

**Optimización para extracción y explotación artesanal de material pétreo,  
El Tambo, Santa Elena, Ecuador**

**Optimization for artisanal extraction and exploitation of stone material, El  
Tambo, Santa Elena, Ecuador**

**Carmen Estela Lyle León<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE , Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas, Carrera de educación básica, La Libertad – Ecuador  
carmenlyle@hotmail.com

**DOI:** <https://doi.org/10.31243/id.v16.2022.1669>

**Resumen**

El debate de una optimización para la extracción y explotación artesanal de los recursos naturales en el país permite poner en el contexto una realidad latente que se vive en el día a día y que generan polémica en la aplicación de las leyes, lo que genera una exacerbada polémica a favor y en contra de esta, considerando al respecto las disposiciones constitucionales en la República del Ecuador. En este trabajo se realizó una investigación de campo y bibliográfica, la misma que permitió constatar en el sitio mismo de los hechos y tener evidencia fotográfica del efecto negativo que tiene este proceso de extracción, la misma que no respeta el más elemental criterio de protección del medio ambiente, además se basó en información primaria y secundaria; durante el trabajo de campo, se entablaron diálogos mediante entrevistas, reuniones y la observación in situ, entre las principales conclusiones se determina que si es compatible el respeto a la naturaleza y la extracción de recursos, pero de forma ordenada,

**Palabras clave:**

*Deterioro Ambiental, Degradación de los suelos, minería, optimización.*

**Abstract**

The debate on an optimization for the extraction and artisanal exploitation of natural resources in the country makes it possible to put in context a latent reality that is experienced on a day-to-day basis and that generates controversy in the application of the laws, which generates an exacerbated controversy in favor and against it, considering in this regard the constitutional provisions in the Republic of Ecuador. In this work, a field and bibliographic investigation was carried out, the same that allowed to verify in the same place of the facts and to have photographic evidence of the negative effect that this extraction process has, the same that does not respect the most elementary criterion of protection of the environment, it was also based on primary and secondary information; During the field work, dialogues were established through interviews, meetings and on-site observation, among the main conclusions it is determined that if respect for nature and the extraction of resources is compatible, but in an orderly manner, maintaining the balance of the sector so that it is not quickly affected and a close relationship can be maintained between human well-being and care for nature.

**Keywords:**

*Environmental Deterioration, Soil degradation, mu*

**Introducción**

En la actualidad, a nivel mundial, se evidencian una serie de problemas ambientales que están azotando a todos los países y a la región, especialmente los que tienen que ver con la minería industrial básica, que es una actividad dedicada a la extracción y explotación de recursos para suministro de material

pétreo. Estos materiales pétreos son rocas que se encuentran en la naturaleza, y se extraen de las canteras, tolerando transformaciones al ser disgregadas con explosivos; lo que genera el deterioro de la naturaleza, del hábitat, del entorno del sector motivo de estudio y que repercute en las zonas aledañas a las poblaciones; pero, que satisfacen las exigencias constructivas, sociales y de progreso en la construcción.

Esta investigación es referente a la extracción y explotación artesanal de material rocoso que se extrae de la cantera La Carmela, comuna El Tambo, los impactos ambientales, de salud, generados para los habitantes de esta comuna, las preguntas que ellos generan ante el desconocimiento técnico-ambiental de esta práctica, ¿Qué pasa con el medio ambiente y las personas afectadas?, que teniendo una legislación minera no son mitigados sus efectos por las autoridades ambientales.

Es de destacar que, como objetivo general, se establece: Desarrollar una propuesta de optimización para la extracción y explotación artesanal de material pétreo en la cantera La Carmela, comuna El Tambo, Cantón Santa Elena; entre los objetivos específicos a: Establecer un análisis de la situación que se genera en la cantera la Carmela, en relación a la extracción y explotación de materiales. Realizar una matriz de impactos ambientales en la situación actual de la cantera La Carmela. Plantear los procedimientos de explotación y extracción de los materiales de construcción de la cantera La Carmela 1, comuna El Tambo, cantón Santa Elena, reduciendo los impactos al ambiente. Proponer la aplicación de la regulación de extracción y explotación de la cantera la Carmela1.

Al respecto, Ortiz, J. (2017), expresa: “el realizar una evaluación ambiental sobre las actividades de explotación y extracción de un sector, busca una actividad minera sostenible y sustentable en el área de influencia, usando técnicas minero-ambientales para no deteriorar más el entorno natural”. (p. 77)

Por lo que, ubicar un determinado sitio para ser usado como mina, debe establecer una serie de requisitos que contempla: dimensiones, objetivos, metas a cumplir, además la forma de extraer sus productos, la explotación, cálculo de

la producción, normativas legales ambientales a cumplir, equipos a utilizar, secuencia de extracción y de otras actividades que deben ser analizadas para no caer en infracciones de contaminación del ambiente.

