

---

# Asignación óptima de recursos financieros, para fines ambientales, en el proyecto minero El Faique, cantón Macara, provincia de Loja.

---

## Analysis of the socio-economic effects on the mining project Faique, Macara Canton, province of Loja.

---

*Jimmy Stalin Paladines<sup>1\*</sup>*  
*José Francisco Ochoa Alfaro<sup>2</sup>*  
*Gonzalo Ramiro Riofrio Cruz<sup>3</sup>*

1. Profesor Principal de la carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la UNL.
2. Profesor Principal de la carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la UNL.
3. Profesor Principal de la carrera de Ingeniería en Electromecánica de la UNL.

\*Autor para correspondencia: [jspaladines@unl.edu.ec](mailto:jspaladines@unl.edu.ec)

RECIBIDO: 21/09/2016

APROBADO: 16/11/2016

### RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar y determinar la asignación óptima de los recursos financieros a la zona minera "El Faique" con el fin de obtener una producción eficiente, sin causar efectos negativos al ambiente; la degradación ambiental ha cobrado gran importancia a nivel mundial en vista que los procesos de producción de cualquier tipo ocasionaran una afectación, en algunos casos irreversibles, que traerá como consecuencia una alteración en el presupuesto económico del proyecto, de allí, la importancia de investigar la planificación y posterior implemento en el presupuesto de un proyecto cuyo objetivo será minimizar todas estas interacciones negativas del proyecto. Contribuyendo con ello al desarrollo sustentable de los procesos productivos mineros. El estudio se

### ABSTRACT

This paper aims to analyze and determine the optimal allocation of financial resources to the mining area "El Faique" in order to obtain an efficient production, without causing negative effects to the environment; Environmental degradation has become of great importance at the global level since production processes of any kind will cause an impact, in some cases irreversible, that will result in an alteration in the economic budget of the project, hence the importance of investigating the Planning and subsequent implementation in the budget of a project whose objective will be to minimize all these negative interactions of the project. Contributing to the sustainable development of mining production processes. The study was carried out in the El Faique project, evaluating

realizó en el proyecto El Faique, evaluando los siguientes indicadores: campo minero, proceso de exploración, (franqueo de galerías), y la interacción con el área de influencia social del proyecto. Se utilizaron métodos descriptivos que determinen la forma de cómo se encuentra el sector, y luego a través de métodos automatizados proceder a describir las afectaciones. Los resultados determinan que no existe intercambio posible de bienes que permita aumentar el bienestar de alguien sin empeorar el bienestar de otra persona, sin embargo, que los componentes sociales son muy importantes al momento de realizar el presupuesto.

**Palabras clave:** La economía ambiental, efectos ambientales, asignación de recursos, las externalidades, la contaminación.

the following indicators: mining field, exploration process, (galleries postage), and interaction with the social area of influence of the project. Descriptive methods were used to determine how the sector is located, and then, through automated methods, to describe the effects. The results determine that there is no possible exchange of goods to increase one's welfare without worsening the well-being of another person, however, that social components are very important at the time of budgeting.

**Keywords:** Environmental economics, environmental impact, resource allocation, externalities, pollution.

## ■ INTRODUCCIÓN

Desde el surgimiento de la comunidad primitiva, el hombre se apoyó en la naturaleza para satisfacer sus necesidades fundamentales (CUC, 2001), en donde a través del tiempo ha utilizado y tomado los recursos de forma incontrolada. Este abuso incontrolado de los recursos naturales, ha generado problemas (desigualdad, sobreexplotación, contaminación, etc.) que comenzaron a hacerse cada vez más evidentes en estos últimos tiempos, a causa del crecimiento económico desenfrenado,

Los recursos naturales y ambientales al ser utilizados por los individuos tanto en actividades de consumo como de producción, son considerados como bienes económicos que generan bienestar para la sociedad. Sin embargo, al fracasar los mercados en la asignación de estos tipos de recursos, lo más común es que la sociedad los subvalore (Riera, 2005); Por lo tanto, nuestros recursos no son ilimitados, sino escasos y que tenemos que tomar una serie de decisiones sobre cómo utilizarlos, con indepen-

dencia del sistema económico mediante la asignación de estos recursos.

Podemos decir entonces que la economía imperfecta de mercado, en la que los precios no reflejan los verdaderos costes ambientales y sociales, no trabaja para la mayor sostenibilidad del desarrollo y hacer más, con menos recursos logrando menos degradación ambiental (Riera y Kristom, 2008).

