



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIOAMBIENTAL CAUSADO POR LA
ACTIVIDAD MINERA EN LAS COMUNAS DE ANGOSTURA Y PLAYA DE ORO,
CANTÓN ELOY ALFARO, PROVINCIA DE ESMERALDAS”**

Autoras	Karen Elizabeth Delgado Salazar Yesenia Paola Ramos Arciniega
Director del Trabajo de Grado	Ing. Santiago Salazar Torres, MSc.
Comité Lector	Ing. Juan Diego Varela, MSc. Ing. Sandra Gavilanes, MSc. Lic. Daniel Sono, MSc.
Año	2017
Lugar de la Investigación	Comunas de Angostura y Playa De Oro, Cantón Eloy Alfaro, Provincia de Esmeraldas.
Beneficiarios	Comunas de Angostura y Playa De Oro, Parroquia Luis Vargas Torres.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Delgado Salazar

NOMBRES: Karen Elizabeth

C. CIUDADANIA: 100309565-8

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 585 101

TELEFONO CELULAR: 09939999186

Correo electrónico: kdelgado1203@gmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura – Ibarra - San Francisco - Luis Eduardo Dávila 2-127 y Carlos Emilio Grijalva

AÑO: 2017

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Ramos Arciniega

NOMBRES: Yesenia Paola

C. CIUDADANIA: 100310756-0

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 615 750

TELEFONO CELULAR: 0997790068

Correo electrónico: paoramos1205@gmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura – Ibarra - San Francisco – Manuel Sambrano 1-06 y Pasaje N.

AÑO: 2017

Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA – UTN

Fecha: 25 de julio de 2017

KAREN ELIZABETH DELGADO SALAZAR; YESENIA PAOLA RAMOS ARCINIEGA.

“EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIOAMBIENTAL CAUSADO POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LAS COMUNAS DE ANGOSTURA Y PLAYA DE ORO, CANTÓN ELOY ALFARO, PROVINCIA DE ESMERALDAS”.

TRABAJO DE GRADO

Ingenieras en Recursos Naturales Renovables, Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, Ibarra. EC. 25 de julio de 2017. 280 páginas.

DIRECTOR: Ing. Santiago Salazar Torres, MSc.

La presente investigación se realizó con la finalidad de establecer una solución ambientalmente técnica para la recuperación de áreas intervenidas por la actividad minera en las comunas de Angostura y Playa de Oro, mediante la técnica de la fitorremediación, a través de la aplicación de especies vegetales, que puedan sobrevivir en ambientes contaminados con metales pesados y sustancias orgánicas. Luego de los resultados obtenidos se estableció que el estado actual de las zonas afectadas se encuentran en un estado de tipo Irrelevante, Moderado y Severo, presentando zonas de mayor afectación en la comuna de Angostura, debido a que abarca mayor extensión de terreno.

Ibarra, 25 de julio de 2017

Handwritten signature of Santiago Salazar in blue ink, consisting of several horizontal strokes and a vertical line crossing them.

MSc: Santiago Salazar

DIRECTOR

Handwritten signature of Karen Delgado in blue ink, featuring a stylized, cursive script.

Srta: Karen Delgado

TESISTA

Handwritten signature of Paola Ramos in blue ink, with a large, flowing initial 'P'.

Srta: Paola Ramos

TESISTA

“EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIOAMBIENTAL CAUSADO POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LAS COMUNAS DE ANGOSTURA Y PLAYA DE ORO, CANTÓN ELOY ALFARO, PROVINCIA DE ESMERALDAS”.

EVALUATION OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACT CAUSED BY THE MINING ACTIVITY IN THE COMMUNITIES OF ANGOSTURA AND PLAYA DE ORO, CANTON ELOY ALFARO, PROVINCE OF ESMERALDAS.

Karen Elizabeth Delgado Salazar; Yesenia Paola Ramos Arciniega.

Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ciudadela Universitaria. Ibarra, Imbabura, Ecuador

RESUMEN

Esta investigación se enfoca en una evaluación del impacto socioambiental generado por las actividades mineras en la provincia de Esmeraldas, específicamente en el cantón Eloy Alfaro; las labores de obtención de oro se realizan de manera artesanal, por los pueblos asentados a las orillas de los ríos Tululbí, Palaví, Bogotá y Santiago, esto como una fuente de ingresos complementaria a las actividades de agricultura y ganadería; ocasionando un impacto ambiental y social; dada la alerta respecto a la proliferación de actividades mineras ilegales en dicho cantón, ha conllevado a realizar una evaluación actual del impacto socioambiental causado por la actividad minera en las comunas de Angostura y Playa de Oro; teniendo como

objetivos elaborar un diagnóstico de las áreas intervenidas en los componentes sociales y ambientales, identificar y evaluar los impactos generados por la intervención de dicha actividad, a fin de proponer un plan de recuperación de áreas intervenidas; la metodología aplicada se basa en la utilización de la matriz de identificación del área y la encuesta social; para el diagnóstico ambiental el uso de la matriz de Leopold y la matriz de determinación de importancia, las cuales permitieron la obtención de información in-situ para el desarrollo del proyecto y la posterior propuesta de recuperación de áreas. Los resultados mostraron que el estado actual presenta zonas con mayor influencia en la comuna de Angostura, con mayor porcentaje de áreas intervenidas; en el aspecto social, la comuna de Playa de Oro presenta mejores

oportunidades de desarrollo a través de la organización interna que posee y las actividades complementarias que desarrollan, con la presencia de dependencias estatales y la conservación ambiental mediante el desarrollo del ecoturismo lo cual hace que su impacto ambiental sea “Moderado e Irrelevante”; en cuanto a la comuna de Angostura, esta no cuenta con las mismas oportunidades de desarrollo, por lo que sus ingresos económicos dependen netamente de la minería, generando un impacto ambiental “Moderado y Severo”; logrando identificar la ausencia de flora y fauna y presencia de pasivos ambientales, los cuales fueron evaluados para la propuesta de recuperación, aplicando la técnica de la fitorremediación. Esta investigación servirá como una base de datos para dar continuidad al estudio de zonas intervenidas por la actividad, dentro del proyecto de Vinculación de la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM).

Palabras clave: impacto socioambiental, actividades mineras, pasivos ambientales, fitorremediación, áreas intervenidas, actividades complementarias.

SUMMARY

This research focuses on an evaluation of the socio-environmental impact generated

by mining activities in the province of Esmeraldas, specifically in Eloy Alfaro canton. People settled on the banks of the “Tululbí, Palaví, Bogotá and Santiago” rivers obtain gold in a traditional way as source of complementary income to the activities of agriculture and livestock, causing an environmental and social impact; Regarding the proliferation of illegal mining activities in this region, its alert has led to a current evaluation of the socio-environmental impact in “Angostura and Playa de Oro communities”. A part of this project consists on the elaboration of a diagnosis in the intervened areas in its social and environmental components to identify and to evaluate the impacts generated by this activity and to propose a recovery plan of these areas; The applied methodology is based on the matrix area identification and social survey. The use of Leopold matrix and the matrix of importance determination, led to the in-situ gathering information for the development of the project and the subsequent proposal of recovery of areas. The results showed that there is a greater influence of intervened areas in the community of Angostura.

In the social aspect, the commune of “Playa de Oro” presents better developing opportunities because of its internal organization and the complementary activities people develop with the consent of environmental conservation state

agencies which through eco-touristic activities its environmental impact is "Moderate and Irrelevant";

On the other hand, the community of "Angostura" does not have the same development opportunities. Its economic income depends clearly on mining which generates a "Moderate and Severe" environmental impact, having as result an identified absence of flora and fauna in this zone, as well as the presence of environmental liabilities. They were evaluated applying the technique of phytoremediation, considered aspects for the recovery proposal- This research will serve as a database to continue studying intervened areas by the mining activity, as part of the Regulation and Mining Control Agency (ARCOM) community service.

Keywords: socioenvironmental impact, mining activities, environmental liabilities, phytoremediation, intervened areas, complementary activities.

