b>	0999942250 / 2850617		
		<b>Correo:</b>	<a href="mailto:hand-on@planetmail.com">hand-on@planetmail.com</a>		
<b>Firma Consultor</b>					
<b>Equipo Técnico Principal</b>					
<b>Especialidad</b>	<b>Nombre</b>		<b>Título</b>		
Auditorías Ambientales Estudios de Impacto Ambiental para proyectos en las áreas de eléctrica, Industrial, saneamiento y seguridad Industrial, otros	Diego Teca		Ing. Ambiental		



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

Biólogo Zoología Sistemas de Información Geográfica Estudios De Impacto Ambiental	Liliana Vaca Pinzón	Bióloga
Explotación Canteras	Carlos Criollo	Ing. Minero
Sistemas de Información Geográfico	Nadya Serrano	Ing. Geógrafa
Auditorías Ambientales Estudios de Impacto Ambiental para proyectos en las áreas de eléctrica, Industrial, mineros, construcción, otros	Nadya Rodríguez	Ing. Ambiental



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

## **RESUMEN EJECUTIVO – SUA**

La concesión para materiales de construcción “Pedregal de Tomalón” código 100000348 está ubicada en el sector de Tomalón Bajo, parroquia la Esperanza, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha. La concesión minera para materiales de construcción, está conformada por 93 hectáreas mineras, cuya titular minera es la Ing. Silvia Soraya Valdivieso Peñafiel.

El área minera se somete al proceso de Licenciamiento Ambiental para poder explotar a cielo abierto los materiales de construcción, el mismo que se pretende extraer mediante el método de banqueo descendente sin la utilización de agua ni químicos que puedan generar residuos contaminantes. El análisis y evaluación ambiental realizada determina que este proyecto es de bajo - mediano impacto ambiental, considerando que la concesión minera se encuentra ubicada en un ecosistema de bosque alterado, en donde se han realizado diversas actividades antrópicas como la generación de zonas de cultivo, pastos, entre otros. En definitiva al ser considerado como un proyecto de pequeña minería se prevé la generación de impactos ambientales que serán controlados a través de la aplicación del plan de manejo ambiental

## **ANTECEDENTES**

En la Ley de Minería se establece los sujetos de derecho minero cuyo objeto social y funcionamiento se ajusten a las disposiciones legales vigentes en el país.

El Consejo Nacional de Competencias, mediante Resolución No. 004, publicada en el Registro Oficial No. 411 del 08 de enero de 2015, establece las competencias para regularizar, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos a favor de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos.

En base a lo establecido en el Código Orgánico Ambiental – COA, publicado en el Registro Oficial No. 983 del 12 de abril de 2017, con vigencia desde el mes de abril del año 2018, menciona en su artículo 172, sobre la autorización de la ejecución de los proyectos.

En función de las normativas ambientales vigentes, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pedro Moncayo, con fecha 11 de Septiembre del 2017, resuelve otorgar a favor de la ingeniera Silvia Soraya Valdivieso Peñafiel, la concesión minera para materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería en el área denominada “PEDREGAL DE TOMALÓN” código 100000348 (Ver Anexo 1). Con fecha 13 de septiembre de 2017, queda inscrito el título minero antes mencionado, en la Agencia de Regularización y Control Minero ARCOM (Ver Anexo 2).

El área de concesión minera para materiales áridos y pétreos con código 100000348, se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Pedro Moncayo, Parroquia La Esperanza sector Tomalón Bajo, con un área de 93 hectáreas, del proceso de clasificación; de los materiales pétreos se podrá obtener, sub-base (lastre), agregado grueso conocido como basílica, piedra bola y arena.

Es importante indicar que en el área minera antes mencionada, se tiene antecedentes de actividad minera realizada mucho antes de que se otorgue el título minero actual. Según versiones de los moradores la actividad minera la realizó el GAD Provincial de Pichincha a través de sus contratistas y subcontratistas, para aprovechar en obras públicas.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del área minera “Pedregal de Tomalón” código 100000348, dentro de los estándares y criterios legales y técnicos exigidos por la Autoridad Ambiental competente.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, según lo establecido y solicitado por la Autoridad Ambiental competente en los Términos de Referencia.

Conocer las características actuales del sector, la infraestructura y actividades que se ejecutan dentro del área minera “Pedregal de Tomalón” código 100000348.

Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales positivos y negativos, generados y a generarse durante las diversas actividades a realizar y realizadas en el área minera; que permitan la elaboración del plan de manejo ambiental, para prevenir, mitigar y corregir los impactos o afectaciones ocasionados y cumplir con lo estipulado en la legislación ambiental vigente.

Identificar, describir, caracterizar, analizar y actualizar los elementos integrantes del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural que corresponden al área de influencia del área minera.

Verificar, analizar y evaluar el grado de cumplimiento de las disposiciones constantes en la legislación ambiental y minera vigentes.

Presentar a la comunidad mediante un proceso de difusión ciudadana, la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del área minera y recoger las observaciones e inquietudes de la población.

### **ALCANCE**

El alcance del Estudio de Impacto, corresponde a la fase de explotación en sus diferentes etapas como construcción, operación, cierre y abandono, la cual analizará los siguientes aspectos:

Vigencia del título minero.

Levantamiento de información de las principales actividades y obras de mayor relevancia.

Identificación y descripción de los procesos, actividades y operaciones que estén asociadas a la generación de impactos.

Cumplimiento de las disposiciones establecidas por la legislación ambiental vigente; normas y estándares ambientales, etc.

Evaluación de los impactos ambientales ocasionados en el proyecto.

Estructuración del Plan de Manejo Ambiental para las actividades mineras en ejecución.

Revisión de los mapas geológicos, mineros, instalaciones, etc.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

## **METODOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Las fases la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del área minera “Pedregal de Tomalón”, son las siguientes:

### **FASE PRELIMINAR O PREPARACIÓN**

En esta fase se recopila clasifica y analiza la bibliográfica existente relacionada con la información necesaria para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Aprobado, así como disposiciones y normativa minero-ambiental vigente. Se realiza el plan de trabajo para realizar las visitas e inspecciones de campo tanto del área minera como del área de influencia directa e indirecta (formularios auxiliares, diagramas de flujo, encuestas, procedimientos, entre otros)

### **TRABAJO DE CAMPO**

Se realizarán entrevistas en el área de influencia del proyecto para determinar el componente social, visita al área minera para el levantamiento de información del componente físico, biótico, desarrollo del proyecto e instalaciones, se tomarán capturas fotográficas y coordenadas para utilizar el sistema de Información Geográfico SIG.

### **FASE DEL INFORME FINAL**

El informe final se realizará por trabajo de gabinete, mediante reuniones del equipo multidisciplinario, para el análisis y armado del documento, de acuerdo a las directrices vigentes e información recopilada.

### **MARCO LEGAL**

El Ministerio del Ambiente es el ente que dirige la gestión ambiental, a través de políticas normas e instrumentos de control, para lograr el uso sustentable y la conservación del capital natural del Ecuador, asegurar el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar la competitividad del país.

El presente capítulo toma referencia bajo el siguiente marco regulatorio ambiental ecuatoriano que se encuentra estipulado en varias leyes y reglamentos de aplicación local y nacional.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera "Pedregal de Tomalón"  
Código 10000348**

**CUERPO LEGAL**

**Constitución de la República**

En el Título I, Elementos Constitutivos del Estado, en su artículo 1, hace referencia a que los recursos naturales no renovables del territorio del Estado pertenecen a su patrimonio inalienable, irrenunciable e imprescriptible.

En el Título II, Capítulo segundo de los Derechos del Buen Vivir, Sección II Ambiente Sano, se establece en sus artículos 14 y 15 el derecho a la población a vivir en un ambiente sano que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, comprometiendo a la empresa al uso de tecnologías limpias.

En el Título II, Capítulo Séptimo de los Derechos de la Naturaleza, en los Artículos 71, 72 y 74 se instauran la protección, mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales de la naturaleza permitiendo el buen vivir de las personas.

En el Título VI, Capítulo Quinto, artículo 313 el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, los cuales corresponden a la decisión y control exclusivo del Estado, por su trascendencia y magnitud que tienen en la decisiva influencia económica, social, política y ambiental.

En el Título VII, Capítulo Segundo referente a la biodiversidad y Recursos Naturales, en la sección primer correspondiente a Naturaleza y Ambiente, la Constitución reconoce el siguiente principio en el artículo 395 "El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras".

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



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**Ley de Minería**

**Publicado en el Registro Oficial No. 517 el 29 de enero de 2009, última modificación el 29 de abril de 2016.**

La Ley de Minería, administra, regula, controla y gestiona el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficacia, así como el desarrollo de la industria minera, priorizando el desarrollo sustentable y el fomento de la participación social.

En el Título I de las Disposiciones Generales, Capítulo I, en su artículo 1, indica que la Ley norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia.

En el Capítulo IV, en su artículo 18, son sujetos de derecho minero las personas naturales legalmente capaces y las jurídicas, nacionales y extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias y de autogestión.

En el Capítulo VI de los Actos Administrativos, en el artículo 26, se indica que para ejecutar las actividades mineras se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos favorables otorgados por el Ministerio del Ambiente y Autoridad Única del Agua en el caso de uso de agua.

En el Título II, Capítulo II de las Concesión Minera, en su artículo 30 el que menciona que la concesión minera es un acto administrativo que otorga un título minero, sobre el cual el titular tiene un derecho personal, que es transferible.

En el Título II, Capítulo V de la Comercialización, en su artículo 49, se menciona los titulares de concesiones mineras pueden comercializar libremente su producción dentro o fuera del país.

En el Título VI, Capítulo II de la Preservación del Medio Ambiente, en el artículo 80 minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona. En el artículo 82 hace referencia a la prevención de la flora y fauna, mientras que el artículo 83 refiere al manejo de los desechos líquidos, sólidos y emisiones. El artículo 84 hace mención a la protección de los ecosistemas mediante la aplicación de medidas de protección.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua**

**Registro Oficial N° 305 miércoles 6 de agosto de 2014**

En el Título I, Disposiciones Preliminares, Capítulo I Principios, artículo 1 los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley. El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.

En el Título I, Disposiciones Preliminares, Capítulo III Derechos de la Naturaleza, en el artículo 64 se menciona que la naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

En el Título I, Disposiciones Preliminares, Capítulo IV Garantías Preventivas, en el artículo 76 indica que el caudal ecológico es la cantidad de agua que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema. La Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional establecerá reglamentariamente los criterios, parámetros y metodologías para la determinación del caudal ecológico de acuerdo con las condiciones y las características de los cuerpos de agua.

En el Título I, Disposiciones Preliminares, Capítulo IV Garantías Preventivas, en el artículo 79 la Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán para cumplir con el objetivo de garantizar el derecho humano al agua, preservar la calidad y cantidad de agua, evitar la contaminación del agua superficial, garantizar la conservación integral de las fuentes de agua y evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hídrico.

En el Título IV Aprovechamiento del Agua, Capítulo I, Sección Cuarta, Aprovechamiento del Agua en Minería, en el artículo 110 se indica que las actividades mineras deberán contar con la autorización de aprovechamiento productivo de las aguas que se utilicen, que será otorgada por la Autoridad Única del Agua.

Título IV Aprovechamiento del Agua, Capítulo I, Sección Cuarta, Aprovechamiento del Agua en Minería, artículo 111 menciona que la Autoridad Única del Agua y la Autoridad Ambiental Nacional emitirán las regulaciones necesarias para garantizar la conservación y el equilibrio de los ecosistemas.

Título IV Aprovechamiento del Agua, Capítulo I, Sección Cuarta, Aprovechamiento del Agua en Minería, artículo, 112 indica que el agua destinada para



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Actividades mineras, se devolverá al cauce original de donde se la tomó o al cauce que sea más adecuado, con la obligación del usuario de tratarla antes de su descarga y vertido.

**Código Orgánico Integral Penal**

**Publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 180 el 10 de febrero de 2014**

En el Capítulo Cuarto, Sección Segunda Delitos Contra los Recursos Naturales, en el artículo 251 se menciona los delitos contra el agua, mientras que en el artículo 252 se indican los delitos contra el suelo y el artículo 253 se menciona sobre la contaminación del aire.

**Código Orgánico Ambiental**

**Publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 983 el 12 de abril de 2017**

En el artículo 1 se establece el objeto del mismo que consiste en garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

En el Libro Segundo Del Patrimonio Natural, Título I, artículo 29 se regula la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales.

En el Libro Segundo, Capítulo IV, artículo 62 se establece la gestión sostenible de paisajes naturales y seminaturales procurará la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Patrimonio Forestal Nacional y las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad

En el Libro Segundo, Capítulo V, artículo 82 se establece el marco general de los servicios ambientales, con la finalidad de tutelar la conservación, protección, mantenimiento, manejo sostenible y la restauración de los ecosistemas, a través de mecanismos que aseguren su permanencia.

En el Libro Tercero, De la Calidad Ambiental, artículo 158 se regula los instrumentos, procedimientos, mecanismos, actividades, responsabilidades y obligaciones públicas y privadas en materia de calidad ambiental.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

En el Libro Tercero, De la Calidad Ambiental, Título III Regularización Ambiental, artículo 172 La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.

En el Libro Tercero, De la Calidad Ambiental, Título III Regularización Ambiental, artículo 173 El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sean posibles, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad.

En el Libro Tercero, De la Calidad Ambiental, Capítulo V Calidad de los Componentes Abióticos y Estado de los componentes Bióticos, artículo 191 se establece realizar el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, agua y suelo, de conformidad con las normas reglamentarias y técnicas que se expidan. Artículo 192 se refiere a la calidad visual, mientras que el artículo 193 se refiere a las evaluaciones adicionales de la calidad del aire, el artículo 194 hace mención al ruido y vibraciones.

En el Libro Tercero, De la Calidad Ambiental, Título V, Capítulo I, La gestión de los residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales, en todos los niveles.

**Decreto Ejecutivo No. 1040**

**Publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo de 2008.**

Se expide el Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social. La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.

**Instrumento al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**Acuerdo Ministerial No. 103, Publicado en el Registro Oficial No. 607 del 14 de octubre de 2015**

En el Capítulo I, artículo 2, se indica que el Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental.

En el capítulo II, se establecen los mecanismos del proceso de participación social con facilitador; mientras que en el Capítulo III, se establecen los mecanismos y/o procedimientos del proceso de participación social sin facilitador.

**Reglamento General de la Ley de Minería**

**Decreto Ejecutivo 119, publicado en el Registro Oficial 67 del 16 de noviembre de 2009, última modificación 28 de noviembre 2014.**

En el Título II, Capítulo II, Acceder a una Concesión Minera, artículo 22 Son sujetos de derechos mineros, las personas naturales legalmente capaces.

En el Título II, Capítulo V, Materiales de Construcción, artículo 45 Se entenderán como materiales de construcción a las rocas y derivados de las rocas.

**Reglamento Ambiental de Actividades Mineras RAAM**

**Acuerdo Ministerial 37, publicado en el Registro Oficial 213 del 27 de marzo de 2014, última modificación 12 de julio de 2016.**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

En el Capítulo I, artículo 2 se establece el objeto mismo que consiste en 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.

En el Capítulo III, artículo 7 particularizar los procesos de registro y licenciamiento ambiental de los proyectos o actividades mineras que se desarrollan en el país.

En el Capítulo VI, artículo 59 se menciona el uso de métodos, equipos y/o tecnologías que prevengan o minimicen los impactos ambientales; Artículo 72 manejo de desechos generales, mientras que el artículo 74 habla de la gestión de desechos peligrosos; también en este capítulo se regula la construcción de caminos, helipuertos, protección de cuerpos de agua, majo de explosivos y productos químicos.

En el Capítulo XI, del Régimen de Pequeña Minería, artículo 132 El titular minero bajo el régimen especial de pequeña minería, deberá obtener necesariamente una licencia ambiental para sus operaciones de exploración / explotación simultáneas debiendo contar para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados.

**Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero**

**Resolución 20, Publicado en el Registro Oficial 247 del 16 de mayo de 2014.**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Título I, artículo 2 se indica que el objeto es el de precautelar la seguridad y salud en el trabajo de las personas en todas las fases de la actividad minera como lo señala el Capítulo VII, Art.27 de la Ley de Minería. A partir de este reglamento se dispondrá de los lineamientos generales para realizar la actividad de prevención de riesgos laborales bajo los regímenes especiales de minería artesanal, pequeña, mediana y gran minería.

En el Título III, artículo 9 se establece el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que debe incluir gestión administrativa, gestión técnica, talento humano, procesos operativos básicos.

En el Título IV, se establecen las Normas Generales de Seguridad y Salud en el Trabajo para Todas las Fases de las Actividades Mineras.

En el Título V, artículo 16 se indica que los titulares de derechos mineros, sus trabajadores y/o servidores mineros, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas al reconocimiento, medición, evaluación y control de riesgos en labores mineras a fin de evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas mineras.

En el Título VIII, artículo 36 Los titulares mineros, con el respaldo de los estudios técnicos correspondientes, deberán establecer la planificación considerando los riesgos identificados para la explotación de mina tanto a cielo abierto como subterránea. Mientras que en el artículo 38 se indica que Las labores mineras deben planificarse teniendo en cuenta las características físico-mecánicas y condiciones geotécnicas de las rocas.

**Acuerdo Ministerial No. 061 Reforma al Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente de la Calidad Ambiental**

**Publicado en Registro Oficial No. 316 del lunes 4 de mayo de 2015.**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

En el artículo 12, del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), se indica que es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental.

Artículo 247 del ámbito de aplicación, la Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable.

En el artículo 25 Licencia Ambiental, es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

Artículo 32 el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto, los siguientes sub planes a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos; b) Plan de Contingencias; c) Plan de Capacitación; d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional; e) Plan de Manejo de Desechos; f) Plan de Relaciones Comunitarias; g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas; h) Plan de Abandono y Entrega del Área; i) Plan de Monitoreo y Seguimiento.

Artículo 44 De la participación social, la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental

Artículo 46, la Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental, conforme al procedimiento establecido en la normativa que se expida para el efecto y deberá ser realizada de manera obligatoria por la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, atendiendo a las particularidades de cada caso.

Artículo 264, la Auditoría Ambiental es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera "Pedregal de Tomalón"  
Código 10000348**

**Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en el Decreto Ejecutivo 1040**

**Acuerdo Ministerial No. 103, publicado en el Registro Oficial No. 607 del 14 de octubre de 2015.**

En el artículo 2, se indica que el proceso de participación social se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema único de Información Ambiental determinará el procedimiento de participación social a aplicar, el mismo que podrá desarrollarse con facilitador o sin facilitador de acuerdo al nivel de impacto del proyecto, obra o actividad.

En el Capítulo II, se mencionan el procedimiento que se debe realizar para ejecutar el proceso de participación social con facilitador mientras en el Capítulo III se indican los mecanismos que se debe seguir para ejecutar el proceso sin facilitador.

**Lineamientos para la Aplicación de la Compensación por Afectaciones Socio Ambientales dentro del Marco de la Política Pública de Reparación Integral**

**Acuerdo Ministerial No. 001, publicado en el Registro Oficial No. 819 del 29 de Octubre 2012**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

En el artículo 2, se mencionan que la aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socio-ambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y de Recursos Naturales No Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades y la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

Artículo 3 la compensación se reconoce como el género que incluye a la indemnización como la especie; la primera aplicable al nivel colectivo, concretada a través de obras o planes de compensación; la segunda aplicable al nivel individual (singular o colectivo), de carácter pecuniario.

Artículo 4 la compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad: 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales; 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y, 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.

En el Anexo Aplicabilidad de la Compensación, se describen el primer nivel de compensación anticipada de afectaciones potenciales, segundo nivel de compensación en la etapa de gestión de impactos, tercer nivel de compensación aplicada a pasivos.

**Resolución Consejo Nacional de Competencias**

**No. 0004-CNC-2014 del 06 de noviembre de 2014**

El Consejo Nacional de Competencias expide el Acuerdo para el ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras, a favor de los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales.

En el artículo 14 de la regularización se indica que los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA.

Artículo 20, del cambio de titular del permiso ambiental, en el caso que se requiera cambiar el titular del permiso ambiental se deberá presentar los documentos habilitantes y petición formal por parte del nuevo titular ante la Autoridad Ambiental Competente.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**Acreditación Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable**

**Acuerdo Ministerial No. 478 del 03 de junio de 2013**

El Ministerio del Ambiente, Otorga al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pedro Moncayo, la acreditación como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr), exclusivamente en lo que refiere a la explotación de materiales áridos y pétreos y la autorización de utilizar el sello del Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA.

Artículo 29 Responsables de los estudios ambientales, los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

**Norma NTE INEN - ISO 3864 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Instituto Ecuatoriano de Normalización: Colores, señales y símbolos de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

\* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**Ordenanza para Regular, Autorizar y Controlar la Explotación de Materiales Áridos y pétreos que se encuentren en los Lechos de los Ríos, Quebrada Lagos y Canteras Existentes en la Jurisdicción del cantón Pedro Moncayo.**

En el artículo 1 se establece el objeto de la ordenanza misma que corresponde al establecimiento de la normativa y el procedimiento para asumir e implementar la competencia exclusiva para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de ríos, quebradas, lagos y canteras dentro de la jurisdicción del cantón Pedro Moncayo.

En el artículo 3 se menciona que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pedro Moncayo en ejercicio de su autonomía asume la competencia de regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, en forma inmediata y directa.

En el Capítulo III Gestión de las Competencias, se menciona que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pedro Moncayo ejercerá las siguientes actividades de gestión.



## **LÍNEA BASE**

### **COMPONENTE FÍSICO**

#### **GEOLOGÍA**

Las unidades geomorfológicas que predominan en el cantón Pedro Moncayo son las flujos de lava con 8427.63 ha y superficies de meseta volcánica con 7698.68 ha, que abarca el 25.09% y el 23% respectivamente del área total del cantón. Las coladas de lava son los productos más comunes en la Tierra (Gobierno Autónomo Descentralizado de Pedro Moncayo, 2015). La lava es magma que durante su lento ascenso a través de la corteza terrestre, alcanza la superficie y la mayoría de las lavas cristalizan durante la erupción, debido a los desequilibrios químicos inducidos en el magma, este magma una vez solidificado se convierte en roca que es considerado como el material excelente para ser utilizado en la construcción. En el Anexo 3 se puede observar el mapa geológico de la parroquia La Esperanza.

En la parroquia La Esperanza, se cuenta con un 60% de áreas aptas para la producción agrícola y en la zona del casco urbano es donde se asentó mayormente la zona descrita como Cangagua que tiene apenas un 15% de la superficie total de la parroquia.

Suelos arenosos derivados de materiales volcánicos, poco meteorizados, con baja retención de humedad y con menos de 1% de materia orgánica de 0 a 20 cm. Suelos negros profundos, francos a arenosos, derivados de materiales piroclásticos. Suelos poco profundos, erosionados, sobre una capa dura cementada (cangagua). Suelos severamente erosionados en los cuales la cangagua se encuentra en la superficie.

#### **AIRE**

Actualmente en el área minera no se realiza actividad minera, la escasa generación de material particulado se debe a los frentes de explotación abiertos por la actividad minera realizada sin un diseño adecuado. Adicionalmente y en base a las visitas de campo realizadas, se ha verificado el inicio de una actividad de explotación de materiales de construcción en los terrenos vecinos a los del área minera Pedregal de Tomalón, la dirección del viento provoca que el polvo generado por tal actividad sea dirigido hacia la concesión Pedregal de Tomalón. Sin embargo y una vez iniciada la actividad minera se realizará un primer monitoreo de material particulado, los puntos serán designados previo criterio del laboratorio acreditado y los técnicos de campo, se prevé que sean en los frentes de explotación, zona cercana de cribados y en viviendas cercanas al proyecto.