En el presente trabajo de investigación, pretende dar a conocer la forma más correcta y sustentable de cuantificar un presupuesto de inversión, en términos de la asignación de recursos naturales y ambientales. Por ello se analiza conceptos económicos importantes, enmarcados en el contexto de la asignación eficiente de recursos, mercados competitivos, fallos de mercados (externalidades y bienes públicos) y sus posibles soluciones, con el ideal de conseguir una asignación óptima de los recursos para la sociedad.

## ■ MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología aplicada en la elaboración del presente trabajo de investigación; inició, con la recopilación de información existente, para luego proceder a ordenarla y analizarla, con la finalidad de obtener aquella información más relevante, que permita elaborar el documento final; el objetivo general es el de desarrollar una metodología que permita optimizar la generación de recursos económicos a través del presupuesto en un proyecto minero; para lo cual se establecieron tres objetivos: Descripción de las actividades del proyecto en el campo minero; Análisis de las afectaciones socio ambientales; Establecer un presupuesto económico sobre la base de las actividades propuestas y su interrelación con las afectaciones.

El proyecto se realizó en el cantón Macara, provincia de Loja en Ecuador, a 600 msnm, en la concesión minera El Faique código 485, cuyas coordenadas del punto de partida UTM/PSAD 56: 607500/9522600, con una superficie de 800 hectáreas mineras, se tomaron dos espacios de análisis el primero que tiene relación al económico y descripción de actividades relacionándose al campo minero, mientras que la afectación socio ambiental el estudio abarca la totalidad del área concesionada.

Durante el estudio se analizan descriptivamente las actividades de exploración- explotación desarrollados en el proyecto, de manera minuciosa se analizan los aspectos de inversión, ubicación, actividades, así como insumos y otros aspectos técnicos necesarios para el proceso, mientras que para analizar el aspecto socio ambiental se realiza el trabajo de campo partiendo del análisis de su área de influencia, realizando en el área de influencia directa un trabajo basado en información primaria, mientras que en el área de influencia Indirecta la información se basa en el Plan de ordenamiento

Territorial de macara. Con estos parámetros ayudados de un sistema operativo, se analizó los elementos esenciales para la supervivencia del sector, los cuales se verán reflejados en un plano, con ello y previamente determinado los actores calificados, condición necesaria será la de habitar en el sector, la idea básica es dar una lectura de las capacidades de los elementos territoriales que pertenecen al área de influencia directa (población, equipamientos, infraestructura); lo que se pretende es medir las condiciones que permitan soportar un evento adverso en caso de así suceder.

Una vez analizado los datos se procedió a realizar la implementación de recursos que deberá el concesionario tomar en cuenta en su proyecto de inversión con la finalidad de implementar un proceso de minería responsable.

## ■ RESULTADOS

La ley de minería vigente en nuestro país especifica algunos documentos vinculantes como son Licencia Ambiental, Senagua, INPC, entre otros, así el concesionario del área minera El Faique, al momento de realizar este estudio se encontraba realizando estos tramite, tendiente a obtener el permiso para la implementación de un molino que se utilizara en la trituración del material de la mena.

El Proyecto minero “El Faique” categoría III, tiene una superficie concesionada de 80 hectáreas. El lugar de emplazamiento del campamento e infraestructura se ubican en los terrenos del representante Legal Eduardo Espinosa, los cuales ocupan un área de 8 hectáreas.

El campamento actual en la mina, consta de una construcción de 25x11 m<sup>2</sup>, mixta de ladrillo y madera, donde hay 4 habitaciones, en una de esta se almacena herramientas y pertenencias de los trabajadores, también existe un espacio de recreación y alimentación. No existen señalizaciones en el campamento en las que

indique las diferentes zonas de peligro o seguras para las personas que lleguen al campamento de la mina.

El campamento proyectado constara de un área de 275m<sup>2</sup>, se ha tomado como base el campamento existente, aquí se realizará una

reconstrucción, considerando que se requerirá los siguientes recursos humanos; un ingeniero, un administrador, un capataz, y 5 obreros dependiendo de los trabajos que se realizaran en la mina el número aumentara; se ubicaran señalizaciones en zonas estratégicas (Ver figura 1).