INTRODUCCIÓN

La minería constituye una actividad económica del sector primario, donde las actividades fundamentales son la extracción, la explotación y el aprovechamiento de los recursos mineros que se sitúan en la superficie terrestre, su realización tiene fines comerciales; aunque

estas actividades generan grandes beneficios económicos, también pueden generar daños, tanto ambientales como sociales por ejemplo la deforestación, la degradación de los bosques y la inequidad social, entre otros (Tropicales, 2004).

En el noroccidente de la costa ecuatoriana se encuentra la provincia de Esmeraldas, donde en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro se han desarrollado una serie de trabajos de explotación minera tanto por la Empresa Nacional Minera (ENAMI EP) desde el año 2012 al 2014 y por los pueblos asentados a las orillas de los ríos Tululbí, Palaví, Bogotá y Santiago de manera artesanal, como una fuente de ingresos complementaria a las actividades de agricultura, ganadería entre otras (Jarrín, 2014).

No obstante se han detectado grupos de personas que trabaja de forma ilegal en la zona; por esta razón la Agencia de Regulación y Control Minero Ibarra (ARCOM-I) dentro de sus funciones, realiza controles permanentes, con el apoyo de la fuerza pública, sin embargo no existe una cuantificación real de los impactos generados por la actividad posterior a su ejecución (ENAMI, 2016).

Como parte del territorio concesionado a la Enami EP., se encuentra la parroquia Luis

Vargas Torres, donde se han identificado una serie de trabajos de explotación minera mismos que han causado impactos dentro de las comunas (ENAMI, 2016), como la degradación de la cobertura vegetal a causa del desbroce para la construcción de los frentes de extracción e infraestructura propia de las actividades; zonas de inundaciones, cambio de relieve, además de la destrucción del paisaje, entorno visual, desviación de los cursos de agua, cambio de uso del suelo por zonas destinadas a la agricultura, reserva forestal y recreación; generación de ruido, polvo, tránsito de maquinaria pesada, sedimentación y erosión (PNDSM, 2016).

Por esta razón y dentro del manejo de los recursos naturales, es necesario realizar un análisis comparativo entre las comunas de Angostura y Playa de Oro, pertenecientes a la parroquia Luis Vargas Torres, para evaluar el impacto socioambiental causado por la intervención de la actividad minera.

METODOLOGÍA

Elaborar un diagnóstico de las áreas intervenidas por la actividad minera en los componentes sociales y ambientales dentro del área de estudio; para el cumplimiento de este objetivo se realizaron encuestas socioeconómicas que cuenta con tres secciones: características generales;

salud y seguridad; aspectos de infraestructura y movilidad que fueron aplicadas a cada jefe de familia; una ficha de caracterización del área para el componente ambiental, la cual se encuentra estructurada por: identificación del área; características físicas; condiciones biológicas, factores culturales, situación del agua, frentes de trabajo, disposición de residuos, estado del frente de explotación,

Identificar y evaluar los impactos generados por la intervención de la actividad minera; se utilizaron dos tipos de matrices que sirvieron para la evaluación de los impactos generados por la actividad minera en las dos comunas, estas fueron: Matriz de Leopold y Matriz de determinación de importancia.

Proponer un plan de recuperación de áreas intervenidas; una vez obtenida se plantea la recuperación mediante la habilitación y adecuación de las áreas para ser utilizadas en actividades de agricultura y ganadería; la técnica utilizada para la recuperación de estas áreas, mediante procesos de fitorremediación a través del uso de especies vegetales cuyas características son potencialmente utilizadas para la absorción de metales pesados.

RESULTADOS

Caracterización social:

Mediante la utilización de la encuesta se obtiene los resultados:

Tabla 1. Encuesta Socioeconómica.

CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Comuna	Playa de Oro	Angostura
Nivel de Educación		
General básico	100%	50%
Secundaria		20%
Ninguno		30%
Trabajo		
Agricultura	61,80%	40%

Caracterización ambiental:

Ganadería	14,70%	
Turismo	20,60%	
Minería		50%
Otro	2,90%	10%
Acceso a servicios básicos		
Energía eléctrica	100%	100%
Alumbrado público	100%	100%
Televisión satelital	100%	100%
Línea telefónica convencional	2%	
Telefonía móvil	45%	45,%
Otro servicio		
Agua de rio	100%	40%
Agua lluvia		60%

Tabla 2. Caracterización del área.