Esta actividad es ejecutada desde muchos años atrás por empresas que alquilaban el terreno al municipio les daban un permiso de uso de suelo, y procedían a su extracción y explotación, de forma antitécnica, cuando la comuna obtiene sus tierras legalizadas a través del ministerio de la ley toman posesión de sus dominios ancestrales, pero por ser recursos naturales también son del estado, Gobierno Autónomo Descentralizado (GADS municipales) y Ministerio de Obras Públicas, (MOP), limitando sus derechos. ¿Qué ha hecho el gobierno para solucionar estos problemas?

La FAO (2018); observa que después de nuevas mediciones la región del medio oeste y norte de África, América Latina y el Caribe (ALC), regiones que cuentan con un 17% de riqueza en capital natural (tierra, bosque) y recursos no renovables (petróleo, gas y minerales), aunque la región representa el 16% de la masa continental, albergan el 40% de la biodiversidad biológica mundial. Para el 2020 la meta Aichi 11 estima, que el 17% de las zonas terrestres deben estar conservadas, constituyéndose en uno de los mejores aportes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En cada uno de los países se toman medidas correctivas de carácter legal, las cuales están direccionadas a regular la actividad de la cata, a fin de que cumplan con las normativas de extracción y explotación del material de construcción, las cuales no se cumplen por los gobiernos de turno; que depende de su intensidad las variaciones ambientales en la morfología del yacimiento y las características del entorno.

A nivel mundial, los estados otorgan concesiones mineras a empresas y compañías privadas, las cuales generan una minería informal a pequeña o gran escala, donde se incumplen las normas legales sobre protección del medio ambiente, con el aval de los mismos gobiernos seccionales, incumpliendo las leyes, lo que genera problemas de salud en la población circundante.

Los organismos de control en esta área y que regulan la actividad minera en la provincia de Santa Elena, no llevan un registro estadístico en relación a la cantidad de personas que laboran en este sector, por lo que se tiene un estimativo de 209 “mineros” y 20 minas legalmente reconocidas (GADPSE, 2015), distribuidos en distintos sectores de la provincia.

Durante los últimos cinco años, las distintas peticiones que se realizan en las oficinas del GAD de Santa Elena, La Libertad y de Salinas, hacen que estas se encuentren en estudio, debido a que hay comunidades que prestan sus nombres a fin de favorecer a determinadas empresas, y de esta manera evadir los impuestos y de tributos a que están obligados a pagar. Esto genera malestar, debido a que las empresas quieren explotar sectores protegidos y que las comunidades no permiten, lo que en cierto modo se vuelve trámites engorrosos y de difícil solución en los GAD Municipales, y más aún de las entidades estatales adscritas al Medio Ambiente, por la serie de requisitos legales que se deben cumplir a fin de poder otorgarles el permiso respectivo y el área correspondiente, con la finalidad de no contaminar el medio ambiente. Cornejo, M. (2006).

En relación a la Justificación se este trabajo investigativo, se menciona:

La actividad minera desarrollada en la provincia de Santa Elena, carece de vacíos legales, de las cuales se aprovechan los grandes empresarios, los mismos que utilizan a los pequeños artesanos para extraer los materiales que necesitan, dejando con el problema de tipo legal a ellos, salvaguardando su integridad a costa de perjudicar a terceros.

La actividad minera en la cantera La Carmela 1, genera empleo de manera informal a un grupo de personas, quienes se dedican a esta actividad muy importante de la zona, proporcionando recursos económicos para el sustento diario, a pesar de que causa impactos negativos e ilegales; porque es un encadenamiento donde intervienen los dirigentes comunales, los cuales cobran un valor por concepto de extracción de los materiales.

En Ecuador, el proceso de explotación de materiales de construcción se da en todos los ámbitos de la geografía nacional, tanto de manera tecnificada, por empresas legalmente constituidas que aplican todas las normativas legales tanto nacionales como extranjeras; y de aquellas, que lo hacen de forma artesanal, las mismas que en su mayoría incumplen los preceptos legales de protección del medio ambiente que rigen el país, pero que en el contexto socioeconómico se convierten en un pilar de desarrollo y bienestar económico de un grupo social que busca salir adelante con su familia, sin importarles las sanciones a las que se haya expuesto al realizar esta actividad.

Esta situación establece que, si se diera el asesoramiento de regulación técnico - legal, permitirá que un gran índice poblacional sea considerado dentro del conglomerado activo y con empleo fijo, explotación sostenible y sustentable, respetando el ecosistema, lo que permitirá satisfacer las demandas de la sociedad en relación de dependencia en la producción de materiales de construcción a precios razonables como: el cascajo, la piedras; además permitirá un ordenamiento y regulación de extracción y explotación técnico no solo a los moradores de esta comuna, sino también aportaría como modelo para las otras comunidades asentadas en la provincia de Santa Elena, dedicadas a esta actividad.