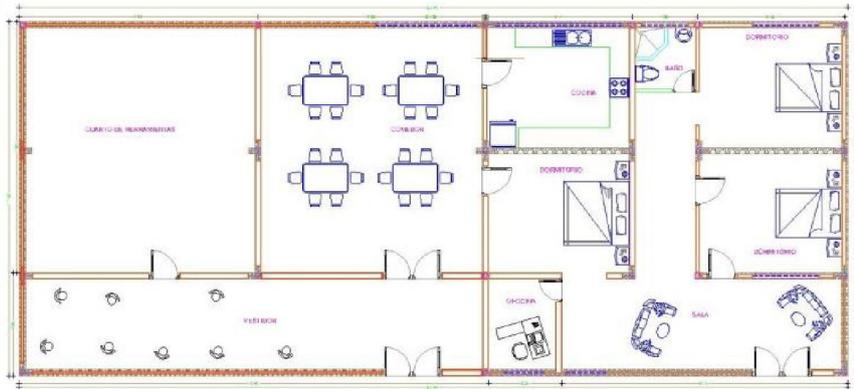


Figura 1. Distribución de las instalaciones necesarias proyectadas en el campamento de la concesión minera El Faique.

Como en la actualidad no se desarrollan actividades mineras, las herramientas y equipos de trabajo fueron transportados fuera de la concesión.

Una vez que se retomen los trabajos, las labores mineras se seguirán realizando en bloques de 40m de longitud x 25m de ancho con un espesor promedio del espacio de arranque de 1m. El tipo de galería será un frontón de transporte con un ancho de 1.6m y una altura de 2.3m, la sección de luz de 3.68m<sup>2</sup> y una altura de 500m.

La explotación de la Mina se realizará de la siguiente manera:

- El sistema permite franquear un frontón de transporte en el costado yacente del cuerpo mineral, éste a su vez se constituirá en el frontón de ventilación para el piso inferior, de esta manera se delimitará el bloque y se construirán chimeneas principales desde las cuales se franquearán recortes que permitirán la entrada a la cámara de explotación.

- Sobre el frontón de transporte, desde las chimeneas se franquea un frontón de corte que se une con el de transporte por medio de buzones, que posteriormente pasarán a ser embudos de recepción.
- El arranque de la cámara se inicia con el ensanchamiento del frontón de corte hacia arriba, el mineral quebrado es desalojado en un 30 a 40%, con el propósito de dar lugar a la formación del espacio de ataque en el siguiente arranque.
- El mineral que se queda temporalmente en la cámara, sirve como plataforma para la ejecución del siguiente arranque, y sostenimiento de las rocas de contacto.
- Se evacua la totalidad del mineral quebrado, cuando el espacio de ataque alcanza la altura de un pilar de seguridad, por debajo del frontón de ventilación. La explotación estimada será de 60-300 ton/día.

El área de mantenimiento constara de 100m<sup>2</sup>, su construcción será en un lugar estra-

tégico, con paredes de ladrillo revestido, techo cubiertos con láminas de asbesto, puertas metálicas, piso recubierto con cemento y en este

deben existir rejillas, usadas en la recolección de los desechos que resulten del mantenimiento de la maquinaria (Ver Figura 2).

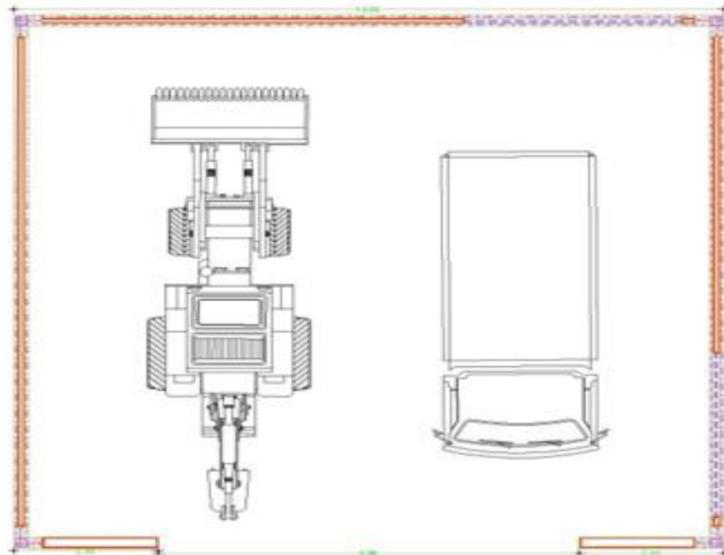


Figura 2. Esquema propuesto para la implementación de la zona de mantenimiento

El polvorín será ubicado en un área aislada y señalizada, a unos 30 m del campamento y se encontrará protegido con una malla galvanizada a una distancia de 0.5m con el fin de impedir el ingreso de personal no autorizado. Además,

se ubicará un extintor y se contará con muros de concreto, piso de cemento, techos cubiertos con lámina de asbesto o madera y la existencia de una buena ventilación (Ver Figura 3).