#### **SUELOS**

Los suelos en el cantón Pedro Moncayo son de vocación agropecuaria, en su mayoría, así como para conservación y/o aprovechamiento forestal. Estos suelos pertenecen a tres Grupos Texturales:

**Grupo textural G1:** Son texturales equilibradas en relación a la combinación de partículas (arena, limo y arcilla), incluyen a suelos que presentan propiedades físicas, químicas y biológicas apropiadas para la mayoría de cultivos por ser de fácil laboreo, tienen una buena capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

**Grupo textural G2:** Las texturas moderadamente finas agrupan a suelos que presentan propiedades físicas químicas con ciertas limitaciones de permeabilidad y compacidad, especialmente en suelos muy limosos. El almacenamiento de agua y nutrientes es de media a baja.

**Grupo textural G3:** Presentan mayor contenido de arcilla o arena. Las primeras, tienen alta fertilidad química en contraste con problemas de permeabilidad baja, alta compacidad, alta capacidad de retención de agua y mayor plasticidad que dificultan el laboreo. Las arenosas tienen permeabilidad alta y compacidad de media a baja (Gobierno Autónomo Descentralizado de Pedro Moncayo, 2015)

En la parroquia la Esperanza, los suelos son de uso agropecuario en su mayoría, existen otros para conservación y/o aprovechamiento de agroforestería. Estos suelos pertenecen a las siguientes categorías:

**Tabla 2. Categoría de suelos en la parroquia la Esperanza (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)**

CLASES DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO		DESCRIPCIÓN	
AGRICULTURA Y OTROS USOS - ARABLES	Con limitaciones ligeras a moderadas	<b>CLASE III</b>	Tierras que se ubican en pendientes de 2 a 12 %, con suelos poco profundos; de textura franca, franco arcilloso, franco arenoso; drenaje bueno y moderado, pueden presentar niveles ligeros hasta medios de toxicidad por aluminio de cambio; con poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria. Son tierras ubicadas en el régimen de humedad del suelo údico. Puede incluirse además aquellas unidades con pendientes menores a 5 %, pero que presentan otras limitaciones.
		<b>CLASE IV</b>	Tierras que se ubican en pendientes menores al 25 %, poco profundos a moderadamente profundos, con pedregosidad de hasta el 25 %, de textura variable, con drenaje bueno a moderado, que pueden presentar diferentes niveles de toxicidad por aluminio. Esta clase de tierras requiere un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria agrícola, pues permiten un laboreo "ocasional". En relación a los regímenes de humedad se ubican en zonas údicas y ústicas, así como en el régimen de temperatura isotérmico.
POCO RIESGO DE EROSIÓN	Con limitaciones fuertes a muy fuertes	<b>CLASE V</b>	Tierras que se localizan en pendientes menores al 12 %, generalmente, con profundidad efectiva superficial, con problemas de drenaje o pedregosidad que dificulta su mecanización. Estos requieren de un tratamiento "muy especial", ya que presentan limitaciones difíciles de eliminar en la práctica. Esta clase agrológica se presenta en el régimen de humedad del suelo údico y en el régimen isotérmico de temperatura.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

<b>APROVECHAMIENTO FORESTAL O CON FINES DE CONSERVACIÓN</b>	<b>Con limitaciones muy fuertes</b>	<b>CLASE VI</b>	Tierras que se ubican en pendientes menores al 40 %, con suelos poco profundos a moderadamente profundos, de textura y drenaje variables; con problemas de alta toxicidad por aluminio. Las labores de maquinaria son "muy restringidas", por lo cual son tierras aptas para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos. Pueden presentarse en regímenes de humedad údicos y ústicos, así como en regímenes de temperatura de los suelos isotérmicos e isomésicos.
		<b>CLASE VII</b>	Tierras que se localizan en pendientes menores al 70 %, de poca profundidad, de textura y drenaje variables, con problemas de toxicidad por aluminio de cambio y con una pedregosidad menor al 50 %. Estas tierras tienen limitaciones muy fuertes para el laboreo debido a la pendiente. Con respecto a los regímenes de humedad del suelo se presentan en ambientes údicos, ústicos, perúdicos y arídicos, así como en regímenes de temperatura isohipertérmicos, isotérmicos e isomésicos. Muestran condiciones para uso forestal con fines de conservación.
		<b>CLASE VIII</b>	Tierras que presentan diferentes características tanto físicas, químicas, climáticas y de relieve, las cuales, solas o combinadas, constituyen fuertes limitantes para la producción agraria, ya que de manera natural no pueden sustentar ningún cultivo, por lo que la única alternativa de manejo para las mismas es la conservación.

<b>LEYENDA</b>			
<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN SOIL CONSERVATION SERVICE USA</b>	<b>Ha</b>	<b>PORCENTAJE</b>
	IV	251,40	<b>6,62</b>
	VI	417,19	<b>10,98</b>
	VII	402,21	<b>10,59</b>
	VIII	1183,00	<b>31,14</b>
	NO APLICABLE	1545,41	<b>40,68</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>3799,21</b>	<b>100</b>

## **USO Y COBERTURA DEL SUELO**

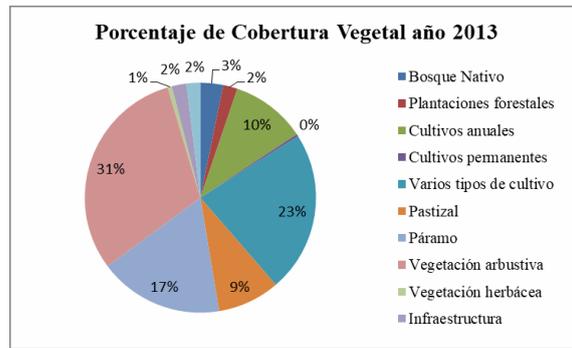
La mayoría del territorio de Pedro Moncayo es destinada a actividades agropecuarias (58.1%) y vegetación arbustiva y herbácea (30.6%). Se ha identificado la ampliación del 17% para actividades agropecuarias mediante el desbroce de vegetación arbustiva, herbácea y bosques (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pedro Moncayo, 2015).

La Esperanza, hasta el año 2013 se ha establecido niveles de cobertura (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015) de la siguiente manera:

- Bosque Nativo 129,45 ha
- Plantaciones forestales 81,78 ha
- Cultivos anuales 428, 23 ha
- Cultivos permanentes 13,14 ha
- Mosaicos agropecuarios (varios tipos de cultivo) 922,64 ha
- Pastizal 355,14 ha
- Páramo 709,37 ha
- Vegetación arbustiva 1246 ha
- Vegetación herbácea 24,52 ha

Infraestructura 83,07 ha

Cuerpos de agua natural que abastecen a la parroquia que ocupan una superficie 78,95 ha



*Ilustración 1. Cobertura vegetal en la parroquia La Esperanza en el año 2013 (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)*

Referente a la actividad florícola y maderera que se desarrolla ampliamente en la parroquia La Esperanza, se han generado conflictos socio-ambientales debido a la contaminación de los afluentes y deforestación, respecto a la actividad minera en la parroquia no se tiene una posición respecto al desarrollo de este tipo de proyectos. Dentro de las áreas del proyecto según la cobertura vegetal se tiene la presencia de cultivos, pasto y bosque. (Anexo 4. Cobertura vegetal)

## FACTOR CLIMÁTICO

En la parroquia la Esperanza, en el sector de Tomalón Central se encuentra ubicada una estación meteorológica llamada “Tomalón Tabacundo” del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, de la estación antes mencionada se tomaron los datos climáticos de los anuarios meteorológicos disponibles.

El clima de la parroquia La Esperanza varía según la altitud, la cabecera parroquial al estar ubicada a 3000msnm tiene un clima templado frío, con un promedio anual de 13°C, según datos de los últimos 5 años.

**Precipitaciones.-** Las precipitaciones promedio de los años, 2009 al 2013 son de 628,54 mm por año, el año más lluvioso fue el 2011 con 817,3 mm, mientras que el más seco fue el año 2009 con precipitaciones por debajo de los 500mm.

Tabla 3. Precipitación media anual 2009-2013 en la parroquia La Esperanza

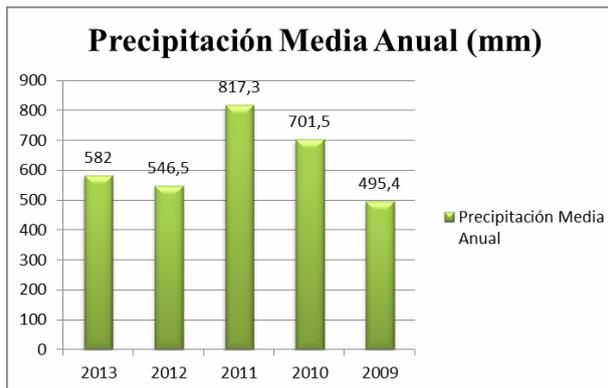


**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

(Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2018)

	2013	2012	2011	2010	2009
<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>	582	546,5	817,3	701,5	495,4

En la siguiente figura se puede observar el análisis de las precipitaciones de los años 2009-2013



*Ilustración 2. Precipitación media anual en la parroquia La Esperanza (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2018)*

**Temperatura.-** Los datos de temperatura muestran que existen un comportamiento estable, con ligeras variaciones que van de hasta 1°C, la temperatura promedio para los últimos 5 años es de 14,84°C. En lo que respecta a las temperaturas mínimas se puede observar que en el año 2011 se tiene la temperatura más baja con 8.4°C, mientras que la temperatura máxima se dio en el año 2009 con 22.3°C. Para las temperaturas mínimas y máximas la variación es de menos de 1°C, es decir que las temperaturas no tienen mayor diferencia en los años analizados.

**Humedad.-** De los 5 años analizados 2009 al 2013, se conoce que la media de la humedad relativa es de 65,6%, en el año 2011 se dio la humedad más baja siendo esta de 17%.

Tabla 4. Temperatura y Humedad Relativa en los años 2013-2009 en la parroquia La Esperanza (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2018)

	AÑO														
	2013			2012			2011			2010			2009		
	MAX	MIN	MEDIA												
<b>TEMPERATURA (°C)</b>	22	9	15	22,1	9,2	15	21,7	8,4	14,4	22,2	9,1	14,9	22,3	8,8	14,9
<b>HUMEDAD (%)</b>	100	20	70	100	24	68	100	17	65	100	23	63	100	22	62

**Dirección y Velocidad del Viento.-** En cuanto a la velocidad del viento, en los meses de junio, julio agosto y



septiembre, son los meses en los cuales la velocidad del viento tiene un fuerte incremento; respecto a la dirección se aprecia que es en dirección Este (E) hasta Sur-Este (S-E). La velocidad media más alta se dio en el año 2011 siendo esta 12km/h.

Tabla 5. Dirección y velocidad del viento (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología,

2018)

<b>AÑO</b>	<b>VEL. MAYOR OBSERVADA DIR. (m/s)</b>	<b>VELOCIDAD MEDIA Km/h</b>
2013	20 E	4
2012	20 E	6
2011	20 SE	12
2010	20 E	4
2009	20 SE	4

## **HIDROLOGÍA**

El sistema hidrológico de La parroquia La Esperanza, corresponde a la cuenca del río Esmeraldas, a su vez a la Subcuenca del río Guayllabamba y las principales microcuencas que se han identificado son las siguientes:

Quebrada del Pueblo  
Quebrada Cubinche  
Quebrada Tomalón  
Quebrada Chimburlo  
Quebrada La Seca  
Quebrada Guaraqui  
Drenajes menores

Existen recursos hídricos intermitentes o estacionarios que son de aporte temporal a las microcuencas estos son: Quebrada Honda y quebrada Guaraqui (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015). La Quebrada de Tomalón es la que mayor superficie representa, correspondiente al 53% de la superficie de las quebradas en la parroquia. En el Anexo 5 se puede observar el mapa del sistema hídrico. Dentro del área del proyecto minero se identificaron los siguientes cuerpos de agua, mismo que se encuentran a distancias prudentes, no tienen acceso vehicular, la única forma de llegar es a través de caminata.



*Fotografía 1. Cuerpos de agua que se encuentran dentro del área del proyecto*

En la zona donde se desarrollará las actividades mineras bajo la cota de 2587 se encuentra el río Pisque, sin embargo es importante mencionar que este cuerpo de agua no se verá afectado por la actividad minera pues no se tiene un acceso hacia el río desde las zonas de operación del área minera, se han identificado pendientes fuertes y distantes al río.



*Fotografía 2. Vista del río Pisque desde la zona destinada a operaciones mineras*

## **PAISAJE**

El área donde se encuentra ubicada la concesión minera, no presenta atractivos paisajísticos ni turístico importantes, es una zona con fuerte carga antrópica dando la imagen de un paisaje alterado principalmente por la actividad florícola, agrícola y minera (material de construcción). Al lado este del proyecto se observan invernaderos de la actividad florícola, el proyecto tiene una ubicación de tal manera que no presenta un impacto visual fuerte, puesto que no existen pasos de transeúntes por el sector.



Fotografía 3. Presencia de invernaderos por actividad florícola y cultivos

## COMPONENTE BIÓTICO

### INTRODUCCIÓN

Los bosques secos neotropicales se originaron posiblemente sobre los cambios climáticos de la era glacial en el Pleistoceno (Prado and Gibbs, 1993). En la actualidad se caracteriza por ser un ecosistema con una precipitación anual menor a 1600mm que en temporada seca apenas alcanza los 100mm en cinco o seis meses (Pennington et al., 2000).

En el Ecuador, los bosques secos se encuentran en fragmentos aislados en valles del callejón interandino en Imbabura, Pichincha, Azuay y Loja, diferenciándose así, siete unidades de bosques secos cuya distribución está determinada por factores climáticos y topográficos (Aguirre et al., 2006a).

La fragmentación actual de este ecosistema ha alcanzado altos niveles debido principalmente a la intervención antropogénica en la expansión de la frontera agrícola, ganadera y urbana, la explotación de maderas selectivas e incendios forestales (Aguirre & Kvist, 2005; Aguirre et al. 2006; Albuja 2011). Los continuos procesos de deforestación han restringido la vegetación nativa a quebradas y bosques dispersos e inconexos.

Aguirre et al., 2006a determina, que casi no existen remanentes de bosque seco interandino en el norte y sur del país, y que los matorrales rara vez alcanzan los 4m de altura, además destaca que la vegetación nativa se encuentra limitada a quebradas y pendientes rocosas, por lo que establece como prioridad localizar dichos remanentes de vegetación, protegerlos, estudiarlos y recuperarlos.

En el presente estudio ambiental del componente biótico de flora y fauna pretende realizar un análisis con el objeto de evaluar el estado actual del componente biótico y determinar si las actividades inherentes al proyecto afectan o no a los grupos faunísticos y a la flora del área de influencia del proyecto.

### OBJETIVOS Objetivo

#### general

Caracterizar la flora y los grupos de fauna terrestre: aves, mamíferos, anfibios, reptiles y entomo fauna de las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”.

### Objetivos específicos

Establecer un listado de especies de flora y fauna que sean registradas en las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”.

Describir el estado de conservación de las especies registradas, según listados oficiales y formas de clasificación existentes.

Indicar las especies endémicas y de importancia ecológica.

Determinar áreas sensibles para la flora y fauna en las inmediaciones de la concesión minera Tomalón.

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para tener una idea clara de la estructura y características ecosistémicas del área de estudio, se procedió a analizar imágenes satelitales obtenidas de la página web USGS glovis y la colección de imágenes históricas del software libre GOOGLE EARTH.

La concesión minera “Pedregal de Tomalón” está determinada por el polígono cuyos vértices refieren a las coordenadas indicadas en la tabla de los límites del área minera. A continuación se destaca el estado actual y el grado de intervención de las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”, empleando la imagen satelital (2018) T17NQA\_20180830T153621\_TCI, obtenida de la página web USGS, desplegada en el Sistema de Información Geográfica software libre QGIS para análisis y validación de la información. En la misma se destaca la intervención antropogénica dominada por cultivos (de ciclos cortos y florícolas) y la influencia que recibe de las quebradas Seca y Guaraquí al oeste y al este de la concesión respectivamente. El paso del Río Pisque al sur de la concesión otorga las características topográficas y los remanentes de vegetación herbácea y arbustiva que caracterizan a estos ecosistemas.



Ilustración 3. Mapa del estado actual de las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”.

La muestra de imágenes históricas tomada del software libre GOOGLE EARTH, establecen que el área de influencia directa e indirecta de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” ya presenta áreas intervenidas antes del año 2011 mismas que se han mantenido hasta la actualidad.



Ilustración 4. Imágenes históricas de áreas intervenidas

Considerando la base de datos disponible del mapa interactivo del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, se concluye que la superficie correspondiente a la concesión minera “Pedregal de Tomalón” no Interseca con Bosques y Vegetación Protectores, Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal del Estado, Áreas Intangibles o Reservas de Biosfera.



Tipo de cobertura vegetal



Tipo de cobertura vegetal en las quebradas



Vías de accesos



Areas intervenidas



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**



Pastizales



Plantaciones de aguacate

*Fotografía 4. Características biofísicas del área de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”*

## ECOSISTEMAS

En base a la clasificación de la cobertura vegetal MAE, 2013, se establece que la concesión minera “Pedregal de Tomalón” se encuentra en áreas de intervención y de bosque y arbustal semidecídulo del norte de los valles, este último, se encuentra en las quebradas que se encuentran en las inmediaciones de la concesión.



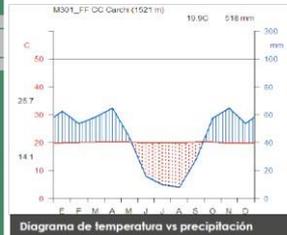
*Ilustración 5. Mapa del estado actual de las áreas de influencia de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”.*

Las características de este tipo de cobertura vegetal según el MAE, 2013 se destaca a continuación:



## Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón” Código 100000348

BmMn01 Bosque y Arbustal semidecíduo del norte de los Valles	
Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia et al. 1999	Montano seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión norte y centro
Jose et al. 2003	CS-009-121 Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte
<b>Factores diagnósticos:</b>	
Fisonomía: bosque y arbustal	
Bioclima: pluviestacional, Ombrotipo (I <sub>o</sub> ): seco	
Biogeografía: Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sector: Valles	
Fenología: semidecíduo	
Piso bioclimático: Montano bajo y Montano (1200-2600 msnm), Termotipo (II): mesotropical a termotropical	
Geofoma: Relieve general: De Montaña, Macrorrelieve: Cordillera, Valle Tectónico, Valle Glaciar Mesorelieve: Terrazas, Glacis, Colinas altas, Cono de Escorias	
Inundabilidad general: Régimen de Inundación: no inundable	



**Concepto:** bosques que alcanzan entre 8 y 12 m de altura, se encuentran en los valles interandinos secos sobre colinas y laderas de suelos pedregosos. En el dosel son abundantes los individuos de *Acacia macracantha* y *Caesalpinia spinosa* con copas expandidas a menudo cubiertas por bromélias epifitas de *Tillandsia usneoides* y *T. recurvata*; el sotobosque es denso presenta abundantes especies arbustivas, especialmente *Croton* spp. y *Dodonaea viscosa*, plantas suculentas y algunas cactáceas. Este ecosistema se registra aproximadamente entre 1200 y 2600 msnm; en áreas abiertas degradadas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo las rosetas de *Agave americana* y *Furcraea andina* dominan el paisaje, particularmente notorios son los agrupamientos de *Puya aequatorialis* igual que la abundancia de arbustos con espinas; a este tipo de vegetación Sierra et al. (1999) lo separaba en otra formación vegetal llamada —Espinar seco montano.

**Especies diagnósticas:** *Acacia macracantha*, *Buddleja bullata*, *Caesalpinia spinosa*, *Leucaena leucocephala*, *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens*, *Schinus molle*, *Tecomastans*, *Baccharis trinervis*, *Cestrum tomentosum*, *Cleistocactus sepium*, *Coursetia dubia*, *C. gracilis*, *Croton elegans*, *C. wagneri*, *Dodonaea viscosa*, *Durantadombeyana*, *Lantana camara*, *O. cylindrica*, *Salvia humboldtiana*, *Sida cordifolia*, *Sennamultiglandulosa*, *Agave americana*, *Alternanthera porrigens*, *Bryophyllum delagoense*, *B. pinnatum*, *Chamaesyce jamesonii*, *Echeveria quitensis*, *Epidendrum jamiesonis*, *Furcraea andina*, *Phaedranassa dubia*, *Puya aequatorialis*, *Setaria cernua*, *Tillandsia secunda*, *T. recurvata*, *T. usneoides*.

### ZONAS DE VIDA

Considerando la clasificación establecida por Holdridge, la concesión minera “Pedregal de Tomalón” se encuentra dentro de la región bioclimática de Bosque Seco.

De acuerdo a la clasificación propuesta por Sierra et al., 1999, la concesión minera “Pedregal de Tomalón” se encuentra dentro del Espinar Seco Montano, cuyas características se establecen en la dominancia de plantas armadas con espinas especialmente de la familia Cactaceae, pero donde las familias Fabaceae, Mimosaceae y Acanthaceae pueden ser importante. Esta formación puede ser encontrada en forma restringida en los valles de Chota, Guayllabamba y Chanchán.

### ECORREGIONES (PISOS ZOOGEOGRÁFICOS)

Una ecorregión se define como un área geográfica que se caracteriza por su relativa homogeneidad en cuanto a condiciones climáticas, edafológicas e hidrológicas y en consecuencia a su cobertura vegetal y la fauna asociada a ella.

