

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
LIBRE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE
CONSTRUCCION PARA OBRA PUBLICA “GADM-
ELVIRA 1” CÓDIGO: 690627, UBICADO EN LOJA – LOJA -
SUCRE**



**Concesionario: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN LOJA**

Consultor: ING. CARLOMAGNO CHAMBA TACURI

DICIEMBRE – 2014

INDICE

1. DATOS GENERALES DEL ÁREA MINERA.....	1
1.1. GENERALIDADES.....	3
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.3. ALCANCE.....	4
1.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESO.....	5
2. MARCO LEGAL.....	6
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	22
3.1. Descripción de las actividades de explotación.....	22
3.2. Características del proyecto.....	22
3.2.1. Programa de explotación.....	23
4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	29
5. AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ESTUDIO.....	30
5.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	30
5.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	32
6. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO DEL PROYECTO.....	33
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	33
6.2. CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA BASE.....	33
6.2.1. Medio Físico.....	34
6.2.1.1. Climatología.....	34
6.2.1.2. Geología y Geomorfología.....	40
6.2.1.3. Geotecnia.....	40
6.2.1.4. Suelos.....	40
6.2.1.5. Hidrología.....	40
6.2.1.6. Calidad del Agua.....	40
6.2.1.7. Calidad del Aire Ambiente.....	41
6.2.1.8. Presión Sonora.....	41
6.2.1.9. Paisaje Natural.....	41
6.2.2. Medio Biótico.....	41
6.2.2.1. Flora.....	41
6.2.2.2. Fauna.....	42
6.2.3. Medio Socioeconómico y Cultural.....	43
6.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	43
6.4. DEFINICIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	45
6.5. PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL.....	45
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE DEL PROYECTO.....	46
7.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	46
7.2. CLIMA Y CALIDAD DEL AIRE.....	47
7.2.1. ESTUDIO ECO CLIMÁTICO DEL AREA MINERA.....	47
7.2.1.1. CARACTERIZACIÓN AGROECOClimático.....	47
7.2.1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO AGROECOClimático.....	48
7.2.1.3. ESTACIONES METEREOLÓGICAS CONSIDERADAS....	48
7.2.1.4. RELLENO DE DATOS FALTANTES, EXTENSIÓN DE SERIES Y PRUEBAS DE CONSISTENCIA.....	49

7.2.1.5.	DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE, ANALISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CLIM.....	49
7.2.1.6.	TEMPERATURA ESTACIÓN BASE.....	49
7.2.1.6.1.	TEMPERATURA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	50
7.2.1.6.2.	ISOTERMAS.....	50
7.2.1.7.	PRECIPITACIÓN EN ESTACIÓN BASE.....	50
7.2.1.7.1.	PRECIPITACIÓN MENSUAL DEL AREA DE ESTUDIO.....	51
7.2.1.7.2.	ISOYETAS.....	51
7.2.1.8.	HUMEDAD ATMOSFÉRICA DE ESTACIÓN BASE.....	51
7.2.1.9.	VIENTO ESTACIÓN BASE.....	52
7.2.1.10.	NUBOSIDAD ESTACIÓN BASE.....	52
7.2.1.11.	EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL AREA DE ESTUDIO.....	52
7.2.1.12.	HELIOFANIA ÁREA DE ESTUDIO.....	52
7.2.1.13.	EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL.....	52
7.2.1.14.	BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO PARA EL PROYECTO.....	52
7.2.1.15.	DIAGRAMA OMBROTERMICO.....	53
7.2.1.16.	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	53
7.2.1.17.	CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.....	53
7.2.1.18.	CALIDAD DEL AIRE.....	54
7.3.	GEOLOGÍA Y SISMICIDAD.....	54
7.3.1.	GEOLOGÍA REGIONAL.....	55
7.3.2.	GEOLOGÍA LOCAL.....	58
7.4.	HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE AGUA.....	59
7.5.	MORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA.....	61
7.6.	MEDIO BIOLÓGICO.....	65
7.6.1.	VEGETACIÓN.....	67
7.6.2.	DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA.....	70
7.7.	MEDIO SOCIO-ECONÓMICOS.....	76
8.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	80
8.1.	ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN.....	81
8.2.	SIGNIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	82
8.2.1.	MEDIO FÍSICO.....	82
8.2.1.1.	RECURSO SUELO.....	82
8.2.1.2.	RECURSO AGUA.....	83
8.2.1.3.	RECURSO AIRE.....	83
8.2.2.	BIÓTICO.....	83
8.2.2.1.	FLORA.....	83
8.2.2.2.	FAUNA.....	84
8.2.3.	ASPECTOS SOCIO ECONÓMICO.....	84
8.2.3.1.	USO DEL SUELO.....	84
8.2.3.2.	PAISAJE NATURAL.....	84
8.2.3.3.	MANO DE OBRA Y SERVICIOS.....	85
9.	ANALISIS Y EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL.....	85

9.1. METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS PARA EVALUAR EL ESTADO DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES INFLUENCIADOS POR ACTIVIDADES MINERAS.....	86
9.2. CUMPLIMIENTO LEGAL.....	87
9.3. ASPECTOS AMBIENTALES AUDITADOS.....	88
9.4. HALLAZGOS Y PLAN DE ACCION.....	90
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO MINERO.....	91
10.1. OBJETIVOS.....	91
10.2. ALCANCE.....	92
10.3. RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN Y MONITOREO.....	92
10.3.1. PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGO Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN.....	92
10.3.2. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	94
10.3.3. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	95
10.3.4. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	98
10.3.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	99
10.3.6. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	102
10.3.6.1. Estrategia de Comunicación y Cooperación.....	103
10.3.6.2. Acciones de Contingencia.....	103
10.3.6.3. Simulacros.....	104
10.3.6.4. Derrame de hidrocarburos.....	105
10.3.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO.....	105
10.3.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	110
10.3.9. PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL AREA.....	113
10.3.10. PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS.	114
10.3.11. PROCESO DE PARTICIPACION SOCIAL.....	115
11. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	118
ANEXOS.....	120

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LIBRE
 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION PARA OBRA
 PUBLICA "GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627, UBICADO EN LOJA – LOJA -
 SUCRE**

12. DATOS GENERALES DEL ÁREA MINERA:**FICHA TÉCNICA**

Nombre del proyecto minero	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LIBRE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION PARA OBRA PUBLICA "GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627, UBICADO EN LOJA – LOJA - SUCRE		
Libre Aprovechamiento	"GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627		
Titular minero	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Loja		
Representante Legal	Dr. José Bolívar Castillo Vivanco		
Ubicación geográfica	Provincia	Loja	
	Cantón	Loja	
	Parroquia	Sucre	
	Barrio	Punzara Bajo	
Superficie del libre aprovechamiento	10 hectáreas mineras contiguas		
Fase minera	Libre aprovechamiento de materiales de construcción		
Coordenadas UTM de ubicación	Puntos	Coordenadas	
		X	Y
	PP	697.800	9.555.000
	1	698.100	9.555.000
	2	698.100	9.554.600
	3	697.900	9.554.600
	4	697.900	9.554.800
5	697.800	9.554.800	
Dirección y teléfono del titular minero	Dirección: Bolívar y José Antonio Eguiguren Teléfono: (593) 2570407 Fax: (593) 2570492 Email: info@loja.gob.ec Casilla postal: 11-01-1028		
Nombre del Consultor Responsable	Ing. Carlomagno Chamba Tacuri Msc. Líder Proyecto Plan de Manejo		

Técnicos que conforman el equipo consultor	Ing. Julio Romero Sigcho Minero Impactos de actividad minería
	Ing. Jeanine Asanza Forestal Caracterización Biótica
	Ing. María Luisa Villamarín Cartografía Muestreo de agua suelo y aire
	Ing. Morayma del Cisne Rojas Socióloga Medio antrópico
	Egdo. Geología Diego Paul Chamba Asistente de Campo Muestreo de agua suelo y aire
Fecha de ejecución del EsIA y PMA	Diciembre - 2014

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LIBRE
APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
PARA OBRA PUBLICA "GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627,
UBICADO EN LOJA – LOJA - SUCRE**

12.1. GENERALIDADES

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Loja, solicitante del libre aprovechamiento "GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627, se encarga de la explotación de Materiales de Construcción, que serán utilizados como material de mejoramiento y estructuración de pavimento en varias calles de la ciudad. La misma se ubica al Suroeste de la ciudad de Loja, en las inmediaciones del relleno sanitario de la ciudad de Loja perteneciente a la parroquia Sucre, cantón y provincia de Loja, estos trabajos vienen aportando al desarrollo económico y productivo a través del suministro de material de construcción utilizado en diversas obras públicas; generando un servicio a la comunidad del cantón Loja, así como generando fuentes de empleo.

Durante tiempo atrás personas vinculadas al GAD-L han venido realizando actividades de explotación de material pétreo de una forma intermitente, lo cual ha provocado alteración del ecosistema y pérdida de cubierta vegetal, especialmente del escaso suelo y cultivos del lugar, se ha provocado el cambio de la geoforma del relieve y de las laderas de las montañas en forma no planificada, generando impactos que se producen por no aplicar técnicas mineras adecuadas.

El representante legal de la concesión minera en mención, consciente de la actual situación socio ambiental, se ha propuesto cumplir con lo que establece la ley de Gestión Ambiental, que regula el procedimiento de Evaluación de Impactos Ambientales de Obras y Proyectos de alcance cantonal, para lo cual ha procedido con los trámites correspondientes, para obtener la Licencia Ambiental a favor del GAD-L ante el Ministerio del Ambiente, máxima autoridad; y con fundamentos técnicos, científicos y legales fortalecer las actividades que beneficien al ambiente y la sociedad circundante y por ende corregir aquellas en las que existan falencias para garantizar la armonía social y ambiental del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

“La visión ha sido buscar soluciones a los problemas de Loja, en los temas de agua potable, vías, alcantarillado sanitario y sobre todo el trabajo humano con una inmensa obra social. Asimismo, la decisión política ha permitido poner en marcha otros proyectos emergentes prioritarios y que requieren de materiales de construcción para concluirlos y ponerlos al servicio de la ciudadanía lojana.

Mediante oficio No. 163-SRM-S-L-2013 de la Subsecretaria Regional de Minas Sur-Zona 7, del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, de fecha 23 de enero de 2013, se comunica al ex Alcalde del Cantón Loja, la autorización de Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción para Obras Públicas dentro del área denominada "GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627. Por lo que se está procediendo a la realización del EIA ex post de este libre aprovechamiento.

La superficie solicitada es de 10 hectáreas mineras y se enmarca dentro de las siguientes coordenadas. Datum Pasad 56.

Los términos de referencia han sido debidamente aprobados en base a la resolución del MAE y comunicados mediante Oficio No. 1038-JEMGA-GADML, de fecha 04 de agosto de 2014; por parte de la administradora y fiscalizadora del contrato para la ejecución del mismo.

12.2. OBJETIVOS

12.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la situación ambiental de las actividades de explotación minera que realiza el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Loja, en el Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción "GADM-ELVIRA 1", establecer el nivel de cumplimiento y aplicación de la legislación ambiental y definir el nivel de protección del ambiente con vista a un sistema de producción limpio en todos los procesos, de manera que se prevengan y mitiguen los impactos ambientales.

12.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la línea base del área de estudio, mediante la determinación de las condiciones actuales de los componentes físicos, bióticos y socio económicas del área de influencia del proyecto.
- Definir las áreas de influencia y zonas sensibles relacionadas al proyecto, bajo el criterio de manejo integral, para establecer las áreas donde se deberá mitigar o minimizar los impactos.
- Identificar y seleccionar medidas de prevención, mitigación, recuperación y compensación de los impactos ambientales negativos de carácter significativo que podrían generarse, además de medidas que permitan la potenciación de los impactos ambientales positivos a través de la elaboración del Plan de Manejo Ambiental aplicable para las operaciones a realizarse en el área minera.
- Definir un programa de monitoreo y seguimiento que permita la verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aplicable para las operaciones del área y el control de los impactos ambientales significativos que puedan generarse en la fase de explotación del área.
- Facilitar la participación ciudadana de las poblaciones establecidas en las áreas de influencia en los momentos y términos establecidos en la normativa ambiental vigente y aplicable en cumplimiento del Decreto 1040 y a sus nuevas reformas.

12.3. ALCANCE

El presente Estudio de Impacto Ambiental ex post, se efectuará en las respectivas áreas de influencia del proyecto, las mismas que se han definido en base a los factores de influencia física, biótica y socio-económica, descrito en el título y área de influencia del proyecto.

El alcance técnico del estudio se enmarca en los requerimientos establecidos en la Leyes de Minería y Ambiental, y sus Reglamentos de aplicación vigentes, que describirá las actividades específicas del proyecto, en las fases de explotación y la identificación de los impactos ambientales generados por las actividades mineras del proyecto.

12.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESO

Ubicación:

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Loja, ha solicitado el LIBRE APROVECHAMIENTO "GADM-ELVIRA 1" CÓDIGO: 690627, para la explotación de Materiales de Construcción, que serán utilizados como material de mejoramiento y estructuración de pavimento en varias calles de la ciudad. El área minera se ubica al Suroeste de la ciudad de Loja barrio Punzara Chico, en las inmediaciones del Relleno Sanitario perteneciente a la parroquia de Sucre, cantón y provincia de Loja.

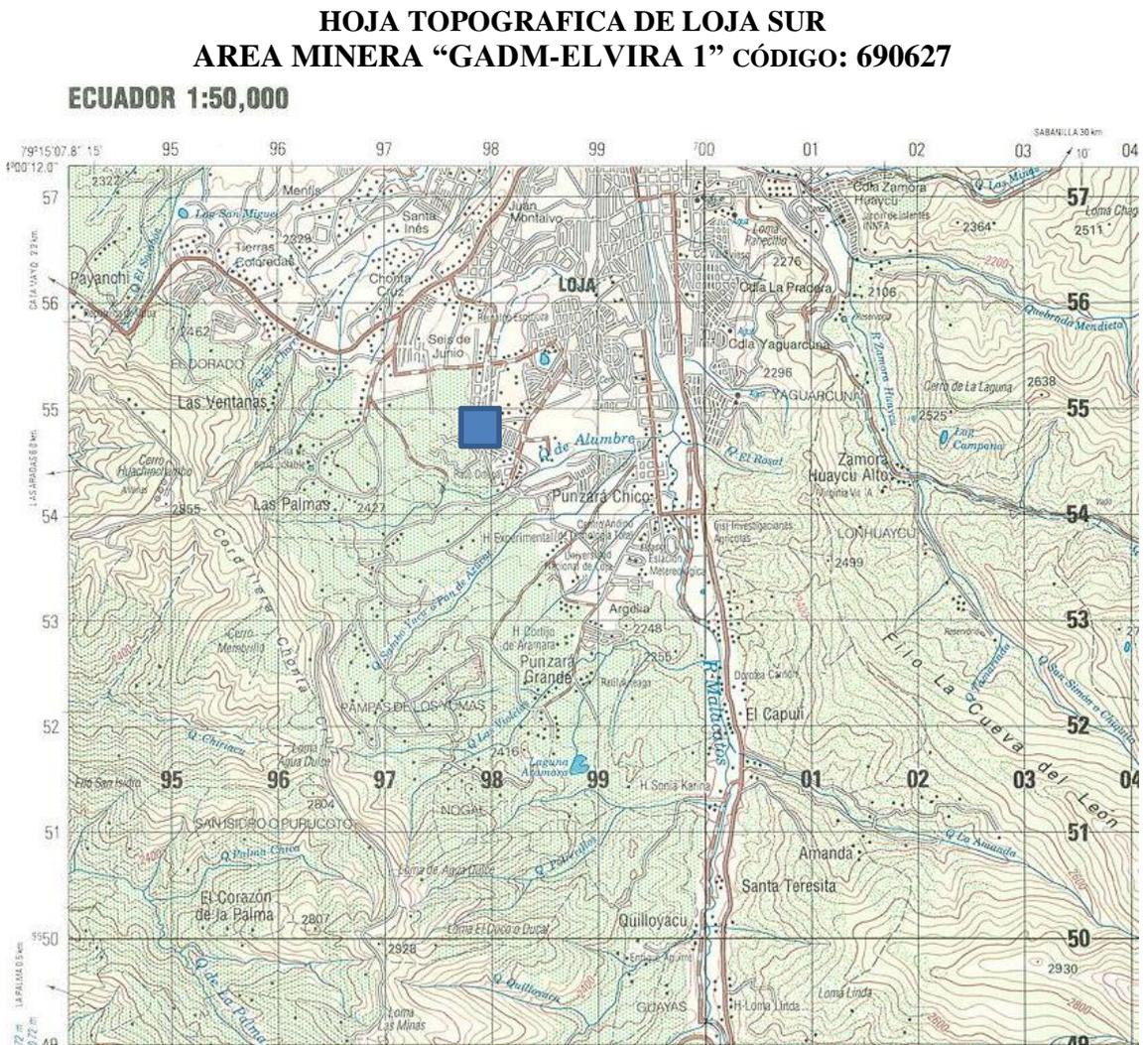


Fig.1. Ubicación de área de estudio

La superficie solicitada es de 10 hectáreas mineras y se enmarca dentro de las siguientes coordenadas. Datum Pasad 56:

Puntos	Coordenadas
--------	-------------

	X	Y
PP	697.800	9.555.000
1	698.100	9.555.000
2	698.100	9.554.600
3	697.900	9.554.600
4	697.900	9.554.800
5	697.800	9.554.800

Tabla 1. Coordenadas del área

El acceso principal al área minera y a la ciudad de Loja, se lo realiza por la vía aérea desde Quito y/o Guayaquil, hasta la ciudad de Catamayo (Aeropuerto Camilo Ponce Enríquez), en un viaje de 45 minutos o 30 minutos respectivamente. Luego se sigue por vía terrestre, a través de la carretera pavimentada Catamayo- Loja en una distancia de 35 Km.

El acceso local al área de estudio se la realiza a través de la Avenida Paltas que recorre la ciudad de Loja de Sur a Norte en el lado Occidental; y que actualmente se halla en proceso de pavimentación para el mejoramiento urbanístico de la ciudad. Se accede al área estudiada por una vía lastrada en dirección Suroeste en una longitud de 100 m.



Fig. 2. Acceso al área de estudio

13. MARCO LEGAL

La Constitución Política del Ecuador en su TITULO I, de los Elementos Constitutivos del Estado, Capítulo I, de los principios fundamentales en el Artículo 1, inciso tercero, señala: "Los recursos naturales no renovables del territorio del Estado pertenecen a su patrimonio inalienable, irrenunciable e imprescriptible". En el Artículo 3, manifiesta: Son deberes primordiales del estado:

1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en especial la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes...

2. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir.
3. Promover el desarrollo equitativo y solidario de todo el territorio, mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización.
7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país....

Como podemos darnos cuenta, el Estado ecuatoriano a través de la constitución vigente, pretende garantizar el goce efectivo de los derechos establecidos en la actual constitución, derechos relacionados principalmente con la educación, salud, alimentación, seguridad social y el agua; así como la planificación nacional como modelo de desarrollo destinada principalmente a erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable (goce efectivo de derechos y recursos de las actuales generaciones, y que las futuras generaciones tengan ese mismo acceso a sus derechos y recursos), redistribución equitativa de los recursos y de la riqueza; y la protección del patrimonio natural y cultural del país, ya que los mismos son inalienables, irrenunciables e imprescriptibles.

En el Capítulo 2, Derechos del Buen Vivir, sección primera, Agua y Alimentación, en el Artículo 12 se indica: "El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida". Como podemos darnos cuenta el acceso al agua es un derecho que todo habitante de este país tiene; mucho más si se trata de acceso al agua para vivienda.

(Publicada en el Registro Oficial No. 449 del 21 de octubre del 2008.)

En el mismo **Capítulo 2, Sección segunda, Ambiente sano**, en el Artículo 14, se manifiesta: "Se reconoce el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sustentabilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados". El artículo 15, señala: "El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto...".

La constitución es clara al señalar el derecho que tenemos todos los ecuatorianos al vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, que nos garantice el buen vivir; para lo cual utiliza una serie de mecanismos, leyes e instituciones que garanticen este derecho como el Ministerio del Ambiente, en calidad de autoridad ambiental de este país, encargada precisamente de velar por el cumplimiento de este derecho; a través de políticas, directrices, programas, planes, proyectos de conservación, protección, prevención de daño ambiental y recuperación de espacios naturales degradados.

En el mismo **Capítulo 2, sección sexta, Hábitat y Vivienda**, en el Artículo 30, se establece: "Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica".

Continuando en la misma sección en el Artículo 31, se indica: "Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad,

justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y del a ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía”.

Con estos articulados constitucionales, el Estado ecuatoriano garantiza que todos los ecuatorianos tenemos derecho a acceder a una vivienda digna y segura sin discriminación alguna; así como el derecho que tenemos a disfrutar de nuestra ciudad, de sus espacios verdes bajo las normas de respeto y consideración ciudadana.

En el mismo Capítulo II, **Sección séptima, Salud**, el Artículo 32 nos manifiesta: “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión...”. La salud es un derecho compartido, y se vincula con el cumplimiento de otros derechos como el agua, la alimentación, la educación, la seguridad, el ambiente sano, etc., como medios de sustentar el buen vivir de los ciudadanos del país.

En el **Capítulo séptimo, Derechos de la Naturaleza**, del Artículo 71 al 74, se habla de los derechos de la Naturaleza; y establece entre otras cosas el derecho de la naturaleza a su restitución y restauración, al respeto, al mantenimiento de sus ciclos vitales, el derecho a la aplicación de medidas de precaución y restricción de actividades que estén o pudieran causar daño, y al beneficio que tienen las comunidades de aprovechar racionalmente los recursos que produce la naturaleza.

En el Título VII, **Régimen del Buen Vivir, Capítulo I**, sección cuarta, Hábitat y Vivienda, en el Artículo 375, se menciona: “El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión de suelo urbano.
2. Mantendrá un catastro nacional integrado geo referenciado.
3. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda.
4. Mejorará la vivienda precaria, dotará de albergues, espacios públicos y áreas verdes.
5. Desarrollará planes, programas de financiamiento para vivienda de interés social.
6. Garantizará la dotación ininterrumpida de los servicios públicos de agua potable, electricidad a las escuelas y hospitales públicos.

En la misma sección, Artículo 376, se establece: “Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley...”.

Es evidente que el Estado en todos sus niveles de gobierno, garantiza el acceso a la vivienda a todos los ecuatorianos a través de un sistema planificado de políticas, programas y proyectos de vivienda, donde se garantice el acceso a los servicios de saneamiento ambiental básicos como luz, agua potable y alcantarillado.

El mismo Título, Capítulo II, Biodiversidad y **Recursos Naturales**, desde la sección primera a la séptima, Artículos 395 al 415, se habla sobre los principios ambientales, sobre los medios y medidas que tienen los ciudadanos ecuatorianos para reclamar el cumplimiento de los derechos de la naturaleza; la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional; se señala que el patrimonio natural y los ecosistemas del país comprende las formaciones físicas, biológicas y geológicas, cuyo valor desde el punto de vista económico, social, científico, cultural o paisajístico, exige su conservación; también se señala que es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial de la capa fértil, el estado brindará a los agricultores todo el apoyo para la conservación y restauración del suelo, así como se garantiza la conservación, recuperación y manejo integral del agua.

Es muy importante señalar lo establecido en la sección séptima de este capítulo, que se refiere a la Biosfera, ecología urbana y energías alternativas, donde se manifiesta en el Artículo 415, que el estado y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso de suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes; así mismo la obligatoriedad que tienen estos organismos para desarrollar programas de saneamiento ambiental básico y el tratamiento adecuado de desechos sólidos. Sin lugar a duda aspectos muy importantes a ser tomados en cuenta por parte de los gobiernos locales y por parte de los ciudadanos, asociaciones y empresarios que deseen emprender en proyectos de urbanización, edificación o vivienda dentro de la jurisdicción de su territorio.

A. CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES.

Los Convenios Internacionales una vez aprobados por el Congreso Nacional y ratificados por el Presidente de la República se convierten en leyes nacionales, y deben ser acatados y respetados por todos los ecuatorianos a continuación se detalla los convenios internacionales vigentes en el país en materia ambiental:

- Cumbre de Johannesburgo
- Convenio UNESCO sobre el Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad
- Convenio de Cambio Climático
- Protocolo de Kioto
- Convenio de Basilea
- Cumbre de Río de Janeiro
- Convenio de Estocolmo

B. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.

TITULO I AMBITO Y PRINCIPIOS DE LA LEY

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

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

Art. 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

CAPITULO II

DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL

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

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

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

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

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

C. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

(Decreto supremo No. 374, del 21 de Mayo de 1976. Registro Oficial No. 97 del 31 de Mayo de 1996)

Esta Ley rige la prevención y control de la contaminación ambiental; la protección de los recursos aire, agua y suelo; y la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente. En su Capítulo IV designa a los organismos Ejecutivos encargados de su control y cumplimiento entre lo que destacan el MSP, IEOS, MAGAP, SENAGUA, Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, CEEA, entre otras.

Esta ley de carácter especial fue promulgada en el año de 1976, a partir de la ratificación y aprobación del Convenio Internacional de Estocolmo por parte del Ecuador, en el transcurso del tiempo ha sufrido una serie de modificaciones y codificaciones pero que aún se mantiene vigente, y entre sus principales aspectos debemos señalar los siguientes:

Nos habla sobre la prevención y control de la contaminación del aire y señala que las emisiones, descargas que se hagan a la atmósfera, se deben sujetar a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contenidas en otros cuerpos legales y normas de aplicación ambiental.

Además señala como fuentes de contaminación artificial hacia el aire a las siguientes: las originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas, termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación.

En cuanto a la prevención y control de la contaminación de las aguas, esta ley es clara en decir que las descargas de agua doméstica e industrial se la deben hacer bajo cumplimiento de normas técnicas y sus distintas regulaciones así como el cumplimiento de otras normas y reglamentos especiales creados para el efecto.

Como se puede observar esta ley lo que pretende es salvaguardar la salud humana en cuanto a calidad del agua superficial, del aire y del suelo, como factores ambientales importantes para el desarrollo humano.

D. CÓDIGO DE SALUD

El Código de la Salud centraliza sus objetivos en la gestión de la salud pública y tiene algunas disposiciones relativas a la contaminación ambiental que básicamente determinan la prohibición de contaminar el aire, el suelo y el agua según el Artículo 12; así como la obligación de proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas según lo Codificación publicada en el Registro Oficial No. 245 del 30 de Julio de 1999. 4 Publicada en el Registro Oficial No. 158 del 08 de febrero de 1971. Lo señala el Artículo 16; y la prohibición de descargar sustancias nocivas al agua como se manifiesta en el Artículo 17 de este cuerpo legal.

E. LEY DE PATRIMONIO CULTURAL

Esta Ley establece las funciones y atribuciones del Instituto de Patrimonio Cultural para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano según lo señalado por el Artículo 9 de la Ley.

Art. 26.- El Gobierno procurará celebrar convenios internacionales que impidan el comercio ilícito de bienes culturales y faciliten el retorno de los que ilegalmente hubiesen salido del Ecuador.

Art. 29.- El Instituto de Patrimonio Cultural sólo podrá conceder el permiso a que se refiere el Artículo precedente a las personas o instituciones que a su juicio reúnan las condiciones necesarias para hacerlo técnica y debidamente, y siempre que lo crea oportuno deberá vigilar por medio de las personas que designe sobre el curso de las excavaciones, de acuerdo con los reglamentos que se expidieren al respecto.

Art. 30.- En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo.

(Publicada en el Registro Oficial No. 865 de 2 de Julio de 1979)

F. LEY DE AGUAS

Art. 4.- Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o permanentes de agua. En este cuerpo legal, se determina la intencionalidad de establecer en forma real y definitiva la Soberanía Nacional sobre las aguas territoriales, del suelo y el subsuelo, relevando la importancia y necesidad de administrar la misma con criterio técnico.

Establece que por administración defectuosa de las cuencas hidrográficas, éstas han sido víctimas de procesos erosivos, anulando la recarga natural de los manantiales que alimentan los ríos y facilitando las inundaciones de localidades bajas.

Respecto a acciones que deterioren la calidad del agua, la ley expresamente determina una prohibición de carácter general respecto a toda contaminación de las aguas, que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

Art. 5.- Por derecho de aprovechamiento se entenderá la autorización administrativa, intransferible, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en esta Ley; salvo el caso de transferencia de dominio, con la sola presencia de título de propiedad del predio por parte de su adquirente, el CNRH traspasará automáticamente la concesión del derecho de uso del agua en forma total o proporcional a la superficie vendida al nuevo titular.

Las aguas destinadas a un inmueble o industria, podrán ser usadas por nuevo tenedor de éstas, en las mismas condiciones y con las limitaciones que tuvo el titular del derecho de aprovechamiento. Se respeta el derecho adquirido de las actuales concesiones legalmente otorgadas, las mismas que estarán sujetas a los derechos y condiciones establecidas en la presente Ley y sus Reglamentos, para su aprovechamiento.

(Decreto Supremo No. 369, publicado en el Registro Oficial No. 69 de 30 de Mayo de 1972)

G. LEY DE MINERÍA

(Promulgada en el Registro Oficial No. 517, del 29 de Enero de 2009)

Art. 61.- Autorización para el aprovechamiento del agua Los concesionarios mineros que obtengan el permiso para el aprovechamiento de la utilidad única del agua deberán presentar ante el ministerio sectorial el estudio técnico que justifique la idoneidad de los trabajos a realizarse y que han sido aprobados por la autoridad de aguas competente. Las aguas alumbradas durante las labores mineras podrán ser usadas por el concesionario minero previa autorización de la autoridad única del agua, con la obligación de descargárselas observando los requisitos límites permisibles y parámetros técnicos establecidos en la legislación ambiental aplicable.

Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial

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

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

Art. 69.- Prohibición de trabajo infantil

Se prohíbe el trabajo de niños, niñas o adolescentes a cualquier título en toda actividad minera, de conformidad a lo que estipula el numeral 2 del artículo 46 de la Constitución de la República. La inobservancia a esta disposición será considerada infracción grave y se sancionará por primera y única vez con multa señalada en el reglamento de esta ley; y, en caso de reincidencia, el Ministerio

Sectorial declarará la caducidad de la concesión, la terminación del contrato o de los permisos artesanales.

Art. 76.- Capacitación de personal

Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener procesos y programas permanentes de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel. Dichos programas deben ser comunicados periódicamente al Ministerio Sectorial.

Art. 78.- Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales

Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. No podrán ejecutarse actividades mineras de exploración inicial, avanzada, explotación, beneficio, fundición, refinación y cierre de minas que no cuenten con la respectiva Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del ramo.

Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar una auditoría ambiental anual que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental.

Art. 79.- Tratamiento de aguas

Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte a los derechos de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente.

La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios. El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.

Art. 80.- Revegetación y Reforestación

Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental.

Art. 81.- Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos

Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero-metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o

represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo.

Art. 83.- Manejo de desechos

El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente.

Art. 84.- Protección del Ecosistema

Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente.

Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras

Los titulares de concesiones mineras deberán incluir en sus programas anuales actividades referentes al plan de manejo ambiental, información de las inversiones y actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación realizadas. Asimismo, en un plazo no inferior a dos años previo al cierre o abandono total de operaciones, el concesionario minero deberá presentar ante el Ministerio del Ambiente, para su aprobación, un Plan de Cierre de Operaciones

Art. 86.- Daños ambientales

La autoridad legal es el Ministerio del Ambiente. Para los delitos ambientales, contra el patrimonio cultural y daños a terceros se estará a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador y en la normativa civil y penal vigente. El incumplimiento de las obligaciones dará lugar a las sanciones administrativas al titular de derechos mineros y poseedor de permisos respectivos por parte del Ministerio Sectorial, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que diere lugar.

Las sanciones administrativas podrán incluir la suspensión de las actividades mineras que forman parte de dicha operación o la caducidad.

Art. 91.- Denuncias de Amenazas o Daños Sociales y Ambientales

Existirá acción popular para denunciar las actividades mineras que generen impactos sociales, culturales o ambientales, las que podrán ser denunciadas por cualquier persona natural o jurídica ante el Ministerio del Ambiente, previo al cumplimiento de los requisitos y formalidades propias de una denuncia, tales como el reconocimiento de firma y rúbrica.

Art 142.- Concesiones para materiales de Construcción

El estado, por intermedio del Ministerio Sectorial, podrá otorgar concesiones para el aprovechamiento de arcillas superficiales, arenas, rocas y demás materiales de empleo directo en

la industria de la construcción, con excepción de los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras que se registrarán a las limitaciones establecidas en el Reglamento General.