Con estos antecedentes, este trabajo investigativo se establecerá un diseño adecuado para la explotación de la cantera, dando énfasis a la optimización en la extracción y explotación artesanal de la productividad, satisfaciendo las necesidades del mercado, en el presente caso, el material adecuado para la construcción de carreteras, las cuales servirán como medio de comunicación entre las poblaciones peninsulares y así evitar el aislamiento en época de estación lluviosa, pero estas deben estar bajo un control de calidad y controlando los impactos ambientales que se generan al desarrollar esta actividad, respetando las leyes ambientales que regularicen las medidas ambientales de protección, para flora, fauna, hábitat y medio ambiente, armonizando los derechos al buen vivir a través de una explotación sostenible y sustentable de

estos recursos naturales, mitigando la contaminación ambiental con la reforestación de especies nativas del lugar.

## Metodología

En el contexto de la metodología empleada en este trabajo investigativo, se menciona lo expresado por Fernández y Baptista (2014), “La metodología de la investigación provee al investigador de una serie de conceptos, principios y leyes que le permite realizar un estudio verdaderamente científico. Su objeto de estudio, es el proceso de investigación el cual consta de una serie de pasos lógicamente estructurados y realizados entre sí”. (p. 44). Esto permite establecer como se desarrolló la investigación, cuáles fueron los pasos seguidos para la recopilación de datos, que instrumentos se aplicaron, cuáles fueron los principales resultados obtenidos, tomando como referencia los derechos humanos basado en principios como la participación, la transparencia (acceso a la información), la no discriminación, la indivisibilidad de los derechos humanos y la rendición de cuentas respecto a la responsabilidad de los actores involucrados, sean autoridades locales como seccionales y de la Comuna motivo de estudio, en relación al respeto y la protección del medio ambiente.

Este trabajo se basó en información primaria y secundaria; durante el trabajo de campo, se entablaron diálogos mediante entrevistas, reuniones y la observación in situ, hizo un acercamiento a personas y colectivos de la comuna el Tambo, quienes cuestionan la minería que se lleva a cabo y que tienen el visto bueno de las autoridades locales y seccionales.

Dentro del aspecto metodológico a realizarse para fortalecer la investigación, en primer lugar, se solicitó permiso a los directivos de la comuna para realizar visitas a la cantera La Carmela 1 y poder recopilar la información, se aplicó un cuestionario de preguntas a los responsables del manejo de la cantera y se organizó la información para el análisis respectivo.



Para lograr el primer objetivo específico, se visitó el lugar de estudio donde se constató y evidenció las afectaciones ambientales causada por la explotación de la cantera “La Carmela 1”, donde la afectación involucra el lecho del río circundante, la vegetación del sector que ya es casi nula y el detrimento de los cerros del sector.

De acuerdo a la recopilación de la información, se establece la asignación de valores al pasivo ambiental que se analizó, lo cual posibilita un estimado cuantitativo y cualitativo de los diversos elementos encontrados, identificando que clase de impacto ocasiona sobre el factor ambiental.

Con estos antecedentes se hace necesario establecer un índice único denominado importancia del pasivo ambiental (IM). La ecuación que se describe la relación entre los componentes del indicador IM. (Dolcemascolo, 2016)

$$IM = NA (3 MG + 2 EX + DR + PE + RC + RV + PO + TD + TI)$$

#### Donde:

- **NA:** naturaleza del impacto, si este es beneficioso (+) o dañino (-).
- **MG:** magnitud. Cuantifica el grado de incidencia. Su rango comprende valores entre 1 (afectación mínima) y 8 (afectación máxima).
- **EX:** extensión. Calcula el área de influencia teórica del impacto respecto al medio circundante al emprendimiento. Admite valores entre 1 (efecto localizado) y 8 (efecto generalizado en todo el entorno).
- **DR:** duración. Pondera la persistencia del efecto desde su aparición y el momento en el cual el factor afectado retornaría a las condiciones originarias previas a la acción. El rango de valoración del impacto puede ser fugaz (valor 1 = duración del impacto < 1 año) a permanente (valor 12 = > 10 años).
- **PE:** periodicidad. Establece la regularidad de manifestación del efecto. Puede ser irregular valor = 1 (forma impredecible) hasta continua, valor = 12 (constante a través del tiempo).
- **RC:** recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana. En función de cuando es



posible realizar las actividades de recuperación del impacto se establece el rango de valoración que oscila entre 1 (cuando es posible realizarlo en la fase del proyecto) y 12 (cuando estas tareas no son posibles).

- **RV:** reversibilidad. Indica la posibilidad de que el factor afectado pueda regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Su clasificación se asigna en función del tiempo que demande este proceso; puede ser a corto plazo (valor 1 = <1 año) o irreversible (imposibilidad de retomar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años).
- **PO:** probabilidad de ocurrencia. Describe el tiempo que acontece entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio. En este caso la valoración va desde 1 (cuando el efecto demora más de 5 años en manifestarse) hasta 4 (cuando sucede en el término de 1 año). En caso que suceda algún evento crítico en el momento del impacto se añaden 4 unidades.
- **TD:** tendencia. Se refiere al aumento paulatino de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma extendida o reiterada. Se le asigna un valor = 1 cuando el impacto es concreto y no induce nuevos efectos; o bien un valor = 2 cuando el efecto puede prolongarse en el tiempo y aumentar paulatinamente su peligro.
- **TI:** tipo. Establece la relación causa/efecto. Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Adquiere el valor = 1 cuando la manifestación es indirecta en relación a la acción; o bien, valor = 2 cuando el efecto repercute inmediatamente en algún componente ambiental.