Considerando el libro de Fauna de Vertebrados del Ecuador (Albuja et al., 2012), la concesión minera “Pedregal de Tomalón” se encuentra en la clasificación del piso zoogeográfico Templado cuyas características se destacan a continuación:

*Las condiciones climáticas varían de acuerdo a la altitud, orientación y otros factores locales. Según la clasificación de Köppen (Wolf 1892), los valles cuya altura está entre 2.000 y 3.000 msnm tienen clima mesotérmico semihúmedo, aquí la temperatura media varía entre 12 y 15°C, la humedad relativa fluctúa entre 75 y 85%, la precipitación alcanza los 1.000 mm, el invierno es lluvioso y el verano presenta poca lluvia. El período más húmedo se extiende de enero a mayo y el de menor humedad de septiembre a diciembre.*

*Según el Anuario Meteorológico del Ecuador, (serie 2000-2006), los valles de Chota, Guayllabamba, Yunguilla, Jubones, Catamayo, Malacatos y Vilcabamba, cuya altitud varía entre 1.600 y 2.000 msnm, tienen clima templado seco, aquí la temperatura varía entre 18 y 24°C, con mínimas de hasta 5° y máximas de 30°, la humedad relativa oscila entre 50 y 80%, las lluvias casi siempre son inferiores a 500 mm, con inviernos poco lluviosos y veranos secos, la temperatura máxima se registra entre julio y agosto y las mínimas en enero, febrero y marzo.*

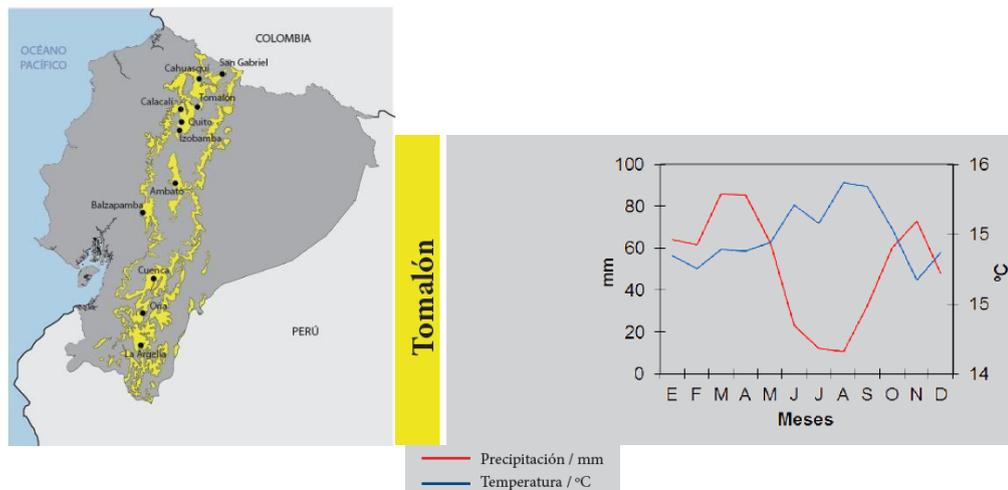


Ilustración 6. Precipitación y temperaturas

*De acuerdo a Neill (1995-2011), en los valles interandinos la vegetación original casi en su totalidad ha sido destruida durante los últimos siglos y reemplazada por campos dedicados a la agricultura y a pastizales. Los remanentes de la vegetación original se encuentran solo en las quebradas profundas y en los bordes de los campos agrícolas. Estos remanentes están compuestos principalmente de arbustos y árboles pequeños, frecuentemente espinosos, tales como el espino de estrella (*Barnadesia arborea*, *Asteraceae*), el guarango o porotillo (*Mimosa quitensis*, *Fabaceae*), el cerote (*Hesperomeles obtusifolia*, *Rosaceae*) y el carrasquillo (*Durantatriacantha*, *Verbenaceae*). En la actualidad los valles interandinos están cubiertos por eucalipto (*Eucalyptus globulus*, *Myrtaceae*), una especie introducida a mediados del siglo XIX, procedente de Australia. Otros árboles introducidos desde Norteamérica a principios del siglo XX son los pinos (*Pinus radiata* y *P. patula*, *Pinaceae*). El kikuyo (*Pennisetum clandestinum*, *Poaceae*) es una gramínea procedente de África y ahora muy extendida en los valles interandinos dedicados al pastoreo.*



En el caso de los vertebrados la misma publicación de Albuja et al., 2012, determina el siguiente número de especies por clasificación de vertebrados dentro del piso templado.

Tabla 6. Número de especies de vertebrados registrados en el piso templado en Ecuador.

(Tomado de Albuja et al., 2012.)

CLASIFICACION	No. ESPECIES	PORCENTAJE
MAMIFEROS	83	12.5 %
AVES	488	73.4 %
REPTILES	29	4.4 %
ANFIBIOS	61	9.2 %
PECES	4	0.6 %
<b>TOTAL</b>	<b>665</b>	<b>100</b>

## METODOLOGÍA GENERAL

El estudio se realizó a través de la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (Sobrevilla & Bath 1992), diseñada para investigar y evaluar ecosistemas utilizando procesos y métodos que permitan obtener información general de forma rápida para un área determinada.

La metodología incluye una fase de campo en la cual se recaba información del área evaluada y una fase de gabinete que recopiló toda la información generada durante la fase de campo, análisis y procesamiento sintetizado en el informe final.

Para realizar los recorridos, se contó con un mapa general del área, mismo que sirvió para establecer los lugares más óptimos para evaluar a los componentes de flora y fauna. Se tomaron registros fotográficos de las formaciones vegetales y de las especies más conspicuas. La fase de campo se efectuó el 01 – 02 de septiembre de 2018, donde se realizó el recorrido para el levantamiento de información del componente biótico.

A continuación se establece los puntos de monitoreo del componente biótico incluyendo la flora y la fauna.

**Tabla 7. Puntos de muestreo del componente biótico**

Puntos de muestreo	Coordenadas WGS-84 Zona 17N		Altura	Hábitat	Tipo de Muestreo
	X	Y			
1	804176	9999985	2526 msnm	Quebrada con vegetación nativa herbácea y áreas intervenidas y plantaciones	Cualitativo – Recorridos de observación
2	805066	10000284			
3	805472	10000011			

Sistema de coordenadas UTM WGS-84 zona 17S

La siguiente figura muestra espacialmente los puntos de muestreo conforme a la ubicación de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” y el tipo de cobertura vegetal evaluado.

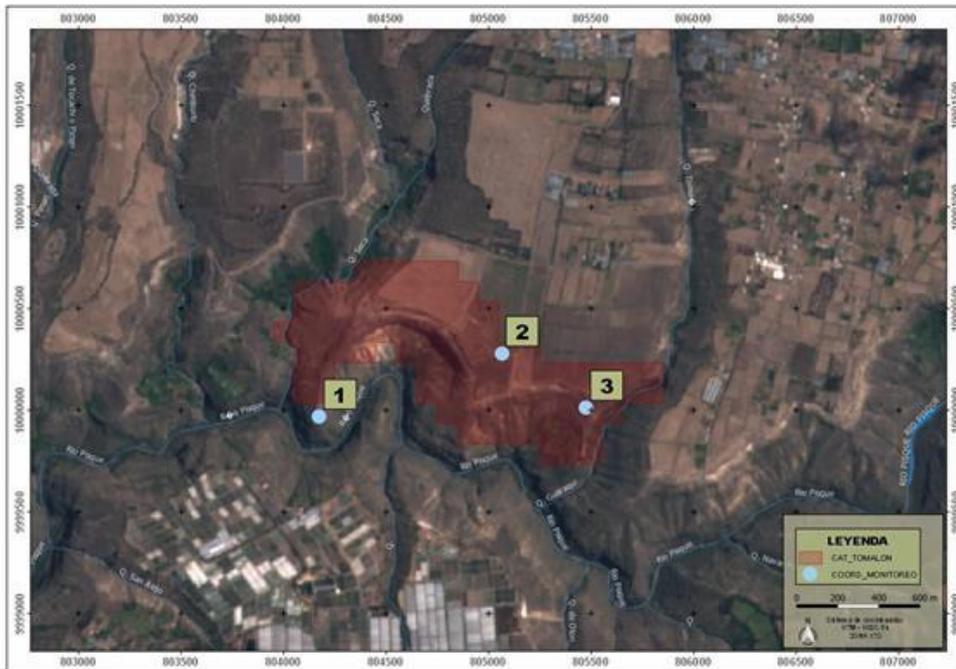


Ilustración 7. Puntos de muestreo con relación a la concesión minera “Pedregal de Tomalón”.



Fotografía 5. Cobertura vegetal del Punto 1



*Fotografía 6. Cobertura vegetal del Punto 2*



*Fotografía 7. Cobertura vegetal del Punto 3*



## **METODOLOGÍA PARA EL COMPONENTE DE FLORA**

Considerando el tipo de cobertura vegetal que presenta la concesión minera Tomalón, se consideró como metodología idónea al muestreo cualitativo empleando la observación directa con recorridos al azar en los puntos de muestreo establecidos con la finalidad de abarcar el mayor número de registros de especies, el estado de conservación de la cobertura vegetal, identificación y caracterización de los tipos de vegetación.

La identificación de las especies se realizó in-situ, sin efectuar ningún tipo de colecta de especímenes, empleando guías de campo (Anhalzer y Lozano 2006; León-Yáñez y Ayala 2007, los nombres científicos de las especies vegetales registradas en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999) y aquellos registros que no fue posible identificar durante la fase de campo se fotografiaron sus principales partes y se identificaron durante la fase de gabinete.

La vegetación que se registró durante la inspección de campo se presenta a través de un listado de especies señalando su clasificación taxonómica, nombre científico, nombre común, hábito (arbustivas, herbáceas, árboles) y frecuencia considerando el número de registros por puntos de muestreo (Rara, 1 individuo; Poco común, entre 2-5 individuos; Común, 6-10 individuos o más).

## **METODOLOGÍA PARA EL COMPONENTE DE FAUNA FASE DE**

### **CAMPO**

Dentro de la metodología establecida para determinar las especies presentes en la concesión minera Tomalón, se consideró la identificación in-situ de los diferentes componentes faunísticos.

Para identificar cada uno de los grupos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) se utilizaron técnicas de observación directa que permiten inferir la riqueza de especies y evaluar de forma rápida y confiable la diversidad del área y asociar ésta con los parámetros de sensibilidad ecológica de la zona, para así establecer actividades para el manejo adecuado del área.

La técnica de observación directa consistió en realizar recorridos por los puntos de monitoreo establecidos, mismos que estaban considerados conforme al tipo de cobertura vegetal que se encuentran en la concesión. En el caso de la avifauna la metodología establece el registro de individuos, perchando, volando, alimentándose y evidencia de nidos en la vegetación del sitio; para el caso de micro mamíferos, anfibios y reptiles, se hicieron recorridos en busca de madrigueras, cuevas, huellas, heces o alguna otra evidencia de la presencia de éstos.

### **Registros visuales**

Se llevaron a cabo durante las primeras horas del día entre las 6:30 y 11:00 y en la tarde de 15:30 a 18:30 utilizando binoculares Bushnell de 10x42 y un telescopio Celestron de 20-60x aumentos. Se hicieron recorridos alrededor del área de estudio a una velocidad constante, para abarcar la mayor cantidad de registros. Para la identificación de las especies se contó con las guías de campo Aves del Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2006), Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007).



### **Registros mediante vocalizaciones**

Esta es una de las técnicas más efectivas en los muestreos con aves y se realizaron simultáneamente con las observaciones directas o registros visuales. Las grabaciones de cantos se llevaron a cabo con una grabadora digital Olympus VN-701PC, luego estas grabaciones fueron llevadas al laboratorio, para ser identificadas con la guía sonora de Niels Krabbe and Jonas Nilsson, DVD “Aves del Ecuador”.

### **Registros fotográficos**

Se tomaron fotografías de las aves en su entorno natural usando una cámara Panasonic DMC-FZ100, para ayudarnos en la documentación e identificación de la avifauna de la localidad de estudio.

### **FASE DE GABINETE**

Se han asignado categorías de abundancia de las especies registradas modificadas de Moore (1989) en tres clases; dependiendo de la cantidad de individuos registrados, así: Rara, 1 individuo; Poco común, entre 2-5 individuos; Común, 6-10 individuos o más.

El gremio trófico (dieta alimenticia) de las especies fue establecido mediante categorías de acuerdo a datos de campo e información bibliográfica.

El estado de conservación de las especies a nivel local se consideró las listas de los libros rojos de los diferentes componentes bióticos y las categorías de amenaza mundial establecidas por la Unión Internacional para la Conservación IUCN y el Apéndice CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)

### **RESULTADOS COMPONENTE**

#### **FLORA**

Como se mencionó en el acápite de ecosistemas, la concesión minera “Pedregal de Tomalón” presenta amplias áreas de intervención antropogénica (zonas de pastizales y plantaciones de cultivos) y una cobertura vegetal relegada a las quebradas que se encuentran en las inmediaciones, misma que se compone principalmente de especies herbáceas con poca densidad de arbustos, relegados estos a las pendientes más profundas y húmedas.

El estrato herbáceo es abierto con suelos semi-desnudos caracterizados por los fuertes vientos que golpean con las pendientes, las especies más comunes de este estrato corresponden a *Dodonaea viscosa*, *Racinaea fraseri*, *Ephedra americana*, *Muhlenbergia rigida*, *Pappophorum pappiferum*, *Calamagrostis* sp.

En cuanto a la riqueza de especies, durante los recorridos se registraron un total de 27 especies pertenecientes a 25 géneros y 14 familias. Las familias mejor representadas dentro de la zona de estudio son Bromeliaceae y Poaceae con cuatro especies cada una y Cactaceae con tres especies. Las especies que presentaron menor frecuencia fueron *Austrocylindropuntia cylindrica* (Cactaceae) con tan solo un registro, siete especies fueron de frecuencia Poco Común destacándose *Opuntia ficus-indica*, *Opuntia quitensis*, *Puya* sp., *Cortaderia nítida*, *Echeveria quitensis*, las demás especies obtuvieron más de 6 registros y se consideraron especies comunes constituyéndose en el 70.37% del total de especies registradas en el área de estudio.

La siguiente tabla señala las especies observadas dentro del área de influencia, indicando la familia a la que pertenece la especie y la identificación científica



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

**Tabla 8. Registro de especies de flora en los tres puntos de muestreo de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”**

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Punto de muestreo	Hábito	Origen	Frecuencia
1	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Agave	1, 3	Arbusto	Introducida	C
2	Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Agave	1	Arbusto	Nativa	C
3	Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i>	Alcancel	1, 3	Hierba	Nativa	C
4	Asteraceae	<i>Onoseris sp</i>		1, 2, 3	Hierba	Nativa	PC
5	Asteraceae	<i>Bacharis sp</i>	Chilca	1, 2, 3	Arbusto	Nativa	C
6	Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	Puya	1, 3	Arbusto	Nativa	PC
7	Bromeliaceae	<i>Racinaea fraseri</i>	Huaycundos	1, 3	Arbusto	Nativa	C
8	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Musgo	1, 2, 3	Hierba	Nativa	C
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia secunda</i>	Huaycundos	1, 3	Hierba	Nativa	C
10	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tuna	3	Arbusto	Nativa	PC
11	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i>	Tuna	3	Arbusto	Nativa	R
12	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuna	1, 3	Arbusto	Nativa	PC
13	Crassulaceae	<i>Echeveria quitensis</i>	Mala madre	1	Hierba	Nativa	PC
14	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Caballo chupa	1, 3	Hierba	Nativa	C
15	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>		1, 2, 3	Arbusto	Nativa	C
16	Fabaceae	<i>Acacia macrantha</i>	Algarrobo	1, 3	Árbol	Nativa	C
17	Fabaceae	<i>Coursetia sp.</i>		1	Hierba	Nativa	C
18	Lamiaceae	<i>Salvia scutellarioides</i>	Salvia	1, 2, 3	hierba	Nativa	C
19	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>		2	Hierba	Introducida	PC
20	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	2	Árbol	Nativa	C
21	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulosus</i>	Eucalipto	2	Árbol	Introducida	C
22	Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Pasto	1, 2, 3	Hierba	Nativa	C
23	Poaceae	<i>Pappophorum pappiferum</i>	Pasto	1, 2, 3	Hierba	Nativa	C
24	Poaceae	<i>Calamagrostis sp.</i>	Paja	1, 3	Hierba	Nativa	C
25	Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>	Sigse	1, 3	Arbusto	Nativa	PC
26	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	1, 2, 3	Árbol	Introducida	C
27	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chamana	1, 2, 3	Arbusto	Nativa	C

### **Especies de Importancia y Estado de Conservación**

El estado de conservación del área de estudio es de consideración intervenido, es decir que no se encuentra en buenas condiciones. No se registraron especies indicadoras, endémicas o de importancia en el área muestreada, de acuerdo al Libro Rojo de plantas Endémicas del Ecuador (Valencia, et al, 2000).

### **Conclusiones**

De acuerdo con el muestreo realizado la cobertura vegetal del área de estudio presenta amplias áreas de



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

intervención antropogénica y relictos de vegetación en las quebradas, caracterizadas principalmente por especies herbáceas y poco arbustivas.

Se registraron un total de 27 especies, pertenecientes a 25 géneros y 14 familias.

Las familias más representativas fueron Bromeliaceae y Poaceae con cuatro especies cada una.

El 70.37% de especies registradas corresponden a una frecuencia común dentro del área de estudio.

Durante el estudio no se registró especies en alguna categoría de amenaza, endémica o de consideración especial.

## COMPONENTE FAUNÍSTICO

### MASTOFAUNA

Durante la inspección de campo tan solo se constató una evidencia de una especie de mamífero. En la tabla que se despliega a continuación se describen los registros obtenidos dentro del componente mastofaunístico.

No.	FAMILIA	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	IUCN	LIBRO ROJO	REG	GREMIO TRÓFICO	CITES	Punto de muestreo	FREC
1	CANIDAE	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	VU	LC	H	O	II	1	1

#### Simbología

VU: Vulnerable

LC: Preocupación Menor H: Heces

O: Omnívoro CITES Apéndice II

### AVIFAUNA

En general las especies registradas dentro del componente avifaunístico son comunes de este tipo de hábitat, siendo unas más conspicuas en ambientes cuya intervención antropogénica es alta.

En cuanto a la riqueza de especies, durante los recorridos se registraron un total de 20 especies pertenecientes a 13 familias. Las familias mejor representadas dentro de la zona de estudio son Thraupidae, Trochilidae y Emberizidae con tres especies cada una.

**Tabla 9. Registro de aves dentro de los puntos de muestreo en la concesión minera “Pedregal de Tomalón”**

No.	FAMILIA	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	IUCN	EST	REG	G. TRÓFICO	CITES	Punto de muestreo	FREC
1	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	Halcón variable	LC	A	V	C	II	1	R
2	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Golondrina cóndor	LC	A	V	I		3	R
3	CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirachuro	LC	M	V/A	F		1, 2	C
4	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	LC	A	V	Ca		1	R
5	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda	LC	T	V/A	G		1, 2, 3	C

6	COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	Cuturpilla	LC	T	V	G	1	R
7	EMBERIZIDAE	<i>Catamenia analis</i>		LC	M	V	G	1, 3	PC
8	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	LC	T	V/A	O	1, 2, 3	C
9	EMBERIZIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>		LC	M	V	G	3	R
10	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	LC	A	V	C	II	2
11	FRINGILIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero Encapuchado	LC	M	V	G	1, 2, 3	C
12	HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	LC	A	V	I	1, 3	C
13	THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>		LC	M	V	I	2	R
14	THRAUPIDAE	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara	LC	M	V	F	2	R
15	THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara	LC	M	V	F	2, 3	PC
16	TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	colibrí cola larga	LC	M	A	N	II	2
17	TROCHILIDAE	<i>Colibrí coruscans</i>	Quinde herrero	LC	M	V/A	N	II	1, 2, 3
18	TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>		LC	M	V	N	II	2
19	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	LC	M	V/A	O	1, 2, 3	C
20	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pájaro Brujo	LC	M	V	I	2	PC

**Simbología**

**(IUCN)** LC: Preocupación Menor **(EST)** A: Aéreo; M: Medio; T:

Terrestre **(REG)** V: Visual; A: Auditivo

**(G. TRÓFICO)** C: Carnívoro; I: Insectívoro; F: Frugívoro; Ca: Carroñero; G: Granívoro; N: Nectarívoro; O: Omnívoro

CITES Apéndice II

De todos los registros de aves obtenidos durante la inspección de campo, se destaca que 10 especies fueron de frecuencia de tan solo un individuo y constituyen al 50% del total de registros; siete especies fueron comunes durante los recorridos y constituyeron el 35% del total de registros.

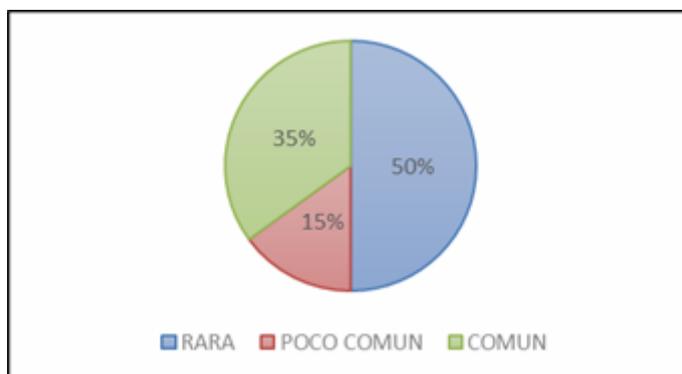


Ilustración 8. Registro de aves

Los registros de avifauna establecieron que cinco especies están dentro del apéndice II del CITES y están constituidos principalmente por tres especies de colibríes y dos especies de aves rapaces. Cabe recalcar que ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de amenaza dentro de la IUCN o del Libro Rojo de Aves del Ecuador.

**Tabla 10. Especies registradas con categoría de amenaza**

FAMILIA	N. CIENTÍFICO	N. COMUN	IUCN	G. TRÓFICO	CITES
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	Halcón variable	LC	C	II
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	LC	C	II



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	colibrí cola larga	LC	N	II
TROCHILIDAE	<i>Colibrí coruscans</i>	Quinde herrero	LC	N	II
TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>		LC	N	II

### Conclusiones

Las especies registradas constituyen especies comunes dentro de los valles interandinos, las cuales se adaptan a estos ecosistemas tan intervenidos antropogénicamente.  
Se registraron un total de 20 especies, pertenecientes 13 familias.  
Las familias mejor representadas dentro de la zona de estudio son Thraupidae, Trochilidae y Emberizidae con tres especies cada una.  
Un total de 10 especies fueron de frecuencia de tan solo un individuo y constituyen al 50% del total de registros obtenidos durante la inspección de campo; siete especies fueron comunes durante los recorridos y constituyeron el 35% del total de registros.  
De los registros obtenidos se destaca que cinco especies están dentro del apéndice II del CITES y ninguna de las 20 especies registradas se encuentran en la Categoría de Preocupación Menor (LC).

### HERPETOFAUNA

Durante el trabajo de campo se registró únicamente a las siguientes especies.  
En la tabla que se despliega a continuación se describen los registros obtenidos dentro del componente mastofaunístico.

No.	ORDEN	FAMILIA	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	IUCN	REG	GREMIO TRÓFICO	CITES	Punto de muestreo	FREC
1	Sauria Squamata	Iguanidae: Tropidurinae	<i>Sternocercus guenteri</i>	Guagsa	LC	V	I		1	1
2	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Cutin	LC	A	I		2	1

#### Simbología

LC: Preocupación Menor (REG) V: Visual; A: Auditivo (G. TRÓFICO) I: Insectívoro

Las especies registradas durante la inspección de campo, se encuentran según la IUCN, en preocupación menor (LC), sin embargo Carrillo et al., 2005, establece que las dos especies herpetofaunísticas se encuentran dentro de una categoría de casi amenazado.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

### Conclusiones

Las especies registradas son comunes dentro de estos ecosistemas.

Se registraron un total de 2 especies herpetofaunísticas un anfibio y un reptil.

Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la categoría de Consideración Menor (LC), según la IUCN.

### CONCLUSIONES GENERALES COMPONENTE BIÓTICO

La degradación del ecosistema producto de las malas prácticas antrópicas llevadas a cabo desde hace muchas décadas atrás, como la quema, monocultivos, erosión natural y provocado, la disminución de la diversidad biológica en estos ecosistemas.

Todas las especies bióticas registradas están adaptadas a ambientes antrópicamente alterados, son conspicuas y presentan una amplia distribución espacial tanto para Ecuador como en los países vecinos. Se puede considerar a todas las especies registradas de baja sensibilidad ambiental, sin embargo, todas son importantes considerando su aporte nicho trófico en que se desenvuelven.

No se registraron especies raras en los puntos de muestreo de la concesión minera “Pedregal de Tomalón”, sin embargo, algunas especies en estos hábitats tienden a ser más conspicuas que en zonas urbanas.

Tan solo *Pseudalopex culpaeus* (Lobo de Páramo) se encuentra dentro de una categoría de amenaza según la IUCN (VU) y las demás especies se encuentran dentro de la categoría de Consideración Menor (LC).

En base a los resultados obtenidos se destaca que las áreas más sensibles constituyen a los puntos de muestreo 1 y 3, considerando que estos se encuentran junto a las quebradas Seca y Guaraquí y todo el lado sur de la concesión se encuentra de manera lejana la influencia del paso del río Pisque debido ya que son los únicos lugares en los cuales existe remanentes de cobertura vegetal debido que presentan pendientes muy pronunciadas.