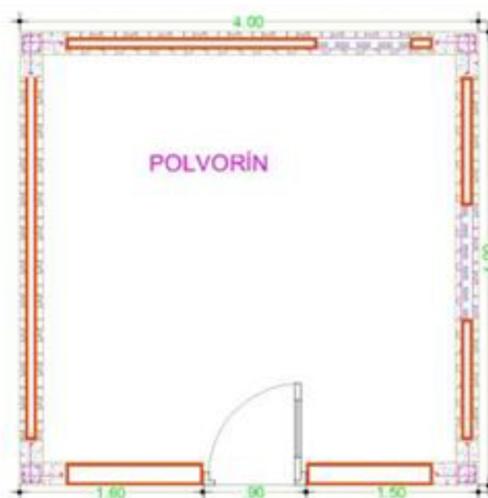


Figura 3. Diseño del polvorín, a ser ubicado en el campo minero

Actualmente el campamento posee cableado de energía eléctrica, pero cuando las labores mineras de recuperación del oro se inicien, en el interior de la mina se deberá contar con un generador de energía eléctrica, que permita el alumbrado de las labores extractivas. A los trabajadores se les dotará de lámparas de carburo para las faenas en el interior de la mina; ya que la galería es pequeña y no cuenta con una red de alumbrado eléctrico a través de bombillos y cable, y en cuanto al servicio de agua es entubada; misma que será captada de los drenajes en cotas superiores de la quebrada Porotillos, a las instalaciones existentes.

Para los trabajos al interior de la mina, se requiere de los siguientes insumos:

- Perforación y voladura: barrenos, acoples, dinamita, anfo, mecha lenta, fulminantes, lámparas y carburo, cincel, combo, etc.

De las faenas extractivas se obtienen dos productos: la mena mineralizada de interés, que deberá ser trasladada a la planta de beneficio, y el segundo producto corresponde a la roca de caja que no contiene valores metálicos de importancia (estéril), que se colocará en la escombrera.

Ahora refiriéndonos al aspecto Socio – Económico, la identificación de las áreas de Influencia Directa e Indirecta, (Ver figura 4), fueron determinadas en función de los impactos hacia factores como; el agua, aire, suelo, fauna, flora, y de factores económicos (empleo).

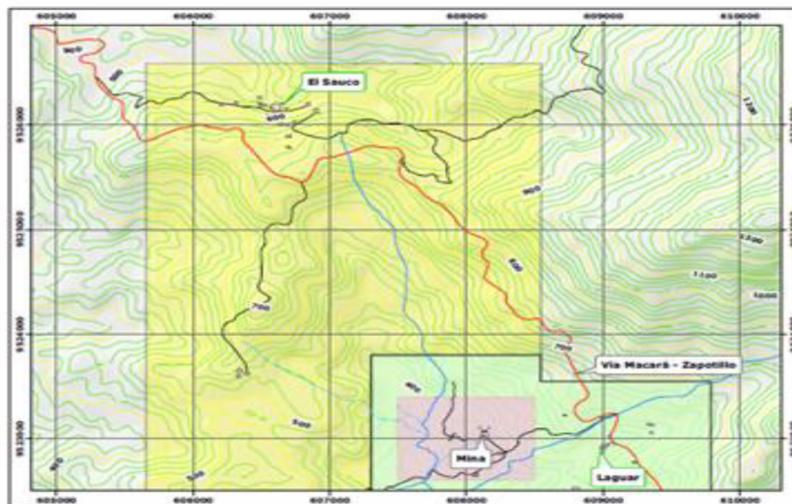


Figura 4. Área de Influencia directa e Indirecta del proyecto Minero El Faique

El Área de Influencia Indirecta fue definida, por aquellas zonas alrededor del área de influencia directa que son impactadas indirectamente por las actividades del proyecto. Dentro del AII, se identificó únicamente el sector el Saucito.