Una mejor explicación de cada una de las valoraciones que intervienen se la puede encontrar en el trabajo de García, García y Agudelo. (2014).

Una vez obtenido el IM (ecuación 1), la importancia de un impacto, ya sea de naturaleza negativa o positiva, se determina teniendo en cuenta los criterios de calificación que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1:**

Valores para clasificación de impactos (negativos/positivos)

Impactos Irrelevantes	Impactos con valores de importancia (-25) (< 25)
Impactos Moderados	Impactos con valores de importancia entre - 25 y - 50
Impactos Severos	Impactos con valores de importancia - 50 y - 75
Impactos Críticos	(-Impactos con valores de importancia mayores a -75 (> -75)

Nota. Tomado y Adaptado de Marchevsky, Giubergia, Ponce, (2017)

Se hace necesario realizar un análisis de los impactos ambientales que se generan en el desarrollo de la extracción y explotación de la cantera La Carmela 1, la misma que produce materiales de construcción, pero que altera y modifica las propiedades del suelo, contamina la atmosfera, destruye la flora y la fauna con la perdida de la biodiversidad del sector y de zonas aledañas dedicadas a la agricultura de productos de ciclo corto.

**Tabla 2:**

Matriz de calificación cuantitativa de pasivos ambientales de la Cantera La Carmela 1

Componente ambiental	Elemento ambiental	Etapa Criterios Factor ambiental	Cantera La Carmela 1											IM	Clasificación
			Explotación												
			N	M	E	D	R	R	P	T	T	P			
A	G	X	R	V	C	E	D	I	O						
Atmosférico	Aire	Afectación por emisión de material particulado	(-)	1	1	1	1	9	1	1	1	1	-20	Irrelevantes	
		Afectación por emisión de gases de combustión.	(-)	1	1	1	1	9	1	1	1	1	-20	Irrelevantes	
		Afectación por la generación de ruido.	(-)	1	1	1	1	9	1	1	1	1	-20	Irrelevantes	
Físico	Suelo	Afectación por remoción de la capa orgánica	(-)	5	5	12	12	9	1	2	2	2	-68	Severos	
		Afectación por procesos erosivos	(-)	7	5	11	11	9	2	2	2	2	-70	Severos	
		Afectación por el cambio de drenaje superficial	(-)	1	2	2	2	9	1	1	1	1	-24	Irrelevantes	
		Afectación por movimiento en masa	(-)	4	4	11	9	9	4	2	2	2	-59	Severos	
		Afectación por la generación de residuos.	(-)	4	4	2	8	9	2	2	2	2	-47	Moderados	

Agua	Variación de la dinámica fluvial	(-)	2	2	4	4	11	1 2	2	2	4	- 49	Moderados
	Variación en las características fisicoquímicas (calidad) o sedimentación	(-)	2	2	2	4	11	4	4	2	2	- 39	Moderados
Paisaje	Variación de las geoformas iniciales	(-)	10	1 0	10	11	12	2	2	2	4	- 93	Crítico
	Cambio en la percepción paisajística por la presencia de elementos extraños	(-)	10	1 0	10	11	12	2	2	2	2	- 91	Crítico
Biótico	Presencia de especies invasoras	(-)	2	2	2	2	8	8	2	2	4	- 38	Moderados
	Disminución o muerte de individuos	(-)	2	2	2	9	8	2	2	2	4	- 39	Moderados
	Remoción de la cobertura vegetal	(-)	4	4	8	8	8	8	2	2	4	- 60	Severos
Fauna	Migración de especies	(-)	4	4	4	2	8	4	2	2	4	- 46	Moderados
	Disminución o muerte de individuos	(-)	2	2	2	2	8	2	2	2	4	- 32	Moderados
Socioeconómico	Generación de empleo	(+)	2	2	12	12	8	2	2	2	4	+ 58	Severos
	Aumento del ingreso familiar	(+)	10	1 0	10	12	8	4	2	2	4	+ 92	Crítico
	Mejoramiento de la calidad de vida	(+)	12	1 2	12	8	8	2	2	2	4	+ 98	Crítico
	Afectación de las vías públicas	(-)	2	2	2	2	8	2	2	2	4	- 32	Moderados
	Generación de expectativas	(+)	4	2	2	2	8	2	2	2	2	+ 36	Moderados

Nota. Tomado y Adaptado de Marchevsky, Giubergia, Ponce, (2017)

## Analisis de la Matriz de calificación cuantitativa de pasivos ambientales de la Cantera La Carmela 1 (Tabla 2)

### Atmosférico

Se establece de acuerdo a los resultados obtenidos que el componente atmosférico tuvo - 20, por lo que es irrelevante. Este factor del pasivo ambiental se debe al tamaño de la Cantera, pues se extrae de forma artesanal los materiales de esta cantera, lo que ocasiona que las partículas que se expanden en el ambiente sean escasas, debido a que solo una maquinaria extrae los

materiales y estos son cargadas en los diferentes vehículos que se utilizan para llevar al sitio donde se requiere este material.