### FOTOGRAFÍAS DE LOS REGISTROS



Euphorbiaceae: *Croton sp.*



Myrtaceae: *Eucalyptus globulosus*



Lamiaceae: *Leonotis nepetifolia*



Lamiaceae: *Salvia scutellarioides*



Bromeliaceae: *Puya sp.*



Cactaceae: *Opuntia ficus-indica*



Cactaceae: *Austrocylindropuntia cylindrica*



Registro: *Pseudalopex culpaeus*





**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera "Pedregal de Tomalón" Código 100000348**

EMBERIZIDAE: <i>Phrygilus plebejus</i>	EMBERIZIDAE: <i>Zonotrichia capensis</i>
	
FALCONIDAE: <i>Falco sparverius</i>	

**COMPONENTE SOCIO – AMBIENTAL**

**POBLACIÓN**

El análisis socio-ambiental que se realizará en el presente documentos será en relación a la ubicación del proyecto minero "Pedregal de Tomalón" código 100000348, mismo que se ubica en la provincia de Pichincha, cantón Pedro Moncayo, parroquia la Esperanza, sector Tomalón bajo.

**Tabla 11. Ubicación política - administrativa del área minera "Pedregal de Tomalón"**

<b>Localización del Proyecto</b>	Provincia	Pichincha
	Cantón	Pedro Moncayo
	Parroquia	La Esperanza
	Sector	Tomalón Bajo

Según el censo poblacional realizado en el año 2010, se conoce que en la provincia de Pichincha se tiene una población de 2'576 287 millones de personas, mientras que en el cantón Pedro Moncayo es de 33172 que corresponde al 1.3% de la población de la provincia, en lo que tiene que ver a la parroquia La Esperanza la población que concentra es del 12% del cantón Pedro Moncayo.

**Tabla 12. Población de la parroquia La Esperanza (Secretaría Nacional de Planificación y**

**Desarrollo, 2018)**

Parroquia	Población	Porcentaje (%)
Esperanza	3986	12



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

De acuerdo a las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, la parroquia La Esperanza, en el año 2020, tendrá 6.919 habitantes, así como también registró una tasa de crecimiento poblacional de 1.97%, superior a la tasa nacional que fue de 1.95%.

Todas las personas de la parroquia La Esperanza residen en el área rural, no obstante existen pequeños núcleos urbanizados donde se concentra gran parte de su población, principalmente en los sectores Tomalón Bajo, Central y Alto. Las mujeres tienen un predominio numérico superior sobre los hombres, alcanzando el 51,25% que corresponde a 2.043 personas, mientras que los hombres representan el 48,75% con un total de 1.943 individuos (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2018).

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS HABITANTES**

Los habitantes de la parroquia La Esperanza, en su mayoría son gente apegada a la actividad agrícola principalmente en el sector de florícola, ganadería, gente muy apegada al campo. Según, las encuestas realizadas en campo los habitantes de la zona se consideran mestizos.



*Fotografía 8. Habitantes de la parroquia La Esperanza*

### **EDUCACIÓN**

En base a información del Ministerio de Educación registros administrativos 2017-2018, en la parroquia La Esperanza existen dos centros educativos Unidad educativa “Mercedes Castro” y “Escuela de Educación Básica Leopoldo N Chávez”, mismas que corresponden a educación inicial y Educación general Básica.

El nivel de instrucción está enfocado principalmente al número de personas que han completado la Enseñanza General Básica y bachillerato, en el caso de bachillerato para poder acceder a este nivel de educación los adolescentes tienen que trasladarse a otras parroquias principalmente a Tabacundo cabecera parroquial del cantón Pedro Moncayo.

Según datos del Gobierno Autónomo Parroquial La Esperanza, se ha verificado altos niveles de asistencia en la Educación General Básica, frente a menores porcentajes en los niveles: inicial y bachillerato, siendo el acceso a la educación superior bastante limitado. Un número de 951 de un total de 1001 alumnos, asisten a unidades educativas, que representa el 95%, que se podría explicar por



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

decisiones familiares relacionadas a facilidades de movilización, calidad educativa, disponibilidad de cupos, entre otras razones.

Respecto al nivel de bachillerato, para los estudiantes de esta parroquia no es fácil acceder debido a motivos económicos, académicos y/o de movilización; solamente 128 jóvenes estudian de un total de 233, lo que representa el 54.9%. Únicamente el 24% de la población mayor de 17 años ha culminado este nivel.

Por otra parte, las opciones de estudios superiores para los jóvenes de La Esperanza son de difícil acceso tanto por motivos económicos como académicos. La oferta de estudios superiores disponible se encuentra en cantones aledaños, lo cual significa costos adicionales que pocas familias pueden asumir; también existen limitaciones en la formación de los bachilleres que no aseguran buenos resultados académicos en el nivel superior. De allí que solo el 16.6% de las personas de 18 a 24 años puedan asistir a este nivel y solo han cursado estudios superiores el 7,1% de la población mayor de 23 años.

Tabla 13. Tasa Neta Según Nivel Educativo Parroquia La Esperanza (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)

	<b>Básico</b>	<b>Bachillerato</b>	<b>Superior</b>
Tasa Neta Asistencia	0,95	0,549	0,166

Con fecha 28 de septiembre de 2018, se realizaron encuestas en el sector de Tomalón (Ver Anexo 6. Encuestas realizadas en el sector de Tomalón), de los resultados obtenidos se puede concluir que el 78% de los encuestados tienen nivel de instrucción primaria, mientras que el 11% terminaron la secundaria, solo el 7% cuentan con un nivel superior y 4% no han ingresado al sistema educativo.

A pesar de los importantes progresos alcanzados, la población de La Esperanza aún tiene un modesto nivel de escolaridad; en promedio, los adultos mayores de 23 años de edad alcanzan en la actualidad los 7,5 años de estudio, lo que en teoría sería suficiente como para completar la antigua educación primaria, aunque no alcanzaría para culminar la educación básica actual de 10 años. Sin embargo, actualmente se está trabajando para mejorar.

## **SALUD**

En la parroquia de La Esperanza se encuentra un Subcentro de Salud “La Esperanza”, ubicada en el centro de la parroquia. Centro en la que acuden los pobladores de la parroquia para atender sus diferentes problemas de salud.

**Natalidad.-** La natalidad ha descendido de 28 nacimientos por 1000 habitantes en 1992, hasta 8.5 en el año 2014, como puede apreciarse en el gráfico, siendo esta reducción una de las más significativas del cantón.

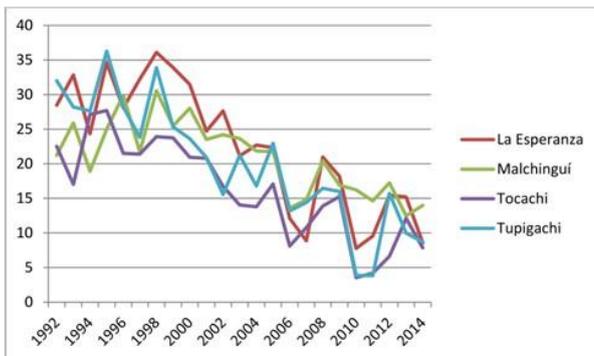


Ilustración 9. Tasa de Natalidad por cada 1000 habitantes 1992-2014 (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)

**Mortalidad.-** la parroquia de La Esperanza presentó la mayor tasa de mortalidad entre las parroquias rurales del cantón Pedro Moncayo en el año 1990 (10.4 fallecimientos por 1000 habitantes), y que ha presentado el mayor descenso de la mortalidad durante estas últimas décadas, a tal punto que en el año 2014 presenta la tasa de mortalidad más baja de todo el cantón (2.4 fallecimientos por 1000 habitantes). Las principales causas de muerte en la parroquia de La Esperanza incluyen a las enfermedades cerebrovasculares, Influenza y neumonía, enfermedades isquémicas del corazón, Insuficiencia cardíaca, complicaciones y enfermedades mal definidas del corazón. Lo que permite colegir que son las enfermedades crónicas degenerativas las que están predominando sobre las enfermedades infecciosas como las principales causas de muerte.

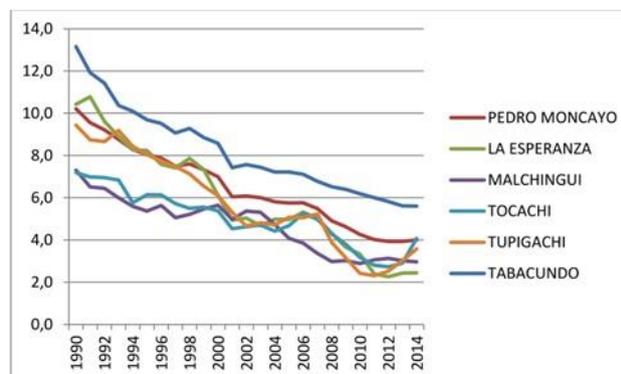


Ilustración 10. Tasa de Mortalidad por cada 1000 habitantes 1990-2014 (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)

## TRABAJO

En la parroquia La Esperanza la población económicamente activa (PEA) se compone de 1780 habitantes que representa el 44,65% de la población total, de los cuales el mayor número corresponde a hombres con un 58,80 % de la población total en edad de trabajo.

Las actividades económicas de la parroquia giran históricamente alrededor de las actividades agropecuarias-agricultura, ganadería-caza, silvicultura (Sector primario) con más del 50% del total del PEA; sin embargo se observa un decrecimiento de la actividad agrícola del - 4,33% desde el año 1990, lo que demuestra el abandono de las actividades agrícolas posiblemente explicado por la falta de empleo local y el abandono de la tareas del campo por la educación y la consecuente migración campo-ciudad (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015).

Las actividades de las industrias manufactureras y de la construcción (Sector Secundario), que emplean alrededor del 20% del PEA son las actividades que se deprimen en los años 2000 para empezar su crecimiento nuevamente para el año 2010. Además se registra un interesante crecimiento en la pluriactividad (Sector Terciario), en actividades relacionadas con Hoteles y Restaurantes, Enseñanza y otras actividades de servicio.

Tabla 14. Principales actividades económicas en la parroquia La Esperanza (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)

Actividad	Porcentaje
Agropecuaria	50
Industria Manufacturera	20
Construcción	20
Comercio por mayor y por menor	15

Según las encuestas realizadas con fecha 28 de septiembre de 2018 a los moradores del sector de Tomalón, se conoce que: el 35% de los moradores se dedican a la actividad florícola, el 30% se dedica actividades varias como comercio, el 16% trabajan en agricultura, mientras que el 8% a ganadería y 5% en el sector de la construcción.

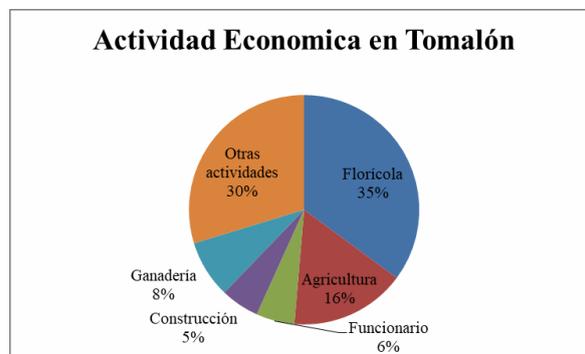


Ilustración 11. Actividad económica en el sector de Tomalón.



## SERVICIOS BÁSICOS

Según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, la parroquia La Esperanza tiene un nivel moderado de dotación de servicios básicos, la tasa de acceso a los servicios de saneamiento, que combina abastecimiento de agua para consumo humano, eliminación de aguas residuales-pluviales y de desechos sólidos, muestra que apenas el 20,2% de las viviendas cuentan con estos tres servicios.

Respecto al agua para consumo humano el 89,3% de la población tiene acceso a este servicio. Sin embargo solo el 43.9% de los habitantes disponen de ese recurso dentro de la vivienda. El 10,7% de las viviendas restantes utilizan agua de ríos, canales, pozo, vertientes o de lluvia.

En lo que tiene que ver a recolección de desechos sólidos, el carro recolector es el medio de disposición que utiliza el 74% de las viviendas; la quema de desperdicios es la práctica habitual del 12% de las viviendas y el 11% los arrojan a quebradas o baldíos.

En el acceso a sistema de alcantarillado, el 92,5% de las personas tienen acceso a medios de eliminación de excretas, pero solo el 37,8% de las viviendas está conectado al alcantarillado, el 35,2 % a pozo séptico, el 17% a pozo ciego, y un preocupante 9,5% no tiene medios de eliminación de estas aguas.

El servicio eléctrico tiene una alta cobertura que abarca al 97.4% de los habitantes, este servicio presenta intermitencia en algunos lugares de la parroquia, en cambio el servicio telefónico convencional está disponible para el 24% de los hogares.

En el siguiente cuadro se detalla la población y hogares que tienen acceso a los diferentes servicios básicos:

Tabla 15. Cobertura de Servicios Básicos en la parroquia La Esperanza (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015)

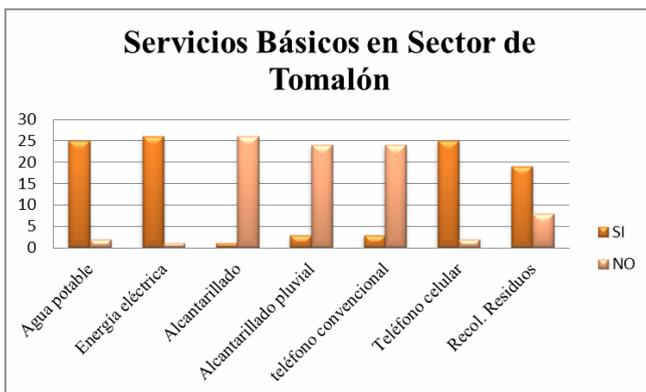
	Agua Consu. Humano	Recolección Desechos	Sistema Alcantarillado	Electricidad	Telefonía
<b>Número</b>	1750	3008	3686	3881	247 hogares
<b>Porcentaje</b>	43,90%	75,50%	92,50%	97,40%	24%

Tanto la población como los servicios se concentran en los barrios de la cabecera parroquial y su entorno, en tanto que los asentamientos dispersos del norte de la parroquia tienen menor acceso a servicios.

Según las encuestas realizadas con fecha 28 de septiembre de 2018 a los moradores del sector de Tomalón, se conoce que más del 90% de los encuestados tienen acceso agua potable, energía eléctrica, teléfono celular, solo el 70% tienen acceso al servicio de recolección de residuos sólidos. Mientras más del 80% no tienen acceso al sistema de alcantarillado para aguas residuales y sistema pluvial y teléfono convencional.

**Tabla 16. Acceso a Servicios Básicos en el sector de Tomalón**

	SI	NO
Agua potable	93%	7%
Energía eléctrica	96%	4%
Alcantarillado	4%	96%
Alcantarillado pluvial	11%	89%
teléfono convencional	11%	89%
Teléfono celular	93%	7%
Recol. Residuos	70%	30%



*Ilustración 12. Acceso a servicios básicos en el sector de Tomalón*

## VIVIENDA

La parroquia cuenta con 1.023 viviendas de las cuales el 88,2% son casas, villas o departamentos que reúnen ciertas condiciones de habitabilidad, en tanto que el resto son mediaguas y covachas. Del total de viviendas, el 34.6% requieren mejoras y reparaciones, y el 28.1% pueden considerarse irrecuperables debido a su grado de deterioro.

El 51,3% de las personas habitan en viviendas de las cuales son propietarios, el 77,8% cuentan con servicio higiénico exclusivo y el 24,2 % de las personas viven en hogares hacinados, esto es, que más de tres personas utilizan un dormitorio

## REDES VIALES

En La Esperanza la carretera Panamericana Norte es la única vía que atraviesa su territorio la misma que se encuentra concesionada a la empresa Panavial. Adicionalmente la red vial se encuentra formada de vías pavimentadas y adoquinadas de dos carriles que cruzan la parroquia para acceder a los barrios y



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

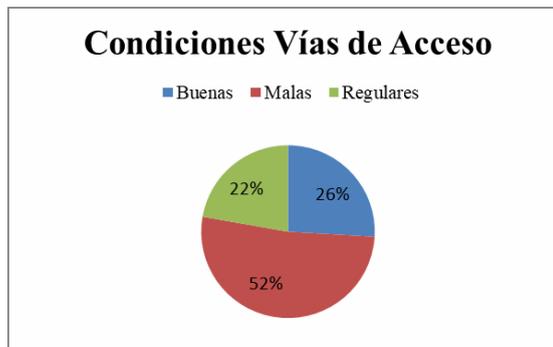
comunas, algunas de ellas angostas, también carreteras sin pavimentar, caminos de verano, caminos de herradura y senderos.

La carretera Panamericana Norte tiene relevancia para el transporte de personas y el traslado del comercio tanto hacia la capital Quito como hacia la zona norte de la sierra y la parte norte de la costa ecuatoriana, principalmente con la provincia de Esmeraldas. Esta carretera tiene vital importancia para la parroquia, especialmente en los últimos años, por la producción de flores que es un factor que favorece a las redes de comunicación de la zona y a la comercialización de legumbres, cereales y granos que se produce en forma orgánica especialmente en la zona de Cubinche, Guaraquí y Chimbacalle.

La red vial de orden secundario se forma de: la Mercedes Castro que conecta al barrio el Rosario, Vicente Solano y Cubinche que se encuentra adoquinada. La vía Guaraquí que conecta con Chimbacalle y San Luis que se encuentra adoquinada, Guaraquí que conecta a la carretera Panamericana se encuentra adoquinada y empedrada. La referente de la comunidad Tomalón que conecta directamente con la Panamericana, en algunos tramos se encuentra lastrado, empedrados y de tierra. La vía Mercedes Castro conecta con el centro de la parroquia y Panamericana se encuentra adoquinada.

Según las encuestas realizadas con fecha 28 de septiembre de 2018, se conoce que más del 80% de los encuestados se transportan mediante bus público, el 15% lo hace mediante camioneta y el 5% con vehículo particular.

El 52% considera que las vías de acceso se encuentran en malas condiciones, 26% consideran que son buenas, mientras que el 22% considera que son regulares.



*Ilustración 13. Opinión de la comunidad de las condiciones de las vías de acceso*

## **DENOMINACIÓN ÉTNICA**

Con respecto a la autoidentificación étnica, los habitantes de La Esperanza se definen como mestizos en un 64.67%, indígenas en 31.89%, blancos en 1.33%, afroecuatorianos en 1.23% y mulatos 0.38%, el conjunto de otros grupos étnicos no llega al 1%, como se aprecia en la tabla siguiente (GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo, 2015).



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

En la encuesta realizada con fecha 28 de septiembre de 2018 se conoce que el 98% se consideran mestizos y el 2% se consideran indígenas.

### **RELACIONES COMUNITARIAS Y CONFLICTOS MINERÍA**

Con fecha 28 de septiembre de 2018, se realizó una encuesta a los moradores en el sector de Tomalón, para identificar la situación socio-ambiental.



*Fotografía 9. Encuestas realizadas en el sector de Tomalón*

De la encuesta realizada se obtuvieron los siguientes datos:

El 52% de los encuestados mencionaron que conocían que anteriormente se realizaba explotación minera en el sector, mientras que el 48% comentó que no conocía.

El 11% de los encuestados indican no tienen ninguna preocupación por la explotación minera en el sector, mientras que el 89% generan algún tipo de preocupación por la actividad minera, siendo algunas de estas las siguientes: Afectación en la salud, cultivos y en el entorno por generación de polvo, ruido generado por la maquinaria y volquetas, afectación al medio ambiente, afectación en la carretera por la circulación de volqueta, existe peligro por circulación de volquetas tomando en consideración que peatones (niños, adolescentes, etc) pasan por la carretera especialmente cuando finalizan sus actividades escolares y las actividades laborales.

El 30% de las personas encuestadas indican que no estarían de acuerdo que se ejecute algún proyecto minero en el sector debido a los problemas ambientales y sociales que pueda generar, mientras el 70% de las personas encuestadas opinan que no sería inconveniente la ejecución del proyecto siempre y cuando exista alguna retribución en lo laboral, no se afecte la carretera-mejoramiento de la misma, el diseño de explotación sea adecuado, beneficios a la comunidad, no genere contaminación.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

Tabla 17. Opinión de la comunidad por explotación minera en el sector de Tomalón

	SI	NO
Actividad Minera anterior	52%	48%
Preocupación por actividad minera	89%	11%
Opinión de existir explotación minera	70%	30%

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La mayoría del territorio de Pedro Moncayo es destinada a actividades agropecuarias (58.1%) y vegetación arbustiva y herbácea (30.6%). Se ha identificado la ampliación del 17% para actividades agropecuarias en desmedro de la vegetación arbustiva, herbácea y bosques.

### LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO ADMINISTRATIVA

La concesión para materiales de construcción “Pedregal de Tomalón código 100000348 está ubicada en el sector de Tomalón Bajo, parroquia La Esperanza, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha (Ver Anexo 7. Mapa de división política Anexo 3. Mapa de División Política).

La concesión minera para materiales de construcción, está conformada por 93 hectáreas mineras (Ver Anexo 8. Implementación del Área Minera “Pedregal de Tomalón”), cuya titular minera es la Ing. Silvia Soraya Valdivieso Peñafiel. Las coordenadas UTM DATUM PSAD-56 zona 17 son las siguientes:

Tabla 18: Coordenadas UTM DATUM PSAD-56, límites del área minera.

PUNTO	ESTE	NORTE	DISTANCIA (m)		PUNTO	ESTE	NORTE	DISTANCIA (m)	
<b>PP</b>	804600	10001100	PP-1	500	<b>19</b>	805000	10000300	19-20	100
<b>1</b>	805100	10001100	1-2	100	<b>20</b>	805000	10000400	20-21	100
<b>2</b>	805100	10001000	2-3	100	<b>21</b>	804900	10000400	21-22	100
<b>3</b>	805200	10001000	3-4	100	<b>22</b>	804900	10000600	22-23	200
<b>4</b>	805200	10000900	4-5	100	<b>23</b>	804800	10000600	23-24	100
<b>5</b>	805300	10000900	5-6	100	<b>24</b>	804800	10000700	24-25	100
<b>6</b>	805300	10000700	6-7	200	<b>25</b>	804700	10000700	25-26	100
<b>7</b>	805500	10000700	7-8	200	<b>26</b>	804700	10000600	26-27	100
<b>8</b>	805500	10000600	8-9	100	<b>27</b>	804500	10000600	27-28	200
<b>9</b>	806100	10000600	9-10	600	<b>28</b>	804500	10000400	28-29	200
<b>10</b>	806100	10000400	10-11	200	<b>29</b>	804300	10000400	29-30	200
<b>11</b>	805900	10000400	11-12	200	<b>30</b>	804300	10000700	30-31	300
<b>12</b>	805900	10000300	12-13	100	<b>31</b>	804200	10000700	31-32	100
<b>13</b>	805800	10000300	13-14	100	<b>32</b>	804200	10000800	32-33	100
<b>14</b>	805800	10000100	14-15	200	<b>33</b>	804300	10000800	33-34	100



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

<b>15</b>	805500	10000100	15-16	300	<b>34</b>	804300	10001000	34-35	200
<b>16</b>	805500	10000200	16-17	100	<b>35</b>	804600	10001000	35-36	300
<b>17</b>	805100	10000200	17-18	400	<b>36</b>	804600	10001100	36-PP	100
<b>18</b>	805100	10000300	18-19	100					

## INFRAESTRUCTURA

### ACCESOS

En el kilómetro 38 de la vía Guayllabamba – Tabacundo, se toma una carretera de tercer orden que conduce al sector de Tomalón Bajo, aproximadamente a unos 3.5km, se llega a la propiedad de la Ing. Silvia Soraya Valdivieso Peñafiel, propiedad en donde se ubica el área minera. En la **Fotografía 10**, se identifica el ingreso al área minera, los accesos a las minas son existentes, por lo que no se realizará accesos adicionales a los ya mencionados. En este mismo ingreso se colocará una garita, con una persona capacitada que se encargará de verificar el ingreso de personal del área minera y de maquinaria y volquetas, vehículos particulares y otros tanto del área minera como externos.