Art. 143.- Derechos y Obligaciones del concesionario de materiales de construcción

El concesionario estará facultado para explorar dichos materiales sin necesidad de suscribir un Contrato; la explotación se realizará con posterioridad a la suscripción del respectivo contrato y podrá constituir las servidumbres requeridas para el adecuado ejercicio de los derechos que emanan de su concesión. No obstante lo anterior.

Por otra parte, el concesionario de materiales de construcción deberá cumplir con las obligaciones emanadas de los artículos 38, 41 y 42 Capítulo I del Título III y los Capítulos I, II y III del Título IV de la presente Ley. Asimismo, deberá cumplir con el pago de regalías establecidas en esta Ley para la pequeña minería.

H. REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS, y REFORMAS AL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS, ACUERDO MINISTERIAL No. 037 DEL 29 DE FEBRERO DE 2014, RO OFICIAL 213 DEL 27 DE MARZO DE 2014.

Art. 3.- Autoridad ambiental minera

Para todos los efectos ambientales derivados de la actividad minera, de acuerdo a las disposiciones constitucionales y legales sobre la materia, la autoridad ambiental nacional en el ámbito minero la ejerce el Ministerio del Ambiente.

Art. 5.- Responsabilidad de los titulares mineros y contratistas

Los titulares mineros serán responsables civil, penal y administrativamente por las actividades y operaciones de sus contratistas ante el Estado Ecuatoriano, el Ministerio del Ambiente y los ciudadanos en general; por lo tanto será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación de todos los subsistemas de naturaleza ambiental establecidos en la normativa vigente y en particular las medidas de prevención, mitigación, compensación, control, rehabilitación, reparación, cierres parciales, y, cierre y abandono de minas, sin perjuicio de la que solidariamente tengan los contratistas.

Art. 9.- Certificado de intersección

En todos los casos el titular minero deberá obtener de la Autoridad Ambiental el Certificado de Intersección del cual se desprenda la intersección de la obra, actividad o proyecto con relación a las áreas protegidas, patrimonio forestal del Estado o bosques protectores. El certificado de intersección será obtenido por una sola vez durante la vigencia del derecho minero. En el caso de que la obra, actividad o proyecto interseccione con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se

procederá de acuerdo a lo que dispone el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador y las normas que para tal efecto se expidan por la autoridad competente.

En el caso de que la obra, actividad o proyecto tenga relación con el patrimonio forestal del Estado o bosques protectores, el proponente del proyecto, previo al proceso de licenciamiento ambiental, deberá solicitar a la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente la certificación de viabilidad ambiental calificada con el informe de factibilidad de la obra, actividad o proyecto. Esta certificación será expedida por el Director Nacional Forestal.

Art. 11.- Estudios de impacto ambiental para actividades mineras

Previo al inicio de cualquier actividad minera se presentará al Ministerio del Ambiente el correspondiente estudio de impacto ambiental de acuerdo con las disposiciones de este reglamento y demás normativa ambiental vigente. El estudio de impacto ambiental para actividades mineras deberá identificar, describir y valorar, de manera precisa y en función de las características de cada caso en particular, los efectos previsibles que la ejecución del proyecto minero producirá sobre los distintos aspectos socio-económico ambientales.

El estudio de impacto ambiental incluirá además el correspondiente plan de manejo ambiental, que contemple acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles efectos o impactos ambientales negativos o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto. El plan de manejo ambiental comprenderá también aspectos de seguimiento, evaluación, monitoreo, y los de contingencia, cierres parciales de operaciones y cierre y abandono de operaciones mineras, con sus respectivos planes, cronogramas y presupuestos.

Art. 21.- Términos de referencia para los estudios de impacto ambiental

Para la fase de explotación de proyectos de categoría IV.

Art. 22.- Participación social

Art. 23.- Estudios de impacto ambiental

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

Art. 29.- Licencia ambiental y actividades de control

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

Art. 33.- Estudios conjuntos

Los titulares mineros o de áreas de libre aprovechamiento, podrán presentar estudios ambientales conjuntos respecto de actividades mineras que por razones técnicas, operativas y/o de características del yacimiento, se requieran realizar sobre superficies de dos o más concesiones contiguas, de un mismo titular, sobre la base de un solo proyecto minero.

En caso de que el titular minero, quisiera abandonar la cobertura de un estudio ambiental conjunto previamente aprobado o variar la forma de presentación de sus informes, programas y presupuestos o garantías anuales deberá presentar previamente el respectivo plan de manejo actualizado de todo el proyecto y sólo podrá actuar individualmente luego de la aprobación por parte del Ministerio del Ambiente y de la obtención de la licencia ambiental correspondiente.

Art. 34.- Garantía del fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental

Para asegurar el fiel cumplimiento de las actividades previstas en los planes de manejo ambiental, es Estado Ecuatoriano a través del Ministerio del Ambiente, obligaran a los titulares mineros que presenten una garantía de fiel cumplimiento, mediante poliza de seguros o garantía bancaria incondicional, irrevocable de cobro inmediato a favor del ministerio del Ambiente.

Art. 40.- Vigencia de las garantías

I. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIO

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente establece entre otras normas los límites máximos permisibles de emisiones en varios componentes ambientales y parámetros referentes de la calidad ambiental.

En los Capítulos III, IV y V del Libro VI del TULSMA, se regula amplia y pormenorizadamente a los elementos, metodologías y alcances de los Estudios de Impacto Ambiental; sus términos de referencia y componentes; las revisiones y aprobaciones por parte de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable; el seguimiento, monitoreo y auditorías ambientales en procura de vigilar el cumplimiento de los Planes de Manejo; la vigilancia comunitaria; las diversas instancias, momentos y mecanismos de la participación ciudadana; las causales para la revocatoria de los permisos, etc.

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

Un estudio de impacto ambiental deberá contener como mínimo lo siguiente, sin perjuicio de que la autoridad ambiental de aplicación establezca normas más detalladas mediante guías u otros instrumentos:

- Resumen ejecutivo en un lenguaje sencillo y adecuado tanto para los funcionarios responsables de la toma de decisiones como para el público en general;
- Descripción del entorno ambiental (línea base o diagnóstico ambiental) de la actividad o proyecto propuesto con énfasis en las variables ambientales priorizadas en los respectivos términos de referencia (focalización);
- Descripción detallada de la actividad o proyecto propuesto;
- Análisis de alternativas para la actividad o proyecto propuesto;
- Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto;
- Plan de manejo ambiental que contiene las medidas de mitigación, control y compensación de los impactos identificados, así como el monitoreo ambiental respectivo de acuerdo a las disposiciones del artículo 19 de este Título; y,
- Lista de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, incluyendo una breve descripción de su especialidad y experiencia (máximo un párrafo por profesional)".

El Libro VI: De la calidad Ambiental, regula las siguientes normas:

- Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua (Anexo 1);
- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados (Anexo 2);
- Norma de Calidad del Aire Ambiente (Anexo 4).

J. DECRETO No. 1040.- REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

PARTICIPACION SOCIAL: Son los mecanismos para dar a conocer a una comunidad afectada/ interesada, los proyectos que puedan conllevar riesgo ambiental, así como sus estudios de impacto, posibles medidas de mitigación y planes de manejo ambiental.

Art. 6.- DE LA PARTICIPACION 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.

Art. 7.- AMBITO: La participación social se desarrolla en el marco del procedimiento "De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental", del Capítulo II, Título III de la Ley de Gestión Ambiental.

Art. 8.- MECANISMOS: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

- a. Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;
- b. Mecanismos de información pública;
- c. Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
- d. Centro de información pública; y,
- e. Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

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

Art. 16.- DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACION SOCIAL: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.
- 2.- Recepción de criterios.
- 3.- Sistematización de la información obtenida.

ACUERDO MINISTERIAL 112.- INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

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

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

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

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

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

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

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

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

K. LEY DE REGIMEN MUNICIPAL

La ley establece que el municipio es una sociedad política autónoma, subordinada al orden jurídico constitucional del Estado cuya finalidad es el bien común local y dentro de este y en forma primordial, la atención de las necesidades de la ciudad, del área metropolitana y de las parroquias rurales de la respectiva jurisdicción, siendo sus fines generales la satisfacción de las necesidades colectivas.

La Ley de Régimen municipal para el efecto del presente análisis, contiene dos disposiciones de carácter ambiental, aquellas que le da potestad para hacer análisis de los impactos ambientales de las obras, y la que define que "los Municipios y distritos metropolitanos efectuaran su planificación siguiendo los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

- L.** Decreto Ejecutivo No.1040 y los Acuerdos Ministeriales No. 112 y 106.
- M.** Decreto Ejecutivo 2393 del 17/11/1986.- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- N.** Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos.
- O.** Norma INEN 3864-I: 2013, Norma INEN 2266-2013.
- P.** Acuerdo Ministerial No.50 que reforma la Norma de Calidad de Aire o Nivel de Inmisión constante en el Anexo 4 del libro VI del TULAS.
- Q.** Acuerdo Ministerial No.76 y guía para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- R.** Acuerdo Ministerial No.037 del 28 de febrero de 2014 R.O. 213 del 27 de marzo de 2014.
- S.** Reformas:
 - Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería.
 - Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador
 - Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno del 16 de julio de 2013
- T.** Reglamento para Actividades Hidrocarburíferas.
- U.** Acuerdo 066 del 15 de julio de 2013. Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1040.
 - Acuerdo No. 161 "Reglamento para la prevención y control de la contaminación para sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales."
 - Acuerdo No. 026 "Procedimiento para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión desechos peligrosos previo a la licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos".
 - Acuerdo No. 142 "Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales".
- V.** Acuerdo No. 068 Reformase el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (Suma).

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

3.1. Descripción de las actividades de explotación

La explotación de macizos rocosos en el sector de Punzara Bajo (cerca al Relleno Sanitario se realiza desde hace tiempo atrás por el Ilustre Municipio de Loja ya que la cantera se ubica en terrenos municipales.

El material explotado se compone de conglomerados, limolitas e intercalaciones de areniscas pertenecientes a la formación sedimentaria Quillollaco, el macizo rocoso se encuentra aflorando y yace concordantemente con separaciones centimétricas. Las reservas actuales que posee este yacimiento han sido estimadas a través de cortes topográficos y aproximadamente corresponden a 624.261 m³ de material de construcción.

La superficie para los trabajos de explotación se los realiza en unas 4 hectáreas, en donde se ubica una criba fija y una planta trituradora de mediana capacidad que tritura material no solo de la cantera, sino material traído de río y otras canteras que sirven para la ejecución de las diferentes obras municipales que construye el GADL.

Hasta la actualidad se han explotado aproximadamente la mitad de las reservas explotables y se han construido caminos que conducen a las zonas altas del talud para continuar con la explotación; además se halla construida una habitación de dos plantas que funciona como oficina y bodega. La explotación que se ha realizado hasta el momento ha sido en función al conocimiento de los maquinistas sin seguir un diseño de explotación previo que mejore las condiciones técnicas y de rendimiento de la explotación.

El método de explotación que se ha seleccionado para continuar con la extracción del material es a través de bancos descendentes, las medidas de estos bancos serán detallados con el fin de obtener un talud final estable y minimizar en lo posible todo impacto negativo que pueda generarse por esta actividad.

3.2. Características del proyecto

Construcción de campamentos

Existe la construcción de un campamento pequeño, está diseñado con materiales prefabricados. Cuenta con los siguientes servicios: una oficina que funciona como el centro de la logística de la cantera y una bodega para el guardado de herramientas primarias. No se considera indispensable la construcción de más infraestructura puesto a que la cantera se encuentra dentro de los perímetros urbanos de la ciudad y es de fácil acceso. Los trabajadores pueden movilizarse hacia la cantera diariamente para cumplir sus turnos de trabajo sin complicaciones.



Fig.3. Oficina y bodega de la concesión municipal

Construcción de caminos

Los caminos que acceden a la cantera son propios del municipio, se lo realizan por la Vía Occidental de Paso a la altura del Relleno Sanitario, se accede por una vía lastrada de unos 100 m. en dirección Suroeste. Para las labores de explotación se cuenta con accesos que conducen a la zona alta de la cantera, suficientes para las labores de explotación.

Desbroce de la vegetación

En la mayor parte de la concesión minera la capa de vegetación está compuesta de pastizales y arbustos. No existe vegetación arbórea en la concesión conformada principalmente existen 3 eucaliptos de mediano tamaño que pueden desbrozarse con una sierra mecánica, la madera obtenida puede ser utilizada en lo que se requiera.

Preparación del sitio para la escombrera

El material considerado estéril no representa atención especial por su volumen es insignificante, es por ello que la concesión no considera necesario la implementación de una escombrera, el material estéril será apilado en el espacio actual ya explotado y utilizado para la restauración en la fase de cierre.

3.2.1. Programa de explotación

Características del yacimiento

Duración: El tiempo de duración concedido mediante el título minero por el Estado Ecuatoriano a través de la Subsecretaría de Minas a favor del GADM de Loja.

Volumen a explotar: el volumen total de extracción de material de construcción permitido, será únicamente el necesario para construcción que demande la de la obra pública.

Método de explotación

El método de explotación por las condiciones técnico mineras de la cantera es a cielo abierto, para la explotación del macizo rocoso medianamente consolidado se propone el siguiente método de explotación:

Considerando las condiciones del yacimiento y del poco espesor de la sobrecarga, la explotación se la realizará con el sistema a cielo abierto, mediante la conformación de una trinchera con bancos descendentes.

El banqueo descendente consiste en aprovechar el material contenido en la misma dando comienzo a la formación de los bancos desde la parte más alta de la cota, hasta alcanzar la cota correspondiente al nivel más bajo de la misma. La construcción de bancos permite una explotación secuencial y ordenada.

Cuando la explotación se realiza por este sistema de bancos descendentes, se permite la extracción segura de los materiales, con recuperación progresiva del terreno de conformidad con los lineamientos ambientales actuales. De esta manera se logra que las áreas ya explotadas en su totalidad, sean rehabilitadas y aprovechadas para su futuro uso forestal, conservacionista, recreacional, urbanización entre otros.

La extracción del material se realizará de manera mecánica utilizando una retroexcavadora que irá formando los bancos desde las cotas más altas de la cantera e ira descendiendo conforme se avance en la explotación. El material extraído de cada banco se ira cargando en las volquetas para su transporte y se unirán en especie de espiral con el banco siguiente hasta llegar al final de los bancos para proceder a realizar la evacuación final del material.

- **Diseño de Bancos**

A continuación se define y justifica la selección de las dimensiones de cada uno de los parámetros geométricos que configuran el diseño de bancos, de acuerdo con una serie de consideraciones prácticas.

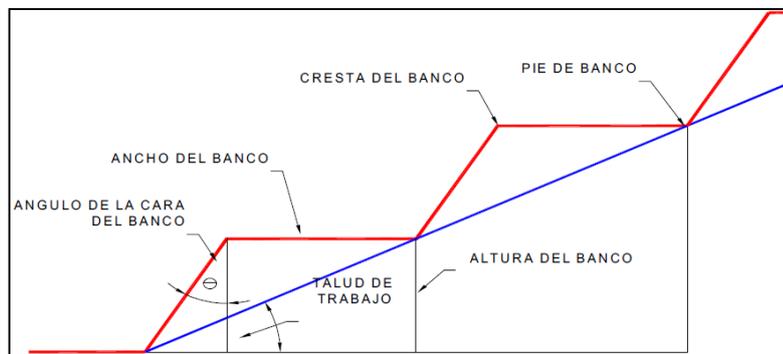


Fig. 4. Parámetros geométricos a tomar en cuenta en el diseño de bancos.

Altura del banco (H). Se ha seleccionado una altura de banco de 6 m, teniendo en cuenta:

Maquinaria para el arranque. El arranque se lleva a cabo empleando el sistema de extracción mecánica por medio de una Retroexcavadora Daewoo Solar 220 LC-Voosan que tiene un máximo alcance de excavación de 10,32 m.

Geometría del diseño: La altura del talud final será de 20 m. considerando las cotas del límite de la concesión minera. Se ha planeado la división en 3 bancos, siendo el primer banco de 8 m. y los dos restantes de 6 m de altura; la explotación de cada nivel es independiente.

Riesgo a desprendimiento: Al tratarse de conglomerados como material a explotarse se tiene el riesgo a desprendimientos aunque es menor en este caso por el buzamiento que posee siendo opuesto a la pared del talud. Sin embargo por prevención se considera que los 6 m constituyen una altura de banco aceptable para prever cualquier riesgo por desprendimiento.

Ancho del banco (A). Se ha seleccionado un ancho de banco de 7 m, teniendo en cuenta la sumatoria de los siguientes parámetros: Véase figura

Berma de seguridad. Es un área de seguridad que limita al banco hacia la parte que se encuentra expuesta. Se emplea en minería a cielo abierto y en la construcción de vías con el objetivo de prevenir cualquier tipo de caída de la maquinaria o del personal al precipicio. Se ha seleccionado una berma de seguridad de 2 m.

Ancho de la vía. Debe ser necesaria para la circulación del equipo de arranque. Un carril es necesario, la retroexcavadora tiene un ancho de 3.0 m. La vía para el acceso a los bancos (de preparación, tendrá ancho efectivo de 5 m, (que en la práctica, sumado con la berma de seguridad serían 7m).

Angulo de la cara del banco. Es el ángulo de operación en el arranque, que se forma entre la línea de máxima pendiente del banco y un plano horizontal; se ha seleccionado un ángulo de la cara del banco de 35°, teniendo en cuenta que el talud de banco tendrá una inclinación máxima de 60° porque que el material es sedimentario y tiene estabilidad buena con el ángulo nombrado.

Talud de Trabajo. Se refiere a la pendiente de un sistema de bancos escalonados; es el ángulo entre la línea que une los pies de los bancos y un plano horizontal.

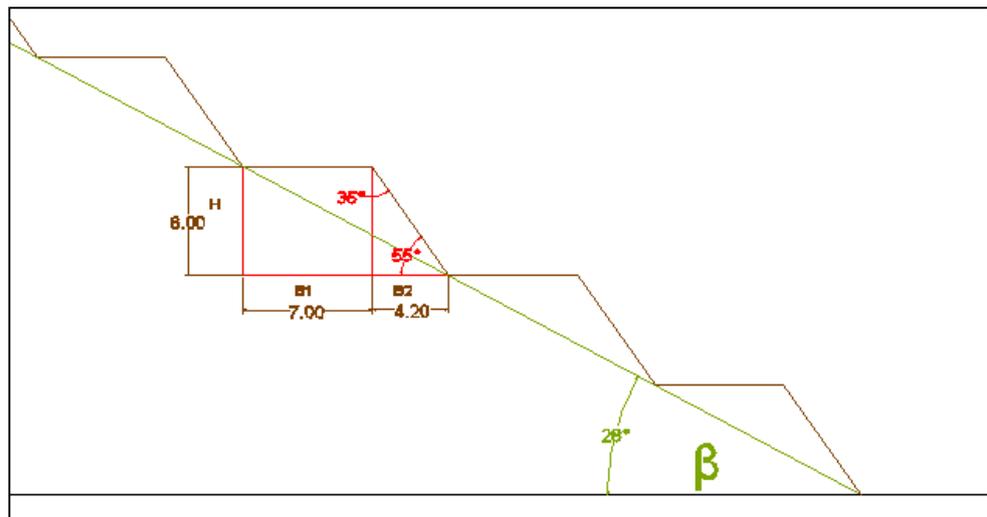


Fig. 5. Dimensiones de los bancos de explotación.

Su valor se calcula empleando la siguiente fórmula: $\tan \beta = H / B$

Dónde:

B es el talud de trabajo

H es la altura de banco (6 m)

$B = B1 + B2$

B1 es el ancho de banco (7 m)

B2 es la longitud que genera el ángulo de la cara del banco (4,20 m)

Reemplazando se obtiene

$B = 7 + 4,20 = 11,20 \text{ m}$

$\tan \beta = 6 / 10,20$

Finalmente, el talud de trabajo β es igual a 28,17°.

- **Beneficio**

Para la clasificación de los materiales se realizará la actividad de cribado en una criba estacionaria primaria de 2 x 4 metros y donde se separa los cantos más gruesos y los materiales que se llevarán a trituración.

Luego de cribado los materiales son clasificados para ser trasladados al stock la arena gruesa y fina, los materiales de diámetro de más de 10 cm. como grava gruesa y también para pasar a la trituración los cantos de un diámetro de 10 a 15 cm.



Fig. 6. Criba estacionaria

- **Trituración y Almacenamiento**

Una vez que se ha clasificado el material se llevará a triturar los cantos de diámetro de entre 10 y 15 cm. O más, que corresponde al material que se obtiene en mayor porcentaje producto de lo cual se obtendrá material de $\frac{3}{4}$ " que será almacenado en el patio de stock.



Fig. 7. Trituradora pequeña

Cargado y transporte

El cargado del material arrancado se lo realizará con la ayuda de una retroexcavadora de las mismas características de la máquina que realiza el arranque del material, se ha elegido una retroexcavadora en vez de una cargadora frontal porque facilita las labores de acopio del material y cargado que se lo realizara hacia volquetas de 8 m³. El material será transportado directamente al sector que requiera de su uso.

- **Equipo y maquinaria**

El equipo y maquinaria son seleccionados en base la maquinaria con que cuenta actualmente el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Loja GAD-L. A continuación se describe el equipo y maquinaria necesarios para la extracción del material:

- ✓ 1 Retroexcavadora Daewoo Solar 220 LC-Doosan.
- ✓ 2 volquetas Izuzu de 8 m³.
- ✓ Herramientas Manuales: picos, palas, barretas, combos.

Características de la maquinaria

Retroexcavadora Daewoo Solar 220 LC-Doosan



Fig. 8. Retroexcavadora Daewoo Solar.

Tabla 2. Especificaciones de la Retroexcavadora Daewoo Solar 220 LC-Doosan.

Características	Especificaciones
Peso de trabajo	20,4 t
Fabr. del motor	Daewoo
Modelo motor	DB58TI
dimensiones l x a x x	9,55x2,99x2,99 m
Rendim. motor	109 KW
Capacidad pala	0,8 m ³
Anchura zapata	600 mm
Gamas de Funcionamiento	
Longitud del brazo izado	5,70 m
Longitud del brazo	3,50 m
Max alcance de excavación	10,50 m
Max. alcance de excavación a nivel del suelo	10,32 m
Max. profundidad de excavación	7,26 m
Max. altura de excavación	9,87 m
Max. altura de carga	7,03 m
Max. profundidad de la excavación de muros verticales	6,70 m
Max. profundidad de excavación (8' nivel)	7,08 m

Fuente: Manual Daewoo Solar 220 LC-Doosan. DOOSAN.

Volqueta Isuzu



Fig.9. Volqueta Isuzu de 8m³.

Tabla 3. Características Volqueta Isuzu.

Características	Especificaciones
Capacidad de carga	8 m ³
Tipo de motor	Turbo-Cargador, intercooler, COMMON RAIL
Sistema de inyección	Inyección directa
Cilindros	6 cilindros en línea
Cilindraje	6 cilindros en línea
Potencia neta	2400 HP
Tipo de transmisión	4x2

Fuente: Catálogos Isuzu.

- **Insumos**

El insumo que se ocupara en la cantera es el de combustibles y lubricantes para la maquinaria y equipos:

Tabla 4. Insumos requeridos para la maquinaria seleccionada.

Maquinaria	Consumo
Retroexcavadora Daewoo Solar 220 LC-Voosan	30 galones/día
Volqueta Isuzu	10 galones/día

- **Personal**

Para la extracción del material en la presente concesión minera se necesitara el siguiente personal:

- ✓ 1 conductores para retroexcavadora.
- ✓ 1 ayudante.
- ✓ 1 guardián.
- ✓ 1 controlador de la salida del material.
- 2 Conductores de volquetes.

4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Por la ubicación accesible a la zona del proyecto, como fuente de aprovisionamiento de materiales de construcción principalmente para la ciudad de Loja, extendiéndose a parroquias aledañas y a su capital provincial, respecto de satisfacer las necesidades de mejoramiento de las infraestructuras de vialidad, edificación y desarrollo urbanístico de los pueblos, ha permitido que organismos gubernamentales seccionales y provinciales, no gubernamentales y privados o particulares, para la fase constructiva de las obras ejecutadas y proyectadas, procuren los materiales minerales necesarios para las obras, de los depósitos circunscritos a la cuenca de Loja.

La incidencia de los principales aportes a la cuenca de los ríos Zamora y Malacatos, han permitido desde tiempos terciarios el transporte de sedimentos por acción de erosión hídrica a las formaciones geológicas presentes, cuyos arrastres derivan rocas compuestas principalmente de volcánicos tipo andesitas y tubos dacíticos con tobas y flujos de lavas de edad miocénica, especialmente de sitios silicificados con presencia de mineralización no metálica, así como de rocas metamórficas indiferenciadas del Paleozoico y Mesozoico, cuyas características de los materiales presentes, determinan de buenas e muy buenas las propiedades físico-mecánicas de los depósitos de materiales de construcción en macizos rocosos, aprovechando el buen precio de ellos pueden constituir una fuente de divisas para el concesionario y el estado ecuatoriano.

Para el cumplimiento de estos objetivos, se ha aplicado los procedimientos que implican el desarrollo de actividades de campo y su posterior interpretación de resultados y ensayos de laboratorio en una fase de gabinete.

Para la alternativa técnica, el proyecto de materiales de construcción a desarrollarse en el área de concesión minera "GADM ELVIRA 1", constará al inicio de varios frentes de trabajo exploratorio y de ser del caso de extracción y posteriormente se pueden considerar varios frentes de extracción no simultáneos de acuerdo a las condiciones que vayan adecuando conforme avance la construcción de excavaciones superficiales y canteras. Para elegir el método de explotación adecuado se debe considerar básicamente los costos de explotación y el aprovechamiento racional del yacimiento, así como también ciertos parámetros minero - técnicos que influyen en la acertada elección del sistema de explotación tales como:

- Condiciones geológicas, orientación, inclinación y potencia de material depositado
- Factores topográficos, hidrográficos y climáticos.
- Propiedades físico mecánicas de la roca y el macizo rocoso a explotarse
- Gastos mínimos requeridos en los trabajos de extracción.
- Seguridad minera, para el personal y los equipos a emplearse.
- Maquinaria disponible para el franqueo y transporte

Con estos antecedentes se recomienda aplicar las técnicas de extracción del mineral por el método "Open Pit" o "A Cielo Abierto" con el sistema denominado Explotación a Cielo Abierto con transporte de bancos exteriores en espiral.

5. AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ESTUDIO

El área de influencia se definen como la zona en la que tienen lugar los impactos directos producidos por la implementación de las acciones del proyecto, como los impactos indirectos producidos por actividades económicas que se ven modificadas por la materialización del proyecto. Con lo que se indica que las 10 hectáreas mineras concesionadas se consideran como áreas de influencia directa; y los alrededores de la concesión como área de influencia indirecta. (Mapa de Áreas de Influencia).

El área de influencia ambiental, será definida en base a tres aspectos:

- a. Área de influencia física (abiótica)
- b. Área de influencia ecológica (biótica); y,
- c. Área de influencia socio económica cultural (antrópica)

De la superposición de estas tres áreas de influencia se obtendrá el área de influencia ambiental, que se divide en: El área de influencia directa y el área de influencia indirecta.

5.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Corresponde a las superficies de las áreas de concesión de explotación de materiales de construcción otorgadas y 200 m. más a partir de los límites que implica la zona del proyecto, ya que en esta superficie, se espera ocurran las alteraciones en forma directa por los trabajos de explotación planificados.

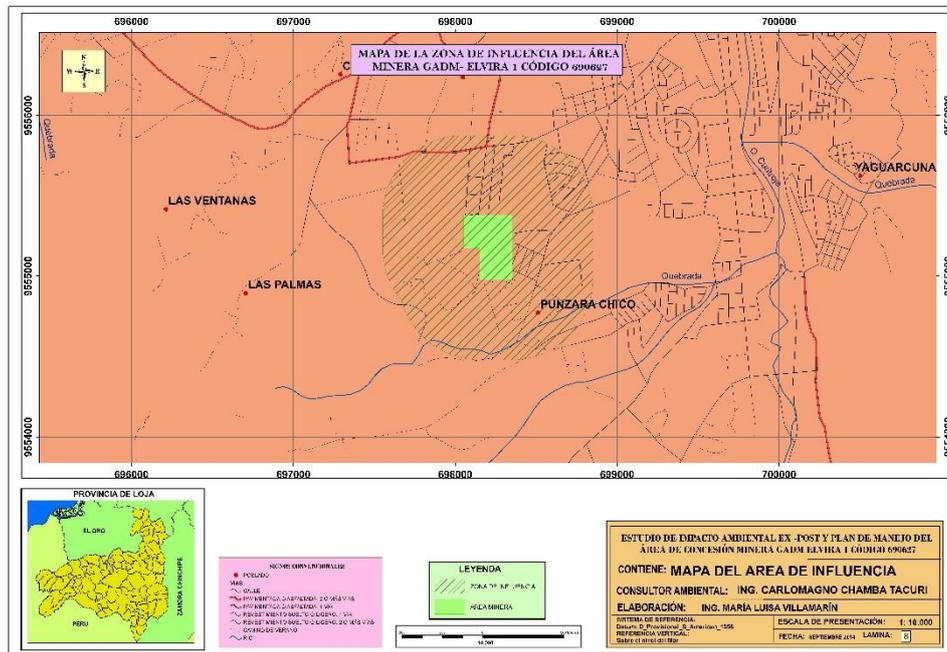


Fig.10. Mapa del área de influencia de la concesión

ÁREA DE INFLUENCIA ABIÓTICA.

Las características de las actividades a desarrollarse y su incidencia sobre los componentes ambientales físicos se determinan más adelante en el capítulo correspondiente a la Identificación y Valoración de Impactos, sin embargo se detallan algunos aspectos considerados para determinar el área de influencia abiótica directa que permitirán desarrollar un criterio de sustentabilidad ambiental, entre ellos el:

ASPECTOS A CONSIDERAR:

Agua	Eliminación de aguas residuales
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso, reciclaje y manejo de aguas residuales. • Afectación a los drenajes naturales. • Calidad del agua superficial.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de la erosión • Deterioro de suelos fértiles • Aplicación de tecnologías limpias
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje o uso de los desperdicios. • Descargas a la atmósfera (polvo) • Emisiones de gases • Ruido
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad con la infraestructura local • Áreas con valor paisajístico o recreativo

Área de influencia biótica.

Se ha definido por el radio de influencia que puede afectar en forma directa a áreas sensibles que por efectos de las actividades antrópicas de explotación, son susceptibles de alteración, para el presente caso se ha considerado los siguientes criterios:

CRITERIOS A CONSIDERAR

Flora y	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de bosques secundarios. • Especies exóticas, raras y endémicas • Preservación de especies nativas de plantas
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Tala de vegetación. • Sitios de anidación • Preservación de especies nativas de animales. • Mantenimiento de los hábitats y los ecosistemas •

Para el caso de la zona del proyecto que circunscribe el área de concesión " GADM LA ELVIRA 1", la mayor parte de los aspectos a considerar en su área de influencia directa, no existen, ya que

es un sector bastante intervenido y degradado, sin embargo la ubicación de las labores de explotación y campo minero tendrán una incidencia hacia el entorno natural de carácter netamente puntual, de manera que los factores que se verán afectados por el desarrollo de las actividades mineras se definen como:

- Alteración de la estética paisajística en el área de infraestructura para labores mineras y de maniobras, cercanas a la ribera del río.
- Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y material particulado.
- Afectación del medio natural por ruido y vibraciones generado por la maquinaria.

Área de influencia Antrópica

El área de influencia antrópica directa, se define por los asentamientos humanos ubicados cerca de la zona del proyecto (existen pocas poblaciones urbanas dispersas cerca del área de explotación de materiales de construcción; en el sector de estudio).

Los principales criterios para definir el área de influencia antrópica directa se considera:

- Aceptación pública
- Participación comunitaria
- Incremento de las oportunidades de empleo
- Beneficios por servicios comunitarios.
- Seguridad pública.
- Calidad de vida

5.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Uno de los potenciales del desarrollo de los pueblos se ha sentado sobre el aprovechamiento de los materiales de construcción para el desarrollo del hombre; en el caso concreto de la zona del proyecto del área de concesión, el estudio ha considerado algunos barrios aledaños como Punzara Bajo, ciudadelas cercanas al Relleno Sanitario como los más cercanos, además existen otras poblados urbanos como la ciudad de Loja como zona de influencia indirecta; en base a su ubicación político administrativo y servicios de aprovisionamiento de productos de primera necesidad que se utilizaran en las diferentes actividades; así como mano de obra utilizada para el desarrollo del proyecto.

Si bien la posición geográfica de los poblados es favorable en el proyecto, es importante recalcar que no se verán afectadas negativamente durante la ejecución de las labores encaminadas a las labores de explotación de materiales de construcción ya que se encuentran alejados del sector específico del proyecto.