Comuna:	Playa de Oro				Angostura			
Frente N°:	1	2	3	4	1	2	3	4
Coordenadas:	x:	744477	744301	744128	744477	744301	744128	744335
	y:	10097178	10097194	10097080	10097178	10097194	10097080	10096415
Estado:	Abandonada	Cubierta con cobertura vegetal	Abandonada	Abandonada	Abandonada	Cubierta con cobertura vegetal	Abandonada	Abandonada
Área (m ²):	7600	4500	2100	11192,25	7600	4500	2100	11192,25
Vol. extraído (m ³):	49025		11400		49025		11400	
Actividad encontrada:	PISCINAS							
Cantidad:	6		2		6		2	
Área (m2):	4325		1100		4325		1100	
Prof. media total (m):	10,8		10,2		10,8		10,2	
Vol. extraído (m ³):	49025		11400		49025		11400	
Disposición de residuos:	ESCOMBRERAS							
Cantidad:	6		2		12	9	7	5
Área (m2):	3065		780		1784	1125	2856	692
Prof. media (m):	2,5		2,5		3	1,9	4,1	1,6
Vol. extraído (m ³):	7360		1920		5476	2234	12000	1060

Activar!

En el análisis de la Matriz de Leopold se identificaron que las dos comunas presentan en su mayoría impactos de carácter positivo, en los componentes bióticos y socio-culturales, en los elementos flora, fauna y nivel cultural; y de carácter negativo en el componente de las características físico químicas, en los elementos de procesos y suelos.

Tabla 3. Matriz de Leopold.

Impactos sobre los factores ambientales		
Comuna	Playa de Oro	Angostura
Impactos negativos	175	161
Impactos positivos	341	265

Mediante la utilización de la matriz de importancia se determinó que los componentes ambientales que tuvieron mayor afectación fueron el componente físico siendo los elementos ambientales el suelo, agua y paisaje; y el componente biótico con los elementos flora y fauna, con impactos de tipo “Moderado e Irrelevante” en la comuna de Playa de Oro y “Severo y Moderado” en Angostura.

La matriz de importancia generó resultados positivos dentro del componente socio económico, debido a la generación de empleo, aumento del ingreso familiar y mejoramiento de la calidad de vida que se obtuvo durante la ejecución de los

proyectos mineros, por lo que es necesario incentivar a la comunidad mediante alternativas sustentables, como potenciar el desarrollo turístico de toda la zona.

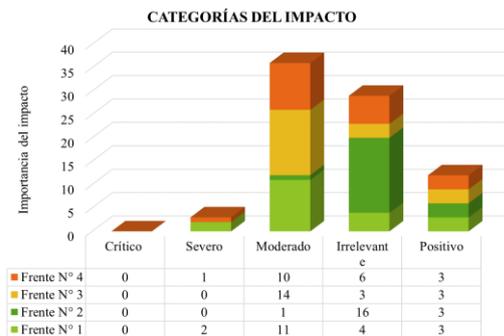


Figura 1. Comuna Playa de Oro.

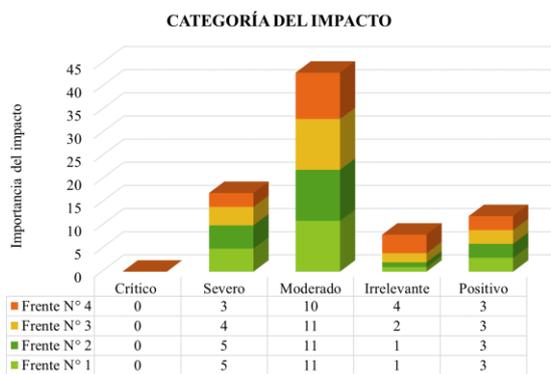


Figura 2. Comuna Angostura.