*Fotografía 10. Vista de ingreso concesión minera “Pedregal de Tomalón”*

### CAMPAMENTO

Actualmente dentro del área minera “Pedregal de Tomalón”, se encuentra una vivienda de propiedad de la titular minera, misma que será utilizada de campamento base para el proyecto, será habitada por personal para su alojamiento, oficina, almacenamiento de insumos, vivienda en los turnos de trabajo, entre otros, la construcción es de hormigón de dos plantas y tiene dos las coordenada de ubicación del proyecto es X: 0804916 / Y: 10000439 está ubicado a una cota de 2595 msnm.



Fotografía 11. Vista del campamento base para el área minera “Pedregal de Tomalón”

## ESCOBRERA

En el sistema de explotación se generará la fase de destape que consiste en remover el material sobrepuesto hasta el descubrimiento o la exposición de la roca, el material removido es considerado como material inerte. En la fase de extracción de material, existe la generación de roca de un diámetro superior a la capacidad técnica del área minera, por lo que se va a destinar una zona de almacenamiento temporal de la roca justo con el material inerte. La zona destinada debe cumplir con las siguientes condiciones.

- Minimizar los costes de transporte y vertido
- Alcanzar la integración y restauración de la estructura en el entorno
- Garantizar el drenaje
- Minimizar el área afectada
- Evitar la alteración sobre hábitats y especies protegidas, etc.

Se cuenta con dos alternativas para la instalación de la escombrera:

**Alternativa 1:** Tiene una superficie de aproximadamente 10 963 m<sup>2</sup> y actualmente es una zona que se cultiva trigo y cebada.



Fotografía 12. Alternativa 1 de implementación de escombrera

**Alternativa 2:** Tiene una superficie de aproximadamente 15 176.5 m<sup>2</sup> y actualmente es una zona baldía dentro de área minera se la está utilizando para acumular material inerte de lo generado por la actividad minera pasada.



*Fotografía 13. Alternativa 2 para el funcionamiento de una escombrera, actualmente utilizada para almacenamiento de rocas.*

En el siguiente cuadro se podrá evidenciar las coordenadas de las dos opciones para la implementación de la escombrera o zona de stock de material no procesado.

Tabla 19. Coordenadas de las opciones de implementación de la escombrera

No.	Escombrera Opción 1			Escombrera Opción 2		
	X	Y	msnm	X	Y	msnm
1	804808	10000428	2588	805094	10000262	2594
2	804678	10000492	2585	804903	10000225	2578
3	804699	10000562	2589	805085	10000152	2587
4	804840	10000494	2593	804935	10000159	2579

Teniendo en cuenta las condiciones que debe tener la escombrera, la mejor alternativa de implementación es la Alternativa 2, por contar con mejores condiciones de acceso, garantiza drenaje, es la más cercana a los frentes de explotación y zona de clasificación.

Es importante aclarar que el material almacenado en la zona destinada para escombrera, será de manera temporal, puesto que es material que será destinado para el aprovechamiento como material de construcción. El sistema constructivo de la escombrera será con vertido libre, considerando que será una escombrera de pequeñas dimensiones, no existe riesgo de rodadura de piedras.

### **OFICINA, BODEGA Y GARITA**

Las obras de infraestructura están distribuidas de la siguiente manera:

Área de oficina (1oficina para las actividades administrativas de la mina), 1 bodega (almacenamiento de equipos, materiales, herramientas, etc), taller, baño y unidades básicas de saneamiento.

Área de comedor.

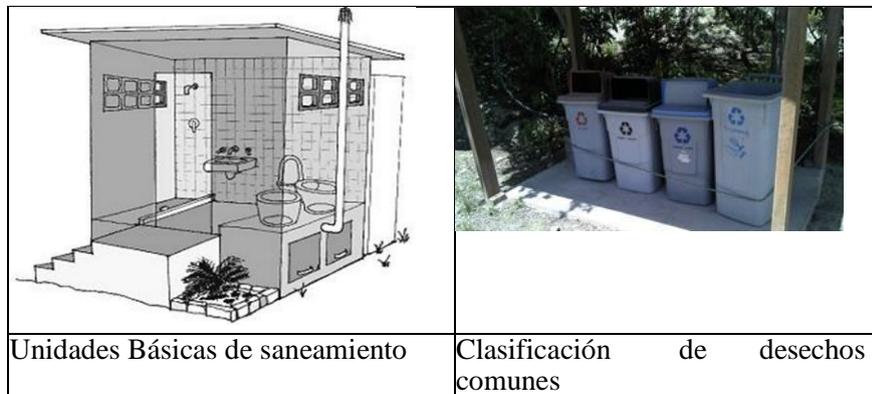
Área de almacenamiento de desechos comunes.

Área de clasificación del material minado.

Área de almacenamiento de chatarras en caso de generar chatarra.

Habitación para la persona que cuida en la noche las instalaciones.

Una garita a la entrada de la concesión minera para el control de ingreso y salida de maquinaria, personal, entre otros.



### MAQUINARIA Y EQUIPOS

Entre los equipos y maquinaria que se tiene previsto una vez que se inicie con las actividades mineras son los siguientes:

Tabla 20. Lista de Maquinaria y Equipos a utilizar en el proyecto

EQUIPOS Y MAQUINARIA	CANTIDAD	MODELO
Camiones	1	NHR 2.2 Toneladas
Volquetas	3	FS1ELVD
Zaranda	2	Mallas para clasificar granulometrías del material
Cargadora	1	950F MEGA 250-V
Excavadora	1	220-LC-V EC330-BLC EC210-BLC

## ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN

La operación minera de explotación de materiales pétreo está orientada a la extracción de sub-base (lastre), agregado grueso (piedra bola, basílica, ripio) y agregado fino (arena), material que es utilizado en el sector de la construcción.

Es importante recalcar que en el proceso de explotación del área minera “Pedregal de Tomalón”, no se usa explosivos, todo el proceso se realizará con un sistema de banqueo con la utilización de maquinaria pesada. Se tiene previsto iniciar con dos frentes de trabajo mismos que se encuentran localizados en las coordenadas.

Tabla 21. Frentes de explotación del área minera Pedregal de Tomalón

No.	Frente de explotación 1		Frente de explotación 2	
	X	Y	X	Y
1	805066	10000284	804330	10000352

Dentro del área minera se realizarán las siguientes fases

Destape,  
Arranque,  
Transporte interno,  
Clasificación,  
Almacenamiento y  
Comercialización.

### DESTAPE

Esta actividad consiste en retirar todo el material de sobrecarga y dejar el material útil listo para que sea arrancado mediante retroexcavadora, buldózer con ripper (Rocas suaves).

Esta operación da la oportunidad de conservar el suelo fértil y las especies nativas, semillas, estacas, etc., para reforestar y para la recuperación del espacio explotado. El destape se efectúa excavando trincheras de acceso (camino en la cantera). Los parámetros básicos de una trinchera son: Largo, Anchura de fondo, Pendiente, Ángulo de talud, Equipo de excavación. La trinchera es para realizar el transporte automotriz.

Fotografía 14: Proceso de Destape



## ARRANQUE

El arranque se realizará de manera directa, por ser roca suave, para lo cual se utilizarán excavadoras que disgregan la roca para que luego sea cargado hasta los volquetes. En esta fase se hace una clasificación preliminar, para el caso de material no condicionado este será llevado a la zona destinada para escombrera.

*Fotografía 15. Arranque de Material*



La explotación de la cantera, se lo realiza a través de varias capas con la finalidad de aprovechar la pendiente de la montaña, de esta forma la cantera adquiere la forma típica escalonada.

El arranque será realizado mediante el uso de retroexcavadora hidráulica sobre oruga en sitios donde requiera solo el uso de maquinaria, dando lugar a un banqueo descendente en cuyo proceso se irá dando una forma geométrica que garantice la estabilidad del frente de explotación. Está previsto realizar tres perfiles representativos del sitio de explotación, en los que se determina las siguientes dimensiones:

Altura **del banco** 10 m.

Ancho de la plataforma de trabajo 6 m (berma).

Ángulo de inclinación del talud 75°.

Desde luego que estos perfiles serán aplicables si el diseño de explotación así lo requiere.

## TRANSPORTE INTERNO

El material heterogéneo (varias composiciones) dispuesto en la plataforma de trabajo, con la ayuda de la retroexcavadora, se colocará en volquetas, los cuales lo llevan hasta una zaranda, ubicada dentro del área de la concesión. Ahí se clasifica el material.

*Fotografía 16. Carguío y transporte interno de material*



## CLASIFICACIÓN

El material suave que se obtiene del laboreo mediante excavadora es llevado hasta zarandas estacionarias de los cuales se obtienen los diferentes productos como: sub-base (lastre), agregado grueso (piedra bola, basílica, ripio) y agregado fino (arena). La zaranda utilizada será de construcción mixta (hierro y cemento) consiste en la utilización de una malla que puede ser de 40 cm y menos dependiendo de lo que se quiera obtener como producto final para su comercialización.

*Fotografía 17. Clasificación de material con zarandas*



## ALMACENAMIENTO (STOCK)

El material procesado y listo para ser comercializado, es almacenado en lugares fuera del área de clasificación de la roca para su posterior comercialización y se los conoce como zona de stock.

## COMERCIALIZACIÓN

Los diferentes tipos de productos preparados en la cantera son comercializados en función de las necesidades del consumidor, para lo cual las empresas externas y/o consumidores son los encargados de efectuar la fase de comercialización.

El material estará en zonas de stock, una parte del material de rechazo se utilizará como relleno en la conformación de vías internas de la mina o se lo almacenará en escombreras.

Fotografía 18. Área de comercialización del material de construcción



#### DISEÑO DE EXPLOTACIÓN

El diseño de explotación será elaborado una vez que se haya culminado la etapa de exploración, puesto que en esta etapa se definen los sitios a ser intervenidos y explotados. En definitiva el contenido del diseño abarcará la siguiente información:

- Número de bancos
- Altura de los mismos
- Ancho de las bermas
- Número y ubicación de los frentes de explotación
- Pendiente de taludes
- Métodos de estabilidad de taludes
- Ángulo final del tajo y
- Características de las rampas de acceso, cunetas y drenajes

#### ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia corresponde a la zona donde se manifiestan los impactos derivados de las actividades y acciones del proyecto (Anexo 9. Mapa áreas de influencia directa e indirecta). Dentro de esta zona, se reconoce:

- El área de influencia directa (AID), y
- El área de influencia indirecta (AII).

**Área de Influencia Directa (AID).**- Aquellos lugares o poblaciones que reciben impactos directos por las actividades de operación de explotación de materiales de construcción. En este caso, después de realizar el recorrido de campo, se determinó que los mayores impactos directos están relacionados a emisiones de polvo y alteración paisajística de la zona, es importante considerar que en los lugares donde se realizará la explotación no hay presencia de viviendas.

**Área de Influencia Indirecta (AII).**- Aquellos lugares o poblaciones que reciben impactos indirectos por las actividades complementarias a la explotación de materiales de construcción. Después de realizar el recorrido de campo, se estableció que los impactos asociados o indirectos que este proyecto genera son: 1) La utilización de caminos de acceso para movilización de los materiales explotados y 2) Las relaciones comunitarias que ha realizado la empresa con las comunidades circundantes.

La metodología para la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta tiene como base el Acuerdo Ministerial No. 068 publicado en el Registro oficial No. 33 del 31 de julio de 2013 el mismo que ha permitido la definición territorial de las relaciones del proyecto y los componentes socio ambientales, sus variables utilizadas tienen que ver con sistemas hidrográficos, curvas de nivel,



localización de centros poblados, redes viales, localización de coberturas vegetales de las diferentes formas de uso del suelo etc.

### **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

El área de influencia directa, se encuentra enfocado a la actividad de explotación del área minera. Para su delimitación del área de influencia se consideró:

La extensión superficial del proyecto

Totalidad de los componentes ambientales que resulten afectados por la actividad minera; por ejemplo, cambios en el relieve, en la vegetación, en la distribución de organismos, en la hidrodinámica de los cuerpos de agua, la dispersión estimada de contaminantes en el aire incluyendo ruidos y los suelos, distancias a las que pueden llegar los contaminantes desde las fuentes de emisión y sus posibles rutas, etc.

**Medio físico y biótico.**- El área de influencia directa de estos dos componentes serán las 93 hectáreas que corresponden al polígono de la concesión minera, es decir incorpora los suelos, la geomorfología, la hidrología, la calidad del aire y ruido. No se considera el medio socio-económico, puesto que la distancia hacia las viviendas y actividades del sector de Tomalón Bajo, poblado más cercano a la concesión tiene una distancia muy considerada lo que no afectaría a los moradores.

### **ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

**Medio físico.**- El área de influencia indirecta para este componente; serán la vía que se encuentran fuera del polígono de concesión minera, la carretera referente de la comunidad Tomalón que conecta directamente con la Panamericana, en algunos tramos se encuentra lastrado, empedrados y en otros es de tierra, carretera por donde las volquetas realizan sus recorridos de entrada y salida de la concesión, dentro de los componentes se considera los suelos, la calidad del aire y ruido.

**Medio biótico.**- Para este componente no se determina un área de influencia indirecta ya que las actividades de extracción de la mina no generan impactos fuera del polígono de la concesión minera.

**Medio socio-económico.**- El área de influencia indirecta para este componente será el sector de Tomalón Bajo, que es el más cercano a la concesión minera.

### **INVENTARIO FORESTAL**

**Justificación Técnica.**- Dentro del acápite 8.2.3., de la Caracterización del Área de Estudio, se establece que el área de influencia directa e indirecta de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” ya presenta áreas intervenidas antes del año 2011 mismas que se han mantenido hasta la actualidad, adicionalmente se destaca que la intervención antropogénica es dominada por cultivos (de ciclos cortos y florícolas) y que los remanentes de cobertura vegetal existentes reciben la influencia de las quebradas La seca y Guaraquí al oeste y al este de la concesión respectivamente.

De igual forma, los ecosistemas según el mapa de la clasificación de la cobertura vegetal MAE, 2013, se establece que la concesión minera “Pedregal de Tomalón” se encuentra en áreas de intervención y de bosque y arbustal semidecíduo del norte de los valles, siendo este último los remanentes de cobertura vegetal que se encuentran en las quebradas descritas en el párrafo anterior.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

La normativa ambiental establece en el:

El Acuerdo Ministerial No. 076 publicado a través del Registro Oficial No. 766 del 14 de agosto de 2012, en su Art. 3., reforma lo establecido en el Capítulo III del Título II del Acuerdo Ministerial No. 139., referente al Inventario de Recursos Forestales para la ejecución de Obras o Proyectos.

El Acuerdo Ministerial No. 134 del 25 de septiembre del 2012, reforma el Acuerdo Ministerial No. 076 publicado a través del Registro Oficial No. 766 del 14 de agosto de 2012, en su Art. 8., describe: “(...) Sustitúyase el contenido de la Disposición General Cuarta, por lo siguiente

“Toda persona natural o jurídica pública y privada deberá presentar como capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, para obras o proyectos públicos y estratégicos, que requieran Licencia Ambiental; y, en los que se pretenda remover cobertura vegetal nativa, el inventario de Recursos Forestales” (...).”

El Código Orgánico del Ambiente publicado a través del Registro Oficial No. 983 el 12 de abril de 2017, puesto en vigencia el 13 de abril del 2018, en su Artículo 89., establece: “(...) Patrimonio Forestal Nacional. La Autoridad Ambiental Nacional ejerce la rectoría, planificación, regulación, control y gestión del Patrimonio Forestal Nacional. El Patrimonio

Forestal Nacional estará conformado por: incluyendo aquellas tierras que se mantienen bajo el dominio del Estado o que por cualquier título hayan ingresado al dominio público; 2. Las formas de vegetación no arbórea asociadas o no al bosque, como manglares, páramos, moretales y otros; 3. Bosques y Vegetación Protectores; 4. Los bosques intervenidos y secundarios; y, 5. Las tierras de restauración ecológica o protección. (...)”

Al respecto, se establece que el área sobre el cual se pretende implantar la explotación minera de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” presenta zonas intervenidas dominadas por cultivos y pastizales, sin cobertura vegetal nativa o con árboles con DAP superior a 10cm. Sin embargo, se recomienda establecer planes de protección dentro del PMA para las quebradas que se encuentran en las inmediaciones de las áreas de influencia directa e indirecta cuya cobertura vegetal es característica de los ecosistemas secos de los valles interandinos del Ecuador.

## **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

Desde la perspectiva ambiental, las alternativas a considerar buscan diferencias significativas en los impactos a generarse en cada una de ellas, de manera que los resultados del proceso de evaluación puedan ser commensurables en términos sociales, ambientales e incluso políticos.

El Estado ecuatoriano, a través del Plan Nacional de “Desarrollo del Estado Ecuatoriano o Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017”, reconoce que “la minería ha sido identificada como una actividad para generar condiciones de desarrollo sustentable a nivel local, regional y nacional; es por ello que el Estado emprendió una revisión sistémica y programática de los procesos y regímenes que la conforman, a fin de generar el crecimiento de la industria que permita una distribución justa de sus beneficios para el Estado, la economía, la comunidad y el ambiente.”

Hay que considerar que si bien el proyecto “Pedregal de Tomalón”, es un proyecto de inversión privada debe entonces, la evaluación de alternativas ubicarse dentro de esta realidad e incorporar principios sociales, económicos y ambientales.

De acuerdo al alcance y características del presente estudio, se ha considerado realizar un análisis de



alternativas para la explotación de materiales de construcción de la concesión minera, planteándose 2 opciones o alternativas de la metodología de explotación, para en base a una “Ponderación Multicriterio”, definir la alternativa más viable.

**METODOLOGÍA**

El método utilizado para este análisis se lo denomina del Scoring, el cual permite de manera rápida y sencilla identificar la mejor alternativa en un problema de decisión multicriterio, utilizándose una matriz de ponderación. Este método, parte de la base que el decisor debe establecer una importancia relativa a cada uno de los criterios a utilizarse para luego definir una estructura de preferencias entre las alternativas identificadas. El resultado final deriva en una clasificación de las alternativas indicando la preferencia a cada una de ellas, lo cual permite identificar mejor la alternativa a seleccionar.

El desarrollo del método requiere de los siguientes pasos:

Identificar el objetivo del análisis;

Identificar posibles alternativas;

Establecer criterios para la toma de decisión;

Asignar una ponderación para cada criterio (Importancia Relativa);

Establecer el nivel de satisfacción o calificación a la alternativa (Rating);

Obtener el Score de las alternativas y seleccionar la mejor, en base a la siguiente ecuación:

$$S_j = \sum_i w_i r_{ij}$$

Dónde:

$r_{ij}$  es el rating de la alternativa

$w_i$  es la importancia relativa para cada criterio

$S_j$  es el Score de cada alternativa

La finalidad de este análisis es en determinar el método más adecuado para ejecutar las labores de exploración y explotación simultánea de caliza en la concesión minera “Pedregal de Tomalón”. Los criterios de selección fueron establecidos por la experiencia del equipo consultor multidisciplinario, mientras que la importancia relativa estuvo en función de las condiciones del área y la sensibilidad que tiene cada criterio seleccionado.

Tabla 22, Criterios de importancia

Criterio	Detalle	Importancia Relativa
Medio Físico	Nivel de afectación al componente físico, es decir, a la calidad del agua, calidad de suelo, nivel de presión sonora, calidad de aire, pasaje.	2
Medio Biótico	Nivel de afectación al componente biótico, es decir, a la flora y fauna del área a intervenir.	2
Medio Socio-Cultural	Nivel de afectación a la condición actual del componente sociocultural, es decir, a la calidad vida de las personas que habitan en el área y a las formas de vida que tienen estas.	2
Componente Arqueológico	Nivel de afectación al patrimonio cultural, es decir a los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural.	1
Aspectos técnicos-económicos	Nivel de complicación que pueden presentarse para la explotación del material, en este criterio influye mucho las condiciones topográficas, tipo de suelos, tipo de recubrimiento de material, distancia desde la superficie hasta el yacimiento, ya que de ellos depende el costo de técnicas de explotación.	3



Se recalca que los componentes ambientales (físico, biótico, arqueológico y social), juegan un rol prioritario en el análisis de alternativas, pues tienen mayor importancia relativa combinada con respecto al aspecto técnico-económico.

El nivel de calificación de cada alternativa (Rating), fue definido por la experiencia del equipo consultor, en función de las principales condiciones existentes en cada alternativa, asignándose un valor del 0 al 10 de acuerdo con el grado de satisfacción, considerando que 0 es lo menos viable y 10 lo más viable. Una vez multiplicados los valores de rating (R) por la importancia relativa (IR) se suman los resultados, lo cual permitirá obtener el Score correspondiente, el mismo que mientras más alto sea, mayor será su elegibilidad.

A continuación se presenta el rango de calificación considerado para el análisis de alternativas.

Tabla 23. Rango de Calificación – Método de Scoring

Rango		Significado
0,0	20,0	No viable
20,0	40,0	Poco viable
40,0	60,0	Medianamente viable
60,0	80,0	Viable
80,0	100,0	Altamente viable

## RESULTADOS

A continuación se presentan las 2 alternativas para la metodología de explotación de materiales de construcción en la concesión minera.