Por las características de las actividades puntuales a desarrollar, se desprende que no se producirá afectación hasta más allá del límite del área de concesión minera especialmente en las riberas de la quebrada El Alumbre, sin embargo se considerará ciertos parámetros que se verían afectados con el desarrollo del proyecto como: las repercusiones socioeconómicas sobre el sector, la alteración del ruido del sector, migración del hábitat faunístico.

6. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO DEL PROYECTO

En términos de desarrollo del estudio, se contempló la realización de los siguientes pasos secuenciales:

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto minero de forma general estará conformado por las siguientes fases:

Cuadro 1. Fases del proyecto minero

FASE:	DESCRIPCIÓN:
a) Estudios	Los estudios y diseños definitivos para la explotación de materiales de construcción en cantera dentro del área concesionada son: levantamiento topográfico, levantamiento geológico, estimación de material, extracción, cribado, clasificación y transporte.
b) Construcción o instalación	Instalaciones que permiten acondicionar las facilidades de infraestructura tanto para el personal del proyecto cuanto de logística y abastecimiento de herramientas y demás insumos para el desarrollo de las actividades mineras. Son generalmente instalaciones temporales que se construyen preferentemente cerca de los frentes de trabajo para la extracción del material.
c) Operación y mantenimiento	Actividades que se ejecutarán principalmente para posibilitar la explotación de materiales de construcción. Requiere la utilización de equipo y maquinaria adecuada para los cuales se deberán tomar las medidas adecuadas para su mantenimiento y evitar cualquier tipo de afectación al entorno, producto de derrames, etc.
d) Cierre de mina	Medidas definidas para el retiro de la maquinaria y demás infraestructura utilizados en la zona del proyecto, así como, para la minimización, control y restauración del área de intervención.

6.2. CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA BASE

Para una adecuada identificación de los impactos ambientales que se producen por las actividades definidas en el área de explotación de materiales de construcción, así como, para determinar los componentes del Plan de Manejo Ambiental (PMA), es necesario definir la línea base ambiental para describir las condiciones donde se desarrolla el proyecto y cuya descripción de los factores ambientales físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales, constituyen la base a partir de la cual, se predecirán los impactos ambientales del proyecto.

Los principales elementos del EsIA Ex – post para los trabajos mineros son los siguientes:

6.2.1. Medio Físico.

Según lo establecido en la Guía para la Elaboración de Términos de Referencia de Estudios de Impacto Ambiental de proyectos mineros (MAE 2010), se consideró las siguientes variables de carácter físico:

6.2.1.1. Climatología.

Debido a que la zona de estudio no cuenta con estaciones pluviométricas que proporcionen información necesaria para el estudio de parámetros climáticos, su caracterización se lo efectuó en base a la aplicación de Sistemas de Información Geográfica en un periodo de análisis de 10 años desde el 2001 al 2010 (precipitación, temperatura, evapotranspiración).

a. Análisis Climático.-

El análisis climático partió de la interpretación de imágenes de precipitación The Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), y de temperatura utilizando imágenes MODIS Land Surface Temperature, las mismas que tienen una cobertura regional y se utilizan para hacer el análisis hidrológico, ya que cuentan con información diaria, mensual y anual de estas variables.

Los datos pueden descargarse de las siguientes direcciones electrónicas, pertenecientes a la Agencia Espacial Norteamericana (NASA).

- Fuente de Información de TRMM 2001 – 2010 (Accesado el 1 septiembre del 2011):

<http://mirador.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/mirador/presentNavigation.pl?tree=project&dataset=3B43:%20Monthly%200.25%20x%200.25%20degree%20merged%20TRMM%20and%20other%20sources%20estimates&project=TRMM&dataGroup=Gridded&version=006&CGISESSID=89eb05c60edb74f329849fe1dfd374bb>

- Fuente de Información de MODIS (Accesado el 1 septiembre del 2011):

https://wist.echo.nasa.gov/wistbin/api/ims.cgi?endform=1&u=953736&sid=131895339745645&mode=GRANLIST&submode=NEW&dskey=LPDAAC_ECS%2F5399&AutoDisplay=1&search_runtime=19&search_tracking_no=1318953715#SCROLL

El tratamiento de estas imágenes consta de dos fases:

1. Pre-procesamiento.

Esta etapa consiste en la importación de los archivos originales HDF a formato IDRISI con la utilización de módulos de importación del programa. Posteriormente, se procede a realizar correcciones a las imágenes y agruparlas de acuerdo a la zona de estudio planteada.

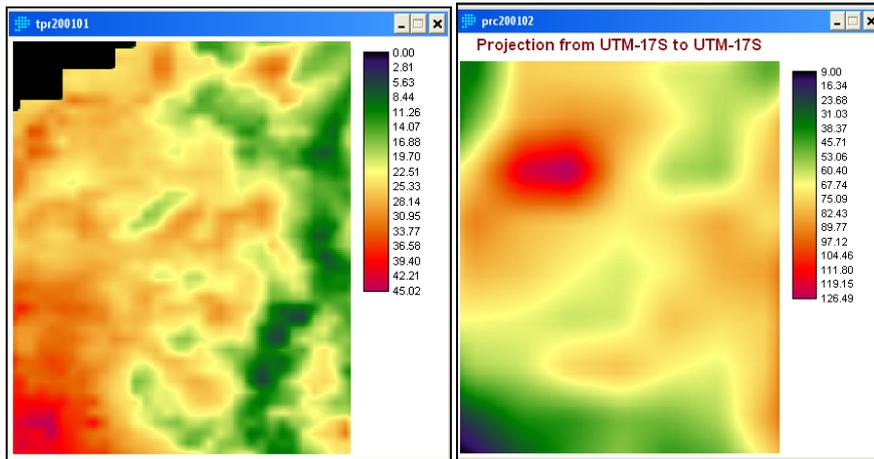


Fig. 11. Vista de una imagen de temperatura y precipitación importadas al formato IDRISI.

La unidad de medida de la temperatura es grados centígrados (°C) y de la precipitación son milímetros por mes (mm/mes). Obtenido esto, se procedió a hacer grupos de imágenes para obtener una serie de datos mensuales desde enero del 2001 a diciembre del 2010.

Esta adecuación consistió en generar modelos geomáticos, en donde se realizaron todas las aplicaciones matemáticas para hacer la transformación de las imágenes a las unidades descritas anteriormente, ya que el formato de las imágenes en el caso de la precipitación se encuentran en intensidades y la temperatura en grados Kelvin (°K) (Silva 2011).

A continuación se señala el proceso geomático, utilizando correcciones a las imágenes y agruparlas de acuerdo a la zona de estudio, planteada en el Macro Modeler de Idrisi Taiga (Clark Labs 2009) para la adecuación de las imágenes de temperatura (Silva 2011).

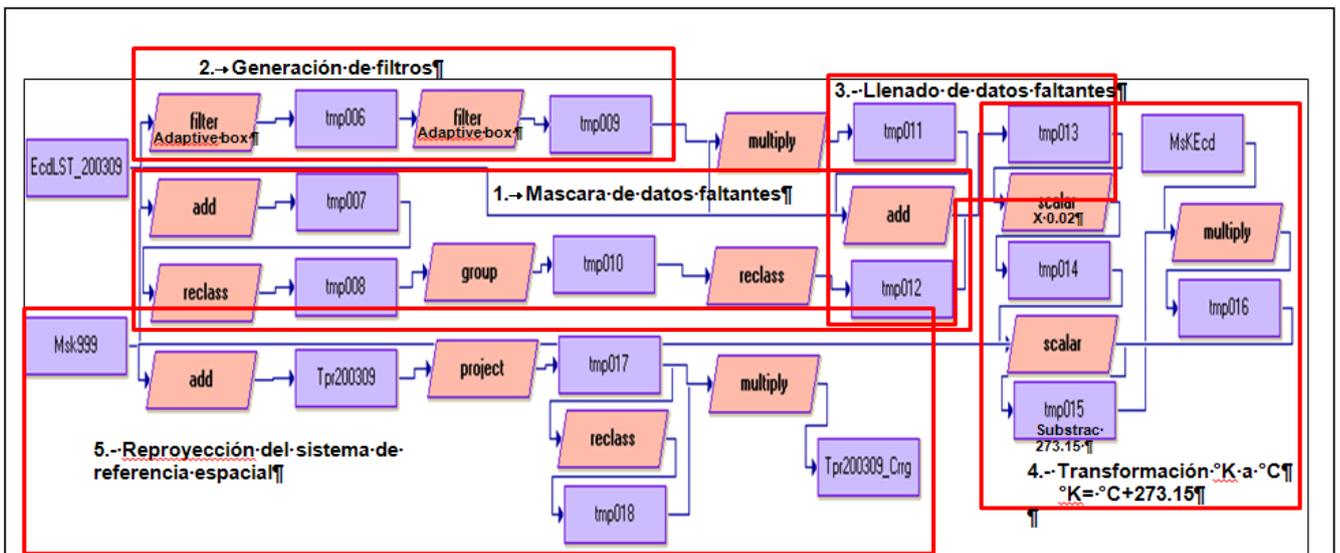


Fig.12. Modelo geomático diseñado para la adecuación de las imágenes de temperatura

Las unidades de precipitación que se descargaron se encontraron en intensidad/hora, por lo que se transformaron a mm/mes, multiplicando por el número de horas y días dependiendo del mes. Posterior a esto se agrupó por año para obtener la precipitación total anual, y finalmente, se agruparon las imágenes totales anuales para obtener el promedio medio anual del periodo; y para el efecto, se crearon grupos de imágenes para hacer los procesos en conjunto. A continuación se muestra este proceso en mención (Silva 2011).

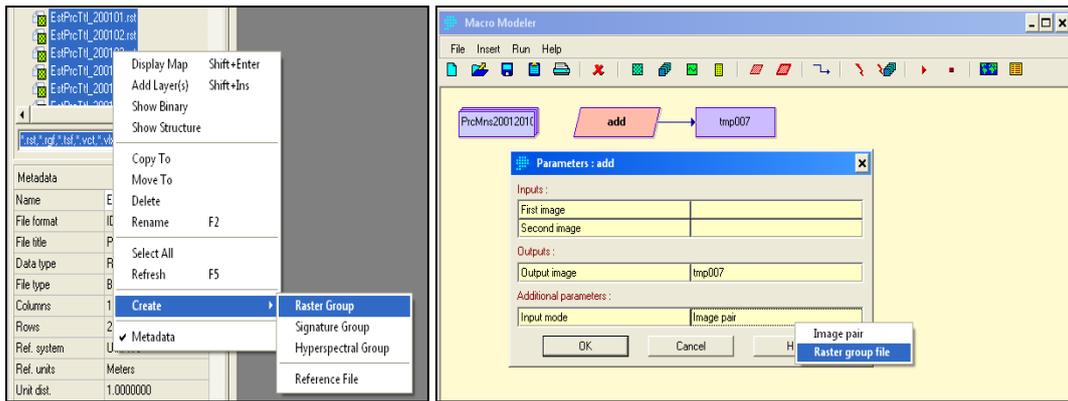


Fig.13. Modelo Geomático para la adecuación de imágenes de precipitación.

2. Procesamiento.

Creadas las series temporales de precipitación y temperatura, se procedió a realizar el estudio climático utilizando el módulo Earth Trends Modeler de Idrisi Taiga, el mismo que hace el análisis de la tendencia espacial del clima ya que dispone de herramientas programadas para hacer el análisis de tendencias temporales del clima. Aquí se consideró el perfil de la precipitación y temperatura, con lo cual uno identifica cuales han sido los meses más secos, más lluviosos, etc.

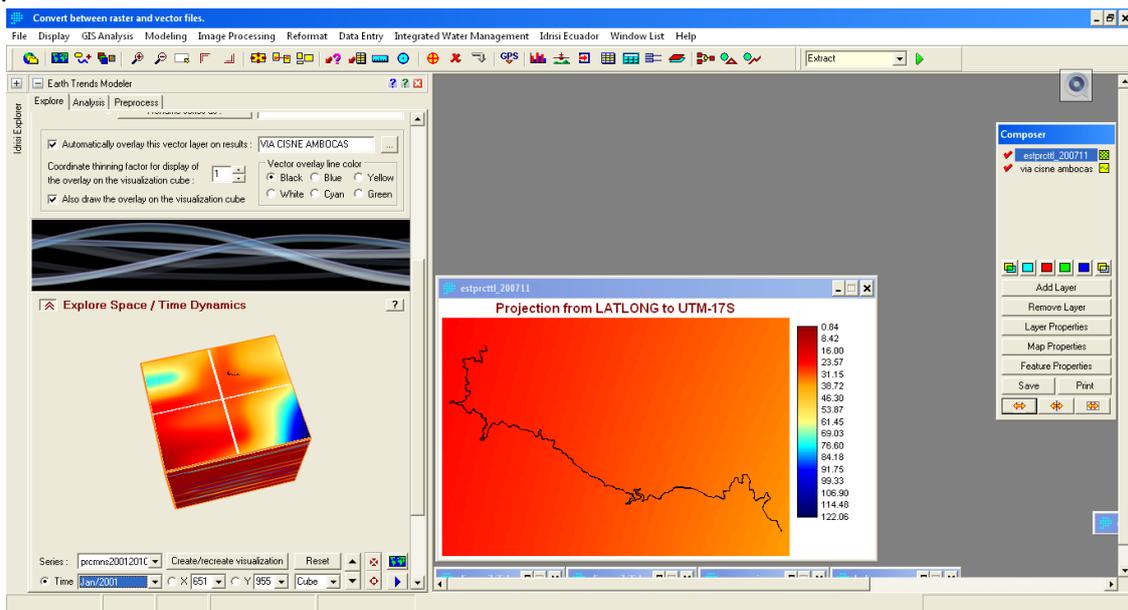


Fig.14. Vista del Módulo ETM, con una imagen de la serie temporal de imágenes de precipitación del 2001-2010.

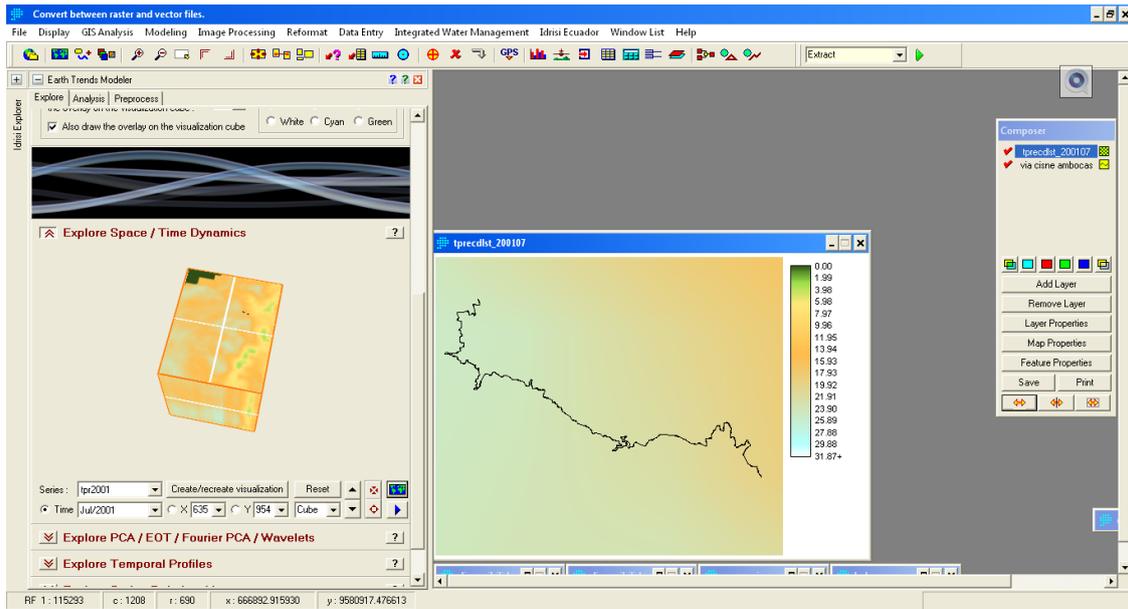


Fig. 15. Vista del Módulo ETM, con una imagen de la serie temporal de imágenes de temperatura del 2001-2010.

b. Cálculo de balance hídrico.

Este procedimiento consistió en realizar el cálculo estimativo del escurrimiento superficial de la zona de estudio, para lo cual se necesitó de variables que se detallan en el cuadro 1; las mismas que fueron recopiladas de diferentes fuentes de estudios realizados en la ciudad de Loja.

La precipitación y la temperatura se procedió a generar a través del análisis Geomático que se aplicó a las imágenes de satélite MODIS LST y TRMM.

Cuadro 2. Variables utilizadas para realizar el balance hídrico superficial.

Información	Descripción	Escala	Fuente
Temperatura anual en °C	media Raster	1:250.000 100x100 tamaño de pixel remuestreado	Generado del análisis de las imágenes MODIS LST http://www.worldclim.org/
Precipitación anual en mm/año	media Raster	1:250.000 100x100 tamaño de pixel remuestreado	Generado del análisis de las imágenes TRMM
Tipo de suelos del Ecuador	Vector	1:250.000	Promsa, 2002
Cobertura vegetal del Ecuador	Vector	1:25.0000	Naturaleza y cultura internacional 2010
Modelo numérico de altitud	Raster	1:50.000	SRTM

Fuente: Silva 2011.

El procedimiento para calcular el escurrimiento superficial se basó en la elaboración de la siguiente formula.

$$E \text{ (mm)} = (P - E) * Ce$$

Dónde:

E: Escurrimiento (mm)

P: Precipitación (mm)

E: Evaporación

Ce: Coeficiente de escorrentía

La ecuación de cálculo de escurrimiento en mm es una simplificación de la ecuación de balance hídrico (ley de conservación de masa: entradas = salidas), dado que sólo toma en cuenta la precipitación, la evapotranspiración y el coeficiente de escurrimiento (Benítez 1980).

Para calcular la evapotranspiración de referencia media anual en mm (ET_o), se utilizó el método de Turc (1954).

$$ET_o = \left(\frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}} \right)$$

Dónde:

P: Precipitación media anual mm

L: 300 + 25t + 0.05t³, donde t= temperatura media anual en °C

El coeficiente de escorrentía se lo obtuvo de la siguiente operación.

$$CfcEsc = Pnd + CbtVgt + TpoSlo$$

Dónde:

CfcEsc: Coeficiente de escorrentía

Pnd: Pendiente del terreno

CbtVgt: cobertura vegetal

TpoSlo: Tipo de suelos en función de la textura

Del cruce de estas variables se obtiene los coeficientes para cada unidad, a continuación se describe la tabla de cruce de las variables.

Cuadro 3. Coeficiente de escurrimiento según Benítez *et al.* (1980).

COBERTURA DEL SUELO	TIPO DE SUELO	PENDIENTE (%)				
		> 50	20-50	5-20	1-5	0-1
Sin Vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35

COBERTURA DEL SUELO	TIPO DE SUELO	PENDIENTE (%)				
		> 50	20-50	5-20	1-5	0-1
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosque, vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

De acuerdo a la tabla propuesta, se adecuó las variables en función de los requerimientos, realizando reclasificaciones de cada variable.

- La pendiente del terreno se reclasificó en cinco clases de acuerdo a la tabla
- El mapa de cobertura vegetal se lo reclasificó en cinco clases y en función de las clases temáticas de la leyenda.
- El tipo de suelos se lo reclasificó en tres tipos de suelos, de acuerdo a la textura para obtener la impermeabilidad del suelo

En los siguientes mapas se muestra las variables adecuadas para realizar los procedimientos matemáticos; todas las formulas aplicadas se las realizó utilizan la calculadora de mapas.

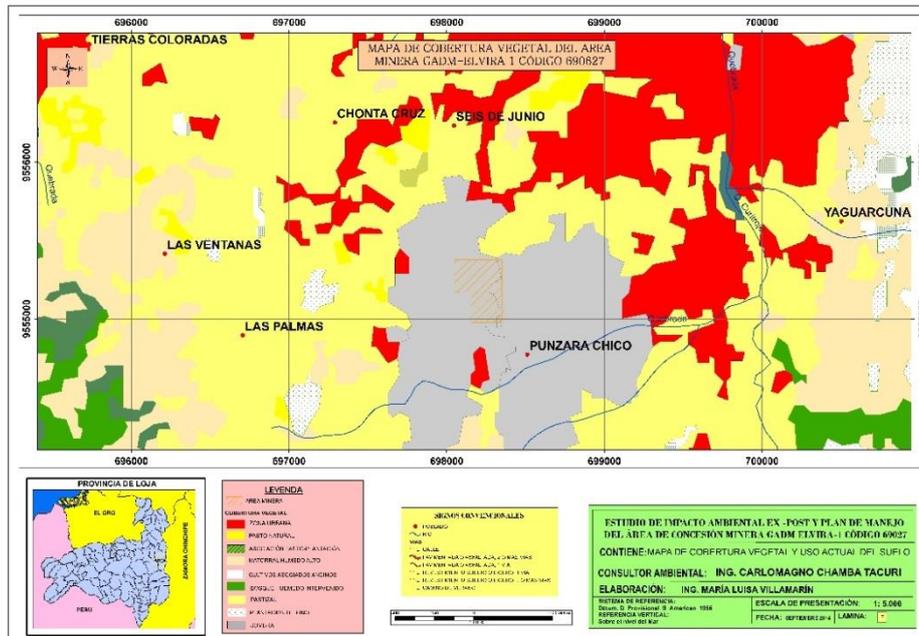


Fig.16. Mapa de cobertura de vegetal clasificado en clases

6.2.1.2. Geología y Geomorfología.

Se realizó una descripción de las unidades lito estratigráficas aflorantes en el área de influencia del proyecto, a través de recorridos del área del proyecto para observar las condiciones geológicas y hacer el examen respectivo de la geomorfología del área de influencia del proyecto, y, caracterización de las unidades geomorfológicas sustentada en la revisión e interpretación de la información secundaria topográfica de los mapas del Instituto Geográfico Militar.

Se describen en términos generales las formas de relieve características presentes en la zona, como pendiente, altitud, exposición de las laderas, etc.

6.2.1.3. Geotecnia.

Se realizó en base a una evaluación somera de la estabilidad de laderas y la potencialidad de riesgos por procesos erosivos y deslizamientos.

6.2.1.4. Suelos.

Para el análisis de este componente se señalará: los tipos de suelos, usos actuales y potenciales, y, se mencionará la existencia de problemas de erosión o destrucción de estos suelos. Además se efectuaron muestreos que permitieron su caracterización y cuyos parámetros fueron: aceites y grasas, pH, conductividad eléctrica, humedad, azufre, hidrocarburos totales; en concordancia a la exigencia del Libro VI, Anexo 2, Tabla 2, del Texto Único de Legislación Ambiental (TULAS).

6.2.1.5. Hidrología.

Se caracterizó la red hídrica ubicada en el área de estudio en base al análisis de las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar, en las cuales se identificaron las cuencas y micro cuencas que pueden verse influenciada por la ejecución del proyecto.

6.2.1.6. Calidad del Agua.

La caracterización del agua se centró en los siguientes indicadores:

- Procedencia y localización del afluente.
- Calidad del recurso.
- Grado de cumplimiento de la legislación vigente.

Se tomó una muestra de agua de acuerdo a la red hídrica de la zona y su grado de importancia. Los parámetros que se analizaron fueron DBO₅, DQO, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno total, aceites y grasas, Sólidos Suspendidos, Sólidos Totales, Sólidos Disueltos, Conductividad eléctrica, y Coliformes totales y fecales, en base a lo que establece el Texto Unificado de Legislación Ambiental, Libro VI, Anexo.

La determinación de los puntos fijos de muestreo, se realizó en base a observación directa del cauce que atraviesa la concesión minera. El análisis de las características anteriormente indicadas, se realizó en un laboratorio certificado ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE).

6.2.1.7. Calidad del Aire Ambiente.

En base a recorridos en la zona se identificaron y se describieron las fuentes de emisiones atmosféricas en la zona.

6.2.1.8. Presión Sonora.

Se realizaron mediciones de presión sonora a lo largo del eje vial en las actuales circunstancias. Los resultados obtenidos se los comparó con el Anexo 5, Libro VI del TULAS.

6.2.1.9. Paisaje Natural.

Para la caracterización del paisaje natural se basó en la información colectada en el campo, en cuanto a la estructuración básica de los componentes físicos y biológicos presentes en el área. Se aplicó una caracterización subjetiva para determinar la calidad del paisaje natural, basándonos en el siguiente criterio:

- **Estado Natural:**
 - Alta, medida que evalúa la cercanía de cada componente al estado natural, sin cambios antropogénicos.
 - Media, significará que ha existido algunos cambios significativos.
 - Baja, significará que este componente ha estado radicalmente alterado.
- **Escasez:** medida que evalúa la rareza de un componente dentro del contexto del ambiente donde ocurra.
- **Estética:** medida subjetiva del valor visual humano para cada componente.

Específicamente, la información de campo estará dirigida a describir la interacción entre los componentes básicos de geología, geomorfología, suelos, cobertura vegetal, flora y fauna.

6.2.2. Medio Biótico

6.2.2.1. Flora

La descripción de las condiciones actuales del sector está orientada a identificar la existencia de especies florísticas endémicas y de importancia ecológica que podrían verse afectadas por la ejecución de la obra.

Para la forma y tamaño de las parcelas se tomó como referencia la metodología propuesta por Aguirre y Aguirre (1999). El muestreo de la cubierta vegetal para el área de estudio, se realizó con el establecimiento de transectos de 5 x 5 m. para arbustos y parcelas 1 x 1 m. para hierbas, en áreas representativas dentro de la concesión minera. Los individuos que no se identificaron en campo, fueron llevados al Herbario Reinaldo Espinosa de la Universidad Nacional de Loja para su determinación botánica.

Para el análisis de los parámetros ecológicos se utilizó las planteadas por Aguirre y Aguirre (1999), como son Densidad Relativa, Dominancia Relativa, Índice de Valor de Importancia.

Cabe destacar que la metodología anterior es posible trabajarla en tipos de cobertura vegetal definidos y donde se pueda identificar que estructuralmente son bosque, matorrales, etc.

Para determinar el endemismo de las especies vegetales encontradas en el sitio y su categoría de amenaza, se efectuará en base al Libro Rojo de Especies Endémicas del Ecuador (Valencia et al. 2000).

6.2.2.2. Fauna

Mastofauna

Se determinó en base a la recopilación de información secundaria y entrevistas informales a pobladores de la zona y trabajadores de la obra. Para la identificación se usó la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007), y el estado de conservación de las especies registradas será definido en base al Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Tirira et al. 2011).

La abundancia relativa se determinó en base al conocimiento de los entrevistados, respecto de la facilidad de lograr registros de las especies. También se utilizó datos de frecuencia de registros y número de individuos o registros indirectos logrados durante los recorridos por el área de intervención del proyecto minero. La abundancia de las especies de mamíferos será estratificada en tres categorías de la siguiente manera:

Categorías de abundancia relativa (en base a Tirira 2007):

CA	Común:	Especie muy abundante y fácil de encontrar (existe una muy alta probabilidad de verla o registrarla).
NC	No Común:	Especie encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo.
R	Rara:	Especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades.

Avifauna

Se efectuó la recopilación de información secundaria de publicaciones, listados o informes técnicos existentes de la zona de estudio o de sectores aledaños. Para la identificación de aves en campo se utilizó los accesos como transecto básico de observación. De acuerdo a la topografía y cobertura vegetal existentes, se realizó la toma de datos al interior de bosques o áreas de cobertura vegetal que presenten buenas condiciones de hábitat para aves. Se realizó observación directa con la ayuda de binoculares y un telescopio, y para la identificación se utilizó el Volumen I (Guía de Campo) del Libro de Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield 2006) y el Libro Birds of Perú (Schulenberg et al. 2007).

El uso de transectos de observación está destinado al registro de especies de dosel y subdosel de los bosques (Loaiza 2003). En esta técnica el investigador camina por un transecto establecido previamente, deteniéndose en sitios estratégicos para realizar observaciones, tomando de esta forma nota de todas las aves que logra identificar a simple vista o con el uso de binoculares, también por medio de éste método, se puede identificar las vocalizaciones de ciertas aves (registros auditivos), estos van a enriquecer los listados finales de especies.

Para determinar el grado de diversidad, se calculó los índices de Shannon – Weiner (H') y de Simpson, para lo cual se tomó en cuenta las especies que fueron registradas por observaciones directas y registros auditivos.

6.2.3. Medio Socioeconómico y Cultural

La definición socioeconómica se realizará en los barrios Punzara Chico y ciudadelas aledañas al relleno sanitario, de las cuales las comunidades que forman parte de la zona de influencia directa del proyecto, y datos de la zona urbana de la ciudad de Loja.

En la elaboración del diagnóstico socioeconómico se analizaron los siguientes elementos:

- Tipo de población presente dentro del área de investigación
- Demografía, migración, salud, educación, calidad de vida.
- Infraestructura básica y de servicios
- Tenencia de la tierra
- Ingresos y/o actividades económicas – productivas.

Las herramientas que utilizó para obtener los datos en el campo fueron la observación directa y encuestas a representantes, líderes parroquiales y comunitarios.

La información obtenida se apoyará en investigaciones realizadas por instituciones gubernamentales, ONGs o demás organizaciones que hayan intervenido en la zona, Indicadores obtenidos en el Sistema Integrado de indicadores sociales del Ecuador – SIISE y del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), así como, los datos obtenidos desde el estudio específico sobre este tema.

6.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto vial se aplicó la Matriz de Leopold, ya que considera cada acción del proyecto a ejecutar y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental, la misma que se describe en términos de magnitud e importancia.

Por tanto, la matriz de Leopold se utilizó para identificar impactos beneficiosos y adversos en todas las actividades generadas por las actividades definidas para la extracción del material de construcción, por lo se tomó en cuenta las siguientes fases generales:

- Construcción o instalación
- Operación y mantenimiento
- Retiro, cierre o abandono

Para identificar los impactos ambientales, se utilizó la siguiente clasificación de categorías y los distintos tipos de impactos que tienen lugar más comúnmente sobre el ambiente y en la zona estudiada.

Cuadro 4. Tipología de los impactos ambientales.

Subdivisión	Tipo de Impacto
Carácter	Positivo/negativo
Intensidad	Alta/Baja/Media
Causa – Efecto	Directo/Indirecto
Extensión	Puntual/Extenso/Parcial
Momento	Corto plazo /Mediano plazo/Largo plazo
Persistencia o duración	Fugaz/Temporal/Permanente
Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
Interrelación de acciones y efectos	Simple/Acumulativo

Suma de efectos	Sinérgico/No sinérgico
Capacidad de recuperación (Reversibilidad)	Reversible/Irreversible
Recuperabilidad	Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Fuente: Conesa 1995.

- Valoración y jerarquización de impactos ambientales

La matriz de valoración para el presente estudio se elaboró en base a la Matriz de Leopold, modificada de acuerdo a las características del proyecto estableciendo puntajes de 1 a 10 de acuerdo a la magnitud de cada impacto. La misma presenta en las filas las actividades inherentes al proyecto y en las columnas los posibles impactos sobre los factores ambientales.

En las columnas se visualiza la intersección factores ambientales - actividades del proyecto vial, la calificación puede ser un número positivo o negativo de acuerdo al tipo de impacto, determinando la MAGNITUD de cada acción sobre cada componente ambiental. La escala de calificación con relación a la magnitud y grado de afectación, tiene una valoración de 1 a 10, la misma que ha sido determinada de la siguiente manera:

La columna del lado izquierdo de la matriz nos indica la MAGNITUD y grado de afectación, tiene una valoración de 1 a 3 con el fin de agrupar valores similares y ha sido determinada de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 5. Valoración de impactos ambientales.

Calificación	Intensidad	Importancia
1	Baja	Baja
2	Media	Media
3	Alta	Alta

Con los datos obtenidos se procedió a valorar los impactos de acuerdo a cada actividad desarrollada, lo cual permitió tener una visión global de cómo cada una de las actividades que se desarrolla en el proyecto afecta a los componentes ambientales. Por otra parte permitió determinar el número de afectaciones positivas y negativas para cada columna y fila, que corresponde a la suma de las magnitudes cuyo signo será igualmente positivo o negativo.

La AGREGACION DE IMPACTOS se obtuvo multiplicando el valor de la MAGNITUD (Columna izquierda), por el valor de la IMPORTANCIA (Columna derecha) de cada celda. El valor obtenido de la multiplicación se los sumó seguidamente algebraicamente según cada columna, estos valores nos indican el beneficio o deterioro ambiental generado por las actividades contempladas en el proyecto. Esta operación se efectúa para filas y columnas. La agregación de impactos se efectuó tanto para actividades como para componentes ambientales. El signo positivo indica que las acciones del proyecto son beneficiosas, mientras que el signo negativo indica que los impactos perjudican al medio ambiente (Ochoa 2009).