De igual forma, los vehículos que se utilizan para el transporte de material no son sometidos a mantenimiento continuo y estos a más de ir derramando materiales de la cantera emiten gases de combustión dentro de las ciudades, lo que genera contaminación (Romero D., 2016)

El ruido es otro de los componentes que afecta de manera directa a los operarios y choferes de los vehículos que se dedican a transportar los materiales que se extraen de la Cantera La Carmela 1, no así a los moradores de las Comunidades cercanas a la zona de trabajo.

## Físico

La industria minera produce impactos negativos en la calidad de los suelos cuando estos son explotados anti técnicamente y sin ningún control, (Ballesteros, 2014).

En el análisis de este elemento, se establece una afectación importante severa por remoción de la capa orgánica (-68), de igual forma en la afectación por procesos erosivos (-70) y por afectación de movimientos en masa (-59)

La degradación del suelo puede causar la reducción de la función ecológica, debido a la alteración de ciertas características como el bajo contenido de materia orgánica, compactación, insuficiente profundidad, disminución de la resistencia a la erosión, (Chaudhuri, 2015).

Se hace evidente que la erosión del suelo es notoria en la Cantera La Carmela 1, por lo que se requiere implementar medidas para mitigar y restaurar este componente físico, por lo que la optimización es una de las medidas que deben ser implementadas, lógicamente acompañadas de otras para que el trabajo que se realice sea tecnificado y así minimizar los daños que se causen al ecosistema.

El cauce del río sufre alteraciones moderadas cuando se realizan trabajos de extracción de materiales en la cantera, por lo que se hace evidente que, ante

posibles precipitaciones fluviales, este cauce tendrá o hará un nuevo recorrido, lo que evidencia riesgos para las poblaciones aledañas.

Sobre el paisaje de la zona, esta produce un efecto crítico (-91) y (-93), por lo que las acciones a ser tomadas en consideración van desde diseñar áreas o sectores para reforestación de la zona, lo que ayudará a mejorar el hábitat de las especies del sector.

El análisis de los trabajos es similar a las que se describen para explotaciones a cielo abierto; donde las alteraciones notables son aquellas producidas por los cambios en la fisonomía de la zona, generados por los huecos propios de la explotación y extracción de materiales. (IGME, 1999)

### **Biótico**

En relación al elemento flora y fauna, presentan afectaciones moderadas, pero se hace imprescindible realizar acciones que permitan recuperar este sector en beneficio de reestablecer el ecosistema del sector.

### **Socioeconómico**

Antiguamente los pobladores de la comuna se dedicaban a la agricultura y ganadería, pero debido a los cambios climáticos, a la deforestación, al fenómeno del Niño, ahora es un lugar con clima seco desértico. (Malavé, 2015). El Tambo tiene una orografía irregular entre los 10 y 70 msnm; su clima inestable hace de la una zona agrícola de ciclo corto en determinados meses del año. Sus principales ríos son el Salado al norte, el Tambo al centro y la Tortuga al sur, con afluentes de bajo caudal, y quebradas que en épocas de fuerte invierno causan daños negativos a la comunidad; además posee un humedal Velasco Ibarra. (GAD Municipio del canton Santa Eena, 2014)

La Cantera La Carmela 1, se halla dentro de la jurisdicción de la provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, parroquia San José de Ancón, Comuna El Tambo, con una extensión territorial de 2287 Has. (GAD Municipio del canton Santa Eena, 2014), tiene una población que fluctúa los 2000 habitantes, sus pobladores se dedican a la ebanistería de muebles, artesanías de madera

tallada, a la construcción y al sembrío de ciclo corto por medio ( GAD Municipio del canton Santa Eena, 2014). Es de anotar que muchos de los habitantes viven de la actividad minera. De este modo, el impacto generado en el progreso socioeconómico de sus habitantes resulta positivo como crítico para este lugar.

Esto ayudó a desarrollar el segundo objetivo que es la elaboración de una matriz de impacto ambiental y determinar los daños causados por la extracción y explotación; asimismo para el tercer objetivo se hará una revisión documental para verificar la situación actual y poder plantear los procedimientos de extracción y explotación de los agregados para poder reducir los impactos.