De esta manera, el Área de Influencia Directa comprende: un área de 33.7km<sup>2</sup> a la redonda del Área Minera “El Faique”, abarcando un poblado denominado “Laguar”. El cual estará

influenciado por las actividades generadas por el proyecto como; ofertas de empleo y cambio de actividades económicas.

La determinación del AID, fue realizada mediante encuestas en el medio circundante, tomando en consideración a los principales actores calificados, (Ver Cuadro 1) Así se identificó, que en el sector Laguar habitan 120 personas, las que se dedican a actividades como la agri-

cultura (maíz, maní, yuca, guineo, zarandaja, y árboles frutales), ganadería (aves de corral, ganado bovino, caprino y equino), apicultura y la minería. Además, el sitio no cuenta con un centro de salud, y la morbilidad en su mayoría está dada por causas naturales. La vivienda del sitio,

incluye materiales como adobe, madera, cubiertas de zinc y eternit en su mayoría. En cuanto a la educación, la institución educativa “Carlos Franco Pérez”, que es la única escuela del área, no se halla funcionando por lo que la niñez se educa en la escuela del milenio de Macará.

Tabla 1. Actores calificados, conforme el análisis del Área de Influencia

Nombre	Institución	Cargo
<b>Sr. Fabricio Espinoza</b>	Sociedad Minera De Hecho El Faique	Representante Legal Del Área Minera El Faique
<b>Sr. Francisco Estrada</b>	Junta Barrial Del Laguar	Presidente Del Barrio Laguar
<b>Sr. Pedro De Jesús Faicán</b>	Asociación De Apicultores “San Antonio”	Miembro De La Asociación De Apicultores “San Antonio”
<b>Sr. José Gustavo Torres</b>	Catequesis Barrial	Catequista Del Barrio
<b>Sra. Carmen Oviedo</b>	Asociación De Mujeres Del Barrio Laguar	Líder De Las Asociación De Mujeres Del Laguar

En lo referente a la infraestructura vial, el acceso al sector Laguar se lo puede hacer por la vía Macará – Zapotillo, a través de rancheras y buses de transporte intercantonal. Los servicios básicos; como agua, alcantarillado, no existen en el sitio, por lo que el agua es conducida de las quebradas aledañas, a través de tuberías, además la existencia de pozos sépticos para las

aguas residuales. Cabe mencionar la existencia de electricidad y alumbrado.

En el ámbito Socio – Institucional, se identificó los tipos de relaciones que existen entre los actores calificados, los líderes barriales y el titular de la concesión minera “El Faique”. Esta información se la presenta en la siguiente (Ver figura 5).



Figura 5. Relaciones Actores calificados – líderes - titular

El nivel de sensibilidad es bajo ya que las personas del sector se benefician muy poco de la minería; dado que la principal actividad económica es la agricultura, luego está la ganadería y en último ámbito se encuentra la actividad minera. Igualmente, la vulnerabilidad, un nivel bajo con referencia a las actividades que se rea-

lizan por el proyecto minero.

El desarrollo del análisis económico permitió evaluar y describir la factibilidad económica del proyecto y así determinar su rentabilidad. En el cuadro 2, se detallan las inversiones realizadas.

Tabla 2. Inversiones realizadas área minera El Faique

ITEMS	PRESUPUESTO	VALOR DÓLARES
Activos Fijos	Presupuesto de Terreno	35247.5
	Presupuesto de Construcción	
	Presupuesto de Maquinaria	
	Presupuesto de Herramientas	
	Presupuesto de Oficina	
	Presupuesto de Cómputo	
	Presupuesto Vehículo	
Activos Diferidos	Derechos de conservación de la concesión	8100
	Pago del estudio de Impacto ambiental	
	Gastos para la obtención de la Licencia Ambiental	
	Imprevistos	
Presupuesto de producción	E. eléctrica S. Industrial	547.56
	E. eléctrica S. Domestico	
	Teléfono	
	Agua Potable	
Costo de operación	Presupuesto de Útiles de Oficina	1122,36
	Presupuesto del pago de Servicios Básicos	
Gasto de ventas	Combustibles y lubricantes	1134
		<b>Total \$ 46151,42</b>

## ■ DISCUSIÓN

En mercados perfectamente competitivos es común llegar a producir y consumir una cantidad de equilibrio a un precio de equilibrio, pues esta cantidad es óptima, la eficiente, la más deseable para la sociedad (Mendieta, 2002), sin embargo si el valor del oro en el mercado disminuye, el mercado deja de ser competitivo y generará problemas en las actividades de la empresa porque reduce el margen de ganancias; lo que queda demostrada en vista que existe un nivel crítico de producción en el proyecto.