6.4. DEFINICIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es aquel que establece las acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de un proyecto. Se realizan con base en los Términos de Referencia específicos de cada proyecto, obra o actividad que son emitidos por las respectivas autoridades ambientales (Ecuador Ambiental 2011).

Para proponer el Plan de Manejo Ambiental se efectuó un análisis de los impactos ambientales más significativos – preliminarmente ya identificados, analizados y jerarquizados – que causan alteraciones al ambiente, suscitados por las actividades definidas en el proyecto.

Como el PMA tiene por función garantizar el cumplimiento de indicaciones y medidas de protección, este contempla acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto. En base a las consideraciones propuestas en la EsIA ex post y establecidas en la legislación ambiental vigente en el país, en correspondencia a cada impacto ambiental identificado se proponen programas con sus respectivas actividades, presupuestos y cronogramas de ejecución.

Entre los planes se encuentran:

- Plan de Análisis de Riesgo y de Alternativas de Prevención
- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación, Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias.
- Plan de Seguridad y Salud de Trabajo
- Plan de Monitoreo y Seguimiento.
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

6.5. PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL.

De conformidad a lo dispuesto en el Art. 20 del Título III del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental Ex – Post del proyecto minero La Elvira 1, será objeto de un proceso que considerará e incorporará – según su vialidad – los criterios y las observaciones de las comunidades situadas en la zona de influencia directa, así como, de organismos seccionales que representan la población referida previamente, y, grupos y organizaciones de la sociedad civil interesados en la gestión ambiental.

Los momentos de participación ciudadana a ejecutar fueron previos a la presentación del estudio de impacto ambiental al Ministerio del Ambiente, en base de un borrador de dicho estudio para su posterior revisión y aprobación. La información proporcionada a la comunidad se manejó de conformidad a criterios de la utilización de un lenguaje sencillo y didáctico; completo y veraz.

Los mecanismos de participación para la presentación del Estudio de Impacto Ambiental se efectuará mediante reuniones informativas convocadas en las poblaciones involucradas de forma directa con el desarrollo del proyecto vial, en donde se informará a la ciudadanía sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de la comunidad.

Para la recolección de criterios y observaciones se tomaran las definidas en el Decreto Ejecutivo 1040 del Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Artículo 8, las que son a través de levantamiento de Actas de las reuniones informativas efectuadas y recepción de hojas informativas entregadas en la oficina del grupo consultor donde se encontrará el documento técnico a disposición del público en general, lo que permitirá incluir los criterios y observaciones de las comunidades, a fin de establecer categorías de criterios de acuerdo a su origen, tipo de criterio, tratamiento en el Estudio de Impacto o Plan de Manejo Ambiental y forma de incorporación a éstos.

Se debe considerar algunas reformas incorporadas en el mes de Julio del 2013 y en el año 2014, en base a acuerdo ministerial 006, expedido para el efecto.

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE DEL PROYECTO

La caracterización de la Línea Base – componentes ambientales físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales – para establecer las condiciones actuales del entorno en el área del proyecto, se detalla a continuación.

7.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La concesión minera "GADM LA ELVIRA 1" se ubica al Suroeste de la ciudad de Loja, en el trayecto de la Avenida Los Paltas y la intersección con la Avenida Occidental de Paso, muy cerca al Relleno Sanitario que administra el Ilustre Municipio de Loja, esta concesión de explotación de materiales de construcción es en cantera a través de trincheras de corte en el macizo rocoso, se localiza en la Región Sur del Ecuador, pertenece a la provincia de Loja, cantón Loja, parroquia Sucre, en el barrio Punzara Chico.

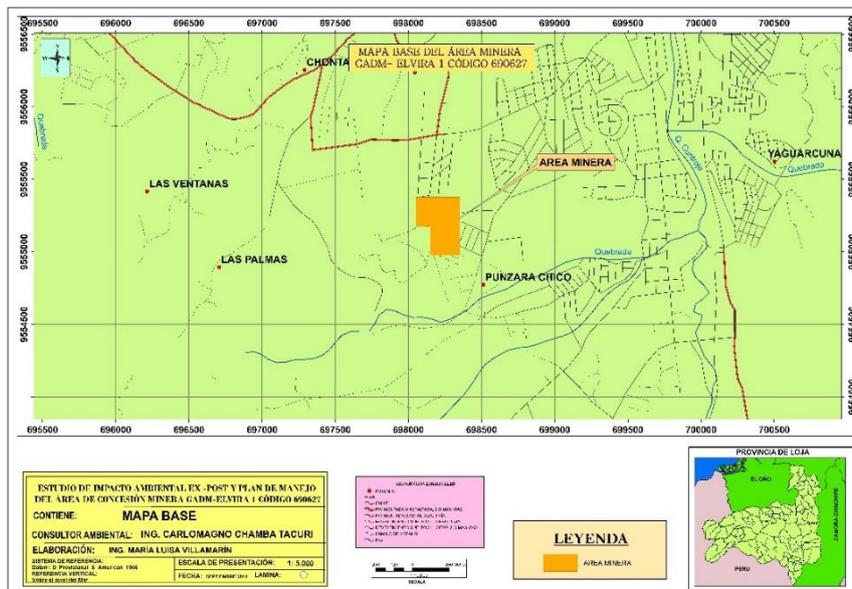


Fig. 17. Mapa de ubicación de área de estudio

7.2. CLIMA Y CALIDAD DEL AIRE

7.2.1. ESTUDIO ECO CLIMÁTICO DEL AREA MINERA

La República del Ecuador está situada en el noroeste de América del Sur, tiene una extensión de 281.000 km², distribuidos en tres regiones geográficas importantes en el área continental: Costa, Sierra y Oriente y las Islas Galápagos; estas últimas situadas a 1.000 km. de la costa continental.

La provincia de Loja se encuentra al Sur del Ecuador, tiene una extensión de 11.140 Km², limita al Norte con las provincias de el Oro y Azuay, al Sur con la República del Perú, al Este con la provincia de Zamora Chinchipe y Oeste por con la provincia de El Oro y parte de la República del Perú.

El cantón Loja, área de interés del presente estudio, se encuentra al noreste de la Provincia de Loja. Posee variedad de microclimas, con temperaturas extremas anuales que oscilan entre 1 y 30° C, y precipitaciones medias anuales entre 600-1200 milímetros concentrados en los 4 primeros meses del año, por lo que es importante conocer su caracterización eco climática.

Durante las últimas décadas, la provincia de Loja ha soportado una serie de anomalías climáticas que han influenciado drásticamente en la socio economía de la provincia, llegando inclusive a ser el factor importante de procesos migratorios hacia otras zonas del país del exterior.

Por ello, y con perspectivas de conseguir un desarrollo sostenible y equilibrado, compatible con la conservación de nuestro medio natural, es preciso aplicar un conjunto de principios básicos, políticas y estrategias que orienten a la población urbana y rural en el manejo y conservación de los recursos naturales existentes en la zona.

OBJETIVOS

- ❖ Recolección de información de los parámetros climáticos
- ❖ Describir y caracterizar el clima del área de Concesión Minera "La Elvira 1".
- ❖ Determinar las zonas de vida del área de influencia de la Concesión Minera.

7.2.1.1. CARACTERIZACIÓN AGROECONOMÍA CLIMÁTICO.

En el presente documento se encontraran valores de los parámetros climáticos registrados en las Estaciones Climatológicas Principales y Pluviométricas -instaladas por instituciones tales como: INAMHI, DAC. Y ex PREDESUR en la provincia de Loja y de manera especial en los cantones: Loja, Catamayo, Zamora; los mismos que permitirán formarse una idea de la variabilidad climática de la zona de estudio.

En base a las series de valores continuos registrados en las estaciones enunciadas fue necesario efectuar el relleno de datos faltantes, extensión de series y pruebas de consistencia.

La definición de la Estación Meteorológica Base elegida fue la de "La Argelia" de Loja, dado su cercanía al área de estudio y confiabilidad en los registros de datos, los mismos que se proyectaron al espacio geosocial del estudio. Los elementos climáticos considerados fundamentales fueron: Temperatura y Precipitación, y Humedad Relativa, Velocidad del Viento, Heliofanía y Nubosidad; únicamente para la estación base.

Con esta información del período 2000-2013, se calcularon los siguientes componentes ecoclimáticos:

La Evapotranspiración Potencial Mensual, calculada en función de los métodos indirectos de Penman—Monteith y Thomthwaite, tanto para la estación base como para el área de concesión minera.

El Balance Hídrico Climático determinado en función de la capacidad de almacenamiento del suelo, precipitación y la evapotranspiración potencial, el cual permitió establecer el déficit o exceso de humedad de la zona en análisis.

El Diagrama Ombrotérmico, que demuestra gráficamente la presencia de meses ecológicamente secos durante el año; su cálculo tiene que ver con la "relación dos veces la precipitación a la temperatura"; para el presente caso no se ha observado meses ecológicamente secos.

La clasificación climática analizada según Köppen y que la clasifica al Área de Concesión Minera "La Elvira 1" como zona geográfico-climática (C), Mesotérmico, con un tipo de clima de Templado Lluvioso (Cf), caracterizado por lluvias irregulares durante el año.

La zona de vida, se ha definido con base en el sistema de clasificación de formaciones vegetales y zonas de vida natural del mundo de "L. R. Holdridge". Para la zona de estudio, se ha identificado la formación ecológica:

BOSQUE HUMEDO-MONTANO BAJO (bh-MB)

7.2.1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO AGROECOClimÁTICO.

El área cuenta con una red hidrográfica no muy densa; sus principales afluentes son: Río Malacatos, y la quebrada El Alumbre que nace en las estribaciones del cerro Huachichambo.

Se sitúa al Suroeste de la ciudad de Loja en el barrio Punzara Bajo, entre las siguientes coordenadas geográficas: 9°540.000 de latitud Sur; 697.500 de longitud Oeste; variando altitudinalmente desde la cota 2.200 msnm, hasta la cota 2.285 msnm. Se ubica limitando con el Relleno Sanitario de la Ciudad de Loja.

7.2.1.3. ESTACIONES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS.

Han sido definidas, tomando en consideración algunos factores tales como: características orográficas, régimen pluviométrico, influencia sobre el área, período de registro y confiabilidad de la información existente, factores y elementos que son determinantes en la caracterización del clima de una zona.

Para conocer la distribución de la precipitación atmosférica de la zona de influencia del área de concesión se ha utilizado datos de tres estaciones meteorológicas: Loja, Saraguro y Catamayo; y, tres estaciones pluviométricas: El Cisne, San Lucas y San Francisco-San Ramón. En el cuadro adjunto, se especifica la denominación, característica, código, ubicación, altura, período de registro, de cada una de las estaciones seleccionadas para el área en análisis.

Los datos de temperatura del proyecto, tanto mensuales como el valor medio anual, fueron generados mediante la utilización de la ecuación térmica regional. Como estación representativa del área, fue seleccionada la estación meteorológica de la La Argelia-Loja por encontrarse dentro de la zona del área de concesión minera.

El período de análisis de la serie estadística de esta información meteorológica, corresponde a 14 años, desde 2000 - 2013. Los valores promedios anuales, tanto de temperatura como de precipitación fueron utilizados para el trazado de las respectivas isolíneas correspondientes a isotermas e isoyetas.

Debido a que todas las estaciones meteorológicas y pluviométricas presentan valores faltantes e incompatibilidad en las series de datos, fue necesario rellenarlos y extender la serie, con la finalidad de homogeneizar la información para el periodo estudiado.

En su mayoría, las estaciones pertenecen a la red instalada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología —INAMHI—, también se han utilizado estaciones de la Subcomisión Ecuatoriana —PREDESUR y de la Dirección de Aviación Civil DAC.

7.2.1.4. RELLENO DE DATOS FALTANTES, EXTENSIÓN DE SERIES Y PRUEBAS DE CONSISTENCIA.

Las estadísticas de las estaciones meteorológicas y pluviométricas seleccionadas, a más de ser extendidas y completadas, presentaron lagunas, por lo que fue necesario aplicar metodologías, como correlación lineal entre estaciones, valor normal, interpolación lineal y Jansa Guardiola para lo cual se tomó el periodo de registro de datos completos para el procesamiento correspondiente. Además se realizó el ploteo de la distribución de puntos, lo que permitió ajustar las respectivas curvas y mejorar el coeficiente de correlación (r), la ecuación lineal es:

$$Y = a + bX$$

En donde

Y = Estación a rellenar (variable dependiente)

X = Estación base (variable independiente)

a, b = Constantes de la ecuación (particular para cada caso)

Como referencia a la información pluviométrica, a más de ser completada, se realizaron pruebas de homogeneización para verificar su consistencia.

7.2.1.5. DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE, ANALISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

Con la finalidad de establecer las características climáticas del área, fue necesario realizar un análisis general de los parámetros meteorológicos, esto es, las características físicas de la superficie terrestre: latitud, longitud, elevación, relieve, disponibilidad y confiabilidad de la información; además de otros elementos como régimen hídrico, variabilidad térmica, distancia de las estaciones sobre el área en estudio. El resultado de estas consideraciones permitió establecer a la Estación Meteorológica de la "Argelia", como base.

Los elementos climáticos fundamentales considerados para el presente estudio fueron temperatura y precipitación, y otros como humedad atmosférica, radiación solar, nubosidad, dirección y velocidad del viento, los mismos que serán analizados a continuación.

7.2.1.6. TEMPERATURA ESTACIÓN BASE

Analizando la serie estadística de los años determinados de la estación Base, se observa que la temperatura media anual es de 15.7° C, la misma que presenta un comportamiento isotérmico a nivel anual. El mes más frío le corresponde a Julio con 14.7° C, mientras que los meses más cálidos son: Noviembre y Diciembre con 16.1° C y 16.0° C.

De igual forma, el análisis de las series de temperaturas máximas y mínimas absolutas mensuales, arrojó una variación muy significativa que va desde 27,8° C en Noviembre 2.001 a 0.3° C en Noviembre de 2.005, presentando una oscilación de 27.5° C.

7.2.1.6.1. TEMPERATURA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los valores de temperatura media mensual y anual del área de concesión minera "La Elvira 1", fueron generados por (a ecuación térmica regional y el mapa de isotermas.

$$Y = a + bX$$

En donde:

Y = valor a generar

X = altitud del punto considerado

a, b = constantes de la ecuación

Y = 33,65 + (-0,0082) X

De los resultados de la ecuación térmica y las isotermas se deduce lo siguiente:

Para el área de concesión minera en estudio, (a temperatura media anual es de 16.5° C, caracterizada por un régimen estacional bastante homogéneo. La oscilación térmica es de 1.4° C entre el mes más cálido (Noviembre con 16.9° C) y el mes más frío (Julio con 15.5° C).

7.2.1.6.2. ISOTERMAS

El cálculo de la temperatura media anual para el área en análisis, se realizó en función de la Ecuación Térmica Regional, misma que fue determinada de acuerdo a lo señalado en el numeral anterior, y permitió estructurar el mapa de isotermas para la zona y en especial para el área de concesión minera.

Con ello se determinó que el área del proyecto lo comprenden las isolíneas entre 16,0° C y 17,0° C, siendo la temperatura media anual de 16.5° C, observándose además que la temperatura decrece hacia el norte.

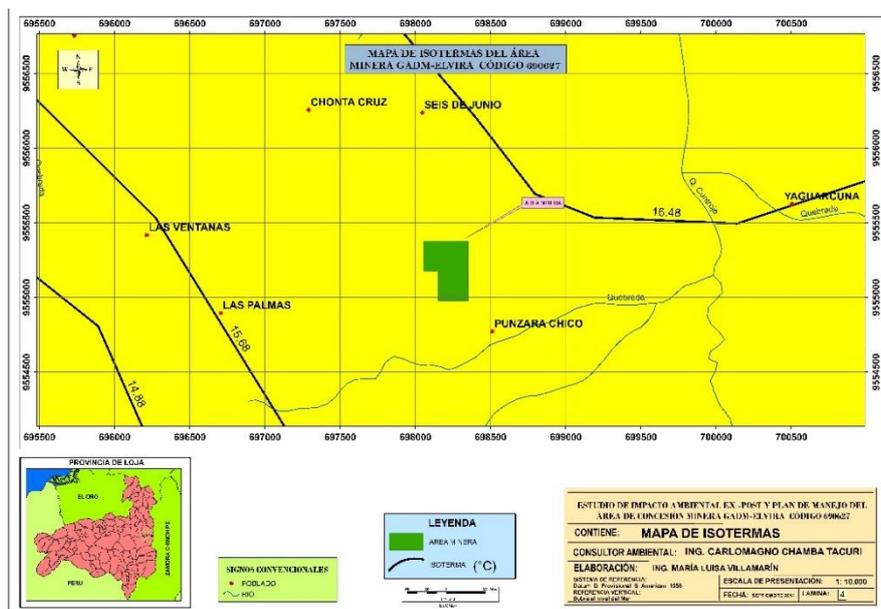


Fig. 18. Mapa de isotermas de área de estudio

7.2.1.7. PRECIPITACIÓN EN ESTACIÓN BASE

La estación base "La Argelia", presenta una precipitación media anual de 909.0 mm., siendo el mes de marzo el de mayor valor (138.5 mm.). Los meses de menor precipitación son agosto con 47.4 mm. y septiembre con 46.9 mm. Este parámetro tiene un comportamiento bimodal con picos lluviosos en el año, el primero de diciembre - abril y el segundo de mayo - noviembre. La precipitación máxima en 24 horas registrada en esta serie es 65.4 mm.

7.2.1.7.1. PRECIPITACIÓN MENSUAL DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio La Elvira 1, presenta 1050.3 mm. de precipitación media anual; el mes de Marzo registra la máxima precipitación de 160.0 mm., en tanto que los meses de Agosto y Septiembre registran 54.8 y 54.1 mm., estos últimos considerados como los más secos del año.

7.2.1.7.2. ISOYETAS

Realizado el relleno de datos faltantes y pruebas de consistencia correspondientes para cada una de las estaciones consideradas, se procedió a elaborar el mapa de isóneas de precipitación o isoyetas. (Ver mapa anexo)

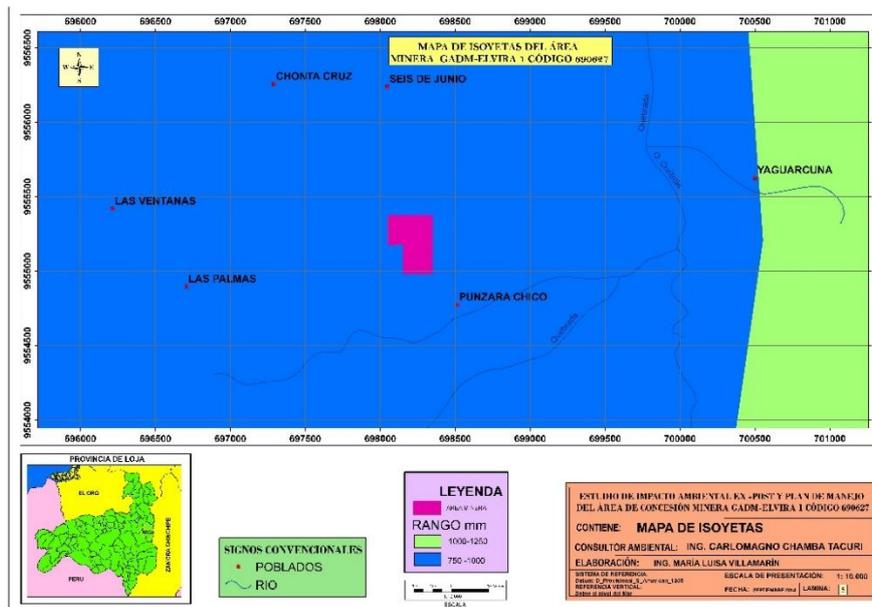


Fig. 19. Mapa de isoyetas de área de estudio

Para el efecto fue importante tomar en cuenta no solamente la ubicación de los puntos interpolados matemáticamente, sino también el relieve u orografía de la zona, el tipo de cubierta vegetal y la observación de campo.

Si se analiza el mapa correspondiente, se tiene que el área en estudio se encuentra entre las isoyetas de 1000 mm. al Sur y 1100 mm. al Norte arrojando una precipitación media anual de 1050 mm.

7.2.1.8. HUMEDAD ATMOSFÉRICA DE ESTACIÓN BASE

De los datos analizados se desprende que la estación base presenta una media anual de 75 %, con mínimas variaciones tanto mensual como anual que van desde el 78 % que corresponde a los meses de Enero-Abril (meses más húmedos del año) a 71 % que corresponde al mes de Agosto (mes más seco del año).

7.2.1.9. VIENTO ESTACIÓN BASE

Del análisis de los registros del viento de la estación base, se concluye que la zona de estudio está afectado por vientos que van de velocidades moderadas a débiles; así lo ratifica el valor 3.2

m/s que corresponde a la velocidad media normal anual. Los meses más ventosos del año son: julio con 4.7 m/s y agosto con 4.1 m/s.

Durante todos los meses del año, el patrón de circulación de los vientos es desde el norte.

7.2.1.10. NUBOSIDAD ESTACIÓN BASE

La nubosidad representa la cantidad en octavos de cielo cubierto en el sitio de observación, por lo tanto tienen estrecha relación inversa: a mayor nubosidad menor brillo solar. Esta característica limitante debe tomarse en cuenta para la planificación de investigaciones futuras. En el cuadro 13 del anexo 1, se observa que la nubosidad media es de 6/8 y que varía mensualmente entre 5/8 y 7/8, observándose claramente la variación estacional, en donde el período de menor cantidad de nubes está definido por el mes de Noviembre.

7.2.1.11. EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL AREA DE ESTUDIO

Para el área de concesión minera "La Elvira 1": De los resultados registrados, se puede observar que la evapotranspiración potencial anual es de 1121.3 mm., presentándose el mayor valor en el mes de Diciembre, con 100.8 mm., mientras que el menor valor se presenta en Febrero con 87.8 mm.

7.2.1.12. HELIOFANIA ÁREA DE ESTUDIO

La insolación media anual presenta 1596.9 horas / mes; los meses con el mayor valor se presentan en Octubre con 151.2 horas / mes, y Noviembre con 158.6 horas/ mes mientras que Febrero presenta 101.7 horas / mes considerado como el mes más nublado del año.

7.2.1.13. EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL.

Tomando en consideración la confiabilidad y disponibilidad de información de la estación base (La Argelia), para el cálculo de este parámetro se utilizó el método de Penman Monteith (CROPWAT V/ 7.0).

Analizando los resultados que constan en el cuadro 16 del anexo 1, se tiene que la Evapotranspiración Potencial Anual (ETP) es de 1086.0 mm., de los cuales el valor pico corresponde a octubre con un valor de 99.2 mm.

7.2.1.14. BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO PARA EL PROYECTO.

El Balance Hídrico Climático (B.H.C.), vinculada al crecimiento de los cultivos, es importante en la determinación de la humedad del suelo y de la atmósfera; pues el conocimiento de la precipitación no determina de por sí que una región o sitio puntual sea húmedo o seco, sino que es imprescindible establecer la cantidad de agua que las plantas requieren en un cierto periodo. A más de ello, facilita la determinación de las posibilidades de explotación minera, agraria de una zona.

Para el cálculo se utilizó la evapotranspiración potencial calculado por el método de Thomthwaite y corregido por Penman Monteith (estación base), la precipitación media mensual, la capacidad de almacenamiento y los suelos.

El área de concesión minera "La Elvira 1": En el periodo junio-diciembre presenta un déficit acumulado de 165.8 mm.; mientras que el exceso se presenta de Febrero - Abril con un valor de

94.8 mm. y solo en el mes de mayo se hace presente el almacenamiento de 6.6 mm.

7.2.1.15. DIAGRAMA OMBROTERMICO

Para destacar la importancia de las estaciones secas y dar una mejor interpretación del Sistema Holdridge se elaboró el Diagrama Ombrotérmico en función del Diagrama de Gaussen, el cual considera mes seco, cuando la precipitación es inferior a dos veces la temperatura del sitio en estudio. De ello se desprende que para la zona del proyecto no existen meses ecológicamente secos.

7.2.1.16. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, se tiene que la zona de influencia del área de concesión está caracterizada de la siguiente manera:

La clasificación climática analizada según Köppen y que la clasifica al área de estudio” como “zona geográfico-climática (C), Mesotérmico, con un tipo de clima de Templado Lluvioso (Cf), caracterizado por lluvias irregulares durante el año, esto es:

$$3r \text{ (Sec)} \text{ menor } 3r \text{ (11)} \text{ menor } 10r \text{ (Sec)}$$

En donde:

R = Precipitación media del año, en cm.

rSec = Precipitación de mes más seco, en cm.

r11 = Precipitación media del mes más lluvioso, en cm.

Por lo tanto la formula climática (FC) quedaría representada por:

$$FC = C' Cf$$

7.2.1.17. CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA

Su determinación se realizó en base a la Clasificación de Formaciones Vegetales de Zonas de Vida Natural del Mundo de L. R. Holdridge, misma que considera a la biotemperatura y la temperatura como elementos básicos que inciden en la supervivencia y formación de las especies vegetales que, conjugada con los pisos altitudinales, determinan las características ecoclimáticas de una zona de vida

Holdridge resume en un diagrama triangular las regiones polares hasta el Ecuador y que se denominan regiones latitudinales, que son: Tropical, Subtropical, Templada, Fría, Boreal, Subpolar y Alpina.

El sistema Holdridge se basa en dos ejes de coordenadas, que forman un ángulo de 60° y un tercer eje vertical. A cada punto corresponden 3 escalas divididas según escala logarítmica: la precipitación media anual (P), la temperatura media anual (T) y la tasa de evapotranspiración (PE/p), siendo su expresión,

$$PE/p = t^{\circ}C \times 58.93/p$$

Por lo tanto los datos para el área de concesión minera “La Vega” son:

T = 16.5°C

P = 1050.3 mm.

PE/p = 0.93°C/mm.

Altitud = 2.030 msnm.

CLASIFICACIÓN:

BOSQUE HÚMEDO MONTANO BAJO (BH—MB), que se caracteriza por lo siguiente:

Temperatura = 12 - 17°C

Precipitación = 1000 - 2000 mm.

PE/p = 0,1 - 1,0°C! mm.

Altitud = 2000 - 2800 msnm. -

Piso térmico= FRÍO.

7.2.1.18. CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire relativamente es buena en la zona de estudio, ya que la zona es parcialmente deshabitada y no existen fuentes de contaminación que contribuyan a la alteración de la calidad. Lastimosamente no existen planes de muestreo y monitoreo del aire en la Región Sur del país que permitan utilizar estándares ambientales en las evaluaciones de las emisiones.

7.3. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

GENERALIDADES GEOLÓGICAS DE LA SIERRA ECUATORIANA

La Región Andina o Sierra Ecuatoriana está dividida en dos zonas paralelas, geológicamente distintas con rumbo NNE. Rocas metamórficas subyacen en la Cordillera Central o Real, mientras que rocas volcánicas y sedimentarias subsidiarias del Cretácico al Paleoceno comprenden la masa de la cordillera Occidental. Los volcánicos del Neógeno cubren parte de dos cordilleras y rellenan los valles interandinos, que actúan como línea divisoria tanto al norte como al centro del Ecuador. Al Sur la distinción morfológica es obviamente menor, pero geológicamente evidente; sin embargo, la parte Suroeste del país es muy diferente, teniendo un basamento metamórfico Pre-Mesozoico (Bloque Tahuín) que está sobrepuesto por volcánicos y sedimentos del Cretácico.

Las rocas más antiguas están en este bloque metamórfico Sur-occidental, pero los ensamblajes del conjunto metamórfico de la Cordillera Real han sido interpretados de diferentes maneras. Los datos existentes al momento, algunos de los cuales son circunstanciales, parecen indicar que un núcleo del Paleozoico forma la masa de la Cordillera pero Volcánicos y Sedimentos Metamorfosados del mesozoico (Cretácico) son también importantes. Esfuerzos realizados por datar los metamórficos han producido datos confusos que no permiten obtener una edad exacta de eventos metamórficos específicos. Parece probable que estas rocas hayan sufrido más de un metamorfismo, a pesar de que las evidencias de campo por efectos poli fases y retrógrados no hayan sido reconocidas previamente, excepto en áreas aisladas. (Kennerly, 1971. Geología General del Ecuador 1991).

7.3.1. GEOLOGÍA REGIONAL

Preliminarmente se determinó una base topográfica, para lo cual se realizó el levantamiento topográfico del área de estudio, datos que se plasmaron en el mapa topográfico escala 1:10.000; y detalladamente en el mapa escala 1:750; planos sobre los cuales se correlacionó la información obtenida llegando a obtener el Mapa Geológico base el mismo que fue corregido sobre la base de la fotointerpretación de las fotografías aéreas del sector a escala 1: 60 000.

La Región Andina del Ecuador se conforma de dos zonas paralelas, geológicamente distintas con un rumbo NNE. En las que rocas metamórficas subyacen a la Cordillera Central o Real, mientras que rocas volcánicas y sedimentarias (Cretácico - Paleoceno) comprenden la masa de la cordillera Occidental.

Los volcánicos del Neógeno se encuentran cubriendo parcialmente las dos cordilleras y relleno los valles interandinos, los que actúan como línea divisoria tanto al Norte como al centro del Ecuador.

En el sector Sur la distinción morfológica es obviamente menor, pero geológicamente evidente; sin embargo, las parte Suroeste del país es muy diferente, teniendo un basamento metamórfico Pre-mesozoico, que se encuentra cubierto por volcánicos y sedimentos de Cretácico.

En el bloque metamórfico Sur-occidental se encuentran las rocas más antiguas, existiendo en la actualidad información que parecen indicar que un núcleo del Paleozoico se encuentra formando la masa de la cordillera; sin menospreciar la presencia de los volcánicos y sedimentos metamorfosados del mesozoico (Cretácico).

En lo referente al área de estudio la Provincia de Loja desde el punto de vista geológico se encuentra conformada por rocas metamórficas del paleozoico al Este y rocas volcánicas y sedimentarias del Cretácico y Terciario que ocupan el resto de la Provincia.

El área de estudio se encuentra ubicada en la Zona Andina Sur, en la zona sur de la Hoya de Loja, las alturas varían entre los 2070 m.s.n.m. a los 2800 m.s.n.m. el principal drenaje del área lo constituye el río Zamora el cual tiene un recorrido Sur-Norte.

Geológicamente la cuenca de Loja se encuentra dividida por una falla de cobijadura con una dirección al Oeste dentro de la parte occidental y oriental, esta estructura post disposicional resulto en la yuxtaposición de dos sub-cuencas con diferente estratigrafía que en sus partes superior e inferior no pueden ser correlacionadas. Sin embargo esta separación tectónica, presenta la pauta para los diferentes nombres de las unidades sedimentarias usados en las subcuencas Occidental y Oriental.

ESTRATIGRAFÍA DE LA HOYA DE LOJA

A continuación se realiza una descripción de las diferentes formaciones que se encuentran ocupando la hoya de Loja.

BASAMENTO METAMÓRFICO.

UNIDADES CHIGUINDA Y AGOYAN

El metamorfismo de la parte Sur de la cordillera Real es denominado Serie Zamora, la edad determinada es el Paleozoico. Este tipo de roca forman el basamento de las cuencas de Loja y Malacatos-Vilcabamba, esta serie metamórfica se compone de filitas esquistos grafiticos, cuarcitas y metalimonitas que pertenecen a la Unidad Chiguinda de edad Devoniano a Permiano; y el grado de rocas metamórficas esquistos biotíticos, moscovíticos, gneis a la Unidad Agoyan de edad Paleozoica.

FORMACIÓN TRIGAL

El nombre de Trigal es introducido por Alvarado en 1967. El tipo yace en la localidad de la Cuenca de Loja en el río Trigal (694.900- 9'559.850) a lo largo de carretera Loja-Catamayo. La formación se encuentra presente en un área relativamente pequeña a lo largo de la margen Nor-occidental de la cuenca.

La formación se compone de areniscas de grano grueso con láminas finas de conglomerados y capas menores de limonita, los conglomerados son compuestos por pequeños clastos de origen volcánico. La arenisca se presenta con una estratificación horizontal. La potencia de la formación varía desde los 50 m. en el Oeste a los 150 m. hacia el Este en el contacto con la Formación La Banda.

La Formación Trigal se encuentra descansando discordante en las rocas metamórficas paleozoicas Unidades Chiguinda y Agoyan, y sobrepuesta a la Formación La Banda, ambos concordante y discordante. El contacto entre la Formación Trigal y la parte occidental de la Formación San Cayetano en la parte Oriental de la cuenca es formado por la falla de cobijadura.