**Tabla 3**

*Matriz de impacto ambiental generado por la explotación en la cantera “La Carmela 1”*

Componente	Indicador	Elemento	Criterio de evaluación	Actividades de la Cantera La Carmela 1			Tipo de medida
				Movilización de maquinaria	Arranque y cargue de material	Acopio de material	
Físico	Tierra	Suelo	Evidencia de suelos aprovechables para la agricultura	(-) L, B, T	-	(-) L, B, T	Corregible
		Geoformas	Cambios en la forma de relieve del sector	(-) L, B, T	(-) L, B, T	(-) L, B, T	Mitigable
	Agua	Dinámica fluvial	Cambios en el cauce	(-) L, B, T	(-) L, M, T	(-) L, B, T	Preventivo
		Inestabilidad de orillas y taludes	Inducción de procesos erosivos del entorno	(-) L, B, T	(-) L, A, T	(-) L, B, T	Preventivo
		Cambios en el paisaje	Alteraciones del paisaje	(-) L, B, T	(-) L, A, T	(-) L, B, T	Preventivo
	Aire	Calidad	Cambios en condiciones físicas por aporte de sedimentos y en las condiciones químicas por aporte de grasas y combustibles	(-) L, M, T	(-) L, A, T	(-) L, M, T	Mitigable
Generación de ruido y emanación de partículas			(-) L, A, T	(-) L, M, T	(-) L, M, T	Mitigable	
Biológico	Vegetación	Cobertura	Alteración de la vegetación por actividades de	(-) L, B, T	(-) L, B, T	(-) L, B, T	Corregible

			extracción de materiales de la cantera.				
	Animales terrestres	Aves, reptiles, mamíferos	Desplazamiento temporal o permanente	(-) L, M, T	(-) L, M, T	(-) L, M, T	Mitigable
	Vida acuática	Bentos	Alteración de sustratos por contaminación o Remoción del lecho del río.	(-) L, B, T	(-) L, A, T	(-) L, B, T	Corregible
Socioeconómico	Actores	Población rural	Generación de molestias o conflictos de intereses.	(-) L, M, T	(-) L, A, T	(-) L, A, T	Mitigable
			Mejoramiento de las condiciones de vida	(+) L, M, T	(+) L, M, T	(+) L, M, T	Mantener
		Fuerza laboral	Generación de ocupación de mano de obra	(+) L, M, T	(+) L, M, T	(+) L, M, T	Mantener
	Espacios	Infraestructura	Acceso, red vial	(+) L, M, T			Mantener
	Políticas	Dimensión ecológica	Educación ambiental de los actores del proceso y de la comunidad	(+) L, M, T	(+) L, M, T	(+) L, M, T	Mantener

CARÁCTER	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	DURACIÓN
Positivo (+)	Local = L	Alta = A	Temporal = T
Negativo (-)	Regional = R	Media = M	Permanente = P
		Baja = B	

**Nota:** Adaptación del Análisis del impacto ambiental generado por la explotación de material de arrastre en el río Guatiquia en el Municipio de Villavicencio.

Al realizar el análisis del impacto ambiental (Tabla 3) que se visualiza en la Matriz sobre la explotación de material pétreo en la cantera “La Carmela 1”, donde se estableció que las actividades relacionadas con el arranque de material, cargue y transporte de material, que la evaluación de los impactos en cada actividad afecta de manera considerable al entorno, lo que demuestra que se debe realizar un control y seguimiento de estos procesos y así minimizar el deterioro de la naturaleza.

Se evidenció que las actividades que se realizan en la Cantera Carmela 1, presentan impactos negativos en un 84%, y los positivos oscilan en un 16%. Los impactos negativos influyen con una intensidad baja del 61% en relación al



			extracción de materiales de la cantera.				
	Animales terrestres	Aves, reptiles, mamíferos	Desplazamiento temporal o permanente	(-) L, M, T	(-) L, M, T	(-) L, M, T	Mitigable
	Vida acuática	Bentos	Alteración de sustratos por contaminación o Remoción del lecho del río.	(-) L, B, T	(-) L, A, T	(-) L, B, T	Corregible
Socioeconómico	Actores	Población rural	Generación de molestias o conflictos de intereses.	(-) L, M, T	(-) L, A, T	(-) L, A, T	Mitigable
			Mejoramiento de las condiciones de vida	(+) L, M, T	(+) L, M, T	(+) L, M, T	Mantener
		Fuerza laboral	Generación de ocupación de mano de obra	(+) L, M, T	(+) L, M, T	(+) L, M, T	Mantener
	Espacios	Infraestructura	Acceso, red vial	(+) L, M, T			Mantener
	Políticas	Dimensión ecológica	Educación ambiental de los actores del proceso y de la comunidad	(+) L, M, T	(+) L, M, T	(+) L, M, T	Mantener

CARÁCTER	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	DURACIÓN
Positivo (+)	Local = L	Alta = A	Temporal = T
Negativo (-)	Regional = R	Media = M	Permanente = P
		Baja = B	

**Nota:** Adaptación del Análisis del impacto ambiental generado por la explotación de material de arrastre en el río Guatiquia en el Municipio de Villavicencio.

Al realizar el análisis del impacto ambiental (Tabla 3) que se visualiza en la Matriz sobre la explotación de material pétreo en la cantera “La Carmela 1”, donde se estableció que las actividades relacionadas con el arranque de material, cargue y transporte de material, que la evaluación de los impactos en cada actividad afecta de manera considerable al entorno, lo que demuestra que se debe realizar un control y seguimiento de estos procesos y así minimizar el deterioro de la naturaleza.

Se evidenció que las actividades que se realizan en la Cantera Carmela 1, presentan impactos negativos en un 84%, y los positivos oscilan en un 16%. Los impactos negativos influyen con una intensidad baja del 61% en relación al

desarrollo de las actividades que se realizan en la Cantera, de referencia local y de duración temporal.