Para el sector de interés de nuestro proyecto se tendrán en cuenta dos (2) alternativas, siendo analizadas cada una en sus ventajas y desventajas, condiciones del terreno, la no exagerada variabilidad de la topografía el cual se ve afectada principalmente, condiciones económicas, entre otras; las alternativas propuestas son las siguientes:

ALTERNATIVA 1 Método de explotación por banco único (descubierto)	ALTERNATIVA 1 Método de explotación por bancos múltiples descendente
<b>Ventajas</b>	<b>Ventajas</b>
Mayor rendimiento en el cargue y transporte del material Mayor control del personal que interfiere directamente en la mina	Mejores condiciones de seguridad para el personal y la maquinaria Facilidad en la recuperación ambiental ya que se dejan bermas finales para permitir la reforestación del terreno Mejores condiciones de trabajo para los equipos de cargue y transporte por tener varios frentes de explotación Mayor productividad de la mina y selección del material desde la misma etapa de explotación
<b>Desventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Dificultad en el manejo del contorno paisajístico y en la etapa final se presentan grandes inversiones en el acondicionamiento de la capa vegetal Se requiere de maquinaria pesada para la etapa de explotación Se manejan taludes sobredimensionados para este tipo de material poniendo en peligro la infraestructura de la mina	Mayor cantidad de equipos de trabajo y personal



*Ilustración 14. Bancos de explotación*

**Tabla 24. Valoración de Alternativas**

Criterio	ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2		
	IR	Condición	R	R*IR	Condición	R	R*RI
Componente Físico	2	Afectación al suelo por erosión y compactación del suelo. Alteración de cauces hídricos. Generación de ruido y material particulado. Dificultad en el manejo del contorno paisajístico y en la etapa final se presentan grandes inversiones en el acondicionamiento de la capa vegetal.	5	10	Generación de material particulado y ruido. Afectación al suelo por erosión. Facilidad en la recuperación ambiental ya que se dejan bermas finales para permitir la reforestación del terreno	8	16
Componente Biótico	2	Zonas de vida Bosque con un grado de alteración antropogénico alto, con especies de flora y fauna asociadas a cada tipo de bosque.	4	8	Zonas de vida Bosque con un grado de alteración antropogénico alto, con especies de flora y fauna asociadas a cada tipo de bosque.	4	8
Componente Sociocultural	2	Los predios de la concesión minera pertenecen en gran parte al titular minero y una pequeña proporción un morador de la zona. No existen asentamientos circundantes a la concesión minera, por lo que el proyecto no presenta receptores sensibles. Los principales impactos de percepción ciudadana serán la generación de polvo y ruido por el transporte del mineral, ya que por la vía de acceso hasta la concesión se encuentran viviendas juntas a la vía y la modificación del paisaje	7	14	Los predios de la concesión minera pertenecen en gran parte al titular minero y una pequeña proporción un morador de la zona. No existen asentamientos circundantes a la concesión minera, por lo que el proyecto no presenta receptores sensibles. Los principales impactos de percepción ciudadana serán la generación de polvo y ruido por el transporte del mineral, ya que por la vía de acceso hasta la concesión se encuentran viviendas juntas a la vía y la modificación del paisaje.	7	14
Componente Arqueológico	1	No se registra material arqueológico, por lo que se tiene una sensibilidad nula.	9	9	No se registra material arqueológico, por lo que se tiene una sensibilidad nula	9	9



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

Aspectos Técnico económicos	3	Grandes inversiones para el acondicionamiento de la capa vegetal. Se manejan taludes sobredimensionados para este tipo de material poniendo en peligro la infraestructura de la mina. Riesgos de derrumbes por que se manejan taludes sobredimensionados. Aumento en el requerimiento de maquinaria.	5	15	Mejores condiciones de seguridad para el personal y la maquinaria. Mejores condiciones de trabajo para los equipos de cargue y transporte por tener varios frentes de explotación. Mayor productividad de la mina y selección del material desde la misma etapa de explotación	5	15
<b>56 (medianamente viable)</b>					<b>62 (viable)</b>		

**LECCIÓN DE ALTERNATIVA.**

Para el desarrollo del proyecto, se implementará el método de explotación por bancos múltiples descendentes, este método presenta mejor adaptabilidad en sus ventajas en cuanto a las condiciones del terreno y del sector de interés. Para la aplicabilidad de este método de explotación, el laboreo minero comienza por la adecuación de las vías de acceso hasta el área de intervención. La tarea a realizar posteriormente es la remoción de material estéril sobre el sector que ha de iniciarse la explotación de material de construcción. Se construyen las vías de acceso a los futuros bancos de explotación. Una vez preparado el sector se procede a explotar el banco en franjas descendentes “bancos” hasta llegar al límite de explotación predeterminado en el diseño.

En consecuencia la alternativa 2 es la más viable y por ende la metodología que se utilizará para la explotación simultánea. Esta alternativa resulta ser la seleccionada ya que se ajusta más a los requerimientos técnicos, económicos y ambientales.

**EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

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

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

físico (agua, aire, suelo y clima);

biótico (flora, fauna y sus hábitat);

socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica, entre otros); y, salud pública.

Esta sección constituye la parte medular del Estudio de Impacto Ambiental, mediante la cual se espera obtener:

La identificación de los impactos generados por las actividades de explotación sobre los componentes ambientales cuya caracterización consta en la línea de base levantada.

La valoración de los impactos identificados previamente, considerando sus características (naturaleza, magnitud, extensión, duración, reversibilidad, riesgo, importancia, e intensidad).

La jerarquización de los impactos que permita priorizarlos e identificar las medidas para su prevención, mitigación, corrección y compensación.

El presente trabajo cubre el ambiente en forma integral y abarca todo el proceso de explotación minera con el propósito de evaluar y determinar los efectos y consecuencias, indicar las medidas y controles a aplicar para lograr un desarrollo sustentable entre las actividades de explotación y el ambiente.

**IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO A SER CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

Con la finalidad de determinar una metodología adecuada para evaluar los impactos provenientes de una actividad minera primeramente se han establecido los factores



ambientales susceptibles a la modificación así como las potenciales actividades a alterar el ambiente.

**Factores Ambientales**

Para el análisis matemático de la evaluación de impactos, se consideraron los factores ambientales como:

**Componente Físico**

Aire

Generación de ruido

Emisión de material particulado

Emisión de gases de

combustión Agua

Alteración de la calidad de agua

Suelo

Modificación de la topografía

Alteración de la calidad del

suelo Erosión

Compactación

Desestabilización de taludes

**Componente Biótico**

Flora

Alteración de cobertura vegetal

Fauna

Alteración de hábitat

**Componente Socio-Cultural**

Generación de fuentes de empleo

Afectación a la salud de la comunidad

Alteración del tránsito por paso de volquetas

Estado de vías

Paisaje

**Actividades del proyecto**

Las actividades potenciales del proyecto minero de alterar los factores ambientales se citan a continuación:

**Etapas de Operación**

Desbroce de capa vegetal

Explotación arranque y cargado del material

Transporte interno del material

Clasificación (cribado)

Apilamiento

Conformación de muros de contención

Escombreras

Entrada y salida de volquetas

**Etapas de Abandono**

Desmantelamiento y retiro de maquinaria y equipos



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera "Pedregal de Tomalón"  
Código 100000348**

Recuperación de áreas intervenidas

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Una vez determinado los factores ambientales así como las actividades potenciales a ser consideradas en la presente evaluación, se procedió a determinar la metodología a usarse para evaluar los impactos ambientales negativos y positivos que ocasionaría el proyecto minero.

La metodología utilizada en la presente evaluación es la de "Índice Ambiental Ponderado Modificado (IAP modificado)" también conocido como el Valor de Impacto Ambiental (VIA), esta metodología mediante la asignación de valores, permite valorar y categorizar los potenciales impactos generados y a generarse en las actividades del proyecto minero. La asignación de valores está en función de las actividades que demanda la ejecución del proyecto minero, con relación al estado de situación del ambiente que se caracteriza en la línea base



El Valor de Impacto Ambiental (VIA), consiste en definir una matriz donde se inter-relaciona cada acción de la actividad de explotación con los factores ambientales, a los cuales se les asigna valores numéricos en función del nivel de afectación, para luego sumar los valores correspondientes a cada componente: físico, biótico y socio-cultural.

La escala de evaluación a emplearse para las variables va de 0 hasta 5, su clasificación se cita en el siguiente cuadro:

**Tabla 25. Calificación de Impactos**

RANGO DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
1	Impacto Bajo
2-3	Impacto Medio
4-5	Impacto Alto

Los criterios de carácter y calificación de las variables consideradas en la presente evaluación se citan a continuación.

### **CALCULO DE LA MAGNITUD (M)**

Para calcular la magnitud del impacto se consideran las siguientes variables:

Naturaleza del impacto (N +/-)

Área de Influencia (Ai)

Duración del Impacto (D)

Intensidad del Impacto (In)

### **Carácter o Naturaleza del Impacto (N)**

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

**Tabla 26. Naturaleza del Impacto**

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	VALOR	ESCALA DE CALIFICACIÓN
Naturaleza del impacto	N	Positivo	+	+1 Impacto positivo
		Negativo	-	-1 Impacto Negativo
		Neutral	0	0 Al escoger <b>Neutral</b> , se asume que el impacto es menor o imperceptible.

### **Área de Influencia (Ai)**

Hace referencia a la extensión espacial del impacto con relación al área del proyecto.



**Tabla 27. Área de Influencia**

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	ESCALA DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
Área de Influencia	Ai	<b>Regional.</b> - La región geográfica del proyecto, si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.	4-5	Impacto Alto
		<b>Local.</b> - si el efecto se concentra en los Límites de área de influencia del proyecto.	2-3	Impacto Medio
		<b>Puntual.</b> - En el sitio en el cual se realizarán las actividades.	1	Impacto Bajo

### Duración del Impacto (D)

La duración de los efectos de un impacto puede ser permanente, temporal o transitoria. La duración de los impactos estará en relación con la duración de las actividades del proyecto; es decir, serán permanentes si están presentes durante toda la fase del proyecto.

**Tabla 28. Duración del Impacto**

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	ESCALA DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
Duración del Impacto	D	<b>Permanente.</b> - Cuando la permanencia del efecto continúa aún cuando se haya finalizado la actividad.	4-5	Impacto Alto
		<b>Temporal.</b> - Si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.	2-3	Impacto Medio
		<b>Transitorio.</b> - Si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que la provoca.	1	Impacto Bajo

### Intensidad del Impacto (In)

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

**Tabla 29. Intensidad del Impacto**

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	ESCALA DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
Intensidad del Impacto	In	<b>Alto.</b> - Alteración muy notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo, siempre y cuando	4-5	Impacto Alto



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”**  
Código 100000348

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	ESCALA DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
		exista una intervención oportuna y profunda del hombre, que puede significar costos elevados.		
		<b>Medio.</b> - 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.	2-3	Impacto Medio
		<b>Bajo.</b> - Impactos que con recuperación natural o con una ligera ayuda por parte del hombre, es posible su recuperación.	1	Impacto Bajo

La magnitud del impacto es evaluada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$M = N * (k1 * Ai + k2 * D + k3 * In)$$

En donde, **k1**, **k2**, y **k3**, son coeficientes de ponderación que dependen del proyecto y del área donde se encuentra instalado el proyecto. Los tres coeficientes de ponderación en la fórmula (**k1**, **k2**, y **k3**), son utilizados para distribuir peso o importancia entre los criterios de evaluación: área de influencia, duración, e intensidad, respectivamente. Estos factores de ponderación son expresados como un número decimal al centésimo lugar; la suma de estos tres coeficientes debe ser igual a 1.00. En el presente análisis, el criterio más importante para evaluar los impactos respectivos, corresponden a la duración e intensidad del impacto.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto los valores asignados a los tres factores de ponderación se citan a continuación:

Naturaleza (N) +/-  
 Área de Influencia (k1): 0.20  
 Duración (k2): 0.40  
 Intensidad (k3): 0.40

Determinado los coeficientes de ponderación, el equipo técnico evaluador asigna valores en torno a cada uno de los criterios de evaluación (naturaleza, área de influencia, duración, e intensidad) para cada uno de los factores ambientales, considerados en la evaluación de impactos.

### **CALCULO DE LA IMPORTANCIA (I)**

Para la determinación de la Importancia (I) de los impactos, se toman en cuenta los criterios de las variables de:

Reversibilidad  
 Riesgo



### Reversibilidad (R) del Efecto

Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo se considera que es **Reversible**, pero cuando el impacto o su efecto es persistente en corto tiempo, se considera que es **Altamente Reversible** y se considera que un impacto es **Irreversible** cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.

**Tabla 30. Reversibilidad del Impacto**

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	ESCALA DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
Reversibilidad del Impacto	R	<b>Efecto Irreversible.</b> - Si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado	4-5	Impacto Alto
		<b>Altamente Reversible.</b> - Si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar al inicial en forma natural.	2-3	Impacto Medio
		<b>Reversible Bajo.</b> - Señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana, a largo plazo.	1	Impacto Bajo

### Riesgo (Ri) o Probabilidad del Suceso

Expresa la probabilidad de ocurrencia del impacto para el ambiente y sus componentes.

**Tabla 31. Riesgo o Probabilidad del Suceso**

VARIABLE	SÍMBOLO	CARÁCTER	ESCALA DE CALIFICACIÓN	TIPO DE IMPACTO
Riesgo o Probabilidad del Suceso	Ri	<b>Alto Riesgo.</b> - Existe la certeza de que el impacto se produzca en forma real.	4-5	Impacto Alto
		<b>Riesgo Medio.</b> - La condición intermedia de duda de que se produzca o no el impacto.	2-3	Impacto Medio
		<b>Bajo Riesgo.</b> - No existe la certeza de que el impacto se produzca, es una probabilidad.	1	Impacto Bajo

Determinado los valores de reversibilidad y del riesgo, se procede con el cálculo de la Importancia del impacto, usando la siguiente fórmula:



$$I = (j_1 * M) + (j_2 * R) + (j_3 * Ri)$$

Los coeficientes de ponderación  $j_1$ ,  $j_2$  y  $j_3$ , fueron asignados sus valores según su importancia, considerando los criterios de magnitud, reversibilidad y riesgo.

En la presente auditoría, el riesgo y la magnitud aparecieron como los factores más importantes cuando se evaluó la importancia, mientras que para la reversibilidad se adoptó un criterio menos sensible ya que muchos de los impactos directos recaen dentro de la categoría **transitoria** de duración. En efecto, las ponderaciones realizadas son:

Magnitud ( $j_1$ ): 0.50  
Reversibilidad ( $j_2$ ): 0.20  
Riesgo ( $j_3$ ): 0.30

Nota: La jerarquización de impacto de los indicadores ambientales así como de las actividades del proyecto se lo realiza en función de la matriz de Importancia, de donde se toma los valores de la sumatoria de impacto según su importancia.

#### **CÁLCULO DEL ÍNDICE AMBIENTAL PONDERADO MODIFICADO (IAP MOD.)**

El cálculo del Índice Ambiental Ponderado Modificado (IAP mod.) de cada factor ambiental será a través de la siguiente fórmula:

$$IAP_{mod} = M_m * R_r * Ri_i$$

Los índices  $m$ ,  $r$  e  $i$  son los mismos valores que  $j_1$ ,  $j_2$ , y  $j_3$ , respectivamente, en efecto los valores de pesos asignados es:

$m = 0.50$   
 $r = 0.20$   
 $i = 0.30$

Los índices **m**, **r** e **i** son aplicados con diferentes valores en los estudios en donde el área del proyecto es muy compleja o heterogénea, por ejemplo, un área de estudio que incluyan tanto las zonas urbanas con baja sensibilidad y zonas rurales con sensibilidad baja, media y alta.

En el área minera de concesión, especialmente donde se ejecutará las operaciones de explotación, clasificación, escombrera temporal, es una zona bastante homogénea, debido a que la vegetación es altamente intervenida por presencia de cultivos.

Nota: La severidad de los impactos se realiza en función de los resultados obtenidos en la matriz del Valor de Impacto Ambiental, de cada indicador ambiental se toma los valores de la sumatoria de impacto. Según su valor se califica si la severidad del impacto es compatible, moderado, severo o crítico, ver su escala de calificación en el siguiente cuadro.



Tabla 32. Severidad del Impacto

Rango de calificación	Severidad de Impacto
0 hasta 1	Compatible
1.1 hasta 2	Moderado
2.1 hasta 3	Severo
3.1 hasta 5	Critico

Para la identificación de los impactos que se producen en el proyecto, se identificó las interacciones ambientales indicadas en la **Matriz 1**, acción que sirvió para relacionar las acciones de la explotación con las características del ambiente en una relación de causa efecto, la que permitirá determinar qué acciones afectan puntualmente a los diferentes componentes medioambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos).

#### **IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL ÁREA MINERA “PEDREGAL DE TOMALÓN”**

Para la identificación de los impactos que se producen en el proyecto, se identificó las interacciones ambientales indicadas en la Matriz 1 (Ver Anexo 10), acción que sirvió para relacionar las acciones de la explotación con las características del ambiente en una relación de causa efecto, la que permitirá determinar qué acciones afectan puntualmente a los diferentes componentes medioambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos).

#### **DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE IMPACTOS**

La determinación de la magnitud de impactos que produce el proyecto se indicada en la Matriz 2 (Ver Anexo 11).

#### **DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE IMPACTOS**

La determinación de la importancia de impactos que produce el proyecto minero, se cita en la Matriz 3 (Ver Anexo 12).

#### **DETERMINACIÓN DEL VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL (VIA)**

La determinación del Valor de Impacto Ambiental de cada factor ambiental que se produce en el proyecto, se indicada en la Matriz 4 (Ver Anexo 13).

La severidad de impactos se ha realizado en función de la sumatoria de impactos del Valor de Impacto Ambiental de cada indicador ambiental, conforme se puede visualizar en la Matriz No.4. La severidad de impacto de cada factor ambiental se cita en la siguiente tabla, en la misma se puede decir que los impactos identificados corresponden a compatibles y moderados, mientras que en la matriz se han identificado 13 impactos severos y 2 críticos.

Tabla 33. Análisis severidad de los impactos ambientales

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	SUMA	SEVERIDAD DE IMPACTO	
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido y vibración	-0,86	COMPATIBLE	
		Emisión de material particulado	-0,52		
		Emisión de gases de combustión	-0,18		
	AGUA	Calidad de agua superficial	0,10		
	SUELO	Modificación de la topografía	-0,91		
		Calidad de suelo	-0,51		
		Erosión	-0,40		
		Cambio de uso actual del suelo	-0,91		
		Desestabilización de taludes	-1,95		MODERADO
	PAISAJE	Alteración visual del entorno	-0,96		COMPATIBLE
BIÓTICO	FLORA	Alteración de cobertura vegetal	0,00		
	FAUNA	Alteración de hábitat	-0,79		
SOCIO ECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA	Alteración de tránsito por paso de volquetas	-0,04	COMPATIBLE	
		afectación estado de vías	-0,56		
	HUMANOS	Afectación a la salud de la comunidad	-1,29	MODERADO	
		afectación personas por circulación de volquetas	-1,25		
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Generación de fuentes de empleo	0,29	COMPATIBLE	

De la matriz de identificación de impactos, se identificaron un total de **118 interacciones**; de las cuales **89 se definen como impactos negativos y 29 como positivos**.

Sobre la matriz inicial, se evaluó los potenciales impactos generados por las actividades mineras, determinándose que la mayoría de impactos corresponden a impactos compatibles, moderados y en menores números severos e impactos altos. En la siguiente tabla se muestra la jerarquización de impactos según su severidad:

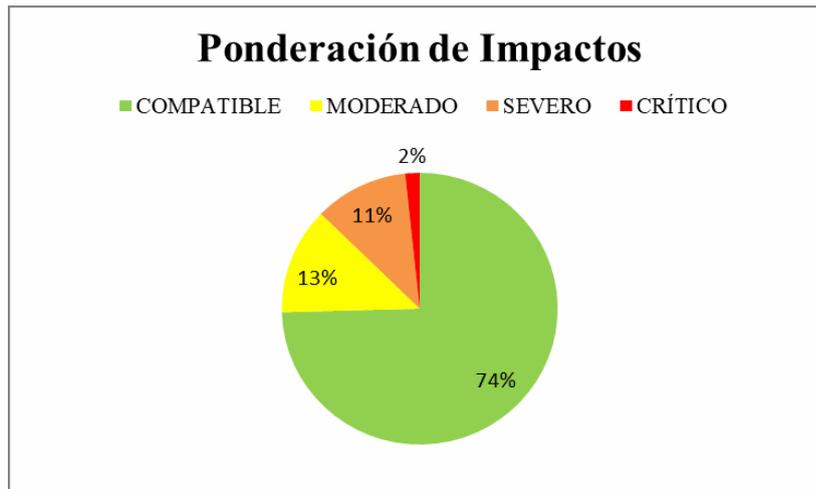
**Tabla 34. Jerarquización de impactos**

RESULTADOS	
COMPATIBLE	88
MODERADO	15
SEVERO	13
CRÍTICO	2
<b>TOTAL IMPACTOS</b>	<b>118</b>



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

Según gráfico se puede apreciar que las actividades no generan impactos de gran magnitud; un 2% son impactos crítico, 11% impactos severos, 13% impactos severos y 74% impactos compatibles.



De los resultados obtenidos de la evaluación de impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto, se puede evidenciar que las actividades interactúan con su entorno produciendo impactos ambientales en su mayoría compatibles y presentes en un gran porcentaje en la etapa de operación del mismo, principalmente en las fases de destape, arranque de material, cribado, conformación de taludes, entrada y salida de volquetas, escombrera; afectando a la salud de las personas, afectación infraestructura vial, afectación de hábitat, generación de material particulado.

## **ANÁLISIS DE RIESGOS**

La evaluación de riesgos es una acción subjetiva para prevenir los accidentes, donde es necesario detectar los peligros intrínsecos que puedan provocar dicho accidente. Las probabilidades de que se produzca un accidente relacionado con una actividad determinada no siempre son evidentes, por lo que se hace indispensable realizar la respectiva evaluación de riesgos. Adicionalmente, es importante mencionar que peligro es cualquier situación que pueda provocar un daño. En cambio riesgo es la probabilidad de que dicho peligro se materialice, provocando un daño real, los riesgos pueden ser ambientales o hacia el ambiente.

## **METODOLOGÍA**

El riesgo se evaluará considerando su severidad y su probabilidad de ocurrencia, con los siguientes criterios:

Tabla 35. Descripción de Categorías

(Kolluru & Bartell, 1988)

Categorías	Descripción	Criterio de Valoración
Severidad Alta	El accidente / evento dañará el Ambiente a nivel regional y/o causará lesiones al personal, daños sustanciales o resultará en un riesgo inaceptable, necesitando acciones correctivas inmediatas	3
Severidad Media	El accidente / evento dañará al Ambiente en las áreas de influencia del estudio, daños mayores o lesiones al personal, pudiendo ser controlada adecuadamente	2
Severidad Baja	El accidente / evento no irá a causar un daño significativo al Ambiente y no podría producir daños funcionales o lesiones a los Trabajadores	1

La evaluación del riesgo se presenta como el producto de su severidad con la probabilidad, es así que para determinar su importancia se toma a consideración lo indicado en la tabla siguiente:

Tabla 36. Evaluación de riesgos por entornos

		SEVERIDAD		
		1	2	3
PROBABILIDAD	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9
	4	4	8	12

Riesgo Bajo	1-4
Riesgo Medio	6-9
Riesgo Alto	12

## EVALUACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS

Algunos desastres de origen ambiental, corresponden a fenómenos que no pueden ser neutralizados, debido a que por su origen difícilmente logran ser intervenidos, aunque en algunos casos pueden ser parcialmente prevenidos.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

Los riesgos a considerarse del ambiente a la actividad son los siguientes:

Riesgo Sísmicos  
Riesgo de Inundaciones  
Riesgo Volcánicos  
Riesgo por Deslizamientos  
Riesgos Biológicos

### **Riesgo Sísmico**

El área de la concesión minera “Pedregal de Tomalón” se encuentra ubicada en una zona con amenaza sísmica media, por lo que existe una probabilidad de que ocurran sismos y afecten a las actividades del proyecto.

### **Riesgo de Inundación**

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes y potencialmente destructivos, se pueden producir por intensas lluvias que pueden aumentar progresivamente el nivel del agua dentro de un cause del río ocasionando el desbordamiento y dispersión del agua en la zonas cercanas. El área de la concesión minera se encuentra dentro de una zona de amenaza baja frente a inundaciones, puesto que la cota del río Pita, es mucho más bajo que los puntos de explotación.

### **Riesgo Volcánico**

El área del proyecto se encuentra dentro de la zona de amenaza volcánica alta debido a su historia geomorfológica que predomina en el cantón Pedro Moncayo.

### **Riesgo por Deslizamiento**

Los deslizamientos se pueden producir por factores condicionantes (litología, geomorfología y tipo de vegetación) y factores detonantes (sismos y precipitaciones). El área de la concesión minera se encuentra en una zona alta de riesgos de deslizamientos debido al tipo de suelo y a la afectación antropogénica que ha sufrido.

### **Riesgos Biológicos - Amenazas de animales peligrosos**

No existen amenazas de tipo biológicas.

Tabla 37. Riesgo del ambiente al proyecto minero

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Valor de Riesgo	Significado
Sísmico	2	3	6	Medio
Inundaciones	1	1	1	Bajo
Volcánico	3	3	9	Medio
Deslizamiento	2	3	6	Medio
Amenaza de animales peligrosos	1	1	1	Bajo



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Según la evaluación de riesgos del ambiente hacia la actividad, los riesgos por actividad sísmica, volcánico y de deslizamientos es media y el riesgo de inundaciones y biológicos tienen una significancia baja.