FORMACIÓN LA BANDA

En el sector Nor-occidental de la cuenca de Loja afloran intervalos de caliza, los cuales yacen a lo largo de la carretera Loja-Cuenca cerca de la quebrada La Banda (696.900-9'561.250) esta formación se encuentra presente solo al Nor-oeste de la cuenca, donde forma un intervalo muy persistente. Los intervalos de caliza son:

- ❖ Calizas masivas con contenido de moluscos y ostrapodos.
- ❖ Secuencia rítmica de escasas laminas finas de lutitas carbonatadas y calizas
- ❖ Capas de cherts.
- ❖ Areniscas amarillas de granulado fino.

Los intervalos tienen un espesor de 10 a 20 m., y de forma continua horizontal.

La Formación La Banda se encuentra sobreyaciendo a la Formación Trigal, localmente con un contacto insignificante y sobrepuesto a la Formación Belén. La presencia de moluscos y foraminíferos indica una depositación marina poco profunda en un ambiente estuario. La edad determinada es del Mioceno Medio Tardío.

FORMACIÓN BELEN

Este tipo localizado yace cerca del sector denominado Belén (697.400-9'560.400) de la cuenca de Loja se encuentra en la parte Nor-occidental de la cuenca, esta Formación Belén se encuentra descansando concordantemente sobre la Formación La Banda. El límite lo constituye un cambio gradual desde una caliza predominante a arenisca. El contacto entre las Formaciones Belén y San Cayetano está conformado por una falla de cobijadura limitado hacia el Oeste. La Formación Quillollaco descansa en una discordancia angular en la Formación Belén.

La Formación Belén se encuentra constituida por gruesas capas de areniscas de coloración marrón y grano granulado que contiene lentes de conglomerado horizontalmente estratificado y depósitos de desfase. La edad asumida es del Mioceno Inferior la potencia estimada es de 300 m.

FORMACIÓN SAN CAYETANO

Yace en el sector de San Cayetano (700.300-9'596.000). Se encuentra presente solo al Este de la cuenca del Loja. Esta formación se la puede dividir en tres miembros con límites transaccionales.

El miembro inferior de arenisca de coloración marrón claro algunas capas de conglomerados y lutitas. La parte superior el grado de areniscas es fino con lutitas de coloración marrón gris y blanca, abundantes capas de diatomita y algunos piroclastos horizontales. El miembro medio se lo puede considerar de transición entre el superior e inferior está compuesto por areniscas de grano medio, lutitas silicificadas y diatomitas.

La determinación de la potencia de la formación es compleja a su plegamiento fuerte estimándose la misma en 800 m. La Formación San Cayetano se encuentra descansando discordante a la Unidad Metamórfica Chiguinda y Formación Quillollaco. La edad estimativa es del Mioceno Tardío.

FORMACIÓN QUILLOLLACO.

El nombre formación Quillollaco es usado solo para sedimentos de la cuenca de Loja, con disposición para evitar confusión. El nombre geográfico del tipo localizado es deletreado Quilluyacu, pero Quillollaco es registrado por Kennerly (1973). Se encuentra aflorando en el sector de la Quebrada Quillollacu ubicada en la Hoya de Loja (699.700-9'550.200), la formación está presente en toda la cuenca, excepto en el borde Nor-occidental.

La Formación Quillollaco está formada básicamente por conglomerados muy granulados con muy pocas intercalaciones de arenisca. El conglomerado son detritos sostenidos. Los que se encuentran compuestos de clastos metamórficos redondeados: filitas, cuarcitas, vetas de cuarzo, y esquistos de hasta 50 cm en diámetro.

Las capas de conglomerados son de hasta 4 m. de espesor y a veces canalizadas. Hay también intercalaciones de brechas de matriz sostenida con clastos metamórficos.

Estas brechas aparecen principalmente a lo largo del margen Oriental de la cuenca. En la parte central de la cuenca, Oeste de la ciudad de Loja, las capas de conglomerados son predominantes.

Hacia el sector Sur de la cuenca la potencia llega a alcanzar un máximo de 600 m., mientras que la parte central, solo están presente 100 m., a lo largo de la margen del Este de la cuenca el espesor es de 500 m. La formación Quillollaco yace con discordancia angular en la que la mayor parte de la cuenca a las formaciones. Trigal, Belén y San Cayetano y esta sobrepuesta por depósitos cuaternarios. La edad de esta formación es estimada perteneciente al Mioceno tardío.

FORMACIÓN SALAPA

Depósitos piroclásticos que se encuentran aflorando en el Nor-oeste y parte Sur de la cuenca de Loja, los mismos se encuentran yaciendo claramente en el sector de Salapa en el Nor- oeste de la cuenca.

obtiene el material de construcción en un solo banco de explotación el mismo que debe ser diseñado técnicamente para evitar accidentes de trabajo a sus obreros.



Fig. 21. Estratos de conglomerados intercalados con arcillas y limolitas-arcillolitas.

7.4. HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE AGUA

CARACTERIZACIÓN HIDROGRÁFICA.

Los drenajes y aguas superficiales que fluyen por la provincia de Loja son los ríos: Catamayo, Puyango y Macará (cuenca del Océano Pacífico), y el río Zamora que discurre sus aguas en el océano Atlántico; que se une en el Sureste ecuatoriano al ríos Paute y forman el Santiago para constituirse en afluente del gran río Amazonas.

En la zona de estudio, aunque muy lejano discurre el río Malacatos que a su vez está formado en la entrada de la ciudad de Loja, por los ríos tributarios Zamora Huayco y Malacatos que a su vez reciben gran cantidad de drenajes secundarios y quebradas intermitentes muchos de ellos se originan en el parque Nacional Podocarpus. En el curso del río Malacatos como afluente cercano al área en estudio discurre la quebrada El Alumbre, la misma que se caracteriza por drenar las aguas y lixiviados del Relleno Sanitario de Loja; pero no tienen ninguna relación la una de la otra ya que la distancia entre las dos es de aproximadamente 500 m.

Se tomó una muestra en esta quebrada y posterior análisis físico-químico y microbiológico de agua con el fin de determinar las particularidades de sus aguas.

MUESTREO FÍSICO - QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La ubicación del punto de muestreo del agua se mantiene en la base de analizar calidad físico química y microbiológica del agua con la que ingresa a la concesión y calidad del agua que sale del área concesionada. En esta consideración se ha tomado una muestra de agua con el siguiente código de análisis de laboratorio. En la lámina anexa sobre Ubicación de Muestras se hallan en sitios donde drena la quebrada; ya que en el proceso minero no se utiliza agua.

- **EA1:** Agua de curso de quebrada Alumbre

Estas muestras fueron enviadas al Laboratorio de ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA) de la Escuela Politécnica del Chimborazo, porque es un Laboratorio acreditado por la OEA, cuyos resultados son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

Los parámetros de la quebrada El Alumbre fuera de la concesión se constituye como tipo y tiene los resultados: el potencial hidrógeno (PH) predominante es el neutro, tipo de agua dulce de temperatura templada (17.20 °C); DBO5 19 mg/L, Demanda Química de Oxígeno 37 mg/l por ser aguas negras que ingresan de la ciudad de Loja al río a un kilómetro antes de la concesión, sólidos totales 136 mg/L, sólidos suspendidos <50 mg/L, sólidos totales disueltos 86 mg/L, conductividad eléctrica cuyo valor es 175 uS/cm; aceites y grasas < 2 mg/l., nitrógeno total 4,90 mg/L, nitratos, nitritos y oxígeno disuelto 5,14 mg/L

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

Los parámetros microbiológicos: coliformes totales con valor de 20000 UFC/100ml. La presencia de coliformes fecales mantiene su medida ELEVADA en 4800 UFC/100ml; estos valores nos indican que corresponden a aguas muy contaminadas por procesos orgánicos provenientes de los descargas del Relleno sanitario de Loja.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La manera más sencilla y práctica de estimar la calidad de agua consiste en la definición de índices o ratios de las medidas de ciertos parámetros físicos, químicos o biológicos en la situación operacional, referenciados con otra situación que se considere admisible o deseable y que vienen definida por ciertos estándares o criterios. Los patrones a considerar son:

- ~ **VALORES UMITES PARA AGUA DE CONSUMO HUMANO O PARA USO AGRÍCOLA: MINISTERIOS DE SALUD PÚBLICA: Enero del 2001**
- ~ Comparativas de las normas federales para aguas: Ingleses - Canadienses.
- ~ Indicador General: Índice de Calidad de Agua (ICA). Tabla N° 1.

ORDEN MICROBIOLÓGICO

Se debe considerar que los valores especialmente en el orden MICROBIOLÓGICO; Se establecen como elevados, ya sea con relación a gérmenes, coliformes y hongos - levaduras. Este factor se presenta debido a que en el sector existe o se produce la descarga de aguas servidas de la ciudad de Loja.

Otro factor de contaminación de aguas por gérmenes y otros elementos microbiológicos, se constituye a la presencia de letrinas en el sector, las cuales descargan sus residuos a nivel de río, esto debido a que en el sector no existe actualmente un adecuado programa de alcantarillado.

INDICE DE CALIDAD DE AGUA (ICA).

Está basado en criterios de Martínez de Bascaron (1979), el que proporciona un valor global de la calidad de agua, incorporando los valores individuales de una serie de parámetros:

Donde:

C_i .- valor porcentual asignado a los parámetros (Tabla N° 1, del Anexo N° 4.).

P_i .- peso asignado-a cada parámetro.

K.- constante que considera el tipo visual de agua: 0,25 - 0.99

Consideración grafico de parámetros:

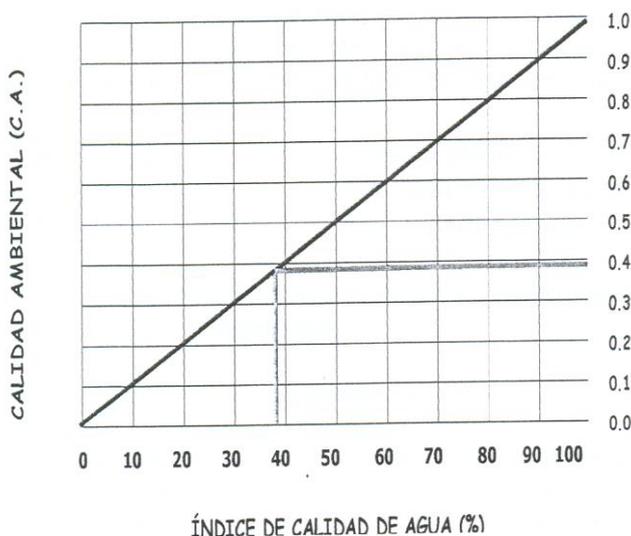


Fig. 22. ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL AGUA DE LA QUEBRADA EL ALUMBRE, FUERA DEL ÁREA MINERA

CONCLUSION: Sobre la base de los parámetros y estándares considerados se concluye que el agua DE LA QUEBRA EL ALUMBRE, en el sector que comprende el área minera "GADM LA ELVIRA 1" se establece como Mala, con un índice de caudal ambiental del 38%. No apta para el uso o consumo agrícola ni humano.

7.5. MORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

MORFOLOGÍA

La cuenca de Loja se encuentra limitada al Norte por el cerro Sañi, al Sur por el nudo de Cajanuma, al Este el cerro de Yanacocha y al Oeste el cerro Villonaco; posee una forma alargada cuya área aproximada es de 18.000 Has., presenta una orientación en sentido NNW, en la parte central alcanza los 18 Km. de largo y 8 a 9 Km. de ancho.

El principal drenaje lo constituyen los ríos Malacates y Zamora los cuales presentan un recorrido en dirección Sur a Norte, llegándose a unir en el sector Norte de la ciudad para formar el río Zamora de la provincia de Loja, conservando su recorrido aproximado de 18, kilómetros; y el tipo de drenaje de su cuenca hidrográfica es dendrítico.

Topográficamente y desde el punto de vista de la pendiente en la Hoya de Loja se pueden distinguir tres zonas:

Zona Central o Baja.- Las partes planas y bajas de la Hoya de Loja y sectores de pendientes relativamente pequeños, en cotas que van desde los 1990 y 2100 m.s.n.m. .

Zona de Pre-montaña.- La cual se encuentra rodeando a la zona descrita anteriormente y se extiende casi hasta el pie de monte de las montañas, entre los 2100 y 2600 m.s.n.m.

Zona Montañosa.- Constituidas por las estribaciones de las cordilleras y los filos de las mismas alcanzando alturas que oscilan entre los 2600 a 3400 m.s.n.m.

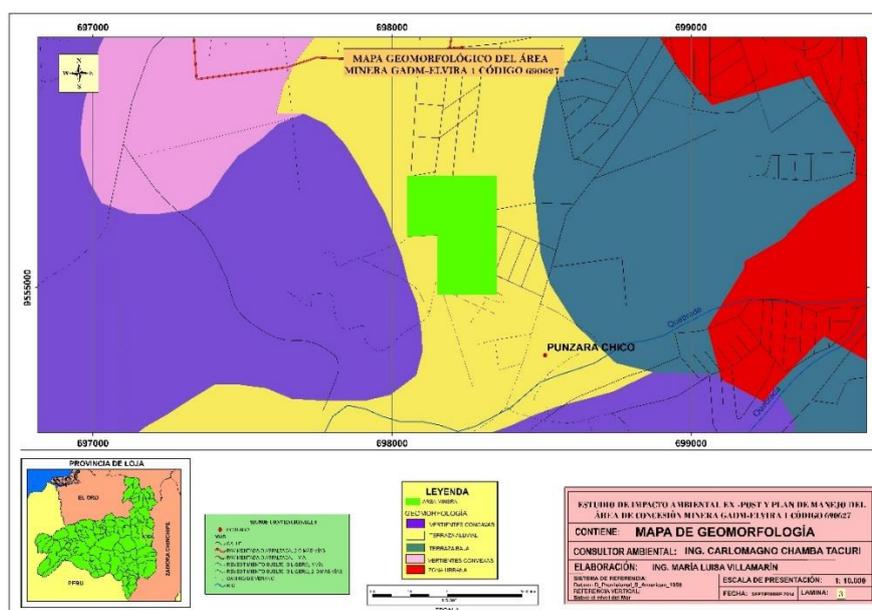


Fig. 23. Mapa geomorfológico de área de estudio

El área de ubicación de la concesión minera GADM LA ELVIRA 1, se enmarca dentro de la ZONA PRE MONTAÑOSA, ya que su superficie se encuentra conformada por una llanura de pie de monte de la Cordillera Chonta Cruz, cerro Huachichambo, su topografía es irregular con pendiente que superan los 15° de inclinación. En el área de trabajo se cuenta con sectores de pendiente pronunciada y de ladera pronunciada por los bancos de explotación del material de construcción, los mismos que deben ser rediseñados.

En forma general, en base a la dirección Este - Oeste de la concesión se presenta zonas abruptas, mientras que por los costados Sur y Norte de la concesión se mantienen zonas relativamente planas que permiten el acceso.

No existe la presencia de **riesgos geodinámicos** en forma general como deslizamientos, hundimientos, derrumbes, ya que el macizo rocoso sedimentario que hace de basamento es muy potente y se manifiesta en forma estable, y los coluviales de las quebradas también tienen un comportamiento estable.

Por los trabajos mineros que se deben realizar técnicamente en la cantera, se han diseñado tres bancos descendentes de explotación, con el fin de disminuir la presencia de estos riesgos inestables.

EDAFOLOGÍA

El suelo, originado por la alteración de rocas subyacentes a la superficie por efectos de erosión, alternancia calor - frío, aguas, vientos y bacterias, se visualiza como un Cuerpo Natural; el mismo contiene todos los elementos nutritivos necesarios para la flora que ya existían en la roca original, pero figuran sin el elemento vital que es el humus (restos de organismos en descomposición).

En esta necesidad el estudio de suelos parte de la descripción y caracterización de los niveles u Horizontes Superficiales (Epipedones) y/o de Horizontes Sub – superficiales; si fuese necesario.

La base bibliográfica que regula el presente Estudio y Clasificación de Suelos en el área minera" LA Elvira 1", se fundamenta en el "Manual de Estudio de Suelos para la República del Ecuador" preparado en forma conjunta por CLIRSEN, PRONAREG, INERHI, DINAC, SECS y U.D., con la colaboración de varias instituciones públicas y privadas. **Los trabajos de campo** centrados al desarrollo del Mapa Base de Suelos, contemplan la siguiente secuencia:

- a. Fase preparatoria
- b. Fase de interpretación preliminar.
- c. Trabajos de campo.
- d. Análisis de laboratorio (Datos analíticos de laboratorio).
- e. Compilación y elaboración del mapa.
- f. Elaboración de informe.

Los métodos de campo destinados a la clasificación de suelos, analizados y desarrollados para EL "ÁREA MINERA" LA ELVIRA 1", se describe a continuación.

Visualización de campo dentro del área de estudio.

Parte del recorrido del área de estudio, verificando las características generales y determinando las unidades existentes, vías de comunicación, etc. 1) Verificación del porcentaje de confiabilidad de la interpretación personal en cuanto a la selección efectuada de las unidades y la validez de la ubicación de zonas escogidas como áreas de muestreo. 2) Selección de los sitios de muestreo, especificando definitivamente las áreas de descripción y toma de muestras. Este método de campo se aplica y solventa cuando se puede contraponer con estudios previos de suelos.

Resultados. Los trabajos de campo sumado a la comparación de estudios para el área minera" GADM ELVIRA 1", concluyen en reconocer la existencia dos zonas predominantes de suelos:

- 1.) En zonas de pendiente alta (>60°) se puede observar carencia del Horizonte A (A_{oo} y A_o), reconociéndose únicamente zonas de acumulación de materia orgánica, roca desintegrada y ciertas exposiciones de roca en procesos de alteración; estas características son comunes debido a la influencia de procesos de erosión.
- 2.) En zonas de pendiente Suave - baja, se observa presencia de capas pequeñas (5 - 10cm) de Horizonte A, presentando una coloración café oscura. Este horizonte constituido por materia vegetal, permite sustentar el crecimiento de malezas y arbustos.

Muestreo y Ensayos.

- a. **Método:** La caracterización de zonas de muestreo, y posterior toma de muestras (red de muestreo por Transeptos), permiten a cada una de las muestras (relacionados por capas y/u

horizontes) ser sometidas a análisis de laboratorio a través de los cuales se puede conocer con mayor precisión detalles específicos y concretos sobre aspectos químicos, físicos y minera lógicos. Anexos.

b. Resultados: Los datos analíticos obtenidos en laboratorio, en combinación con información base; expuesta anteriormente, permiten elaborar el Mapa de Suelos para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el área minera "LA ELVIRA 1".

Codificación de Mapa Base: Contempla la simbología y leyenda relacionada a parámetros ingenieriles agroforestales (Horizontes) y civiles como la clasificación ASTM (American Society for Testing and Materials) y AASHO (American Association of State Highway Officials).

Los resultados de laboratorio (VS1), concluyen en la presencia de un tipo de suelo en el área específica de estudio:

Arena Franca. El pH está entre 8,73 tendiente a alcalino, aceites y grasa 0,22 %, conductividad eléctrica cuyo valor es 106,30 uS/cm; humedad 20,12 %, Azufre <8 mg/kg., hidrocarburos totales < 70 mg/kg.

Por lo que se concluyen que estos suelos que se hallan sobre estas terrazas aluviales antiguas del río Malacatos, no poseen una relación muy constante entre la textura del suelo y el agua disponible, por lo que es recomendable aplicar materia orgánica, necesidad de cal agrícola, dosis de fertilización tanto simple como urea y muriato de potasio, y compuestos como 10-30-10, entre otros; en dependencia del cultivo a sembrarse, por lo que se sugiere un estudio detallado del mismo.

- **Erosión**

El proceso relativo al desprendimiento y arrastre de las partículas y materiales de suelo, por parte del agua y el viento (Erosión) en el área "La Elvira 1" es marcada en niveles o sectores, constituyéndose como erosiones típicas del sector. El Nivel "A" u horizonte "A" del suelo es de poca potencia (+- 10 cm. y en ciertos casos, no existe), lo cual, sumada a la elevada pendiente del sector (promedio de 50°) ha predeterminado las condiciones de erosión.

En estas consideraciones; el estudio y análisis de FOCOS DE EROSIÓN, en el área de estudio no se manifiestan su carácter de necesario.

Se concluye que en el área de estudio la erosión es principalmente eólica, ya que erosión hídrica es inexistente porque los drenajes de quebradas y río se hallan muy alejados a los trabajos de la cantera.

- **Riesgos**

Todo el territorio de Ecuador está sujeto a riesgos naturales de diversa índole, como terremotos, erupciones volcánicas, vendavales, descargas eléctricas meteorológicas (lluvias de rayos), derrumbes y deslizamientos de terrenos situados en laderas inestables; lluvias torrenciales, inundaciones, sin embargo, la magnitud de los riesgos es diferente, inclusive para cada micro-región en particular. Así:

En el territorio de la provincia de Loja no hay volcanes activos. De modo que este riesgo, por esta razón, tendría una probabilidad de ocurrencia con tendencia casi nula.

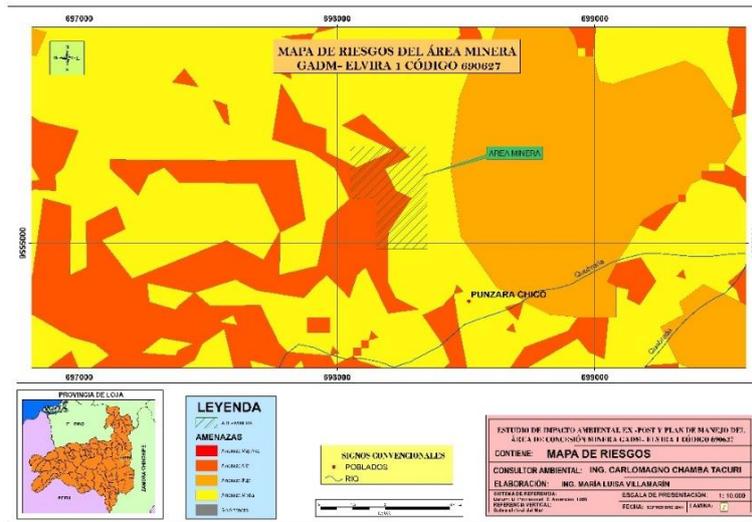


Fig. 24. Mapa de riesgos de área de estudio

Los fenómenos sísmicos catastróficos tienen una probabilidad media de ocurrir. Lo que hace necesario construir obras civiles sismo-resistentes, o que, las deformaciones frente a un sismo severo sean de tal magnitud que no permitan el colapso de las estructuras, aunque puedan quedar seriamente afectadas.

Las lluvias torrenciales y sus efectos conexos, deslizamientos de terrenos inestables situados en laderas empinadas, aludes de lodo, detritos y cobertura vegetal, y hundimientos por tubificación del sub-estrato, ocurren cíclicamente cada 3 a 7 años, relacionados con el fenómeno oceánico de "El Niño". Por tanto, se deben observar las normas de diseño para los taludes, el no formar escombreras en sitios inestables, cercanos a drenajes naturales, y el excavar y mantener despejadas las cunetas. Los otros fenómenos meteorológicos tienen baja probabilidad de ocurrencia de fenómenos naturales.

En base al mapa de riesgos el área de estudio se verifica que en la zona de Punzara Bajo la amenaza es de nula a baja, pero se debe ejecutar técnicamente los trabajos de explotación minera para mitigar los impactos que pudieran presentar en el área concesionada.

7.6. MEDIO BIOLÓGICO

En el medio biótico con relación al inventario de las especies agroforestales, se plantea como columna de investigación el siguiente objetivo general:

En términos generales al estudiar este componente biofísico, se evaluará el estado actual y determinar las relaciones existentes entre este componente y las variables socioeconómicas, pretendiendo aportar a la mejora de la explotación minera en beneficio de la comunidad involucra

La demanda presentada por el uso especialmente de determinadas especies, puede permitir analizar las tendencias futuras en cuanto a dominancia o peligro de extinción de las mismas, es decir se podrá esperar ciertos posibles impactos ecológicos a mediano y largo plazo.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES FORESTALES.

La deforestación en el país es una actividad que cada día hace sentir más sus drásticas consecuencias, incentivado por varios factores tanto sociales como económicos, esta actividad trae como efecto la erosión de los suelos, ambos factores constituyen algunos de los problemas ambientales que tiene el país. Los últimos datos sobre la situación forestal en el país son deprimentes y nos hacen pensar que al ritmo que vamos, en poco tiempo seremos un desierto en plena Amazonía.

La tasa de deforestación en el Ecuador es de 2,3%, una de las más altas del mundo, cifra relativa que representa el desaparecimiento de 100 000 ha. de bosque por año. La provincia de Loja debido a su inmediata vecindad con el desierto peruano de Sechura y de otras causas de tipo fisiológico y socioeconómico, es la más desertificada del Ecuador.

La provincia de Loja está ubicada en el Sur del Ecuador, compartiendo territorios de la Región Andina y del Litoral, formando parte del centro Tumbesino de diversidad florística del bosque seco tropical. Lamentablemente la destrucción de los bosques es cada vez más acelerada, por esta razón es necesario aumentar los esfuerzos para rescatar y preservar los bosques que aún quedan.

El presente trabajo se realizó en la Hoya de Loja, en el sector Punzara Bajo en la quebrada El Alumbre ubicado al Suroccidente de la ciudad, con el propósito de conocer e identificar las especies vegetales que se encuentran en la concesión arenera.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

CLIMATOLOGÍA

Las características del clima en la hoya de Loja tomando en cuenta como base un registro de treinta años de la estación meteorológica "La Argelia", tenemos:

- Temperatura 15,7°C
- Precipitación 865,4 mm.
- Humedad Relativa 73 %

HIDROLOGÍA

El sistema hídrico de la hoya de Loja está formada por 45 micro cuencas, 17 en el sector occidental y 23 en el flanco oriental. En el sector occidental 2 micro cuencas (29%) tienen áreas superiores a 700 ha. (micro cuencas El Alumbre y Pan de Azúcar) y el 71% tienen superficies que fluctúan entre 60 y 500 ha. Según el coeficiente orográfico de Fournier, el 88% de las micro cuencas de este sector tienen fuertes pendientes.

En el sector oriental, el 47% de las micro cuencas tienen áreas superiores a 500 ha, y el 54% restante presentan superficies entre 40 y 500 ha. De acuerdo al coeficiente orográfico, el 52% tienen el micro relieve suave.

BASE GEOLÓGICA

La hoya de Loja está constituida en un 64,64% por rocas con alto grado de fracturamiento - Serie Zamora- y un 25,81% por una formación arenosa - F. Quillollaco- sobre una base de arcillas permeables -F. San Cayetano- que forman estructuras de deslizamientos al saturarse de agua; lo

cual determina que la hoya de Loja tiene alto riesgo de presentar fenómenos de inestabilidad del terreno.

USO POTENCIAL

El uso potencial forestal del suelo en la hoya, constituyen 15.067,13 ha (55,18%). Lo cual indica una marcada vocación de los suelos de la hoya de Loja; bajo un manejo sustentables esto permite desde la explotación forestal a nivel comercial hasta el manejo orientado netamente a la protección forestal para proveer servicios.

7.6.1. VEGETACIÓN

La región sur del Ecuador (40 000 km²), según una estimación de Madsen (1990), detecta aproximadamente el 25% de la flora del país, es decir, entre 5 000 y 6 000 especies de plantas vasculares. La provincia de Loja, por su estratégica localización geográfica y peculiar fisiografía, con toda seguridad retienen el mayor porcentaje de esta interesante vegetación natural.

En la provincia de Loja se han identificado 11 formaciones vegetales, entre las cuales cuatro sobresalen por su extensión: bosque seco Montano Bajo (21%), bosque seco-premontano (17%), bosque húmedo-montano Bajo (14%) y bosque muy seco tropical (11 %).

SECTORIZACIÓN AGROFORESTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio de la concesión se encuentra ubicado al Suroccidente de la hoya de Loja, en la Avenida Paltas y Avenida Lateral de Paso de la ciudad, en el sector Punzara Bajo a una altura de 2.294 m s.n.m.

FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES INVENTARIADAS

RESULTADOS

El área de la concesión abarca un área de 10 ha, para el estudio se tomó una superficie de 4 hectáreas aproximadamente sitio de cantera, la concesión se encuentra junto a centros poblados urbanos nuevos, ciudadelas nuevas como Juan José Castillo y UNE Etapa 1 Punzara Chico, y vías de acceso lateral de la ciudad, la topografía del terreno es semi plana, en el área no existen bosques naturales, ya que a través de los años han sido transformadas en áreas de pastizales (70%) y arbustos (30%); casi no existen cultivos cercanos a esta área de estudio.

EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA

En el sitio concesionado no existen masas boscosas naturales, ya que la vegetación ha desaparecido casi en su totalidad, transformándose en áreas totalmente alteradas y que ha sido cambiado por pastizales con especies como el kikuyo *Pennisetum clandestinum* y cultivos de hortalizas como la col y papa. A continuación en el cuadro 1 se muestran las especies arbóreas encontradas en el sitio concesionado.

Cuadro 6. NOMBRE COMÚN, NOMBRE CIENTÍFICO, FAMILIA Y VSOS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS ENCONTRADAS EN EL SITIO CONCESIONADO LA VEGA.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USOS
Sauce	<i>Salix humboldtiana Willd.</i>	SALICACEAE	Leña
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus Labill</i>	MYRTACEAE	Madera, leña
Aliso	<i>Alnus acuminata Kunth</i>	BETULACEAE	Leña
Acacia	<i>Acacia sp.</i>	MIMOSACEAE	Leña

Como se puede observar en el cuadro anterior existen pocos árboles, principalmente de sauce *Salix humboldtiana*, los mismos que han sido sembrados a los márgenes del río con el objeto de conservar los taludes y mantener el curso natural del río. También existen otras especies como el eucalipto *Eucaliptus globules*, aliso *Alnus acuminata*, pero con escasos árboles los mismos que no serían afectados por la extracción de áridos.

EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA

Los arbustos que se encuentran en el área corresponde a una vegetación secundaria de zonas muy alteradas, esto como consecuencia de las malas prácticas agropecuarias que se realizaron años atrás, por la crecida del río y por la extracción inadecuada de los áridos. En el cuadro 2 se presentan las especies arbustivas identificadas en el área de concesión.

Cuadro 7. NOMBRE COMÚN, NOMBRE CIENTÍFICO, FAMILIA Y USOS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USOS
Shullo	<i>Oenothera rosea L' He'r. Ex Aiton</i>	ONAGRACEAE	Medicinal
Mora	<i>Erythrina peruviana Fritsch</i>	ROSACEAE	Comestible
	<i>Renealmia sp.</i>	ZINGIBERACEAE	
Sauco negro	<i>Cestrum sendtnerianum C. Mart.</i>	SOLANACEAE	Medicinal
Matico	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	Medicinal
Cosa - cosa	<i>Sida poeppigiana (K. Schum.) Fryxelf.</i>	MALVACEAE	
	<i>Solanum sp.</i>	SOLANACEAE	
Mortiño	<i>Solanum nigrum L.</i>	SOLANACEAE	Medicinal
Chilca redonda	<i>Baccharis obtusifolia Kunth</i>	ASTERACEAE	
Cuchari 110	<i>Oreocallis grandiflora (Lam.) R. Br.</i>	PROTEACEAE	Medicinal
	<i>Conyza canadensis (L.) CraSQuist.</i>	ASTERACEAE	
	<i>Hyptis purdeae</i>	LAMIACEAE	
Chilca larga	<i>Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.)</i>	ASTERACEAE	
Higuirilla	<i>Ricinus communis L</i>	EUPHORBIACEAE	
Salvia	<i>Salvia alborosea Epling & Játiva.</i>	LAMIACEAE	Medicinal
Retama	<i>Soartium lunceum L</i>	PAPIUNACEAE	Escobas
Rabo de zorro	<i>Cortaderia rubata</i>	POACEAE	
Flor de quinde	<i>Straptosolen jamesonii (Benth.) Miers.</i>	SOLANACEAE	Medicinal
Cenovia	<i>Yuca guatemalensis</i>	AGABACEAE	
	<i>Piper sp.</i>	PIPERACEAE	
Tonga tonga	<i>Nicandra physalodes (L.) Gaerth.</i>	SOALNACEAE	
Pedorrera	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	ASTERACEAE	Medicinal
Marco	<i>Ambrosia peruviana Willd.</i>	ASTERACEAE	Medicinal

Entre los arbustos que predominan en el área tenemos: mora *Erythrina peruviana*, chilca redonda *Baccharis obtusifolia*, *Renalmia* sp., y chilca larga *Baccharis latifolia*, que es la vegetación que actualmente existe, ya que la vegetación natural a sido eliminada dando paso a especies pioneras se sitios abiertos muy disturbados.

EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBACEA

Cuadro 8. NOMBRE COMÚN, NOMBRE CIENTÍFICO, FAMILIA Y USOS DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	USOS
Bledo	<i>Amaranthus hybridus</i> L	AMARANTHACEAE	
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst.	POACEAE	Forraje
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	CHENOPODIACEAE	Medicinal
Diente de león	<i>Taraxacum densliani</i> L.	ASTERACEAE	Medicinal
Llantén	<i>Plantago major</i> L	PLANTAGINACEAE	Medicinal
Verbena	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	VERBENACEAE	Medicinal
	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz y Pavo	LYTRACEAE	
Poleo	<i>Minthostachys mollis</i> (Benth) Griseb.	LAMIACEAE	Medicinal
Continuación.			
Holco	<i>Holcus lanatus</i> L.	POACEAE	Forraje

BotonciJo	<i>AcmeJla alba</i> (l'Heritier) Jansen	ASTERACEAE	Medicinal
	<i>Serjania</i> sp.	SAPINDACEAE	
	<i>Polygonum hidropiperoides</i>	POL YGONACEAE	
	<i>Panicum</i> sp.	POACEAE	Forraje
	<i>Bidens andicola</i> Kunth	ASTERACEAE	
Sacha nabo	<i>Brassica campestris</i> (lo) Clapham.	BRASSICACEAE	
	<i>Arachis</i> sp.	PAPILIONACEAE	

Como se observa en el cuadro anterior la mayor cantidad de especies observadas en la concesión son propias de zonas abiertas muy disturbadas ubicadas en zonas topográficas altas a la ribera de quebradas. Estas especies sufren cambios continuos durante todo el año especialmente por la crecida de los ríos y el aglomeramiento de material árido para la extracción.

CONCLUSIONES PARCIALES REFERIDAS AL ESTUDIO ECOCLIMATICO E INVENTARIO DE ESPECIES AGROFORESTALES

- En el sitio de concesión, la vegetación actual es secundaria y típica de zonas muy alteradas esto por encontrarse junto a centros poblados y carreteras donde la vegetación natural ha sido destruida, por tal razón esta no sufrirá daños por causa de la extracción de áridos.
- Las especies arbóreas que predominan en el área sauce *Sa/ix humbo/dtítana*, eucalipto *Euca/íptus g/obu/us* y aliso *Alnus acuminata* Kunth , los mismos que han sido plantados hace años atrás.
- La mayor parte de los terrenos cercanos a la concesión se encuentran actualmente cubiertos de pastizales y cultivos.
- La diversidad florística en el área concesionada es muy baja, esto por causa de la normal excesiva deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria y la extracción inadecuada de los áridos.

- En el área concesionada donde se realiza la extracción de áridos se lo hace sin una técnica adecuada, que afecta especialmente al cambio del curso natural del río, lo que conlleva a que existan derrumbes en los márgenes del río aunque de pequeña magnitud.

7.6.2. DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA

Desde hace años atrás en esta área se vienen desarrollando actividades mineras de extracción de materiales pétreos, acción que constituye una de las principales fuentes de ingreso en el sector, y que producen gran impacto sobre el medio ambiente.

El área en la actualidad se encuentra fuertemente afectada por esta labor que se viene desarrollando, otra de las actividades que se desarrolla es la agricultura en las terrazas al borde de quebradas y ríos, la misma que igualmente ha causado grandes estragos en el bosque natural que debió existir en algún momento, el cambio que ha sufrido el paisaje de esta área se debe principalmente a los asentamientos humanos que se han dado ancestralmente y con ello todas las actividades que acarrea.

El área pese a la intervención de la que ha sido sujeta, alberga presencia de avifauna, no así de mamíferos los mismos que han ido desapareciendo paulatinamente, debido a la infraestructura constructiva e introducción de animales domésticos y la presencia de maquinaria pesada y transporte de vehículos que genera elevados decibeles de ruido, el mismo que ha conseguido la migración de ciertas aves y de mamíferos, sumándole a esto que en la actualidad el área se encuentra ocupada por urbanizaciones en menor cantidad la actividad agrícola, y aún menor grado la ganadería, así mismo por la extracción de material pétreo; acciones que poco a poco han ido disminuyendo la cantidad del paisaje y del medio, quitándole la capacidad de brindar hábitats adecuados para animales mayores.

SECTORIZACIÓN PARA EL ÁREA MINERA "LA ELVIRA 1"

El área se localiza en la Provincia de Loja, Cantón Loja, Parroquia Sucre, específicamente en el sector denominado Punzara Bajo, con influencia directa de pequeñas quebradas.

Esta área se identifica especialmente por estar recia mente intervenida por la mano del hombre especialmente por los asentamientos humanos y actividades consecuentes a esto como: urbanizaciones, expansión de la frontera agrícola para cultivos de ciclo corto y para la implementación de invernadas de pastizales para el ganado vacuno.

La principal afectación es a la zona debido a que en la actualidad existe la extracción de material de construcción para obras civiles que construye el GADL. Existe la presencia de pequeños relictos boscosos, (de galería); donde aún podemos encontrar la presencia de aves, que han logrado adaptarse a la degradación del hábitat, de la que ha sido sujeto dicha área.

ASPECTOS GENERALES DE LA FAUNA

La región Sur del Ecuador es reconocida por su diversidad de especies que en ella se encuentra. En los remanentes boscosos del área se localizan algunas especies de aves y ciertos mamíferos que han logrado adaptarse a la degradación del medio.

Especies de avifauna que se han adaptado a la presencia del hombre y al cambio que éste a causado, en el sector principalmente podemos encontrar entre las más comunes: langaches,

palomas, zucacas, garrapateros, mirlos, tordos, entre otras. Con relación a mamíferos existente en el sector las especies de mayor rango son: guanchacas, ratas.

METODOLOGÍA

Para el presente estudio primeramente se procedió a localizar la zona de estudio directamente afectada por el proyecto de la concesión minera de una manera cartográfica en las cartas topográficas de IGM escala 1:50.000 y mapa base a escala menor 1.000.

Se tomó en cuenta la situación actual, posibles impactos causados en los hábitats en toda el área debido a trabajos de extracción de arena que actualmente se encuentran desplegando en el área principalmente en el ecosistema acuático, para posteriormente poder desplegar posibles medidas de mitigación.

El trabajo de campo principalmente se desarrolló en el ámbito de identificar y constatar las áreas más representativas en la concesión, aplicando la Metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas, encerrando a cada lado de la quebrada a 50 m. de distancia de la orilla, tratando de evidenciar de una manera cualitativa los principales hábitat y especies faunísticas que aquí se desarrollan.

Posteriormente se validó la información con el apoyo de bibliografía existente. **Los puntos y red de inicio** de rastreo de especies faunísticas. Por las características que requiere el estudio se valorará la situación actual de la fauna en el área de la concesión, haciendo muestreos en sitios estratégicos tomando en cuenta la afectación que causará el desarrollo del proyecto.

ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para el presente estudio se procedió a zonificar el área, tomando en cuenta la situación, posibles efectos a los hábitats y sus recursos biológicos a lo largo de la misma, con influencia directa e indirecta por las obras de extracción de materiales pétreos, principalmente los relacionados con las aves y mamíferos.

El trabajo de campo consistió en verificar e identificar los sitios representativos a lo largo del área, incluyendo los sitios específicos de explotación minera, los caminos de acceso por los márgenes del área, márgenes de bosque de galería, analizando posibles riesgos o afecciones por el mismo, a los diferentes hábitats que se encuentran en el área.

Esta zonificación nos permitió identificar que el área presenta diferentes características así como altos grados de perturbación.

Otra base metodológica mediante la cual se pudo obtener gran información fue realizando consultas bibliográficas de aves y mamíferos existentes en el sector.

Por las características que requiere el estudio se valorará la situación actual de la fauna en el área de la concesión, haciendo muestreos en sitios estratégicos tomando en cuenta la afectación que causará el desarrollo del proyecto.

RESULTADOS

AVES

Para hacer el reconocimiento de las aves se hizo un recorrido a lo largo y ancho de toda el área, el recorrido se lo realizó en horas de la tarde.

Los resultados se los ha sistematizado en un listado, siguiendo la clasificación taxonómica vigente con espacio para adicionar información relacionada con el estado de abundancia de las aves en las diferentes áreas recorridas.

La abundancia se determinó en base a la frecuencia de observaciones durante los recorridos por toda el área de la concesión. Para determinar el grado de abundancia de las especies de aves se los dividió en 4 categorías de acuerdo al número de observaciones.

Categorías de abundancia

R: Rara: Si se ve 1 o 2 especímenes.

UC: Poco común: Raramente se la ve en la visita.

C: Común: Vista en la mayoría de los hábitats. Se ve con frecuencia pero no en gran número.

FC: Abundante: Vista a menudo en el área de la concesión en los hábitats. Se ve en gran número ya sea en bandadas o en individuos solitarios.

Cuadro 9. ESPECIES DE AVES ÁREA MINERA "GADM ELVIRA 1"

ESPECIES DE AVES			ABUNDANCIA
			ZONA
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE ESPANOL	NOMBRE VERNÁCULO	1
Coragyps atratus	Gallinazo negro	Gallinazo	C
TURDIDAE	Tordos	Mirlos	
Turdus ignobilis	Mirlo Piquinegro		C
Turdus fuscater	Mirlo Grande		C
Davis waseewicsii	Tordo Negro		C
TYRANNIDAE			
Pyrocephalus rubinus	Pájaro brujo		C
COLUMBIDAE	Palomas		
Zenaida auriculata	Tórtolas		FC

CUCULIDAE			
Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	Garrapatero	FC

MAMÍFEROS

Las poblaciones de mamíferos registradas son menos diversas debido al estado en que se encuentra el área y, a que la mayoría de sus poblaciones han sido afectadas por el cambio del paisaje.

En el área, los hábitats son de matorral, por lo que su abundancia y diversidad también ha sido afectada. El número de especies registradas en los diferentes sectores corresponde a información tomada de bibliografía existente.

Especies como las guanchacas (*Didelphys*), y rata negra (*Rattus rattus*), se han adaptado a las condiciones del hombre, constituyéndose muchas de las veces como animales perjudiciales. Se puede decir que son especies comunes que se han adaptado al medio perturbado.

Se indica el nombre científico de la especie, el nombre en español, el nombre vernáculo en caso de tenerlo y sus estatus en el área.

Cuadro 10. ESPECIES DE MAMÍFEROS ÁREAS MINERA "GADM ELVIRA 1"

ESPECIES	ESTATUS
DIDELPHIMORPHIA. MARSUPIALES	
DIDELPHIDAE. Sarigüeyas	
<i>Didelphis marsupialis</i>	BC
Zarigüeya de orejas negras. Raposa	
RODENTIA	
RATAS	
<i>Rattus rattus</i>	BC
Rata negra	

Be: Bastante común.

VULNERABILIDAD

El estado de las poblaciones de fauna presente en el área de La Elvira 1, actualmente es bajo. La mayoría de los hábitats en las zonas influenciadas por la extracción de material pétreo, corresponden principalmente a zonas degradadas por lo que la diversidad de avifauna no va a ser afectada.

En el caso de los mamíferos de igual manera no existen especies que pudieran ser afectadas directamente, pues son especies comunes, cuyos hábitos terrestres no implican peligro para la supervivencia.

AMENAZAS DIRECTAS E INDIRECTAS SOBRE LA FAUNA

Amenazas Directas.

La destrucción de la vegetación se la considera una amenaza directa a la fauna existente produciéndose otras amenazas indirectas.

Algunas manchas de matorrales en las áreas que se ubica en pendientes y bordes del río, todavía acogen a pequeñas poblaciones de aves donde pueden sobrevivir y protegerse.

PERTURBACIONES Y AMENAZAS A LOS ANIMALES.

Las siguientes afectaciones han tenido diversos efectos sobre las especies:

La fragmentación de los bosques naturales, ha sido la principal causa para la reducción en la población de las especies. Esta se ha producido a lo largo de toda el área en las zonas adyacentes a quebradas y laderas, causada principalmente por la deforestación, debido a los asentamientos humanos en todo el área. Cambios de uso de suelo zonas de cultivo y para la implementación de invernadas.

La reducción del área (parches de vegetación), ha sido un factor determinante que ha dado como consecuencia efectos de menor disponibilidad de alimento para las especies y sitios para la reproducción, esto ha influido en el tamaño de la población produciéndose consecuentemente una reducción en la variabilidad genética. También pudieron haber contribuido otras alteraciones que influenciaron para la disminución de las especies.

La pérdida de heterogeneidad de hábitats en los parches de vegetación, provoca la pérdida de elementos esenciales como alimento, abrigo, sitios de alimentación, reproducción, afectando también la diversidad y el tamaño de la población llevando a la extinción local de algunas especies.

Se han perdido eslabones móviles (especies que a través de sus hábitos alimenticios contribuye a la dispersión de semillas, polinización), las cuales cumplían un rol ecológico importante en el mantenimiento de los ecosistemas.

ANIMALES ESPECIALES Y SU SITUACIÓN

La fauna del Sur del Ecuador, recibe una alta presión debido a varios factores, entre los más importantes se encuentran la alta deforestación de áreas para implementación de zonas de cultivo, el incremento de pastos, ganadería, las que han disminuido en gran medida los bosques naturales,

así como sus especies, siendo las más afectadas los mamíferos, muchos de los cuales se encuentran extintos localmente.

La presencia de especies importantes, sean estas raras, amenazadas, o en peligro, se refleja de igual manera en el grado de conservación del hábitat, si este es disturbado, la presencia de especies importantes será limitada, tal es el caso de los sitios con una alta deforestación encontrados, especialmente a lo largo de toda el área.

RELACIÓN DE LA FAUNA CON FORMACIONES VEGETACIONALES

La avifauna encontrada corresponde a especies generalistas que se adaptan a hábitats perturbados.

La escasa vegetación encontrada en las áreas y la consecuente disminución de alimento y abrigo disponible para las especies ha reducido evidentemente la estructura de determinados gremios de aves como las bandadas mixtas de aves, que desaparecen en alteraciones provocadas por el ser humano.

ANÁLISIS FINAL

La mayoría de hábitats en el sector GADM ELVIRA 1 han sido degradados ancestralmente debido a asentamientos humanos de las que han sido sujeto, urbanizaciones, construcción de caminos y carreteras y a las actividades derivadas, como la conversión de los suelos para las prácticas agropecuarias, los que ha traído como consecuencia la disminución de las poblaciones animales, y por sobre todo la actividad de extracción de materiales pétreos de río y canteras.

La falta de vegetación arbórea nativa en el área es uno de los principales motivos por el cual algunos mamíferos son inexistentes. Las poblaciones de aves y mamíferos grandes han sido considerablemente inexistentes. Han sido excepciones algunas especies de mamíferos pequeños que han prosperado en estos hábitats, así como aves generalistas que se han adaptado en el bosque secundario.

La vegetación circundante a las poblaciones ha sido en su mayoría transformada en cultivos y pastizales lo que ha limitado la presencia de aves frugívoras y otras especies terrestres.

Existen amenazas al medio ambiente por la actividad minera de tipo pequeña a artesanal realizada por algunos pobladores, la cual se la hace sin conocimientos técnicos apropiados, poniendo aún en más riesgo la conservación de la diversidad biológica y otros impactos como la contaminación de quebradas y ríos vertientes.

7.7. MEDIO SOCIO-ECONÓMICOS

En base al conocimiento del área de estudio, se preparó fichas de información socio-económica, el grupo de trabajo en el campo llenó la información requerida mediante encuestas a los pobladores de urbanizaciones cercanas al relleno sanitario, como La Floresta, Colinas Lojanas, Juan José Castillo, La Vega, en consideración de que constituye la población más cercana al

proyecto, aunque dispersa del área de incidencia directa de mayor interés; y barrios occidentales de influencia indirecta. Se debe aclarar que alrededor del área de estudio casi no existe población permanente, y la poca población se halla dispersa.

Los principales datos recolectados guardan relación con el número de habitantes, vías de acceso, nombre del asentamiento, servicios básicos (agua, energía eléctrica, teléfono, combustibles), desarrollo comunal (escuelas, organizaciones, saneamiento ambiental, costumbres, etc).

POBLACIÓN

De los resultados del **CENSO DE POBLACIÓN y DE VIVIENDA**, realizado en la República del Ecuador en el 2010, y publicados por el INEC (resultados definitivos), la provincia de Loja tiene la siguiente población:

Población	Total	Hombres	Mujeres
Prov. Loja	448.966	220.794	228.172

El **Cantón Loja** pertenece a la provincia Loja, cuya población es la siguiente:

Total	Hombres	Mujeres
214.792	103.407	111.385

El cantón Loja cuenta con una población de 214.792, lo que representa un 47.84 % de la población total de la provincia de Loja. La densidad poblacional se estima que está en el orden de 34.5 habitantes/Km².

HABITANTES DE RELLENO SANITARIO

En base a los datos y resultados cercanos a los pobladores del Relleno Sanitario existen alrededor de 15 familias o núcleos familiares dispersas con un promedio de 5 personas por familia, dando un entorno poblacional de 75 habitantes; la distribución poblacional es la siguiente:

CONDICIÓN	No. PERSONAS	EDAD (AÑOS)
Padres	15	40
Madres	17	31
Hijos	43	11
TOTAL	75	-

VIVIENDAS

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN	
Hormigón	5
Adobe	3
Mixtas	7

Total	15
-------	----

Se debe aclarar que muy cerca del proyecto se une la Avenida los Paltas con la Vía de Integración Barrial al Suroccidente de la Ciudad de Loja y en sus alrededores se constituye en el principal centro poblacional de la zona de estudio, sus viviendas y habitantes se hallan lejanos de la cantera de explotación; son barrios y urbanizaciones que se halla en proceso de infraestructura viviendística, constituido por personas que se dedican a labores productivas de la ciudad y en menor proporción a la ganadería y agricultura.

La densidad poblacional es 38.5 habitantes/Km², generado por la cercanía a la cabecera provincial de Loja y por la migración de la población joven en especial, hacia otros centros poblados del país y en parte hacia el extranjero, por falta de fuentes de trabajo y apoyo a los sectores periféricos por los organismos estatales, según manifiestan los entrevistados.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL ÁREA

La principal actividad económica que desarrollan los pobladores del sector es la construcción de urbanizaciones, en menor proporción a la agricultura con cultivos de: maíz, poroto, col brócoli y la ganadería; actividades que tuvieron apogeo en años anteriores, un grupo reducido al negocio y comercio, y en trabajos de explotación de materiales de construcción.

Sin embargo existe un gran número de habitantes del lugar que no tienen empleo permanente o se hallan desempleados, ya que su población en su mayoría pertenece a la tercera edad, y la fuerza laboral joven migrado a otros sitios a trabajar.

Trabajo o Empleo	
Permanente	14
Temporal	8
Desempleo	7
Total	29

ORGANIZACIONES SOCIALES

Aunque no existe la presencia de asociaciones involucradas directamente con los temas ambientales; existe predisposición y sensibilidad social de sus pobladores para el manejo y conservación de los recursos naturales. En las diferentes urbanizaciones existen algunas organizaciones constituidas con fines sociales como: Varias O'ngs, Organismos gubernamentales, Seguro Social Campesino, Clubs Deportivos; organizaciones que se hallan interesadas por el adelanto de los pobladores de estos barrios, y que se hallan dispuestas a trabajar a través de la gestión ambiental.

USO ACTUAL DE LA TIERRA.

En los alrededores del área concesionada se pueden encontrar una vegetación secundaria, siendo remplazada sistemáticamente por cultivos agrícolas y pastizales, la distribución de cultivos de ciclo corto es variable ya que a lo largo de las quebradas se realizan siembras especialmente para auto consumo.

Los cultivos en su mayor parte sirven para autoconsumo familiar. El uso actual de la provincia de Loja es el siguiente:

USO DE SUELOS (CULTIVOS)	SUPERFICIE (Has.)	PORCENTAJE
Ciclo Corto	1170	0.51
Permanentes	1622	0.70
Pastizales	22810	9.93
Vegetación natural	204.330	88.86
TOTAL	229.932	100

Públicas. Las utilidades públicas del suelo son pocas, la vía principal que está en construcción es de primer orden, cementada la Avenida de Integración de Paso, sector occidental de la ciudad de Loja, y los diversos barrios dispersos que se unen en alrededor de esta vía.

Agrícolas. La agricultura de la zona se compone de: maíz, poroto, papa, col, brócoli, y otros productos cultivados como hortalizas en las fincas pequeñas o parcelas.

Los pastizales constituidos especialmente por pasto morocho, existen en medianas extensión en las llanuras de esparcimiento y terrazas coluviales; mientras que la mayoría se ubican en suelos de colina caracterizados por ser poco profundos, compactos y no aptos para la agricultura, están compuestos por pastos enmalezados, en los que predomina maleza pequeña y matorral bajo, lo cual los convierte en pastos degradados. La explotación bovina se destaca en la zona.

La **tenencia de la tierra** es a través pequeñas y medianas unidades productivas, ya que el proceso de Reforma Agraria ha dado notables cambios en la estructura agraria provincial, las grandes haciendas y terrenos han sido parceladas. La estructura de la tierra está repartida en gran número de minifundios menores de 5 Ha., y pequeñas propiedades (entre 5 a 20 Ha.), ubicadas en su mayoría en terrenos de laderas y fraccionados creando un problema en el sector agrícola.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

La **infraestructura vial** se compone de la red vial de la provincia de Loja y que une a las poblaciones y parroquias urbanas y rurales del cantón a través de la Vía de Integración De Paso. Todos los días existe turnos para la accesibilidad a la zona través de las empresas de servicio público: especialmente de las cooperativas urbanas que hacen el recorrido en la ciudad y en su periferia.

Loja –Punzara	5	8.0	Asfaltado
Loja - Saraguro	65	8.0	Asfaltado
Saraguro-Oña	40	8.0	Asfaltado
Oña Cuenca	99	8.0	Asfaltado
Cuenca-Quito	443	8.0	Asfaltado
TOTAL:	652		

La vía Loja – Punzara se puede determinar que no recibe un mantenimiento permanente y se encuentra en muy malas condiciones, aunque se halla en construcción y ampliación.

En el área de influencia del Relleno Sanitario, en lo **referente a salud** no cuenta con un Centro Médico, que permita atender a tiempo a sus comunidades; las personas acuden al Hospital Isidro

Ahora de la ciudad de Loja o se hacen atender en los hospitales, clínicas y dispensarios médicos privados de la ciudad de Loja.

En lo que se refiere a la **infraestructura educativa**, la población localizada en el área de estudio no pasee un establecimiento educacional de nivel primario, los niños estudian en la escuela "Mater Dei" de la ciudadela Daniel Álvarez. La instrucción educativa secundaria, se la imparte en el los diferentes colegios de la ciudad de Loja; así como la educación superior universitaria ya que se halla muy cerca la Universidad Nacional de Loja.

En estos barrios periféricos existe entre sus pobladores todavía índices de analfabetismo en su población actual, alrededor del 5% de su población, tomando como referencia la zona de estudio:

Nivel de Instrucción	Número de Personas
Primaria	20
Media	13
Superior	5
Analfabetos	4
Total	42

En lo referente a **salubridad**, en el sector del relleno sanitario no existen los servicios de alcantarillado para eliminar las aguas servidas, pero poseen letrinas y escasos pozos ciegos en sus viviendas, especialmente en las viviendas dispersas, aunque no son bien utilizadas, porque las arrojan directamente a las quebradas y cuerpos de aguas cercanas.

Existe agua potable para este barrio, aún existen captaciones de agua entubada que es receptada de la parte superior de las quebradas que es utilizada en las viviendas dispersas sin tratamiento de desinfección previo.

Servicios Básicos	No. Viviendas
Energía Eléctrica	15
Agua entubada	13
Letrinas	8

Existe el servicio de energía eléctrica que es tomado de la red interconectada a nivel nacional y que interconecta Cuenca-Loja-Zamora. Los pobladores de la zona poseen el servicio telefónico en la mayoría de viviendas, a través de la empresa telefónica Andinatel y los servicios telefónicos por celulares.

Existe seguridad pública a través de un retén de la policía en el barrio UNE 1; existen parques que sirven de zonas recreativas; además la mayoría de la población profesa la religión católica, existiendo una capilla que es atendida por un sacerdote pero en forma muy temporal en el barrio Punzara Chico.

PAISAJE EN EL SECTOR

Tomando como concepto de **paisaje visual** la forma de presentación de los valores estéticos, paisajísticos y emocionales del medio natural, la zona de intervención del área minera "LA ELVIRA 1" tiene las siguientes particularidades de análisis.

- **Visibilidad.** La cuenca del río Malacatos es visible en tramos, cada uno comprendido por ± 300 metros; es decir, áreas planas con un campo visual de trescientos metros por ± 1000 metros de ancho hasta encontrar recodos.
- **La calidad Paisajística.** Su principal característica es la presencia del río Malacatos y la cuenca sedimentaria de Loja, su formación morfológica sistemas semiplanos que posee sectores de urbanizaciones y cultivos en ciertas zonas. Su calidad de fondo escénico se manifiesta con vegetación por los costados de las quebradas en las llamadas "zonas de humedad" y segmentos secos por los niveles más altos o de colina.
- **Frecuencia humana.** Por establecerse como zona de extracción de materiales de construcción se puede visualizar hasta 2 agrupaciones humanas en días de trabajo. Cada grupo tiene un máximo de 2 obreros.
- **Fragilidad.** La capacidad de aislar los eventos mineros es moderada, ya que los elementos artificiales (equipo de trituración - herramienta, así como el stock del material) contrastan notablemente con los sitios aledaños.

ÁREAS HISTÓRICAS, DE RECREACIÓN Y PROTEGIDAS

En el perímetro investigado no existen áreas de carácter histórico o arqueológico; tampoco existen centros de investigación. Lo que existe es el Relleno sanitario de la ciudad de Loja, que en los próximos años será reubicado, porque ha cumplido su ciclo de utilización.

8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Evaluación de Impacto Ambiental se constituye como procedimiento de análisis encaminado a formar un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre la importancia de los impactos ambientales de una acción humana y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables.

Tanto la identificación como la valoración cualitativa de los impactos han sido enfocados bajo la perspectiva de las labores de explotación de materiales de construcción que el concesionario ejecutará, procurando fijar los criterios de consensos del grupo de especialistas encargados de la elaboración del presente estudio.

La metodología utilizada para el efecto está dada bajo los siguientes aspectos:
Descripción de las condiciones ambientales actuales del área de influencia del proyecto.
Identificación de los impactos ambientales potenciales.
Valoración cualitativa de los impactos identificados.
Significación de los impactos.

8.1. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN

La matriz de valoración ha interrelacionado las acciones del proyecto con los factores ambientales en -112; entre **las actividades mineras** que mayor afectación negativa producirían en los **factores ambientales** del área de influencia directa e indirecta, ha determinado en su orden:

Cuadro 11. Factores ambientales negativos

FACTORES AMBIENTALES / VALORACION NEGATIVA
<p>La alteración al paisaje natural con valor de agregación de -20, La estabilidad del suelo en labores de explotación con valor -14, La generación de ruido con valor de -14 La generación de polvo al aire con valor de -13 El cambio de la topografía del terreno con valor de -12, La presencia de procesos erosivos con valor de -11 La seguridad de los recursos humanos con valor de -10, La generación de gases con valor de -4, El uso del suelo forestal con valor de agregación de -8, La salud ocupacional de los trabajadores con valor de -7</p> <p>A continuación se encuentran: la calidad de la escasa agua, bosques natural intervenido uso del suelo agrícola y forestal, los pastizales y la generación de gases y diversidad y migración de la fauna.</p>

Entre los factores ambientales que resultarían afectados positivamente tenemos:

Cuadro 12. Factores ambientales positivos

FACTORES AMBIENTALES / VALORACION POSITIVA
<p>Generación de empleo y fuentes de trabajo con un valor de +11, El servicio de transporte local con valor de +10. Y, Abastecimiento de insumos con valor de +9</p>

La matriz, por otro lado determina que entre las **actividades del proyecto** propuestas que mayor afectación negativa en el ambiente de las áreas de influencia se encuentran en su orden:

Cuadro 13. Actividades del proyecto que causan impacto

ACTIVIDADES DEL PROYECTO/VALORACION
<p>La extracción del material del macizo rocoso con valor de agregación de -28, La conformación de bancos de explotación con valor de -26, El franqueo de calicatas y frentes de trabajo con valor de -22, El retiro de la sobrecarga con valor de -21 El levantamiento geológico con valor de -13, El procesamiento o trituración de material con valor de -8, La selección de frentes de trabajo con valor de -7, La clasificación o cribado del material con valor de -6, El desmantelamiento de instalaciones con valor de -2, El retiro de maquinaria y equipos con valor de -2.</p>

También se ha determinado que la rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas producirían efectos positivos con valor de agregación + 26, al dar cumplimiento con la misma.

8.2. SIGNIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para complementar el dictamen socio-ambiental de la valoración estimada del impacto ambiental, se ha creído conveniente incluir la escala internacional elaborada por la Dirección del Medio Ambiente de España –MOPU, la misma que contempla la siguiente clasificación:

Impacto Compatible.- Es aquel cuya recuperación es inmediata, ya que no precisa de medidas preventivas, correctivas ni de mitigación.

Impacto Moderado.- Es aquel cuya recuperación no precisa de medidas o de mitigación extensa, cuya restitución ambiental requiere de un corto tiempo.

Impacto Severo.- Es aquel en el que la restitución ambiental conlleva la implementación de medidas de protección correctiva y de mitigación cuya recuperación precisa de un período dilatado.

Impacto Crítico.- Es aquel en el que se producen cambios bruscos permanentes e irreversibles a los ecosistemas, sin que sea posible su restitución ambiental, incluso con la adaptación de medidas de protección, correctivas y de mitigación.

Del análisis de las matrices de identificación y valoración de los impactos se concluye que las actividades del proyecto producirían impactos ambientales, cuya interpretación se describe a continuación.

8.2.1. MEDIO FÍSICO

8.2.1.1. RECURSO SUELO

Entre las mayores afectaciones que se provocarían al suelo durante el desarrollo del proyecto están la alteración de su topografía y geomorfología, estabilidad, y erosión de la cantera por efectos de las trincheras para la extracción del material. En las labores de explotación cuando se construye y se opere la trituradora, en la adecuación de accesos, trabajo de la criba y arreglo de cancha mina, en el cargado y transporte de mineral para la conformación de pilas de acumulación previamente a ser comercializado el material de construcción.

En todo caso el suelo se impactará en el período de construcción de estas obras, pero será solamente en la superficie de cantera que no supera las 4 hectáreas mineras los márgenes, el resto de hectáreas es para fines de graficación; el impacto será en forma temporal y a mediano plazo.

Se puede decir que la mayoría de actividades propuestas en el proyecto no alteran a la calidad del suelo a excepción de la conformación de bancos de explotación, que deberán ser recuperados ambientalmente cuando concluyan la extracción del mismo con el fin de recuperar paisajísticamente el verde cromático de la vegetación; ocasionalmente es impactado debido a la contaminación provocada por el almacenamiento y derrames operacionales y accidentales del combustible que utiliza la maquinaria y equipos.

El impacto a presentarse es temporal, recuperable y su escala será de moderado a severo.

8.2.1.2. RECURSO AGUA

Los cursos naturales de agua no serán afectados por las actividades del proyecto es la cantera y en los diferentes frentes de trabajo, porque en el proceso minero no se utiliza agua. Este componente no se verá afectado por ninguna actividad del proyecto debido a que el afluente más cercano es la quebrada El Alumbre que se encuentra a una distancia de más de 200 metros lo cual la ubica fuera de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, permaneciendo su calidad en el mismo estado en el que se encuentra actualmente.

La calidad microbiológica del agua de la quebrada El Alumbre se ve afectada durante el cumplimiento de las actividades de operación de las viviendas y en desmantelamiento de instalaciones, ocasionada por la descarga directa de desechos líquidos sin su previo tratamiento de los lixiviados del Relleno Sanitario de Loja; pero como dijimos la misma se halla fuera del área concesionada.

El impacto a producirse es parcial, temporal y la escala es moderado.

8.2.1.3. RECURSO AIRE

La mayoría de las actividades, de una manera u otra, provocarán la alteración en la calidad atmosférica de los sitios a intervenir debido a la generación de ruido, polvo y gases producidos durante la trituración, acumulación y cribado del material, aunque se debe aclarar que este trabajo no es continuo.

La calidad atmosférica de los sitios intervenidos durante la explotación y extracción de material y la construcción de los bancos de avance se verá alterada debido a la liberación de polvo, ruido, gases y olores producidos por las maquinarias en el arranque, cargado y transporte del material

Todas las actividades generan niveles de ruido y vibraciones no habituales, cuyos niveles serían de grado bajo a mediano y su duración mediana.

La planta de trituración, deberá estar provista de los filtros necesarios para evitar la contaminación del área en polvos y gases tóxicos, los mismos que deberán ser mantenidos en perfecto estado, durante todo el periodo de operación de la planta.

El impacto es puntual, temporal y moderado.