CONCLUSIONES

Los accesos a servicios con los que cuentan las comunas son principalmente la energía eléctrica, el alumbrado público y la telefonía móvil y usan el agua entubada proveniente del río o el agua lluvia para realizar las actividades cotidianas.

Las actividades productivas primarias que se realizan son: agricultura mediante la

siembra de cacao, banano y la minería que se realiza mediante el uso de la batea y con la operación de maquinaria; además de actividades productivas complementarias como pesca, construcción y arreglo de botes.

La mayoría de pobladores no cuentan con un seguro campesino, y en el sector no existe la cantidad suficiente de centros de salud que atiendan emergencias que podrían suscitarse, pues el único subcentro de salud se encuentra en la comuna Playa de Oro.

La falta de equipo de protección individual (EPI) en las actividades mineras, influye que el nivel de riesgos de las accidentes sea elevado, ya que el único implemento de seguridad son botas de caucho, por lo que en estas áreas no se provee de implementos de trabajo al personal.

El acceso a las comunas es de tipo fluvial y terrestre, por la apertura reciente de la vía que conecta a las dos comunas, mediante el uso de la ranchera, con vías de acceso en mal estado debido a la falta de mantenimiento; con respecto a la infraestructura, en las comunas se evidenció que la construcción de las viviendas son de tipo mixto (madera y bloque), de igual manera se cuenta con una institución educativa en cada comunidad.

A través de la utilización de la matriz de Leopold se identificaron que las dos comunidades presentan en su mayoría impactos de carácter positivo, en los componentes bióticos y socio-culturales, en los elementos flora, fauna y nivel cultural; y de carácter negativo en el componente de las características físico químicas, en los elementos de procesos y suelos.

Mediante la utilización de la matriz de importancia se determinó que la evaluación de los impactos ambientales generados por la actividad minera en las dos zonas de estudio demostró que los componentes ambientales que tuvieron mayor afectación fueron el componente físico siendo los elementos ambientales el suelo, agua y paisaje; y el componente biótico con los elementos flora y fauna, con impactos de tipo “Moderado e Irrelevante” en la comuna de Playa de Oro y “Severo y Moderado” en Angostura.

La matriz de importancia generó resultados positivos dentro del componente socio económico, debido a la generación de empleo, aumento del ingreso familiar y mejoramiento de la calidad de vida que se obtuvo durante la ejecución de los proyectos mineros, por lo que es necesario incentivar a la comunidad mediante alternativas sustentables, como potenciar el desarrollo turístico de toda la zona.

Los resultados obtenidos mediante la metodología aplicada mostraron mayor impacto en la comuna de Angostura debido a que el área de influencia abarca mayor extensión de territorio a comparación de Playa de Oro.

RECOMENDACIONES

Con respecto a salud y seguridad, se recomienda que los titulares mineros cumplan con el requisito de aseguramiento social y la creación de puestos provisionales de salud, mismo que serán de beneficio para pobladores de la parroquia.

La falta de equipo de protección individual (EPI) en las actividades mineras es una razón por la cual se requiere el cumplimiento de la normativa legal donde se estipula el uso de EPI adecuado, que debe ser entregado por los titulares mineros e indicar su uso obligatorio.

Es necesario realizar un análisis físico-químico en los componentes suelo, agua y aire, los cuales servirán para una selección óptima de las especies vegetales que serán utilizadas en la fitorremediación de las áreas.

LITERATURA CITADA

Tropicales, M. (2004). *Minería: impactos sociales y ambientales*. Montevideo: Rosgal S.A.

Jarrín, S. (2014). *Neo-extractivismo y conflictos socioambientales en el territorio de la comuna afroecuatoriana Río Santiago Cayapas* (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.

ENAMI. (2016). Empresa Nacional de Minería en el Ecuador. Informe de Gestión, Quito, Ecuador.

Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero (PNDSM). (2016). Recuperado de: <http://www.mineria.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Plan-Nacional-de-Desarrollo-del-Sector-Minero-Versio%CC%81n-Resumida-DCS-1.pdf>