Otro de los aspectos relacionados con los impactos de intensidad media y alta es aquellos provocados por el arranque y transporte de los materiales desde la cantera hasta el sitio donde se realice algún proyecto que requiera este tipo de materiales, lo que provoca la alteración del hábitat, conflictos de intereses, inducción de procesos erosivos, alteración del paisaje, cambios en condiciones físicas por aporte de sedimentos y en las condiciones químicas por aporte de grasas y combustibles.

En la Matriz de Impactos Ambientales, se establecen medidas encaminadas a mitigar los impactos y efectos negativos que se ocasionan, por lo que para cada impacto se presentan alternativas de como minimizar o contrarrestar esta situación, pero en honor a la verdad, estos quedan enfrascados en simples enunciados que no se llegan a cumplir porque la implementación de estas medidas requiere una inversión grande y no se tiene el factor económico.

Por lo que se requiere una buena planificación minera y su respectivo cumplimiento a las medidas de manejo ambiental propuestas, porque sino se estaría violentando el derecho a la salud, a una vida plena y a otras leyes que protegen la preservación de las especies y de los bosques.

## Resultados

### Análisis de la Entrevista

#### Pregunta No 1

*¿Existen medidas de bioseguridad y de protección por parte de la empresa minera para proteger a la población y a la naturaleza?*

Las empresas mineras, al presentar su proyecto de optimización para la extracción y explotación artesanal de material pétreo, exponen el cumplimiento de estudios de seguridad, protección del medio ambiente, protección de la salud de los moradores que habitan en las cercanías del sitio del proyecto, los cuales

son avalados por el GAD Cantonal de Santa Elena. Pero solo hasta ahí nomás se llega, o sea todo queda en el papel, porque los mineros artesanales, tercerizan la extracción, se asocian con grandes empresas, causando un perjuicio muy grande a las entidades del estado por la no facturación de los productos que se extraen de la mina, provocando un mayor problema ambiental,

## Pregunta No 2

*¿Conoce usted sobre la situación actual en la que se encuentra la comuna El Tambo en relación a la explotación minera?*

El entrevistado afirma conocer sobre la situación actual en la que se encuentra los moradores de la comuna El Tambo, en relación a la explotación minera; mismo que afirma que es una situación crítica, la misma que ha desencadenado problemas sociales, mismos que han influenciado de una u otra manera en cada una de las comunidades donde se están llevando a cabo actividades relacionadas a la minería; ya que se han desarrollado conflictos intrafamiliares debido a que miembros de la familia se encuentran a favor o en contra de la minería sin embargo cabe destacar que quienes se encuentran a favor de esta actividad es porque han sido influenciados por el dinero. El entrevistado destaca que la compra de conciencias por un empleo o por dar un monto X de dinero es evidente.

Además, la destrucción del lecho del río al entrar en contacto con productos químicos, tales como: aceite, gasolina, Diesel, ponen en riesgo los pozos de agua que se encuentran a determinada distancia del sector de excavación, los cuales son usados para regios de las plantaciones de ciclo corto que dispone la población de la comuna; sino se le da un tratamiento adecuado, en pocos años esa agua no servirá para el regio de plantas de ciclo corto.

## Análisis de la Encuesta

**Pregunta No. 1:** *¿Cree usted que la naturaleza, ecosistema y biodiversidad se verían afectadas por la explotación minera?*

Al establecer el análisis de esta pregunta, se obtuvo los siguientes resultados (Tabla 4);

Tabla 4

*La naturaleza, ecosistema y biodiversidad se verían afectadas por la explotación minera*

Ítems	Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1	Si	237	86 %
	No	038	14 %
	Total	275	100 %

NOTA: Elaboración propia

La casi totalidad de las personas encuestadas afirmó estar de acuerdo en que la extracción minera provoca cambios en la naturaleza, ecosistema y biodiversidad, al generar alteraciones en su composición física, biológica y económica, además de confrontar a miembros de una misma familia, los cuales están de acuerdo y otros en contra de esta situación que se presenta en la comuna

**Pregunta No. 2:** *¿Ha sido usted objeto de consulta previa en relación a la explotación minera?*

Tabla 5

*Le consultaron para obtener su permiso para otorgar la concesión minera en la comuna El Tambo*

Ítems	Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1	Si	018	93 %
	No	257	07 %
	Total	275	100 %

NOTA: Elaboración propia

Es indudable que las autoridades de la comuna, tienen algo de culpabilidad en esta situación, porque no ponen a debate entre los miembros de la comunidad si pueden o no hacer algo que ponga en riesgo la salud de ellos, y más aún si concesionan a largo plazo terrenos comunales para fines de extracción y explotación de materiales, lo que en términos generales va a causar daño al medio ambiente y en la salud de la población, por lo que se requiere que todos expresen si están o no de acuerdo con lo actuado por los directivos.