8.2.2. BIÓTICO

8.2.2.1. FLORA

Las actividades que se desarrollarán durante la adecuación de caminos de acceso y cancha mina, arranque (remoción) del material pétreo, construcción de bancos y acumulación de material; ocasionarán la eliminación de la escasa cobertura vegetal pero será puntual, vegetación que en su mayoría está compuesta por pastizales y pocos cultivos ubicados cerca de la cantera. El remanente de bosque alberga en su interior una escasa biodiversidad de especies de plantas y animales de los cuales es de importancia para el sostenimiento del bosque como ecosistema. De la flora estudiada se puede decir que es muy común y general de áreas altamente intervenidas y se van las especies vegetales perdiendo paulatinamente debido a la presión que ejercen los pobladores del sector.

Los trabajos que se realizarán en la explotación y cribado del material pétreo no afecta a la flora y fauna ya que se ejecutarán en el área abierta por la cantera.

El impacto es puntual, temporal y escala de compatible a moderado.

8.2.2.2. FAUNA

Consecuentemente con la afectación de la cobertura vegetal se produce la alteración de la fauna terrestre, debido a la destrucción de sus habitas y al rompimiento de la cadena alimenticia.

Los mamíferos están afectados debido al ahuyentamiento provocado por la constante generación de ruidos no habituales, debido al diario movimiento de vehículos, trituradora, criba y a la presencia humana, mientras continúen las actividades del proyecto.

No se ha determinado la presencia de fauna acuática significativa debido al alto grado de contaminación de la quebrada El Alumbre específicamente fuera del área de influencia del proyecto.

El impacto será puntual, temporal y escala de nivel de compatible a moderado.

8.2.3. ASPECTOS SOCIO ECONÓMICO

8.2.3.1. USO DEL SUELO

El desbroce de la vegetación secundaria existente, las actividades productivas agrícolas como la ganadería y la agricultura, la explotación de materiales pétreos, presencia de urbanizaciones nuevas y huertos familiares, la infraestructura y el uso del suelo residencial en nuevas avenidas y vías de acceso, en cierta forma afectarían al uso actual que tiene el suelo.

Una gran parte del bosque de ribera ya no se encuentra en una circulación continua de uso, entre el aprovechamiento y la utilización de la sombra del ganado menor. La mayoría de los usos le sirve a la población local para la producción de subsistencia. Dependiendo del sitio y la presión de uso, se corre fácilmente el peligro de un sobre aprovechamiento.

Existe la presencia de varios sitios de transporte de material pétreo tanto al Sur y Norte, del área estudiada, ya que se halla en plena construcción la Avenida Lateral de Paso de la ciudad y el resto de obras complementarias de la vía.

Sin embargo el impacto por efectos de la minería es: parcial, temporal y moderado.

8.2.3.2. PAISAJE NATURAL

La incorporación de la infraestructura propia de la explotación de los materiales de construcción (áridos), en la cantera y en Punzara Chico, provocarán la alteración de la estética paisajística, durante la construcción y mantenimiento de la vía de acceso, adecuación de bancos y cancha mina, en el arranque (remoción), cargado y transporte del material, almacenamiento temporal en la canchamina, obras complementarias, etc.

También se alterará el paisaje cuando se proceda a la trituración, acumulación y cribado de material de otras canteras cuando se vaya a obtener diferentes tamaños de material; en todo caso este trabajo será temporal, ya que este trabajo no se realiza permanentemente.

El paisaje natural en si ha sido cambiado y cambiará, por la alteración de la diversidad florística del escaso bosque, como consecuencia de la práctica de actividades antrópicas como uso de suelo residencial, que siguen cambiado y remplazado la vegetación natural de esta área, y no precisamente por la extracción del material pétreo; sino por el uso residencial del suelo y la infraestructura urbanística que se construye con el avance y desarrollo de la ciudad.

El impacto es parcial, temporal de moderado a severo.

8.2.3.3. MANO DE OBRA Y SERVICIOS

Por el contrario las actividades del proyecto afectarían positivamente a los aspectos socio-económicos como la mano de obra que se contrataría, lo cual se traduce en un mejoramiento de la calidad de vida de las personas que ingresan a laborar en los diferente proyectos que ejecuta el GADL. Así mismo con la presencia de los trabajadores del proyecto en las poblaciones vecinas, se promueve una mayor oferta de servicios de transporte público y privado, así como de abastecimiento de insumos del que actualmente se ofrece.

9. ANALISIS Y EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

Los resultados de la evaluación elaborada por el EQUIPO AUDITOR, se obtuvieron siguiendo el esquema planteado por el CONSULTOR, basados en los criterios de revisión y evaluación que actualmente se aplican para la elaboración de auditorías ambientales que son:

Cuadro 14. Criterios de evaluación

Conformidad (C)	Calificación otorgada a toda actividad, instalación o practica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el Plan de Manejo Ambiental y las leyes aplicables.
No Conformidad Menor (CN-)	Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o leyes aplicables, dentro de los siguientes criterios: fácil y rápida corrección o remediación; bajo costo de corrección o remediación; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores.
No Conformidad Mayor (NC+)	Esta calificación se refiere a una falta grave frente al plan de Maneja Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ también puede ser aplicada al presentarse repeticiones periódicas de no conformidades menores.
Hallazgos	Incumplimientos ambientales de acuerdo con el marco legal regulatorio en materia ambiental, para el sector minero y de operaciones de extracción y procesamiento de minerales, definido por la Ley de Minería, Ley de Gestión Ambiental, por el Reglamento Ambiental para las Actividades Mineras en la República del Ecuador y por otras leyes y regulaciones aplicables que han sido incorporadas últimamente.

9.1. METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS PARA EVALUAR EL ESTADO DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES INFLUENCIADOS POR ACTIVIDADES MINERAS

La metodología empleada por el Auditor Ambiental para el levantamiento de la información en el campo durante la realización de la presente auditoria, han permitido evaluar la gestión ambiental aplicada en todos y cada uno de los procesos empleados por el concesionario GADL, tanto en la extracción así como en el tratamiento mecánico, con respecto a los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales.

MEDIO FÍSICO

➤ SUELO

Criterio	Aplicación
Control de la erosión	<i>Verificación visual de los sectores en explotación, cuyas condiciones iniciales han sido modificadas, en base a medidas ambientales aplicadas. Los bancos y taludes del macizo rocoso, sector de cribado y la canchamina se hallan erosionando el suelo o se hallan estables manteniendo la cobertura vegetal y mantienen el drenaje de la quebrada El Alumbre. El tiempo que estas infraestructuras permanecen estables en el tiempo o se modifican constantemente.</i>
Grado de contaminación	<i>Verificación visual (muestras de laboratorio)</i>

➤ AGUA

Criterio	Aplicación
Estado del cauce hídrico	<i>Verificación visual del sistema de utilización del recurso agua en la explotación y arranque del material de construcción para poder detectar la presencia anómala de sustancias contaminantes y afectación a la calidad del cauce hídrico, en caso de utilizarlo.</i>

➤ DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS E INSUMOS

Criterio	Aplicación
Manejo y disposición de residuos	<i>Los registros que se ha considerado en este punto son de manera temporal y final, según la siguiente clasificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Sólidos en suspensión producto del proceso de clasificación del mineral</i> ✓ <i>Sólidos domésticos</i> ✓ <i>Sólidos peligrosos (trapos, filtros y materiales contaminados con diésel, aceites y grasas)</i> ✓ <i>Líquidos domésticos (aguas negras y grises de vivienda)</i>

	✓ <i>Líquidos peligrosos (diésel, aceites y grasas)</i>
--	---

MEDIO BIÓTICO

➤ FLORA y FAUNA

Criterio	Aplicación
Estado actual	<i>Verificación visual del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental en lo referente a recuperación de sectores explotados. Así como la comprobación de las especies arbóreas sembradas (se recolectaron muestras de suelo para evidenciar en qué condiciones se encuentran).</i>

➤ MEDIO SOCIO – ECONÓMICO

Criterio	Aplicación
Relaciones con las comunidades locales	<i>Verificación del cumplimiento del programa y presupuesto así como de las medidas compensatorias en caso de que estas sean aplicables en base a acuerdos o convenios firmados por las partes interesadas. (se comprobará la entrega de obras de infraestructura en forma visual en diferentes barrios que forman parte de la concesión)</i>

9.2. CUMPLIMIENTO LEGAL

El titular minero dispone del Título Minero vigente código 690627, de Libre Aprovechamiento para Obra Pública del GADL, se mantiene al día en el pago de patentes de conservación como regalías de producción; los informes de producción anual e informes auditados los presentará en forma ininterrumpida, conforme lo determina la Leyes de Minería y Ambiental y sus reglamentos.

Deberá cumplir con las obligaciones técnicas observadas por el MAE y ARCOM con la finalidad de realizar una explotación técnica y racional en las 10 hectáreas mineras asignadas, a pesar que el trabajo de explotación minera solo lo realiza en 4 hectáreas mineras por medio de una cantera construida en el macizo rocoso.

Se han obtenidos los permisos solicitados con el fin de obtener la licencia ambiental:

- Senagua
- Tramita en el Municipio de Loja para Manejo de Desechos Peligrosos.

9.3. ASPECTOS AMBIENTALES AUDITADOS

A continuación se presenta una lista de verificaciones de los aspectos ambientales que fueron objeto de la presente AA. Para cada uno de ellos se califica su nivel de cumplimiento, considerando los criterios de revisión presentados anteriormente en las actividades de explotación.

A continuación:

Cuadro 15. Aspectos ambientales auditados y categorización de no conformidades

Líteral	Aspecto Ambiental Auditado	C	NC	NC	Observaciones	Recomendaciones
1.	PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS		+	-		
1.1	Plan de manejo de aguas superficiales	X			Aunque no existe un drenaje principal, en los lugares explotados no se ha construido cunetas para mantener los frentes de trabajo estables, para evitar erosión a sus laderas.	Construcción cunetas de drenaje en frentes de trabajo ya que con las precipitaciones y crecientes sufridas en los últimos años las mismas pueden inestabilizar la cantera.
1.2	Control de estabilidad de bancos	X			La construcción de bancos descendentes de explotación debe responder a las propiedades físico mecánicas del macizo rocoso a explotar.	Diseño de bancos en forma técnica para evitar inestabilidad de los mismos.
1.4	Control de trabajos de cribado libres de aceites y grasas			X	El trabajo de clasificación del material sin la utilización de agua debe realizarse evitando derrames de aceites y grasas para evitar contaminar el suelo de la cantera.	Seleccionar un solo sector para el manipuleo del material de construcción, tomando medidas para evitar contaminación del suelo.
1.5	Control de Ruido			X	El ruido es mitigado al mantener las máquinas en óptimas condiciones de funcionamiento para lo cual se cuenta con el personal técnico calificado en el frente de trabajo.	Procurar que el sector en el que se trabaja permanezca aislado de las viviendas e infraestructura del barrio Punzara Chico. Dotar de equipo de seguridad a trabajadores.
1.6	Control de los gases de las máquinas	X			Los gases se dispersan rápidamente ya que en toda la concesión se divisa una zona totalmente despejada. Además el mantenimiento del equipo debe ser permanente en el patio de maquinaria.	Al dar un buen mantenimiento al equipo de trabajo se garantiza la emisión de gases dentro de los límites permisibles.
1.7	Control de generadores de desechos peligrosos	X			Se tramita del Municipio de Loja la autorización para la utilización y el manejo adecuado de desechos peligrosos producidos en la mina.	Instalar el control de generadores de desechos peligrosos dentro del área minera La Elvira 1.

1.8	Control de desechos			X	Se debe colocar recipientes para el depósito de desechos tanto degradables como no degradables en las viviendas como en el frente de trabajo	Mantenerlos siempre en buenas condiciones, dándoles mantenimiento adecuado.
2.	REHABILITACIÓN DEL SUELO Esta etapa se la viene efectuando en forma permanente durante el turno del día (8 horas). Evitando derrames de desechos sólidos y líquidos dentro de la infraestructura de la mina.					
3.	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA					
3.1	Control de la preservación de flora y fauna en el área			X	La restitución inmediata de los sectores intervenidos permitirá que se siembre especies vegetales del sector y por ende la recuperación de especies de fauna pequeñas que al inicio emigraron.	Iniciar los trabajos de recuperación y con la siembra de especies propias del sector en los lugares ya explotados.
4.	MEDIDAS DE CONTINGENCIA					
4.1	Acciones para enfrentar eventuales accidentes			X	Debido a que los trabajos se utilizan personal que está rotando continuamente se realizarán charlas temporales sobre prevención de accidentes por parte del personal técnico de la concesionaria.	Realizar charlas en forma planificada y permanente. Dotar a trabajadores de equipos de seguridad completos.
5.	MEDIDAS COMPENSATORIAS					
5.1	Rehabilitación del suelo	X			Rehabilitar el suelo en forma permanente, incluso en sectores donde no se ha encontrado cobertura vegetal	Iniciar con la reforestación de los sectores recuperados en forma permanente
5.2	Reforestación			X	Adquirir especies del sector en los viveros del Municipio de Loja, los mismos que sembrados por técnicos de la concesión en colaboración de sus trabajadores.	Se recomienda iniciar con el proceso.
5.3	Mejoras comunitarias	X			En la actualidad se ha logrado cumplir con éxito algunas obras que representan adelanto permanente para la comunidad del sector. Los directivos de los trabajos para el presente periodo esperan continuar ayudando a engrandecer el sector.	Mejorar las relaciones comunitarias con los pobladores de Punzara Chico.
6.	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
6.1	Monitoreo	X			Se debe muestrear tanto suelos como ruido en forma permanente cada año	Se recomienda realizar semestralmente.
6.2	Seguimiento	X			El concesionario evalúa semanalmente los avances de los trabajos tanto de	Iniciar con este proceso y contar con el Reglamento de Seguridad Interno.

					explotación como de recuperación de terrenos.	
8.	COMPROMISO DEL TITULAR	X			A más de los compromisos institucionales en el presente año se han debe realizar otras obras que han trasciendan en la población del sector por parte del GADL.	Cumplir con las obligaciones financieras del estado, SRI e IESS y pago de patentes con el estado ecuatoriano.

9.4. HALLAZGOS Y PLAN DE ACCION

Durante esta auditoría ambiental se ha confirmado hallazgos solicitados en años anteriores por funcionarios del MAE, y que han sido complementados en la actualidad con la finalidad de dar cumplimiento a los mismos.

Cuadro 16. Hallazgos de cumplimiento

MEDI DA	ETAPA EJECUCIÓN	TIPO DE MEDIDA	NOMBRE DE LA MEDIDA	RESPONSA BLE	RUBRO
M1	Operación	Mitigación	Sistema de drenajes y cunetas en área de cantera para evacuación de aguas lluvias y de proceso minero en caso de utilizarlas	Titular minero	Drenajes y cunetas
M2	Operación	Prevención	Señalética en los frentes de explotación en base de acuerdo a la NORMA INEN 439	Titular minero	Letreros
M3	Operación	Mitigación y Prevención	Diseño Técnico del sistema de explotación en bancos descendentes	Titular Minero	Bancos de explotación
M4	Operación	Mitigación	Registro de Generadores de Desechos Peligrosos	Titular Minero	Recipientes
M5	Operación	Prevención	Capacitación Ambiental (medios de verificación)	Titular Minero	Capacitación
M6	Operación	Mitigación Prevención	Área para mantenimiento de maquinaria y limpieza industrial	Titular Minero	Adecuación de Áreas

Se debe realizar el cumplimiento del plan de acción propuesto a las autoridades de control ambiental.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO MINERO

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el área de intervención del proyecto, tiene como función básica garantizar el cumplimiento de las acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar o corregir los efectos o impactos ambientales negativos o maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de las actividades planificadas.

Para proponer el PMA se efectuó un análisis de los impactos ambientales más significativos que causan alteraciones al ambiente y entorno social, suscitados por las actividades construcción, instalación, operación del área minera y cierre de operaciones. Por tanto, proponen directrices con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en las diversas etapas del proyecto.

Tomando en consideración el análisis del medio biótico y otras circunstancias ambientales durante la caracterización de la línea de base y el proceso de identificación de impactos, se prevé que la ejecución del proyecto generará diversas afecciones que deben ser mitigadas hasta niveles aceptables.

El PMA ha considerado aquellos parámetros donde la incidencia de las actividades planificadas han resultado ser de mayor intensidad según el estudio ambiental realizado, así como, el tiempo de vigencia del proyecto, por lo que deberán ser considerados programas de mitigación, contingencias, salud y seguridad ocupacional, programa de monitoreo y seguimiento ambiental, entre otros.

Los impactos ambientales negativos, que se generarán por la ejecución de labores de explotación del material de construcción, sobre los factores del entorno natural pueden ser corregidos o mitigados mediante la adopción de un conjunto de acciones que se traducirán en la descripción de programas, que permitirán respaldar las medidas de mitigación y la implementación de las propuestas.

10.1. OBJETIVOS

El Plan de Manejo tiene como objetivos los siguientes:

- Definir las medidas necesarias que permitan minimizar y controlar los impactos ambientales no deseables, para garantizar que el proyecto preserve la calidad ambiental del entorno y contribuya de una manera eficaz a elevar la calidad de vida de las comunidades situadas en el área de influencia de la obra.
- Implementar acciones de coordinación entre los actores relacionados con el proyecto a fin de que permitan el cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Ejecutar mecanismos de comunicación social orientados a difundir los impactos ambientales y medidas a la población involucrada producto de las acciones inherentes al proyecto minero, en base a lo establecido en la legislación vigente.

10.2. ALCANCE

El presente Plan de Manejo será aplicable a todas las actividades de construcción, operación, mantenimiento y cierre del proyecto, siendo su cumplimiento obligatorio para todo el personal que laborar en los trabajos de explotación en el área de influencia de la concesión minera "GADM

ELVIRA 1" Código 690627, así como también para el concesionario GADL y empleados encargados de las diferentes actividades que se requiera en la ejecución de las actividades mineras.

10.3. RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN Y MONITOREO.

El cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental será responsabilidad exclusiva del **Concesionario** del área GADL, y el monitoreo de las actividades definidas en el mismo se encontrará a cargo de técnicos de Calidad Ambiental del **Ministerio del Ambiente y de ARCOM**.

El plan de manejo ambiental está organizado en distintos planes y su finalidad general es prevenir, minimizar, mitigar, controlar, restaurar y, finalmente compensar los efectos de los impactos presentados y potenciales a partir de las actividades planificadas para el Proyecto de explotación en los medios físico, biótico y socioeconómico-cultural.

El plan se halla estructurado de la siguiente manera:

- Plan de Análisis de Riesgo y de Alternativas de Prevención
- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación, Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias.
- Plan de Seguridad y Salud de Trabajo
- Plan de Monitoreo y Seguimiento.
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

10.3.1. PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGO Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN

Este plan presenta un breve análisis de los riesgos potenciales del proyecto, especialmente en la estabilidad de la cantera de explotación, a la vez, establece algunas medidas específicas para prevenir deslizamientos y desastres. En este plan se contemplan dos tipos de análisis, los riesgos que se podrían generar del proyecto al ambiente y también aquellos del ambiente al proyecto.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Manejo de taludes de cantera.
TIPO DE MEDIDA	Riesgo y Preventiva.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Diseño técnico de taludes en base a la caracterización del macizo rocoso, el diseño y estabilidad de los taludes del área de explotación obteniendo un perfil geotécnicamente estable e integrado morfológicamente al entorno. En toda el área intervenida por la explotación de materiales, deberá quedar como una plataforma uniformizada en niveles horizontal y vertical, y las paredes con terrazas.

	Se colocará una capa de suelo orgánico de por lo menos 15 cm. de espesor en zonas rehabilitadas, luego se procederá a la siembra de vegetación propia del sector y que no altere la estabilidad de los taludes finales del área.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción.
IMPACTOS A GESTIONAR	Suelo en la estabilidad de taludes. Biodiversidad flora y fauna.
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del Área – técnico minero.
RESPONSABLE CONTROL	MAE.
PLAZO.	90 días.
COSTO.	\$800,00
INDICADORES	Taludes técnicamente diseñados, construcción de muros en caso de ser necesario y cunetas
MEDIOS DE VERIFICACION	Constatación in situ, registro fotográfico

NOMBRE DE LA MEDIDA	Almacenamiento de combustibles y productos químicos peligrosos
TIPO DE MEDIDA	Riesgo y preventiva
FASE DEL PROYECTO MINERO	Explotación
IMPACTO EN EL QUE ACTUA	Suelo (calidad propiedades físico químicas). Agua (calidad)
OBJETIVO ESPERADO.	Construir estructura impermeabilizada para almacenamiento de combustibles y productos químicos peligrosos. Se construirá bajo la norma API-650.
PROCEDIMIENTO.	Construcción de obras impermeabilizadas, trampas de combustibles, cubeto, cunetas de drenaje, señalética, etc.
RESPONSABLE.	Concesionario del Área e Ingeniero Ambiental
PLAZO.	Inmediato.
COSTO.	\$600,00

10.3.2. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Comprende las acciones tendientes a prevenir y minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las operaciones dentro del área minera.

En base al diagnóstico ambiental y a la evaluación de impactos ambientales realizada, se propone las siguientes medidas.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Disminución de emisiones de gases y ruido.
TIPO DE MEDIDA	Mitigación.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Disminución de emisiones de gases y ruido. Durante la utilización de equipos que produzcan ruido, será necesario que el personal que ejecuta las tareas utilice protectores auditivos (tapones u orejeras) para mitigar el impacto que el ruido pueda generar sobre su salud. Se controlara el correcto uso de la protección auditiva. En el área del proyecto se procurará aprovechar la existencia de barreras acústicas o la posibilidad de crearlas (cercas vivas), de forma que se disipe o desvíe el ruido producido por la operación de la maquinaria utilizada.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción.
IMPACTOS A GESTIONAR	Aire (emisión de gases). Aire (emisión de ruido).
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del Área – técnicos ambiental.
RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	60 días
COSTO	\$150,00
INDICADORES	Maquinaria funcionando en perfecto estado Trabajadores utilizando equipos de protección personal
MEDIOS DE VERIFICACION	Verificación de cumplimiento de normas y medidas ambientales para preservar la salud humana. Constatación in situ, registro fotográfico

NOMBRE DE LA MEDIDA	Mantenimiento de equipo y maquinaria.
TIPO DE MEDIDA	Mitigación.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Disminución de contaminación suelo por derrames de combustibles y lubricantes. Reparación de motores – mantenimiento y cambio de filtros combustibles – aire. Incorporación de silenciadores a las maquinarias. Reparación de sistemas hidráulicos. La maquinaria y equipo utilizados en el proyecto deberán contar con un efectivo y eficiente mantenimiento. Se deberá estudiar la factibilidad de instalar silenciadores en la maquinaria emisora de ruido a fin de evitar su propagación al exterior y afectación a los trabajadores.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción.
IMPACTOS A GESTIONAR	Aire (emisión de gases). Aire (emisión de ruido). Suelo (calidad propiedades físico químicas). Agua (calidad). Biodiversidad flora y fauna
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del Área – mecánico encargado del mantenimiento.
RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	90 días
COSTO	\$450,00
INDICADORES	Maquinaria funcionando en perfecto estado Trabajadores con equipos de protección personal
MEDIOS DE VERIFICACION	Verificación de cumplimiento de normas y medidas ambientales para preservar la salud humana. Constatación in situ, registro fotográfico

10.3.3. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

El plan busca mitigar la generación de residuos sólidos durante la ejecución de las actividades extractivas con el fin de no causar impactos ambientales ni la generación de elementos nocivos para el entorno ambiental, especialmente en el suelo y en el agua.

Manejo de Desechos Líquidos

El tratamiento de aguas residuales generadas por el personal que habita en el área del campo minero y labora en el proyecto se realizara mediante una fosa séptica, que ha sido estratégicamente ubicada y cuyo esquema total está integrado por: caja de revisión, fosa séptica.

Fosa séptica

La localización del tanque séptico se ha dispuesto de acuerdo con la topografía general del terreno, a una distancia horizontal aproximada de 10,0 m. de la vivienda.

Los datos a considerarse en el diseño de la fosa séptica son los siguientes:

- Caudal de aguas negras (incluyendo el volumen de lodos) 150l/ha/día
- Período de retención 24 horas mínimo
- Capacidad mínima 1.500 litros.
- Altura mínima de líquido 1.10 metros
- Relación largo/ancho 2:1.
- Diferencia de altura entre las tuberías de entrada y salida 0.05 metros.
- Diámetro de la tubería de ingreso 160 mm.
- Sus dimensiones se han establecido de acuerdo al número de personas servidas.
- Manejo de Desechos Sólidos

El objeto de cuidar, en todo momento, que ningún tipo de desecho sea arrojado al suelo ni a las quebradas, ya que provocaría la contaminación y por tanto la disminución de la calidad del ecosistema.

Luego de la clasificación de desechos, los orgánicos biodegradables serán recolectados en recipientes de color verde, los que diariamente se enviarán Al Relleno Sanitario para su posterior utilización como abono para las plantas existentes en la zona de protección del área o en las zonas de potreros del promotor, el abono también puede ser utilizado para la plantación de nuevas especies en la zona de intervención.

Los desperdicios que se generan como: papel, plástico, y guaypes, trapos, franelas (impregnados de combustibles), residuos de grasa, metales, chatarra, vidrios inclusive suelos contaminados con aceites o combustibles, serán reciclados en tres recipientes debidamente identificados con letreros muy vistosos que se lea biodegradables, no degradables y reciclables inclusive su color verde, negro y rojo en su orden, colocados en lugares estratégicos que permitan su buen uso.



Fig. Recipientes para desechos sólidos

Una vez llenos estos recipientes, los desechos biodegradables serán procesados para compost en el jardín, mezclándolo previamente con una parte equivalente de suelo natural más hojarasca, formando camas y enterrado, para ser mojado diariamente y apresurar su putrefacción. (Procurar un Ph más ácido y humedad adecuada).

La degradable será colocada en un depósito de 3m. x 3m. y x 2m. de fondo ubicado en un sector lejos del campamento, se lo hará por capas de 0.20 m. y sobre ésta se distribuye aserrín que aceleren la descomposición, en una capa de 0.10 m, capaz de utilizar este suelo transformado en productivo posteriormente.

Los desechos no orgánicos serán clasificados para su adecuada gestión final: Los desechos caracterizados como peligrosos (baterías, pilas, etc.), serán tratados adecuadamente o devueltos a los fabricantes. Los desechos reciclables serán entregados a los interesados locales, en caso de existir, bajo supervisión y aprobación del Supervisor o Ingeniero Ambiental; en caso de no existir interesados locales, serán retornados hasta Loja, para entregar a las recicladoras locales.

Los residuos sólidos como plásticos, latas, cartones serán depositados en un contenedor color negro para su posterior disposición final.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Acondicionamiento (mantenimiento) de fosa séptica.
TIPO DE MEDIDA	Manejo de desechos sólidos y líquidos
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Depuración de aguas residuales y disminución de descargas al suelo y a cuerpo hídrico receptor. Mantenimiento de infraestructura sanitaria.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción.
IMPACTOS A GESTIONAR	Suelo (calidad propiedades físico químicas). Calidad de agua.
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área – ingeniero ambiental
RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	60 días
COSTO	\$. 250,00
INDICADORES	Fosa séptica reparada
MEDIOS DE VERIFICACION	Constatación in situ, registro fotográfico

10.3.4. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL

La finalidad es que los trabajadores se encuentren comunicados, capacitados y educados en el cumplimiento de las actividades específicas y así evitar cualquier emergencia que podría suceder y afectar no solo al entorno sino a su integridad física, además, facilitara la realización de charlas frecuentes con el personal, en los siguientes temas generales:

Uso y manejo de equipos y extintores.- Todos los trabajadores serán adiestrados en el uso y manejo correcto de los equipos extintores, para responder efectiva y rápidamente ante una eventualidad que se pudiere presentar durante el cumplimiento de sus actividades.

Uso del equipo mínimo de protección personal.- Se realizarán charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, a fin de evitar posibles daños a la integridad física del trabajador, durante el cumplimiento de sus actividades.

Con respecto a la protección de oídos, cualquier trabajador o empleado que estuviese expuesto a ruidos mayores a 75 decibeles (TRITURACION, CRIBADO, ARRANQUE), deberán ser provistos de protección en los oídos (orejeras).

Primeros Auxilios - Salud Ocupacional e Higiene.- Encaminado a abordar los temas referentes a la instrucción del personal ante eventuales accidentes (Primeros Auxilios), uso adecuado de instalaciones, normas mínimas de higiene, normas de aseo personal, manejo de alimentos y agua.

Educación Ambiental.- Se planificará la realización de charlas a los trabajadores, para informar sobre la necesidad de mantener un ambiente natural, humano y libre de contaminantes.

Además será necesario el instruir de manera específica a los trabajadores sobre los procedimientos operativos específicos y generales establecidos en el PMA:

- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Procedimientos para situaciones de emergencia
- Salud y seguridad laboral
- Incluir información sobre las normas para no contaminar el ambiente, prohibiendo la caza con sustancias tóxicas ni explosivos.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Capacitación y educación ambiental.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva y capacitación
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Implementación de procesos de comunicación, capacitación y educación que orienten a los trabajadores y empleados sobre la aplicación del plan de manejo propuesto, manejo de desechos, educación ambiental, contingencias, etc. Seguimiento al cumplimiento de planes de capacitación y educación ambiental a comunidades involucradas y trabajadores del proyecto.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción.
IMPACTOS A GESTIONAR	Medio Antrópico (seguridad industrial – salud ocupacional). Medio físico.
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área, trabajadores, operarios. Ingeniero ambiental, Ingeniero de Minas.
RESPONSABLE CONTROL	MAE

PLAZO	320 días
COSTO	\$440,00
INDICADORES	Trabajadores debidamente educados y capacitados en temas ambientales. Talleres de trabajo con la comunidad.
MEDIOS DE VERIFICACION	Informe técnico, registro fotográfico

Los profesionales que participarán en los talleres de capacitación y educación ambiental son médicos y paramédicos, ingenieros ambientales e ingenieros de minas, trabajadores. Se solicitará la colaboración de la Cruz Roja de la ciudad de Loja, ECU 911 y participación técnica de los profesionales de la Subsecretaría de Minas y del Ministerio del Ambiente.

10.3.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

Considerando los nuevos artículos de la Ley de Gestión Ambiental, reglamentos de relaciones comunitarias; y el Articulado del Texto Unificado de Legislación Ambiental del Sistema Único de Manejo Ambiental, el Marco Legal del Reglamento para Actividades Mineras en la República del Ecuador; y el acuerdo 066, publicado en el Registro Oficial No. 36, el 15 de Julio de 2013, y conforme lo establece el Acuerdo Ministerial N° 106, que contiene la reforma al Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Art. 4., por lo que se requiere coordinar con esta Cartera de Estado la aplicación del mecanismo más adecuado de Participación Social para la ejecución de dicho proceso y posteriormente incorporar las observaciones en el documento en mención para aprobar el informe final publicado en el Registro oficial Nro. 380 de Octubre 19 de 2006, el programa de relaciones comunitarias busca fortalecer la política de relaciones con la comunidad del área de influencia y los concesionarios.

Justificación.

Mediante la aplicación del programa de relaciones comunitarias y participación ciudadana se pretende mejorar las relaciones de los ejecutores del proyecto con la población aledaña a las áreas de exploración y explotación que circunscriben el área del proyecto minero.

El hecho de contar con buenos interlocutores que establezcan relaciones sociales, mediante las cuales se puedan superar impases, proponer diálogos y acciones, es fundamental, para de esta manera llegar al conocimiento de la realidad de cada una de las partes lo que permitirá coadyuvar a la solución a los problemas que se pudieran presentar.

Objetivos, Metas y Responsabilidades.

Los actores principales del proyecto minero en el área de concesión de explotación de materiales de construcción es el concesionario que tiene la responsabilidad de la explotación del mismo, sin embargo como todo proyecto al estar involucrados los factores ambientales, también forman parte

las personas y comunidades cercanas, trabajadores del lugar, trabajadores y operarios del proyecto.

Esto determina la necesidad de entendimientos precisos y normas de acción que regulen la vivencia y actividades que requiere tanto el proyecto minero, como las comunidades y demás involucrados.

Con estos antecedentes es oportuno considerar que como parte de la Gestión Ambiental se deberá implantar en la zona de influencia acciones específicas que consoliden unas adecuadas relaciones comunitarias en toda la micro-región y el Promotor Minero que promoverán las diversas actividades del proyecto.

De esta manera se considera que el "promotor" y la "comunidad", constituyen un Proyecto Integrado conjunto, con las debidas definiciones y tareas específicas de cada una y marcando claramente las responsabilidades y acciones en las que participan.