Para todos los riesgos identificados se recomienda tomar en cuenta los programas de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, los cuales están orientados a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres.

### **EVALUACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS**

Eventos relacionados con fallos en los sistemas por descuidos o falta de mantenimiento, errores en las operaciones o mal funcionamiento mecánico, la materialización de estos eventos pueden generar desastres que afecten a los seres humanos, a las operaciones laborales y a la naturaleza.

Los riesgos a considerarse del proyecto al ambiente son los siguientes:

- Riesgo de Derrames;
- Riesgo de Incendios;
- Riesgo de Colisión de Vehículos;

#### **Riesgos de Derrames**

Derrames Químicos.- No se pueden producir derrame de químico puesto que no se usarán estos productos.

Derrame de combustible.- El combustible de uso en las actividades es el diésel, el derrame del mismo se pueden producir en etapas de transporte y operación.

Fallo de maquinaria pesada.- La maquinaria en actividad por fallo mecánico pueda provocar derrames de combustibles, derrames de aceites o choques que afecten a estructuras y genere algún tipo de contaminación o pérdida.



### Riesgo de Incendios

Un inadecuado manejo de combustible y/o químicos, un mal estado de los equipos/maquinarias y la presencia de fugas de gas pueden dar lugar a incendios dentro y fuera de la plataforma. Sin embargo, no se usarán productos químicos, pero el fallo de maquinaria y derrame de combustibles podría producir incendios.

### Riesgo de Colisión de Vehículos y Atropellamientos

El riesgo de colisión entre vehículos o con infraestructura puede darse por el incumplimiento de procedimientos internos, por una mala maniobra durante el transporte de personal, material o equipos. Adicional existe la probabilidad de atropellamientos en los centros poblados.

Tabla 38. Riesgo del proyecto al ambiente

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Valor de Riesgo	Significado
Derrames químicos	1	2	2	Baja
Incendios	2	3	6	Media
Fallo de maquinaria pesada	4	3	12	Alta

Los riesgos expuestos anteriormente tienen significancia baja, media y alto sobre los componentes físico y biótico.

#### Recomendación:

Tener un permanente monitoreo y control durante los trabajos realizados en la etapa de explotación.

Por lo que se recomienda ejecutar todas las acciones establecidas dentro del Plan de manejo ambiental y sus sub-planes (Contingencias, seguridad industrial y salud ocupacional, capacitación, etc.) así como las medidas del plan de monitoreo.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El presente Plan de Manejo Ambiental, está dirigido a prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos negativos que pueden provocar alteraciones y riesgos en cada uno de los componentes ambientales, originados exclusivamente por las actividades que se desarrollen en el área minera. El cual se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto.



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS						
OBJETIVOS :	Preservar la calidad del aire respirable, para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y a los moradores ubicados en la zona de influencia directa. Evitar que se genere ruido sobre los niveles máximos permitidos.					<b>PPM</b>
LUGAR DE APLICACIÓN	Concesión para materiales de construcción			RESPONSABLE	Titular Minero	
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIÓDO
Generación de gases combustión	Variación a la calidad del aire	Realizar el mantenimiento rutinario y preventivo de la maquinaria pesada, este mantenimiento incluirá: reparaciones de tubos de escape, sopleteado de filtro de aire. El mantenimiento se lo realizará en talleres cercanos, e incluirá los registros correspondientes.	Mayor al 80% de cumplimiento del plan de mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo	Registros control de mantenimiento y Cronograma seguimiento de	2	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Generación de ruido	Afectación de salud de trabajadores y moradores	La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genere excesivos niveles de ruido (sobre los 85 dB) deberán ser movilizados desde los sitios de obra al taller de mantenimiento para ser reparados, y retomarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles. En ningún caso una persona debe estar expuesta a un ruido continuo con un nivel sonoro superior a 115 dB o intermitente superior a 140 dB, incluso una exposición durante 8 horas diarias de 90 dB.	(# de reparaciones realizadas / # de maquinaria en reparación) * 100	Registro de mantenimiento	1	Semestral
---------------------	---	--	--	---------------------------	---	-----------



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>						
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Preservar la calidad del aire respirable, para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y evitar molestias a los moradores del sector.					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión para materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular Minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Generación de material particulado	Variación a la calidad del aire	Sistema de humedecimiento en las vías internas y frentes de trabajo, donde sea necesario. En el área de cribado se colocará protección para control de material particulado. En el área de stock se instalará protección.	Cumplimiento de los parámetros Técnico de explotación	Registros, fotografías	2	Mensual
Generación de material particulado	Variación a la calidad del aire	En el caso que sea necesario se plantarán árboles en los costados de las vías, caminos o de los frentes de trabajo, con la finalidad de mejorar la calidad paisajística y ayudar a romper la velocidad del viento que entra al área minera, evitando que el polvo sea transportado por éste hacia afuera.	Plantación de árboles en costados de las vías	Registros, fotografías, videos	1	Anual
Generación de material particulado	Variación a la calidad del aire	Tanto en los accesos como al interior del área de explotación, se colocarán más señales reglamentarias de límite de velocidad (límite máximo de 20 km/h) y se colocaran las señales de información de seguridad (mantener las luces encendidas y lona para volquetas), esto para todos los vehículos tanto livianos como pesados que transiten por las áreas de explotación.	Señalización de límites de velocidad e información de seguridad en los accesos e interior del área de explotación	Inspección visual, registros, etc	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>						
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Preservar la calidad del aire respirable, para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y evitar molestias a los moradores del sector.					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión para materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular Minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Calidad suelo y salud humana	deslaves	Para el caso de construcción de taludes, una vez que el corte haya sido realizado, deberá ser estabilizado mediante la construcción de terrazas. Estas terrazas de estabilización, constarán de bermas intermedias. Estas bermas contendrán una cuneta intermedia que servirá para el control de las aguas lluvias.	Actividades cumplidas/Actividades programadas)*100	Registros, diseños, informes, etc	2	semestral
Movimiento material	Afectación a la estabilidad del suelo	En las áreas donde se evidencie alguna probabilidad del apareamiento de procesos de inestabilidad o erosión, se instalarán medidas temporales de control, como la implementación de barreras de sedimentación, estructuras rompendientes, disipadores de energía u otros.	(# Actividades cumplidas / # Actividades propuestas) * 100	Registros, diseños, informes, etc	1	diario
Calidad del suelo	Afectación a material arqueológico	Si durante el destape de las áreas de explotación se evidencia material arqueológico o paleontológico, se detendrá inmediatamente la actividad y se coordinará con el INPC, las acciones a seguir.	(# Actividades realizadas / # Actividades propuestas) * 100	Registro de Inspecciones	1	Trimestral
Generación de material particulado	Variación a la salud humana y la calidad del aire	Realizar monitoreo de material particulado, según lo establecido en la normativa ambiental aplicable.	Monitoreos	Análisis	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO						
OBJETIVOS:	Mitigar el ruido generado por la operación de la maquinaria (retroexcavadora, etc.), a efectos de velar y cuidar la salud de los trabajadores, de conformidad con lo que establece el RAAM y el Reglamento de Prevención de la Contaminación Ambiental por Ruido.					<b>PPM</b>
LUGAR DE APLICACIÓN	Concesión para materiales de construcción			RESPONSABLE	Titular minero	
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
		Variación a la calidad del aire				
Generación de Ruido	Variación a la salud humana	Para cualquier nivel de presión sonora mayor a 85 dBA, el trabajador contará obligatoriamente, su respectivo equipo de protección auditiva. Se deberá contar con los respectivos registros de entrega/recepción de los equipos de protección personal (EPP) y de la capacitación que se brinde a los operadores. Las especificaciones de los protectores auditivos se establecen en el programa de salud ocupacional y seguridad industrial.  No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora.	Cumplimiento de la normativa ambiental aplicable para ruido	Informes de medición de ruido	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>						
<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE HÁBITATS (FLORA Y FAUNA)</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Conservar los remanentes de hábitat del sector, evitando mayor alteración de estos.					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión para materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Supervisor SSA		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Captura de animales	Variación de la fauna	Queda terminantemente prohibida la captura intencional de animales que habiten en el área del proyecto.	# de letreros implementados / # de letreros propuestos	Inspección visual, fotografías	1	Semestral
Extracción y tala de especies vegetales	Variación a la flores	Queda prohibida la extracción y tala de especies vegetales, de forma innecesaria o con otros fines que no sean los que se persigue, y con las respectivas autorizaciones de los propietarios de los terrenos.	# de letreros implementados / # de letreros propuestos	Inspección visual, fotografías, registro	1	Semestral
Gases de combustión, calor, contaminación del suelo	Variación de la calidad de aire	Queda prohibido realizar quema a cielo abierto.	# de letreros implementados / # de letreros propuestos	Inspección visual, fotografías, registro	1	Semestral
Extracción y tala de especies vegetales.  Generación de desechos sólidos.	Variación a la calidad de la flora	Cuando se realicen los trabajos de explotación, se procurará siempre desbrozar la vegetación que sea estrictamente necesaria (en el caso de existir), y teniendo en cuenta que se produzca el menor impacto posible. La vegetación cortada deberá acumularse en un sitio adecuado, alejado de los	Desbroce de vegetación estrictamente necesaria	Inspección visual, fotografías, registro	1	Semestral



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>						
<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE HÁBITATS (FLORA Y FAUNA)</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Conservar los remanentes de hábitat del sector, evitando mayor alteración de estos.					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión para materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Supervisor SSA		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
		cauces de agua, para su descomposición natural.				
Aspectos relacionados con la flora	Variación de la calidad de la flora	Una vez culminados los trabajos de explotación, se procederá a la recuperación y rehabilitación de los lugares que hayan sido alterados, para lo cual se utilizarán principalmente especies arbustivas y herbáceas de rápido crecimiento, con preferencia por las nativas y/u otras que no compitan ni sean invasoras.	Actividad cumplida/Actividad programada)*100	Fotografías, registros, etc.	1	Anual
Aspectos relacionados con la flora	Deforestación	Para la apertura de senderos y trochas se realizará desbroce de la vegetación con un ancho máximo de 1,5 m (en el caso de existir).	Actividad cumplida/Actividad programada)*100	Registros de Capacitación y fotografías	1	Semestral
Aspectos relacionados con la flora	Variación a la calidad de la flora	Estimar el número de plantas a plantarse en las áreas a ser revegetadas. Asimismo, la Empresa dispondrá de la cantidad adecuada de especies botánicas aptas para ser usadas en las actividades de revegetación.	Cumplir con lo planificado en el Plan de revegetación	Registros de Capacitación y fotografías	1	Anual



**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS							
OBJETIVOS:	Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar					PPM	
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión de materiales de construcción		RESPONSABLE:	Titular minero			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	
Generación de Desechos	Variación de la calidad del suelo	El personal de mantenimiento designado recolectará los desechos almacenados en los recipientes y los trasladará para su disposición final. La disposición primaria de los desechos se realizará conforme a la siguiente tabla:	# recipientes implementados /tipo de residuos generados	Registro, fotografías	4	Mensual	
		<b>Código De Colores Para La Identificación Y Separación De Desechos</b>					
		<b>COLOR DEL RESIDUO</b>					<b>TIPO DE DESECHOS</b>
		Verde					Residuos orgánicos
		Negro					Residuos no aprovechables
Azul	Papel, cartón y plástico, vidrio						
Roj	Residuos peligrosos u hospitalarios						



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

**PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS**

<b>OBJETIVOS:</b>	Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión de materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Generación de desechos	Variación de la calidad del suelo	Para realizar el inventario y gestión de los desechos a generarse, se ha empleado una matriz de identificación, clasificación y gestión de desechos, en el que se indica la disposición primaria, acopio temporal y disposición final para cada tipo de desecho. Esta matriz deberá mantenerse siempre actualizada de acuerdo a los cambios que la Empresa incorpore en sus operaciones	(# Actividades realizadas / # Actividades propuestas) * 100	Matriz de identificación, clasificación y gestión de desechos	1	Semestral
Generación de desechos solidos	Variación de la calidad del suelo, aire y agua.	Prohibido disponer o abandonar los desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales o subterráneos.	Prohibición de abandono de desechos sólidos a cielo abierto, patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales o subterráneos	Inspección visual	1	mensual
Generación de desechos solidos	Salud Humana	Prohibido verter cualquier clase de producto (líquidos, sólidos, semisólidos y gaseosos), que por su naturaleza afecten a la salud o seguridad de las	Prohibición de verter cualquier clase de producto (líquidos,	Inspección visual	1	mensual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>						
<b>PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión de materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
		personas, produzcan daños a los pavimentos o afecte el ornato del centro poblado;	sólidos, semisólidos y gaseosos)			
Generación de desechos solidos	Variación de la Salud Humana, calidad del suelo, aire.	Gestión integral de los desechos comunes (clasificación, almacenamiento, reciclaje, transporte, tratamiento, disposición final)	100% de desechos no peligrosos dispuestos adecuadamente	Manifiesto único de movimiento de los desechos no peligrosos	1	Semestral
Generación de desechos	Variación a la calidad del suelo	Todas las áreas de trabajo y el centro de acopio temporal, deberán mantenerse en condiciones adecuadas para el almacenamiento.	Centro de acopio temporal en buenas condiciones	Registros, fotografías	1	Mensual
Generación de desechos solidos	Variación a la calidad del suelo	Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario tendrán las siguientes características:  Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección y vaciado. Construidos en material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plástico, caucho o metal. Dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte	Cumplimiento de especificaciones y características de recipientes para almacenamiento de desechos solidos	Fotografías, registros, facturas, etc	1	Trimestral



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>						
<b>PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión de materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
		<p>el proceso de vaciado durante la recolección.</p> <p>Construcción de tal forma que estando cerrados o tapados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.</p> <p>Bordes redondeados y de mayor área en la parte superior, de forma que facilite la manipulación y el vaciado.</p> <p>Capacidad de acuerdo al volumen de desechos generados.</p> <p>Establecer un área de almacenamiento de desechos que esté cubierta, señalizada e impermeabilizada y colocar los recipientes, el color del recipiente dependerá del desecho a almacenar.</p>				
Generación de desechos solidos	Variación a la calidad del suelo	El material inerte generado en la actividad, contará con un área destinada de manera técnica para la disposición temporal.	Disposición de material inerte	Fotografías, documentos técnicos	1	anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

**PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS**

<b>OBJETIVOS:</b>	Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión de materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
<p>Generación de desechos sólidos.</p> <p>Generación de desechos peligrosos</p>	Variación a la salud Humana y de la calidad del suelo	Los desechos peligrosos a generarse en esta etapa minera son; trapos impregnados de aceites, combustible, waipes, y los envases de aceites. Su gestión se realizará acorde la normativa vigente para desechos peligrosos en lo referente a envasado, almacenamiento, señalización y etiquetado tomando en cuenta las características de peligrosidad del desecho. Los desechos peligrosos serán almacenados, envasados y etiquetados de acuerdo a la norma INEN 2266 y el libro naranja.	Cumplimiento de la normativa legal de disposición de desechos peligrosos	Registro de entrega de desechos peligrosos a gestor calificado	1	Semestral
<p>Generación de desechos sólidos.</p> <p>Generación de desechos peligrosos</p>	Variación a la salud Humana y de la calidad del suelo	Los sitios de almacenamiento temporal de estos desechos antes de su disposición final con un gestor calificado deben ser techados y protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura y radiación solar, ventilación.	Condiciones técnicas adecuadas	Registros, fotografías, informes, etc	1	Semestral



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>						
<b>PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión de materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular minero		<b>PPM</b>
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Vertido de aguas residuales negras	Variación calidad agua	Agua negra y grises serán dispuestas en fosas sépticas impermeabilizadas, junto al campamento y alejada del cauce del río. La fosa séptica tiene la función de aislar y almacenar las excretas, de tal manera que las bacterias patógenas al ser neutralizadas por procesos de putrefacción aeróbica, no constituyan elementos de infección y diseminación de enfermedades.	Construcción de fosa séptica.	Fotografías, diseños, etc.	1	anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>						
<b>PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Informar a la población, de manera: clara, efectiva y transparente sobre las operaciones, actividades, riesgos, peligros e impactos de la operación minera.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión de materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular Minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Generación de procesos sociales ambientales	Variación a la calidad de vida	Establecer medios y mecanismos para lograr una comunicación directa entre la compañía y las comunidades, con la finalidad de encontrar interlocutores válidos que representen legítimamente a los intereses de las partes. Se implementará mediante boletines informativos tipo folletos o trípticos, en los que se difundirá las principales actividades desarrolladas por en el sector.	Boletines informativos de comunicación entre la compañía y comunidades	Publicaciones de boletines informativo	1	Semestral
Generación de procesos sociales ambientales	Variación a la calidad de vida	Se designará a un responsable para el mantenimiento de un espacio de diálogo con las comunidades y receptorá quejas u observaciones de los mismos. Se mantendrá un registro de las actividades, reuniones y convenios suscritos con las comunidades.	(#de reuniones realizadas/# de reuniones planificadas)*100	Actas de reuniones informativas con la comunidad	1	Semestral
Generación de procesos sociales ambientales	Variación a la calidad de vida	En el caso de existir alguna denuncia de algún miembro de la comunidad se realizara una reunión con los vecinos del sector, autoridades y con los denunciantes para tratar el motivo de la denuncia y establecer el dialogo	Reuniones en caso de existir alguna denuncia	Acta o documentos de los asuntos tratados en la reunión	1	Semestral



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

<b>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>						
<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL –SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Desarrollar capacidades internas y externas para la gestión y ejecución de procesos de prevención y mitigación de riesgos laborales.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular Minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Físico Biótico	Evitar contaminación	Realizar sesiones de entrenamiento en asuntos de ambiente para sus empleados, contratistas, subcontratistas y personal de actividades complementarias, donde se abordarán los siguientes temas de capacitación:  Legislación ambiental. Conocimiento del PMA. Conservar, flora y fauna. Procedimientos para el tratamiento y eliminación de desechos. Control y supervisión ambiental.	(#de charlas realizadas/# de charla planificadas)*100	Registros, fotografías, etc	1	ANUAL
Seguridad	Prevención de riesgos	La Empresa se asegurará que sus empleados, contratistas, subcontratistas y personal de actividades complementarias, reciban capacitación en materia de salud y seguridad industrial que incluirá, al menos, los siguientes temas y será impartido con una frecuencia	(#de capacitaciones realizadas/# de capacitaciones planificadas)*100	Registros, fotografías, etc	1	Trimestral



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>						
<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL –SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Desarrollar capacidades internas y externas para la gestión y ejecución de procesos de prevención y mitigación de riesgos laborales.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular Minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
		trimestral: Políticas de salud y seguridad industrial, Legislación en salud y seguridad industrial, Factores de riesgo específicos del trabajo, Medidas de prevención de riesgos específicos del trabajo, Procedimientos operativos de tareas críticas, Curso de primeros auxilios.				
Físico Seguridad	Prevenición de riesgos  Evitar contaminación	Brindar charlas pre jornada de 5 minutos, todos los días de ser necesario antes de iniciar las actividades, en la que se recordará al personal las normas de seguridad laboral, los trabajos a realizarse y otros temas puntuales de importancia, donde se anotará el nombre del personal, el tema(s) tratado(s) y observaciones en caso de haberlas. Todo el personal nuevo que se incorpore o visite al proyecto, recibirá la inducción general que será impartida por Personal Técnico del área minera.	(#de charlas realizadas/# de charla planificadas)*100	Registro de charlas fotografías	1	Mensual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE CONTINGENCIAS**

PLAN DE CONTINGENCIAS						
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS						
OBJETIVOS:	Implementar un plan de contingencias frente accidentes e incidentes.					PMA
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión materiales de construcción			RESPONSABLE	Titular minero	
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	Organizar y adiestrar a los trabajadores, ante situaciones de riesgos naturales y accidentes de trabajo que permita tener una respuesta rápida y eficaz ante cualquier situación de contingencia que se presente	(# de simulacros realizados al año/ # de simulacros planificados al año)*100	Informes y registro de simulacros	1	Semestral
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	Colocar extintores de incendios de tipo PQS de 25 lbs uno en la oficina técnica y otro en el sitio de trabajo. Estos deberán ser inspeccionados y recargados anualmente	(# de áreas con extintores/total de áreas)*100	Fotografías y registros de mantenimientos realizados	1	anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>						
<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIAS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Implementar un plan de contingencias frente accidentes e incidentes.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión materiales de construcción	<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero			
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	En el caso de eventos fortuitos (desastres naturales) que pongan en riesgo inminente la seguridad de las labores en el proyecto y de las instalaciones auxiliares, las actividades serán suspendidas temporalmente hasta evaluar el grado de afectación y serán reanudadas una vez que se restablezcan las condiciones de seguridad.	(# Actividades realizadas / # Actividades propuestas) * 100	Informes de actuación en emergencia	1	Anual
Emergencias	Afectación a la seguridad y salud humana	Todo el personal debe estar debidamente instruido y entrenado para responder y participar en caso de emergencia, además debe acudir a prestar su apoyo. El personal que no cumpla ninguna función deberá evacuar el lugar.	(# capacitaciones realizadas al año/ # capacitaciones planificadas al año)	Registros de capacitación	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Emergencias	Afectación a la seguridad y salud humana Afectación componentes ambientales	Los siguientes pasos deben seguirse en caso de las contingencias citadas: Dar la voz de alarma, Identificar el origen del problema, Organizar el equipo de contención, Aislar el área, Iniciar las labores de control, Evaluar los daños y las pérdidas.	(# Actividades realizadas / # Actividades propuestas) * 100	Informes de actuación en emergencia	1	Anual
-------------	--	--	--	-------------------------------------	---	-------



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

PLAN DE CONTINGENCIAS						
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS						
<b>OBJETIVOS:</b>	Implementar un plan de contingencias frente accidentes e incidentes.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión materiales de construcción	<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero			
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Emergencia	Afectación a la seguridad y salud humana	En caso de accidentes de menor riesgo, se mantendrá un botiquín completo con el fin de dar primeros auxilios al accidentado. El botiquín debe ser ubicado en un lugar accesible, conocido por todos y hay que controlar el buen estado de los elementos periódicamente. Se recomienda que sea transportable, puede ser una caja plástica o un bolso correctamente identificados, ya que el botiquín debe poder llevarse a donde está la víctima. El botiquín también puede incluir los medicamentos utilizados habitualmente y que hayan sido recetados por el médico.	(# Actividades realizadas / # Actividades propuestas) * 100	Registros fotográficos, documentos	1	Trimestral



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

PLAN DE CONTINGENCIAS						
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS						
OBJETIVOS:	Implementar un plan de contingencias frente accidentes e incidentes.					PMA
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión materiales de construcción			RESPONSABLE	Titular minero	
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
		Mantener los extintores en óptimas condiciones. Durante: Comuniquen inmediatamente a su jefe inmediato de la emergencia, Evacuar la zona donde se está realizando el siniestro, Ubicar al personal en las zonas de seguridad, Alejarse de instalaciones de las que se sepa contienen sustancias inflamables, Ayudar a evacuar a las personas heridas, Aplicar el plan de emergencia vigente aprobado por los bomberos.  Después: Evaluar los daños				
Emergencia	Afectación a la seguridad y salud humana	Cada vehículo y maquina deberá tener un extintor de 5 Kg de polvo químico.	No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Informes de actuación en emergencia	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>						
<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIAS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Implementar un plan de contingencias frente accidentes e incidentes.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Emergencia	Afectación a la seguridad y salud humana	Señalización de áreas seguras dentro y fuera de las obras, así como de las rutas de evacuación directas y seguras. Se deberá verificar que las rutas de evacuación se encuentren libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la evacuación respectiva.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Informes de actuación en emergencia Registro fotográfico de señalización de zonas seguras	1	Anual
Emergencia	Afectación a la seguridad y salud humana	En una parte visible del campamento se deberá colocar el número telefónico de emergencia el ECU 911.	No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Informes de actuación en emergencia	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