## Discusión

A través de los años, se busca establecer un equilibrio entre el cuidado de la naturaleza y el bienestar del ser humano, a criterio de Lecaro (2008), este persigue un logro deseable pero conseguible solo de forma aproximada. Es indudable de que en determinado momento se tenga que renunciar a la preservación y conservación de la naturaleza y que en este accionar se tenga que admitir que haya resultados adversos o negativos en la utilización de los recursos por parte del ser humano. Pero no está demás exigir que se respete los estudios técnicos presentados en los proyectos y que la normativa legal debe ser cumplida tal como lo expresan la Constitución del 2008 y sus reformas, La Ley de Minería, y otras instancias legales.

De igual forma, existe un escaso control del gobierno ante la problemática existente en todo el país, y solo aparecen en procesos electorarios como ofertas de campañas de que se va a proteger el derecho al agua, a una minería sustentable y sostenible, pero es evidente que el problema es latente, están ahí, la lucha es diaria y la contaminación no se puede tapar con un dedo.

Es necesario establecer que, en Intag, se da el mismo problema que en la Comuna El Tambo, es evidente la lucha que se da día a día en contra de la explotación minera ya que el GAD de Cotacachi junto con miembros de las comunidades se encuentran enfrentados, unos a favor y otros en contra, lo que evidencia de que existen intereses de por medio lo que impide llegar a acuerdos

entre las partes litigantes, a fin de limar asperezas y se pueda llegar a soluciones pacíficas y establecer códigos de convivencia, tal como lo estipulan las leyes de la República.

Si bien la Constitución protege y reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, sostenible (aspectos todos ellos propios del buen vivir, que incluye la preservación y conservación de la naturaleza, Art. 14), por otra parte, existen leyes que permiten a las personas recurrir a la explotación de los recursos naturales. Por lo que, se debe analizar estos cuerpos legales a fin de subsanar esta situación que se da y así establecer leyes que sean de fácil entendimiento para la ciudadanía.

## Conclusiones

Es necesario puntualizar que la preservación, cuidado y protección de los recursos naturales es compatible con la extracción de los recursos naturales, pero de forma ordenada, manteniendo el respeto a la diversidad y con estudios técnicos que permitan tener conocimientos que tipo y grado de afectación van a provocar en una determinada área.

No solo se trata de satisfacer las necesidades materiales de una sociedad en constante crecimiento y evolución, sino que se trata de proteger los recursos naturales a fin de que las generaciones venideras disfruten del paisaje y de los recursos, procurando de alguna manera minimizar los daños que se provoque en el accionar del ser humano con la naturaleza.

Es indudable que las leyes están ahí, pero, pero lo importante es que aquella persona que le toque o tenga la oportunidad de ejercer un cargo lo cumpla a cabalidad y no sea un instrumento de “toma y dame” y que aquello no quede en un anhelo, una aspiración antes que una realidad de defender la naturaleza.

(Asamblea, 2008): Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso

equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural. (Art. 276, núm. 4).

## Bibliografía

Asamblea, C. (2008). *Constitución del Ecuador*. Montecrsiti, Manabí.

Ballesteros, M. C. (2014). *Central role of bedding materials for gypsum-quarry restoration: An experimental planting of gypsophile species. Ecological Engineering*.

Chaudhuri, S. M.-Y. (2015). *Soil organic carbon molecular properties: effects of time since reclamation in a mine soil chronosequence. Land Degradation & Development*,.

Cornejo, M. (2006). *Polo de Promoción minero ambiental en el contexto de la agenda local 21 PSE- Ecuador*. RJ: CYTED.

Dolcemascolo, M. (2016). *Estudio de pasivos ambientales en la provincia de San Luis para la generación de hormigones*. Argentina.

FAO, O. d. (2018). *Informe de explotaciones mineras en Africa y América Latina*.

GAD Municipio del canton Santa Eena. (2014). *Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantón Santa Elena 2014-2019*. Santa Elena.

GADPSE. (2015). *Plan de desarrollo Provincial y Ordenamiento Territorial*. Santa Elena.

García, G. &. (2014). *Evaluación y diagnóstico de pasivos ambientales mineros en la Cantera Villa Gloria en la localidad de Ciudad Bolívar*,. Bogota, Colombia: DC, Tecnura.



IGME, I. T. (1999). *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*. . Madrid, España.

Lecaro, J. A. (2008). Las Éticas de la Tierra: Por qué estamos obligados a responder moralmente a la Tierra. *Bioética & Debate*, 15-18.

Malavé, A. (2015). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario pluvial y red domiciliar de agua potable para la lotización El Tambo*. La Libertad: Tesis de grado.

Natalia Judith Marchevsky, A. A. (2017). Evaluación de impacto ambiental de la cantera “La Represa”, en la provincia de San Luis, Argentina. *Tecnura*, 38.

Ortíz, J. (2017). *Impactos ambientales por extracción de material de arrastre*. México, D.F.: Trillas.

Romero D., G. A. (2016). *Generación de mapas de ruido (industrial) desde sistemas de información geográfica. Un acercamiento desde la literatura*. Buenos Aires, Argentina: Tecnura.