Responsables:

- Promotor del proyecto.
- Encargado del Estudio de Impacto Ambiental.
- Técnicos encargados de la implementación del Plan de Manejo: Ingeniero Ambiental, Ingeniero Geólogo/Minero.
- Vecinos del sector Punzara Bajo y Relleno Sanitario
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Loja.
- Delegados de Consejo Provincial de Loja
- ONG's.
- Delegación de Subsecretaria de Minas Región 7, del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables y de MAE.

El carácter de la participación de cada uno de los responsables estará en función de las necesidades y oportunidades que requieran para su intervención, en relación a los objetivos institucionales que representan.

Acciones.

De la observación al área geográfica en la que se realizan las operaciones de exploración y extracción de minerales metálicos, se logró determinar que la comunidad, es decir los pobladores de la ciudad de Loja, y comunidades tales como Punzara Bajo y Relleno Sanitario, entre otros; tienen conocimiento real del trabajo del promotor, pero también se evidencia un desconocimiento total acerca del manejo técnico ambiental de sus operaciones.

De esta circunstancia se deriva la necesidad de formular y ejecutar un Programa con la Comunidad cuyo objetivo final sería la obtención de un acuerdo de coparticipación entre la comunidad, el Promotor y el Municipio.

Se propone, entonces, la realización de las siguientes actividades:

- 1) Se deberá realizar una reunión para Información y otra para Consulta Comunitarias. En las reuniones deberían participar representantes de:
 - Consultor que elaboró el estudio,
 - Un representante del Ilustre Municipio. (Departamentos de Gestión Ambiental).
 - El Promotor del Proyecto.
 - Organizaciones estatales: Ministerio de Recursos Naturales No Renovables.
 - Delegados de la comunidad.
 - Medios de comunicación zonales: radios, periódico, televisión

Con estas actividades se evitaría la sensación de que la población está siendo relegada de las decisiones y se sentirían parte importante del proceso y de la apropiación colectiva del Proyecto, fundamentalmente relacionado al Plan de Manejo Ambiental.

- 2) Sesiones de profundización y sensibilización con la participación activa y propositiva de la organización comunitaria y del GAD Loja. Esta reuniones se las hará una vez realizadas y evaluadas las socializaciones de información y consulta.

En estas sesiones se discutiría y convendría la firma de un documento normativo general, al que se lo podría denominar "Reglamento de Relaciones" y cuyo contenido establecería:

- Responsabilidades de las partes para el reconocimiento y ejecución del Plan de Manejo Ambiental.
 - Obligatoriedad de las partes para utilizar los servicios de la comunidad (Ej. utilización de comercios y servicios de las zonas)
- 3) Con respecto a la aplicación de este plan se debe señalar la necesidad de observar las siguientes recomendaciones generales:
 - Para la formulación y ejecución de este plan se debe encargar a un profesional especializado en el manejo de las relaciones comunitarias que pueda mediar con sus conocimientos sobre asuntos sociales, culturales y comunitarios.
 - Los problemas de relaciones comunitarias deben ser tratados integralmente.
 - La forma más adecuada de comunicar y citar a reuniones o a sesiones de trabajo es personalmente, la comunidad implicada directamente es la del sector Punzara Bajo, por tanto deben ser los principales invitados y los representantes o gobernantes seccionales en Loja.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Estrategia de relaciones comunitarias
TIPO DE MEDIDA	Control
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Información y consulta acerca de las actividades y medidas a implementar con el PMA. Seguimiento y aplicación del plan relaciones comunitarias e información.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción

IMPACTOS A GESTIONAR	Medio antrópico Medio Antrópico (seguridad industrial – salud ocupacional).
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área, Sociólogo.
RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	180 días
COSTO	\$250,00
INDICADORES	Comunicación fluida con la comunidad, memorias técnicas
MEDIOS DE VERIFICACION	Informe, registro fotográfico

10.3.6. PLAN DE CONTINGENCIAS

Contiene las medidas a ser adoptadas en la eventualidad de que se produzcan accidentes que afecten a las diferentes actividades de explotación lo que determina disponer de una rápida y efectiva respuesta en el caso que durante las actividades desarrolladas en los bancos de explotación y patio de operaciones, ocurran eventos que pongan en riesgo la seguridad de sus trabajadores. (Deslizamientos, incendios, cortaduras, picado de serpientes etc.), a más de identificar y establecer responsabilidades, dentro del plan de contingencias.

Es necesario disponer de una herramienta organizacional y administrativa, operativa, que permita responder a un evento de grave daño, como incendio, accidentes de los trabajadores, daños de las máquinas, evacuación del personal en caso de sismos, deslizamientos etc. y el cumplimiento de las medidas a fin de optimizar la inmediata respuesta para proteger el capital humano y las máquinas, además de establecer procedimientos educativos-operativos, para la inmediata convocatoria y acciones de respuesta eficaz a las contingencias.

Organización:

Existen dos posibilidades de contingencias:

- a) Explosión e incendio de una máquina y/o quema diésel reserva para maquinaria minera.
- b) Deslizamientos de plataformas, bancos de trabajo, e derrumbes.

Es necesario una estrategia y un procedimiento para actuación en el caso de emergencia.

10.3.6.1. Estrategia de Comunicación y Cooperación

Para actuar organizadamente durante los casos de emergencias, es imperativo que los mandos, desde sus concesionarios, gerente, operadores de maquinaria y obreros, sean capacitados de antemano, para establecer roles, responsabilidades y acciones inmediatas, bajo la coordinación,

en el plan de contingencias detallaremos cada actividad y responsable de cumplirla, también se hará un cronograma de actividades con su presupuesto, a fin de disponer de los recursos que permitirán la capacitación y puesta en vigencia de las actividades que ayuden a un desempeño acorde con el respeto a la naturaleza y el compromiso que tenemos, también se dejará planificado las estrategias para realizar un permanente monitoreo de cada actividad desarrollada, su cumplimiento y proyecciones.

De igual manera se debe establecer los mecanismos de Alerta Temprana, comunicación al personal de trabajo, logística de transporte, uso de los EPP para emergencias, sistemas de seguridad, definir puntos de encuentro cerca de la caseta de acceso a la mina, procedimientos de rescates, desalojos y comunicación con organismos y autoridades competentes.

Señalética con números telefónicos de cuerpo de bomberos, policía, hospital y sobre todo ECU9111, como organismo de socorro inmediato.

10.3.6.2. Acciones de Contingencia

Administrador: Voz de alarma, monitoreando una sirena que se escucha en todo el campo operativo.

Asistente: Coordina con la administración exterior al campo, Dispensario de Salud, Cruz Roja, Bomberos, Hospitales para rescates y atención a los accidentados, ECU 911.

Enfermería o encargado: Atención inmediata primeros auxilios a los accidentados.

Operadores: Ayudar a la evacuación de los accidentados de los frentes de explotación.

Cuadrilla móvil: Con dos trabajadores y los operadores ayudar a evacuar hasta a la enfermería a los accidentados y, los otros dos trabajadores de ser incendio acudir inmediatamente a los extinguidores más cercanos y accionarlos en el sector del desastre, luego ayudar a la evacuación.

Técnico Seguridad Industrial: Realizar permanentemente la capacitación del personal, primeros auxilios, controlar y verificar que los trabajadores usen ropa adecuada y útiles protectores en el trabajo, verificar que los extintores funcionen, (polvo cernido y mantenimiento), verificar que las máquinas tengan arresta llamas y trompo de bronce puesta a tierra (Seguridad). Prestar todas las facilidades de comunicación en caso de emergencias.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Estrategia de contingencia
TIPO DE MEDIDA	Contingencia
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Información y consulta acerca de las actividades y medidas a implementar con el PMA. Seguimiento y aplicación del plan relaciones comunitarias e información.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción
IMPACTOS A GESTIONAR	Medio Antrópico (seguridad industrial – salud ocupacional).
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área, técnicos, trabajadores, operarios.

RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	Inmediato
COSTO	\$360,00
INDICADORES	Plan de contingencia aprobado, simulacros, conocimiento de todos los actores relacionados con la mina
MEDIOS DE VERIFICACION	Memoria técnica, simulacros, registro fotográfico

Ante eventos fortuitos que pongan en riesgo inminente la seguridad de las labores de explotación (INCENDIOS, ACCIDENTES, DESLIZAMIENTOS, EXPLOSIONES, ETC.), está temporalmente será suspendida, hasta evaluar el grado de afectación de la infraestructura y será reanudada una vez que se restablezcan las condiciones de seguridad; y coordinar y comunicarse inmediatamente al ECU 911.

10.3.6.3. Simulacros

El simulacro es la acción que se realiza imitando un suceso real a producirse en la mina, para tomar las medidas necesarias de seguridad en caso de que ocurra realmente.

Se efectuarán al menos una vez al año dentro de la zona concesionada.

Los objetivos principales de los simulacros son:

- Detectar errores u omisiones tanto en el contenido del Plan de Manejo como en las actuaciones a realizar para su puesta en prácticas.
- Habituar a los trabajadores a evacuar la mina.
- Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, alumbrados especiales.
- Adquirir experiencia y soltura en el uso de equipos y medios.
- Estimación de tiempos de evacuación, de intervención de los equipos propios y de la intervención de ayudas externas.

El simulacro será auto evaluado, se harán los ajustes pertinentes y se implementarán las capacitaciones necesarias tendientes a la mejora continua.

Se debe diseñar un modelo de Registro de Accidentes e Incidentes, el mismo que permita mantener las estadísticas anuales en la realización de los trabajos mineros, con el fin de ejecutar las correcciones necesarias para evitar los accidentes e incidentes.

10.3.6.4. Derrame de hidrocarburos

En caso de presentarse **derrames de hidrocarburos** aplicaremos una respuesta inmediata:

La finalidad de la respuesta es:

- Detener las condiciones que generan el derrame.

- Contención del derrame.
- Recolección y tratamiento, en la medida de lo posible, de los combustibles y aceites derramados.
- Almacenamiento, transporte y disposición final del residuo.
- Restituir las condiciones operativas de la infraestructura.

El **equipamiento** para enfrentar una emergencia y dispersante utilizado:

Para hacer frente a la contingencia se contará con los siguientes medios:

Equipos Manuales para la aplicación de dispersantes. (Se aplicará dispersante sólo con la autorización y fiscalización de la MAE.)

Paños absorbentes.

Rollos absorbentes.

Barreras absorbentes.

Tarros con arena a disposición en caso de que ocurra un derrame en bodega de almacenamiento.

Extintores de PQS, en caso de que el derrame de combustible en bodega provoque un incendio.

Tambores para almacenamiento del material recolectado y posterior disposición final en vertedero autorizado por Servicio de Salud Local.

La disposición final de los elementos identificados anteriormente será en plantas de disposición final y reciclaje de residuos peligrosos, (GADL) debidamente autorizados u otros definidos por el Servicio de Salud correspondiente. Para mantener temporalmente los residuos con hidrocarburos se contará con depósitos de polietileno de alta densidad, hasta el momento de efectuar el transporte hacia plantas de disposición final de los desechos.

10.3.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

El Promotor del proyecto y concesionario, propenderá que todos sus empleados y trabajadores estén saludables y físicamente hábiles, que no tengan impedimentos físicos y médicos que puedan implicar un riesgo para las operaciones en los frentes de explotación y otras actividades inherentes al aprovechamiento de materiales de construcción.

MEDIDA: SEGURIDAD Y SALUD DE TRABAJO

Objetivo

Prevenir los riesgos de la salud de los trabajadores por el desarrollo de labores en condiciones peligrosas; procurar que el ambiente de trabajo sea satisfactorio y se tomen en cuenta adecuadas medidas de seguridad y salud de trabajo. Se incluye también a otras personas relacionadas con el proyecto, como pobladores de la zona.

Actividades que generan el impacto

- Preparación de los frentes de explotación.

- Construcción de obras complementarias.
- Extracción de los materiales de construcción.
- Cargado y transporte de los materiales.
- Mantenimiento vial.
- Cierre de mina

Impacto

- Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.

Descripción de la Medida – Actividades a cumplir

Se desarrollará un reglamento interno en el cual se indicarán normas básicas de comportamiento y de trabajo, las mismas que deberán ser cumplidas por todos los empleados de la concesión.

Entre las normas que se pueden mencionar en dicho reglamento están:

- Uso correcto de los equipos de protección
- Disposición adecuada de los residuos
- Utilización de los EPP's durante sus labores
- Prohibición de fumar

Este reglamento deberá ser comunicado y socializado con todos los trabajadores de la concesión y de ser posible imprimir y entregar copias escritas.

Mantener en la oficina un botiquín con los insumos básicos (algodón, gasa, alcohol, antiséptico, agua oxigenada, ante inflamatorios, vendas, etc.) el cual permita proveer acciones de primeros auxilios al obrero que requiera, el control a los insumos debe ser permanente a fin de ser abastecidos oportunamente así como para verificar su fecha de caducidad.

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

Técnica de Implementación

- Se capacitará a los trabajadores con temas referentes a la seguridad en el trabajo, tipos de riesgos existentes en las actividades mineras, la importancia de la utilización de los equipos de seguridad, etc.
- Designar a una persona para supervisar el cumplimiento y la aplicación de los procedimientos de seguridad laboral e industrial, la persona seleccionada debe tener conocimiento sobre los riesgos laborales que provoca la actividad de explotación minera.

Lugar de aplicación

- Todas las áreas del proyecto en donde se realizan actividades en las fases de explotación y de cierre.

Plazo de Ejecución

Durante todas las fases del proyecto.

Responsable de su Ejecución

Titular Minero

Seguimiento y Monitoreo

- Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente
- IESS

NOMBRE DE LA MEDIDA	Seguridad y Salud del Trabajo
TIPO DE MEDIDA	Preventiva - mitigación
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Velar por la seguridad y protección de los trabajadores con el fin de precautelar la integridad física del obrero, así como el buen uso y cuidado de máquinas y herramientas. Prevenir la generación de enfermedades profesionales por trabajos inadecuados en labores mineras, aplicando programas de salud preventiva, entrega y uso de EPP de acuerdo al reglamento Interno de Seguridad, actas de entrega recepción de los mismos.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción
IMPACTOS A GESTIONAR	Riesgos de accidentes laborales
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del Área e Ingeniero Ambiental
RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	Inmediato
COSTO	\$. 640,00
INDICADORES	Trabajadores usando EPP, en condiciones físicas normales.
MEDIOS DE VERIFICACION	Memoria técnica, actas de entrega-recepción, controles, registro fotográfico

MEDIDA: SEÑALETICA AMBIENTAL Y LABORAL**Objetivo**

Implementar estratégicamente señalización integral en cada una de las áreas de trabajo.

Actividades que generan el impacto

- Preparación de los frentes de explotación.
- Construcción de obras complementarias.
- Extracción de los minerales.
- Cargado y transporte de los materiales.
- Retiro de residuos del sitio.
- Mantenimiento vial

- Cierre de mina

Impacto

- Accidentes laborales por falta de señalización en las zonas de trabajo

Descripción de la Medida – Actividades a cumplir

El administrador instalará rótulos advertencia, prohibitivos, de obligatoriedad e informativos en todas las zonas.

Las rutas y salidas de emergencia estarán señaladas con rótulos informativos, indicando la dirección de evacuación hacia donde se tienen que dirigir el personal.

Técnica de Implementación

Señalización para la mina

NOMBRE DE LA MEDIDA	Señalética laboral y ambiental
TIPO DE MEDIDA	Prevención - mitigación.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	<p>Implementar rotulación de carácter informativo, preventivo y restrictivo con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas, a fin de evitar deterioros ambientales y accidentes en las zonas de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotulación en frentes de trabajo (200 m. y 50 m. antes y posterior de la zona del proyecto). - Rotulación en sitios de explotación, criba, piscinas y escombreras. - Rotulación de sitios o lugares restringidos. - Rotulación informativa sobre tipos de conducta ambiental en campamentos: Use los basureros, no arrojar basura, otros. - Restricción de velocidad. - Señalización ecológica. - Rotulación de zona de mantenimiento y almacenamiento de combustibles. <div style="text-align: center;">  </div>

	<p style="text-align: center;">SEÑALES DE PROHIBICIÓN</p> 
FASE DEL PROYECTO	Explotación.
IMPACTOS A GESTIONAR	Riesgos de accidentes laborales
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del Área e Ingeniero Ambiental
RESPONSABLE CONTROL	MAE
PLAZO	Inmediato
COSTO	\$.320,00
INDICADORES	Área minera debidamente señalada, trabajadores familiarizados con la señalética
MEDIOS DE VERIFICACION	Memoria técnica, actas de entrega-recepción, controles, registro fotográfico

Se creará un **Programa de Salud Preventiva** dentro del área en trabajo, que tiene el propósito de entregar a las personas una evaluación médica integral que comprende la detección de factores de riesgo y posibles enfermedades que estén en su etapa de inicio en sus trabajadores.

La evaluación se hace a través de un programa de chequeo médico desarrollado de acuerdo a la edad, género y factor de riesgo de cada persona, que incluye exámenes de laboratorio, radiología, procedimientos y una evaluación médica final con los resultados del programa.

La evaluación médica, toma de exámenes y procedimientos, y la consulta con los médicos será coordinada por una enfermera y es realizada en el menor tiempo posible. El informe se elaborará durante las 48 horas hábiles siguientes a la consulta médica final por el mismo médico.

En caso de que la evaluación médica detecte la necesidad de requerir estudios adicionales, el médico y la enfermera orientarán al paciente y comunicaran al concesionario para que el paciente sea llevado a un tratamiento especializado en los Centros Médicos de la ciudad de Loja.

10.3.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

La función básica de éste es el establecimiento de un sistema de observación y monitoreo que garantice el cumplimiento de las medidas planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental

y Plan de Manejo Ambiental, cuyo objeto permita comprobar la verdadera valoración de ciertos impactos que al momento su predicción resulta difícil determinar con exactitud.

El objetivo específico del monitoreo ambiental es retroalimentar la información para la toma de decisiones en la implementación del plan de manejo ambiental, tendientes a evitar, corregir, reducir o compensar los posibles impactos ambientales, con la implementación de medidas ambientales, como: las de mitigación, control, prevención, rehabilitación, compensación y las de contingencia.

Las actividades que contemplan el monitoreo involucran a los tres componentes ambientales: abiótico, biótico y antrópico.

El monitoreo y seguimiento ambiental contempla una serie de actividades sistemáticas y ordenadas, tendientes a establecer un control y seguimiento de las afectaciones al ambiente en el área de influencia del proyecto.

Este plan contempla las siguientes actividades:

- Monitoreo de las descargas líquidas.
- Monitoreo de la calidad del suelo
- Monitoreo de los desechos sólidos: orgánicos, no peligrosos y peligrosos
- Monitoreo del nivel de ruido
- Monitoreo de flora y fauna remanente.

Todos estos monitoreos se realizarán en forma anual, dependiendo de las condiciones a presentarse durante la ejecución del proyecto y los impactos presentes en esos periodos. Los ensayos de laboratorios serán enviados a Laboratorios que cuenten con ensayos acreditados ante la OAE como lo exige la normativa ecuatoriana.

Monitoreo de las Descargas líquidas.

El monitor ambiental efectuará una vigilancia visual y tomará muestras de agua para análisis de laboratorio de los cursos de agua que, potencialmente, puedan ser afectados por disposición de materiales, descargas de agua, o por efectos de la escorrentía. Las descargas de aguas residuales utilizadas en el proceso deberán ser monitoreadas y cumplir con los límites establecidos en la siguiente tabla.

PARAMETROS DE MONITOREO DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES

Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce

Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible
m ³ /d	–	–
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	100

Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80
SA AM	–	–
SULFATOS (SO4)	mg/L	1000
SULFUROS (S2)	mg/L	0,5

Fuente: TULSMA. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. Libro VI, Anexo 1.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

- Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3000 quedan exentos de tratamiento.

Durante el tiempo de operación de las actividades del proyecto, se realizará un monitoreo en función del cronograma de mantenimiento de los equipos, de la calidad del agua del Río Zamora a 100 m. aguas abajo de las fosas de extracción.

Los parámetros de monitoreo serán: Aceites y grasas, pH y temperatura.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis del monitoreo de la calidad de agua.

RESUMEN DE MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA

Punto de recolección de la muestra	Frecuencia de monitoreo	Etapa	Parámetros de monitoreo
Cantera de explotación y drenajes	Anual	Operación	Monitoreo visual M3/d; DQO; SST; SA AM; SULFATOS (SO4); SULFUROS (S2).
	Anual	Operación	Monitoreo visual M3/d; DQO; SST; SA AM; SULFATOS (SO4); SULFUROS (S2).

Los análisis serán realizados en un laboratorio especializado de suelos y aguas. Se observarán los procedimientos apropiados en cuanto a la cadena de custodia de las muestras.

Monitoreo de desechos sólidos: orgánicos, no peligrosos y peligrosos

Se efectuarán inspecciones del manejo de desechos sin previo aviso tanto in situ (actividades desarrolladas por el personal de la concesión minera), así como ex situ (durante el transporte de desechos fuera del área del campamento, así como en los sitios de disposición final).

En la tabla siguiente, se presenta la síntesis del monitoreo de los desechos sólidos.

RESUMEN DE MONITOREO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Punto de Monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Etapa	Parámetros de monitoreo
Sitios de almacenamiento temporal de desechos	Semestral	Operación	Cumplimiento de las especificaciones estipuladas en el presente PMA
En el sitio de disposición final de desechos; durante el trayecto entre el área minera y el sitio de disposición final (ex situ)	Semestral	Construcción	Cumplimiento de las especificaciones estipuladas en el presente PMA

Elaboración: Consultor.

Seguimiento de la fauna y flora

Este seguimiento se realizará en el área de influencia directa del proyecto, antes y durante las actividades de explotación, de esta manera se podrá obtener indicadores del efecto de la actividad y realizar los correctivos necesarios, de manera que se debe realizar:

NOMBRE DE LA MEDIDA	Estrategia de monitoreo de agua, suelo y ruido
TIPO DE MEDIDA	Monitoreo y seguimiento
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Vigilancia ambiental a través de monitoreo de efluentes, suelo y ruido. Seguimiento y aplicación del plan de monitoreo y seguimiento ambiental, se realizarán en laboratorios acreditados ante la OAE, cuyos puntos de muestreo serán al sur y norte del ingreso de la cantera del área concesionada. El ruido se monitorea en la criba y trituradora de explotación.
FASE DEL PROYECTO	Explotación de materiales de construcción
IMPACTOS A GESTIONAR	Medio físico – agua, suelo, aire – paisaje.
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área, técnicos, operarios.
RESPONSABLE CONTROL	MAE, Auditoria ambiental

PLAZO	Inmediato
COSTO	\$. 800,00
INDICADORES	Actividades mineras debidamente monitoreadas y seguimiento de protocolos y ensayos de laboratorio
MEDIOS DE VERIFICACION	Memoria técnica, resultados de ensayos, registro fotográfico

Medidas de Verificación del Cumplimiento del Plan de Manejo

La concesión minera "La Elvira 1", supervisará y se asegurará del cumplimiento del PMA, través de las regulaciones internas que se implementaran para el control ambiental, seguridad industrial, salud del trabajo y de relaciones con la comunidad.

El titular minero deberá cumplir y hacer cumplir a su personal las: leyes, normas, y reglamentos aplicables para salvaguardar los ecosistemas involucrados en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto minero.

Se implementará el manejo de los registros como:

- Registro Manejo de Desechos Sólidos
- Registro de Incidentes y Accidentes
- Registro de Capacitación al Personal
- Registros de Monitoreo al Plan de Manejo y a la normativa vigente aplicable.

Durante las diferentes fases del proyecto se prepararán reportes semestrales y anuales, puesto que la actividad minera no genera contaminación significativa; pues es solo un proceso extractivo, dichos reportes de monitoreo serán de los impactos más significativos a presentarse en dicha concesión minera.

10.3.9. PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL AREA

El plan de abandono y entrega del área, dispone las medidas a tomarse el momento en que cada fase de la actividad minera (explotación, mantenimiento y operación) haya terminado su vida útil y tenga que ser finalizado.

Una vez que finalice el tiempo de vida útil del proyecto, y en caso de que no sea económicamente rentable su acondicionamiento para que siga operando se deberá desmovilizar todo el equipo instalado, y retiradas todas las estructuras construidas.

El Promotor asumirá la ejecución de los planes de remediación que las circunstancias lo ameriten.

- Ubicar y disponer adecuadamente los equipos y estructuras que se encuentren en los sitios de trabajo, que no sean necesarios para recuperación de áreas intervenidas.

- Todos los desechos de origen doméstico e industrial, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el plan de manejo de desechos del PMA.
- Realizar la auditoria de cierre para la entrega del área al estado ecuatoriano.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Estrategia de abandono y entrega del área
TIPO DE MEDIDA	Abandono.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Recuperación de infraestructura minera del área atendiendo a las condiciones de las zonas aledañas. Seguimiento y aplicación del plan de cierre para entrega del área.
FASE DEL PROYECTO	Cierre de Mina
IMPACTOS A GESTIONAR	Medios físicos, bióticos y antrópicos
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área, ingeniero ambiental, trabajadores
RESPONSABLE CONTROL	MAE, Auditoria de cierre
PLAZO	Largo plazo
COSTO	
INDICADORES	Área debidamente abandonada y entregada al estado ecuatoriano
MEDIOS DE VERIFICACION	Memoria técnica, rehabilitación del área, registro fotográfico

10.3.10. PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS

Programa de revegetación y reforestación.- Se deberá revegetar y reforestar con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, aquellas áreas que van a ser temporal o provisionalmente ocupadas, específicamente las zonas dedicadas a la criba, planta trituradora, canchamina o stock de materiales; así como sitios intervenidos en las actividades mineras.

Esta actividad se la realizará primeramente con una recuperación del suelo orgánico, esta rehabilitación será complementada proporcionando abono y materia orgánica en la fase de siembra.

Se adquirirá material vegetal nativo de viveros de zonas aledañas, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector.

Se deberá tener un monitoreo de las especies sembradas, así como de su porcentaje de prendimiento, el primer año trimestralmente y luego cada 6 meses por 2 años, en caso de mortalidad de las especies vegetales, serán reemplazadas por nuevas plántulas, hasta obtener un éxito en la reforestación.

NOMBRE DE LA MEDIDA	Estrategia de rehabilitación de áreas intervenidas
TIPO DE MEDIDA	Rehabilitación de áreas intervenidas
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Regeneración del área atendiendo a las condiciones de las zonas aledañas, recuperación de capa orgánica y reforestación con especies nativas del sector.
FASE DEL PROYECTO	Cierre de Mina
IMPACTOS A GESTIONAR	Medios físicos, bióticos y antrópicos
RESPONSABLE EJECUCIÓN	Concesionario del área, ingeniero ambiental, trabajadores
RESPONSABLE CONTROL	MAE, Auditoria de cierre
PLAZO	Largo plazo
COSTO	
INDICADORES	Área debidamente rehabilitadas en zonas afectadas y entregada al estado ecuatoriano
MEDIOS DE VERIFICACION	Memoria técnica, rehabilitación del área, registro fotográfico

10.3.11. PROCESO DE PARTICIPACION SOCIAL

Considerando los nuevos artículos de la Ley de Gestión Ambiental, reglamentos de relaciones comunitarias; y el Articulado del Texto Unificado de Legislación Ambiental del Sistema Único de Manejo Ambiental, el Marco Legal del Reglamento para Actividades Mineras en la República del Ecuador; y el acuerdo 066, publicado en el Registro Oficial No. 36, el 15 de Julio de 2013, y conforme lo establece el Acuerdo Ministerial N° 106, que contiene la reforma al Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Art. 4., por lo que se requiere coordinar el GADL con esta Cartera de Estado la aplicación del mecanismo más adecuado de Participación Social para la ejecución de dicho proceso y posteriormente incorporar las observaciones en el documento en mención para aprobar el informe final publicado en el Registro oficial Nro. 380 de Octubre 19 de 2006; este proceso de interacción comunitarias busca fortalecer la política de relaciones con la comunidad del área de influencia y los concesionarios.

Esta situación permite la presentación final de EsIA y el respectivo Plan de Manejo Ambiental, para continuar con el proceso de Licenciamiento Ambiental.

11. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

En razón, que las actividades que involucra el proyecto son repetitivas en el tiempo y durante el proceso de explotación, el cronograma está realizado para un año. El presupuesto total del plan de manejo alcanza a \$ 5.060,00 como se detalla a continuación, cuyos datos económicos fueron calculados en base a los precios referenciales de la Cámara de la Construcción de Loja del mes de Diciembre del 2014.

PRESUPUESTO ANUAL

TIPO DE MEDIDA	NOMBRE DE MEDIDA	PRESUPUESTO USD.	TIEMPO EN AÑOS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLAN DE ANALISIS DE RIESGO Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN														
Prevencción	Manejo de taludes	800												
Prevencción	Almacenamiento de combustibles y productos químicos peligrosos	600												
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS														
Mitigación	Disminución de emisiones de gases y ruido.	150												
Mitigación	Mantenimiento de equipo y maquinaria	450												
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS														
Mitigación	Manejo de desechos sólidos y líquidos	250												
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL														
Prevencción	Capacitación y educación ambiental	440												
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS														
Contingencias	Relaciones con la comunidad	250												
PLAN DE CONTINGENCIAS														
Contingencias	Aplicación de planes de contingencias	360												
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD DE TRABAJO														
Prevencción	Estrategias de Seguridad y Salud de Trabajo	640												
Señalización	Señalética del área	320												
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO														
Monitoreo	Monitoreo de suelo, agua y aire	800												
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL AREA														
Abandono	Estrategias de abandono o cierre													
PLAN DE AREAS AFECTADAS														
Mitigación	Estrategias de rehabilitación de áreas afectadas													

- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). ANUARIOS METEOROLÓGICOS 2000 – 2010.
- Ayala V. 1994. IMPACTO PRODUCIDO POR LAS OBRAS DE INGENIERÍA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. Curso Internacional "Tópicos avanzados de Ingeniería". Cuaderno Técnico VIII.
- Bolea Estevan. 1984. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Madrid España. 435 p.
- CESTTA (Centro de Servicios Técnico y Transferencia Tecnológica Ambiental). Perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).
- CONAMA. 1993. (Comisión Nacional del Medio Ambiente). EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: CONCEPTOS Y ANTECEDENTES BÁSICOS. Chile.
- Conesa Fdez, Vitora, V. 1995. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. España: 2da Ed. Mundi – Prensa. 385 p.
- CHAMBA CARLOMAGNO. 1988. Estudio de Impacto Ambiental, Área Minera "Los Pinos", provincia de Loja.
- IGM. Hoja topográfica de Loja Sur y Norte. Escala 1:50.000
- INEMIN. Hoja geológica de Loja. Escala 1: 100.000
- Dirección del Medio Ambiente de España –MOPU. ESCALA INTERNACIONAL PARA DETERMINAR LA VALORACIÓN ESTIMADA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
- Espinoza Guillermo. 2007. GESTIÓN Y FUNDAMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Santiago – Chile.
- Geología de campo I. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 2013.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja y SEMPLADES. 2011. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN LOJA.
- Herrera Herbert Juan. 2007. DISEÑO DE EXPLOTACIÓN DE CANTERAS. Universidad Politécnica de Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) y SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador). Censo 2001 y 2010.
- Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. SERVICIO NACIONAL DE SISMOLOGÍA Y VULCANOLOGÍA (<http://www.igepn.edu.ec/>)
- Martínez de Bascaran, G. (1979). ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA PARA CONOCER LA CALIDAD DEL AGUA. Bol. Inf. Medio Ambiente, 9:30-51.
- Martínez & Mercado. 1992. CATEGORÍAS Y RANGOS DE PENDIENTES.
- Norma INEN 439. COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD. Norma Técnica ecuatoriana NTE 0439:84.

- Páez, C. 1996. INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. CAAM Ed. CREAMIMAGEN. 104 p.
- Robert R. Näf Cortés. 2013. GUÍA PRÁCTICA PARA EL ANÁLISIS Y LA GESTIÓN DEL RUIDO INDUSTRIAL. MADRID-ESPAÑA.
- Sierra, Rodrigo. 1999. PROPUESTA PRELIMINAR DE UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE VEGETACIÓN PARA EL ECUADOR CONTINENTAL. Proyecto INEFA / GEF / BIRF. Quito – Ecuador. Eco ciencia.
- SEMPLADES (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo). Sistema Nacional de Información INFOPLAN.
- Sobrevila y Bath. 1992. EVALUACIONES ECOLÓGICAS RÁPIDAS.
- SNGR (Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos). 2010. MAPA DEL NIVEL DE AMENAZAS SÍSMICAS EN EL ECUADOR.
- TULSMA. Libro VI, Anexos: 1, 2 y 5.
- Zambrano Regina. 2011. MÓDULO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL. Guayaquil – Ecuador.

Página web:

- <http://www.loja.gob.ec/contenido/santiago>

ANEXOS