<b>PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>						
<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Estará acorde a los lineamientos del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, así como los lineamientos del Ministerio de Relaciones Laborales, y los lineamientos internos					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN :</b>	Concesión materiales de construcción	<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero			
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	Todos los trabajadores que presten sus servicios en la concesión minera, deberán estar afiliados al IESS	# de trabajadores afiliados/# de trabajadores contratados	Planillas de afiliación	1	Anual
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	Proveer a los trabajadores del equipo de protección (casco, botas, marcarillas para polvo, guantes, gafas y protectores auditivos) y ropa de trabajo. El personal deberá obligatoriamente usar todos los equipos de protección y seguridad.	(No. Personal dotado con EPP / No. Total de personal) * 100	Registro de entrega de Equipo de Protección Personal (EPP)	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>						
<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>						
<b>OBJETIVOS :</b>	Estará acorde a los lineamientos del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, así como los lineamientos del Ministerio de Relaciones Laborales, y los lineamientos internos					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN :</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Humano	Afectación a la seguridad humana a la salud	Se deberá revisar que todos los miembros del equipo de trabajo, así como los subcontratados, se encuentren físicamente en buen estado de salud, para lo cual se exigirá que todos se realicen un chequeo médico general. Una vez que se haya obtenido el certificado de este chequeo médico, la concesionaria llevará un registro de las enfermedades que padecieran los trabajadores durante el periodo que dure el proyecto.	# de chequeos médicos realizados/# de chequeos programados	Certificado de chequeo médico por cada trabajador	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>						
<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Estará acorde a los lineamientos del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, así como los lineamientos del Ministerio de Relaciones Laborales, y los lineamientos internos					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	El personal sometido a ruidos y vibraciones en función del tiempo y niveles de exposición se los rotará y obligatoriamente deberán contar con equipo de protección personal.	(No. Personal dotado con EPP / No. Total de personal) * 100	Registro de entrega de Equipo de Protección Personal (EPP)	1	Semestral
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	No permitir el ingreso a los sitios de trabajo, menos operar maquinaria o equipo, a personas con síntomas de estar bajo efectos de alcohol o drogas.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Registro de inducciones en los temas de la medida Registro en garita	4	Mensual
Humano	Afectación a la seguridad y salud humana	Dotar de agua tratada para el consumo humano.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Facturas de compra de agua embotellada	1	Mensual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS**

<b>PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b>						
<b>PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Implementar un plan de monitoreo interno en lo concerniente a las áreas rehabilitadas en el plan de abandono y seguimiento.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión materiales de construcción			<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero	
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Aspectos relacionados con la flora y fauna	Variación de la calidad de la flora y fauna	Una vez realizado la reconfiguración del frente explotado, se realizará la colocación de la cobertura vegetal, se realizará seguimiento y mantenimiento del estado de crecimiento de las plantas y la cobertura vegetal herbácea, los hábitats generados para la fauna, así como para evaluar la recuperación y conservación del área intervenida.	Verificar el estado de avance del proceso de recuperación del hábitat	Informes de verificación el estado de avance del proceso de recuperación del hábitat, fotografías	1	anual
Generación de desechos	Variación a la calidad del suelo, agua, flora y fauna.	Levantamiento de equipos, maquinaria, campamentos, entre otros.	Monitoreo de la calidad del abandono	Informes de monitoreo de la calidad del abandono, fotografías	1	anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

<b>PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b>						
<b>PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Implementar un plan de monitoreo interno en lo concerniente a las áreas rehabilitadas en el plan de abandono y seguimiento.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACION:</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Generación de pasivos ambientales	Variación a la calidad del suelo	Se realizará una identificación y posterior inventario de todas las áreas que fueron afectadas o degradadas y los factores ambientales involucrados, para determinar un plan de restauración, indemnización y compensación.	Diagnóstico de acuerdo a lineamientos legales establecidos	Informes de caracterización de laboratorios	1	Anual
Recuperación del paisaje Recuperación de la calidad de suelo	Afectación visual del paisaje	Se procederá a reconformar (nivelación del terreno) el área, preparándola para la revegetación y reforestación.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Registro fotográfico Informe de la actividad	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA**

<b>PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA</b>						
<b>PROGRAMA DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Se ejecutará una vez que se hayan finalizado las actividades del proyecto. Una vez decidido implementar el plan de abandono se aplicará un programa de readecuación del área, con el fin de dejar el lugar en sus condiciones iniciales.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión materiales de construcción			<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero	
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Generación de desechos	Afectación a todos los componentes ambientales	En todas las áreas afectadas se deberá retirar todos los desechos, escombros, inertes, etc. que se encuentre afectando la zona	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Informe del Plan de Abandono entregado al Autoridad Ambiental Competente Registro fotográfico	1	Anual
Generación de desechos	Afectación a todos los componentes ambientales	Se deberán retirar las señalizaciones utilizadas en el período de operación. A cambio se colocarán las señalizaciones correspondientes al estado de cierre y pasivo ambiental de las anteriores acciones realizadas	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Informe del Plan de Abandono entregado al Autoridad Ambiental Competente Registro fotográfico	1	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA**

**PROGRAMA DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA**

<b>OBJETIVOS:</b>	Se ejecutará una vez que se hayan finalizado las actividades del proyecto. Una vez decidido implementar el plan de abandono se aplicará un programa de readecuación del área, con el fin de dejar el lugar en sus condiciones iniciales.					<b>PMA</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE</b>	Titular minero		
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PLAZO</b>
Generación de desechos	Afectación a todos los componentes ambientales	Para el retiro de instalaciones en las zonas de los proyectos se deberá realizar las siguientes actividades:  Desmantelar, remover, trasladar fuera del sitio toda la maquinaria y edificaciones, Limpiar suelos contaminados, Restaurar drenaje natural si existiese, Romper y retirar estructuras de concreto, Todos los insumos sobrantes deben ser retirados, Limpiar y sellar pozo séptico, Nivelación del terreno, Rehabilitar y revegetar la superficie del área, Tomar muestras de agua y suelo para definir el estado final de la calidad de estos componentes.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas)*100	Informe del Plan de Abandono entregado al Autoridad Ambiental Competente Registro fotográfico	1	Annual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**PLAN DE MONITOREO**

<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>						
<b>PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO AMBIENTE</b>						
<b>OBJETIVOS:</b>	Implementar un plan de monitoreo de presencia de material particulado.					<b>PPM</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Concesión materiales de construcción		<b>RESPONSABLE:</b>	Titular Minero		
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
Generación de material particulado	Variación a la salud humana y calidad del aire	Realizar monitoreo de material particulado, según lo establecido en la normativa ambiental aplicable.	Monitoreos	Análisis	2	Anual



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

**CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental													
PROGRAMA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	PRESUPUESTO
<b>Plan de Prevención y Mitigación de Impactos</b>													
Programa de prevención y mitigación de calidad de aire	X	X	X										1364,2
Programa de prevención y mitigación de calidad de suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	354
Programa de prevención y mitigación de flora y fauna silvestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	265
Programa de manejo de escombros, taludes y pendientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1167,32
<b>Plan de Manejo de Desechos</b>													
Programa de manejo de desechos no peligrosos sólidos y líquidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	789,84
<b>Plan de Monitoreo</b>													
Monitoreo						X							1235
<b>Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental</b>													
Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	631,54
<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>													
Programa de información y comunicación	X				X					X			232,22
Programa de indemnización y compensación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Costo operativo
													Costo operativo
<b>Plan de Contingencias</b>													
programa de contingencias	X					X							896,36
Programa de procedimientos en caso de derrame y accidentes	X					X							174,88
Programa de protección de riesgos contra incendios	X				X			X				X	567,89
Programa de protección de riesgos naturales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	174,88
<b>Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>													
Programa de seguridad industrial y salud ocupacional	X							X					589,64
Programa de equipo de protección personal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	764,31
Programa de seguridad industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	186,36
programa de salud ocupacional	X												297,36
<b>Plan de Rehabilitación de las Áreas Afectadas</b>													
Programa de abandono y entrega del área													Costo operativo
<b>Plan de Abandono y Entrega del Área</b>													
programa de rehabilitación de las áreas afectadas													Costo operativo
<b>COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>													<b>9690,8</b>



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del  
Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Anexo 10 Matriz de Evaluación de Identificación de Impactos Ambientales

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																				
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón Código 10000348”																				
ETAPAS DEL PROYECTO																				
			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO							CIERRE Y ABANDONO							
COMPONENTE	SUB COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	Instalación de campamentos e infraestructura	Mejoramiento de vías y accesos internos	Entrada y salida de maquinaria	Destape del depósito (yacimientos)	Arranque	Conformación de taludes	Transporte interno del material	Clasificación del material (cribado)	Almacenamiento zona de stock	Escobrecera	Entrada y salida de volquetas	Desmonte y retiro de infraestructura	Recuperación de áreas intervenidas	SUMATOTAL				
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido y vibración	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+				
		Emisión de material particulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13		
		Emisión de gases de combustión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	12		
	AGUA	Calidad de agua superficial																+	1	
		Modificación de la topografía																	+	5
	SUELO	Calidad de suelo																	+	5
		Erosión																		3
		Cambio de uso actual del suelo																	+	10
		Desestabilización de taludes																		2
	PAISAJE	Alteración visual del entorno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		13	
BIÓTICO	FLORA	Alteración de cobertura vegetal																	0	
	FAUNA	Alteración de hábitat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+			13	
SOCIO ECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA	Alteración de tránsito por paso de volquetas	-		-									-	-				4	
		afectación estado de vías	-		-									-	-				4	
	HUMANOS	Afectación a la salud de la comunidad	-		-									-	-					6
		afectación personas por circulación de volquetas	-		-									-	-					2
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Generación de fuentes de empleo	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+				11
SUMA TOTAL			11	8	11	10	11	10	6	7	6	6	12	8	10				116	



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

Anexo 11 Matriz de Magnitud de Impactos Ambientales

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón Código 10000348”																
COMPONENTE	SUB COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	ETAPAS DEL PROYECTO												CIERRE Y ABANDONO	SUMA TOTAL
			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO										
			Instalación de componentes e infraestructura	Mejoramiento de vías y accesos internos	Entrada y salida de maquinaria	Destape del depósito (asociamiento)	Arranque	Conformación de taludes	Transporte interno del material	Clasificación del material (cribado)	Almacenamiento zona de stock	Escombrera	Entrada y salida de volquetas	Desmonte y retiro de infraestructura	Recuperación de áreas intervenidas	
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido y vibración	-3,4	-3,4	-3,8	-3,4	4	-4	-1,2	-2,6	-1,8	-3,2	-1,6	1	3	-28,4
		Emisión de material particulado	-1,4	-1,2	-1,6	-2,8	-3,2	-3,8	3,2	-2,8	-2,4	-3,8	3,2	1	1,6	-14
		Emisión de gases de combustión	-2	-2,4	-2,4	-2,8	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2	0	2	-1	-1	-24,6
	AGUA	Calidad de agua superficial													3,4	3,4
		Modificación de la topografía		-3,4		-3,4	3,4	-3,8							3,8	-10,2
	SUELO	Calidad de suelo		-2,2	-2,6								-3,4	-2	3,8	-6,4
		Erosión				-3,4	-3	3								-3,4
		Cambio de uso actual del suelo	-2,2	-2,6	-2,2	-4,2	4,2	-3,8			-2,2	-4,2	-2,2		4,2	-23,6
		Desestabilización de taludes					2,6	-2,6								-5,2
	PAISAJE	Alteración visual del entorno	-1,8	-1,4	-1,4	-3	-3,8	-3,8	-1,4	-1	-1,4	-3,8	-1,4	1,8	1,4	-21
BIÓTICO	FLORA	Alteración de cobertura vegetal													0	
	FAUNA	Alteración de hábitat	-3,8	-2,6	-1,8	-4,2	4,2	-1,8	-1	-1	-1	-2,6	-1,8	2,6	2,6	-20,6
SOCIO ECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA	Alteración de tránsito por paso de volquetas	-2,88		-1,4								-2,4	1,2		-5,48
		afectación estado de vías	-1,2		-1,2								-1,6	-1,2		-5,2
	HUMANOS	Afectación a la salud de la comunidad	-1,4		-4	-3,6	4				-9,28		-1,8			-24,08
		afectación personas por circulación de volquetas	-3,2										-3,2			-6,4
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Generación de fuentes de empleo	2,8		2,8	2,8	3	3	3	3	2,6		3	2	2,8	30,8
<b>SUMA TOTAL</b>			-20,48	-19,2	-19,6	-28	-31,6	-19,8	0,4	-15,88	-8,4	-21	-13,8	7,4	25,6	-164,36



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón” Código 100000348**

**Anexo 12 Matriz de Importancia de los Impactos Ambientales**

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES																		
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón Código 100000348”																		
COMPONENTE	SUB COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	ETAPAS DEL PROYECTO														SUMA TOTAL	
			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO										CIERRE Y ABANDONO		
			Instalación de campamento e infraestructura	Mejoramiento de vías y accesos internos	Entrada y salida de maquinaria	Destape del depósito (yacimientos)	Arranque	Conformación de taludes	Transporte interno del material	Clasificación del material (cribado)	Almacenamiento zona de stock	Escombrera	Entrada y salida de volquetas	Desmonte y retiro de infraestructura	Recuperación de áreas intervenidas			
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido y vibración	-0,5	-0,4	-0,9	-0,7	-0,5	-0,5	0,7	0	0,4	-0,1	0,7	1	2	1,2		
		Emisión de material particulado	0,3	0,4	0,7	0,6	0,9	0,6	2,6	-0,1	-0,2	0,1	2,6	1,2	1,3	11		
		Emisión de gases de combustión	-0,5	-0,2	-0,4	-0,4	0,2	0,4	0,2	-0,1	-0,1	1,3	0,3	0	0	0,7		
	AGUA	Calidad de agua superficial														2,2	2,2	
		Calidad de suelo		-0,1	0,2								0,5	-0,5		2,4	2,3	
	SUELO	Modificación de la topografía				-0,2			0,5		0,3						2,4	2,5
		Erosión				-3,4	-3		3								-3,4	
		Cambio de uso actual del suelo	-0,6	-0,8	-0,4	0,2	0,1	0,6				0,1	-0,4	0,6		2,6	2	
		Desestabilización de taludes						0,9	0,9								1,8	
	PAISAJE	Alteración visual del entorno	-1,45	-0,2	-0,2	0,2	0,3	0,3	-0,2	0	0	0,1	-0,2	1,4	1,2	1,25		
BIÓTICO	FLORA	Alteración de cobertura vegetal														0		
	FAUNA	Alteración de hábitat	-1,4	-0,3	0,1	-0,8	-0,1	1,1	0,5	1	1,5	0,7	-0,4	1,8	1,8	5,5		
SOCIO ECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA	Alteración de tránsito por paso de volquetas	-0,44		0,3								-0,2	1,1		0,76		
		afectación estado de vías	0,4		0,4								0,7	0,1		1,6		
	HUMANOS	Afectación a la salud de la comunidad	-0,2		-1,5	-1,3	-1				-3,14			0,6		-6,54		
		afectación personas por circulación de volquetas	-0,6											-0,1		-0,7		
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Generación de fuentes de empleo	2,4		2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3	2,5	2	2,4	26,4		
SUMA TOTAL			-2,59	-2,3	0,7	-3,4	0,8	9,2	6,3	0,16	4	2,2	6,6	8,6	18,3	48,57		



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera "Pedregal de Tomalón"  
Código 10000348**



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 10000348**

**Anexo 13 Matriz del Valor de los Impactos Ambientales**

MATRIZ DEL VALOR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES																
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón Código 10000348”																
COMPONENTE	SUB COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	ETAPAS DEL PROYECTO												SUMA TOTAL	
			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO										CIERRE Y ABANDONO
			Instalación de campamentos e infraestructura	Mejoramiento de vías y accesos internos	Entrada y salida de maquinaria	Destape del depósito (yacimientos)	Arranque	Conformación de taludes	Transporte interno del material	Clasificación del material (cribado)	Almacenamiento zona de stock	Escombrera	Entrada y salida de volquetas	Desmonte y retiro de infraestructura	Recuperación de áreas intervenidas	
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido y vibración	-0.408	-0.612	-0.456	-2.04	-2.4	-2.4	-0.324	-0.936	-0.486	-0.864	-0.432	0.03	0.09	-0.86446154
		Emisión de material particulado	-0.168	-0.144	-0.192	-1.68	-1.536	-1.824	0.384	-0.756	-0.288	-1.026	0.384	0.03	0.048	-0.52061538
		Emisión de gases de combustión	-0.06	-0.072	-0.072	-0.336	-0.396	-0.792	-0.132	-0.066	-0.132	0	-0.24	-0.03	-0.03	-0.18138462
	AGUA	Calidad de agua superficial													0.102	0.102
		SUELO	Modificación de la topografía		-0.408		-1.224	-1.224	-1.824							0.114
	Calidad de suelo			-0.066	-0.312							-2.04	-0.24		0.114	-0.5088
	Erosión					-0.918	-1.08	0.81								-0.396
	Cambio de uso actual del suelo		-0.066	-0.078	-0.066	-1.512	-2.52	-2.28				-0.594	-2.016	-0.132	0.126	-0.9138
	Desestabilización de taludes						-1.95	-1.95								-1.95
	PAISAJE	Alteración visual del entorno	-0.054	-0.042	-0.042	-2.25	-2.85	-2.85	-0.378	-0.27	-0.168	-2.85	-0.84	0.054	0.042	-0.96138462
BIÓTICO	FLORA	Alteración de cobertura vegetal													0	
	FAUNA	Alteración de hábitat	-0.114	-0.078	-0.054	-2.016	-3.15	-1.35	-0.27	-0.6	-0.36	-1.95	-0.486	0.078	0.078	-0.79015385
SOCIOECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA	Alteración de tránsito por paso de volquetas	-0.0864		-0.042								-0.072	0.036	-0.0411	
		afectación estado de vías	-0.144		-0.144								-1.92	-0.036	-0.561	
	HUMANOS	Afectación a la salud de la comunidad	-0.042		-0.12	-0.972	-1.92			-3.3408			-1.35		-1.2908	
		afectación personas por circulación de volquetas	-0.096										-2.4		-1.248	
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Generación de fuentes de empleo	0.084		0.336	0.336	0.36	0.36	0.36	0.36	0.312	0	0.36	0.24	0.336	0.287
SUMA TOTAL			-0.10494545	-0.1875	-0.10581818	-1.2612	-1.69690909	-1.41	-0.06	-0.80125714	-0.24514286	-1.34325	-0.614	0.05025	0.102	-7.67777273



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera “Pedregal de Tomalón”  
Código 100000348**

**Anexo 14 Certificado de consultora calificada por el MAE**



SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL

COMITÉ DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO DE CONSULTORES  
AMBIENTALES

REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN  
CONSULTOR INDIVIDUAL

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para la Calificación y Registro de Consultores Ambientales, constante en el Acuerdo Ministerial No. 075, publicado en el Registro Oficial No. 809 de fecha 01 de agosto de 2016, Certifico que:

**ING. MERCEDES JUDITH QUESADA BRAVO**

Ha sido inscrito en el Registro de Consultores Ambientales con el Número **MAE-SUIA-0351-CI**, que le otorga el Comité Calificación y Registro de Consultores Ambientales de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, lo que le faculta para realizar estudios ambientales.

Este Certificado tiene una validez de (2) años, a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o revocado de acuerdo a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente.

Quito, a

09 MAR. 2018

**Ing. Jorge Enrique Jurado Mosquera**  
PRESIDENTE/A DEL COMITÉ PARA LA CALIFICACION DE CONSULTORES  
AMBIENTALES





## 18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GAD Parroquial La Esperanza Pedro Moncayo. (2015). Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia Rural De La Esperanza. Retrieved from [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/1768086160001\\_ACTUALIZACION\\_PDOT\\_LIMONCOCHA\\_2015\\_-\\_2019\\_29-10-2015\\_15-41-36.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1768086160001_ACTUALIZACION_PDOT_LIMONCOCHA_2015_-_2019_29-10-2015_15-41-36.pdf)
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Pedro Moncayo. (2015). Plan de Ordenamiento y Desarrollo Cantonal Pedro Moncayo. Tabacundo. Retrieved from <http://www.pedromoncayo.gob.ec/documentos/ord2015/PDOT.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2018). Ecuador en Cifras. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2018). Anuario meteorológico. Quito-Ecuador. Retrieved from <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/?C=N;O=A>
- Kolluru, R., & Bartell, S. (1988). *Manual de evaluación y administración de riesgos*. México D.F.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2018). Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador. Retrieved from <http://www.conocimientosocial.gob.ec/pages/EstadisticaSocial/herramientas.jsf>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPONENTE BIÓTICO

- Aguirre, Z. & Kvist, L. (2005). Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del suroccidente del Ecuador. *Lyonia* Vol.8.
- Aguirre, Z., Kvist, L. & Sanchez, O. (2006a). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. In: *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Morales, M., Øllgaard, B., P. Kvist, L. P., Borchsenius, F. & Balsev, H. 162-187. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. Bolivia.
- Albuja, L. (2011). Biodiversidad de los valles secos interandinos del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. 500 ejemplares.
- Albuja, L., et al. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador: 1-490.
- Anhalzer, J. y Lozano, P. (2006). *Flores Silvestres del Ecuador*. Imprenta Mariscal. Quito, Ecuador.
- Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano-Benavides, M. A., Ayala-Varela, F., Cisneros-Heredia, D. F., Endara, A., Márquez, C., Morales, M., Nogales-Sornosa, F., Salvador, P., Torres, M. L., Valencia, J., Villamarín-Jurado, F., Yáñez-Muñoz, M. H. y Zárate, P. 2005. Lista roja de los reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura, Serie Proyecto Peepe, Quito, Ecuador, 46 pp.
- CITES. 2017. Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/appendices.php> (Consultado: 2017).



**Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo  
Ambiental del Área Minera "Pedregal de Tomalón"  
Código 100000348**

- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M. y Suárez, L. (2002). Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente & UICN. Quito.
- IUCN. 2017. The IUCN red list of threatened species. <http://www.iucnredlist.org/search>. (Consultado: 2017).
- Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez (eds.). 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i–viii, 1–1182.
- León-Yáñez, S. & M. Ayala. 2007. Flores nativas de Quito. Guía fotográfica. Publicaciones del Herbario QCA. 1a. ed. Quito. 128 pp.
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador: 2a edición. Publicaciones de Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Pennington, T., Prado, D. and Pendry, C. (2000). Neotropical Seasonally Dry Forests and Quaternary Vegetation Changes. *Journal of Biogeography*. Vol 27. 261 - 273.
- Prado, D. and Gibbs, P. (1993). Patterns of Species Distributions in the Dry Seasonal Forests of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. Vol 80, No.4. 902 - 927.
- Ridgely, R. y Greenfield, P. (2006). Aves del Ecuador. New York: EE.UU. Cornell University Press. Ithaca.
- Sierra, R. (Ed.). (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEFBIRF y Ecociencia. Quito-Ecuador.
- Tirira, D. G. 2007. Mamíferos del Ecuador. Guía de campo. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación Especial de los Mamíferos del Ecuador 6. Quito
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen (eds. ). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.