En el Área El faique se desarrolla un área de producción minera bajo estándares de calidad previamente establecidos, los recursos son ubicados en función del proyecto como se ex-

plica en el cuadro 2, lo que permite establecer una distribución equitativa entre sus Items, La asignación Óptima de Recursos sucede en el caso de en qué una actividad de producción, el objetivo suele ser la obtención del máximo de beneficios con los recursos disponibles. Y finalmente llamamos asignación óptima de recursos a la situación en que no haya ninguna asignación distinta que proporcione mejor bienestar, considerándose como el mejor objetivo (J. Lavandeira, 2007).

Dos de las propiedades de un mercado perfectamente competitivo se pueden resumir con los llamados primer y segundo teorema del bienestar. El primer teorema del bienestar nos dice que cualquier equilibrio de mercado es Pareto eficiente. Esto significa que no hay ningún intercambio posible de bienes que permita au-

mentar el bienestar de alguien sin empeorar el bienestar de otra persona. Este es un resultado teórico que es cierto solamente bajo condiciones que no se dan necesariamente en la realidad; El segundo teorema del bienestar es en cierto sentido el reverso del primer teorema. Este indica: a toda situación Pareto Óptima se puede llegar repartiendo la renta de distinta forma y dejando entonces al libre mercado competitivo llegar a la cantidad de equilibrio. Esta nueva cantidad corresponde a un determinado equilibrio de mercado. Ello significa que si deseamos pasar de una situación Pareto Óptima a otra, podemos llegar a esa otra situación mediante transferencia de renta, (J. Stiglitz y Whither Socialism, 1994), en el estudio se comprobó que el área de influencia directa e indirecta se verá afectada en función de la alteración de la calidad de vida comprobándose el primer teorema de bienestar; sin embargo cuando hablamos del segundo teorema de bienestar no se toma en cuenta el mercado en nuestro caso la producción de oro, la misma que se rige en un precio establecido internacionalmente y cuyas variables cambian constantemente, en el estudio se establece una distribución de recursos que podrán variar en función del comportamiento internacional del mercado; La distribución óptima de los recursos no puede llegar a un equilibrio eficiente, ya que siempre existirán los ofertantes y los demandantes, con lo cual se cumple el teorema de bienestar “Pareto óptimo”, no hay ningún intercambio posible de bienes que permita aumentar el bienestar de alguien sin empeorar el bienestar de otra persona.

El estudio arrojó que las actividades de exploración – explotación a desarrollarse producen una afectación aumentada al sensibilidad específicamente de la población, generando inconformidades debido a estos procesos; sin embargo al momento de una adecuada implementación del Plan de Manejo ambiental, generará una satisfacción entre el ser humano; indu-

dablemente que solo se realizó la valoración al ser humano, dejando si quiere de lado el componente físico y biótico, lo cual el presupuesto que se establece en 46151,42 dólares variara completamente, así vemos que el problema de la selección adversa, se puede pensar en una empresa que trate de diferenciar sus productos presentándolos como ambientalmente mejores. Así de esta manera los productores querrán proveer productos verdes en el mercado siempre que los consumidores estén dispuestos a pagar el costo extra. De ser así, los consumidores deben poder calibrar la calidad ambiental del producto (Montoya, 2008).

## ■ CONCLUSIONES

Dentro del Área de Influencia Indirecta, se identificó únicamente el sector el Sauco; mientras que el Área de Influencia Directa comprende: un área de 33.7km<sup>2</sup> a la redonda del Área Minera “El Faique”, abarcando un poblado denominado “Laguar”. El cual estará influenciado por las actividades generadas por el proyecto como; ofertas de empleo y cambio de actividades económicas, El nivel de sensibilidad es alto ya que las personas del sector se benefician muy poco de la minería; dado que la principal actividad económica es la agricultura, luego está la ganadería y en último ámbito se encuentra la actividad minera. Igualmente, la vulnerabilidad, un nivel medio - alto con referencia a las actividades que se realizan por el proyecto minero, Las comunidades que se encuentran influenciadas por el área minera, no han sido partícipes de una distribución equitativa de recursos por parte de las entidades competentes; ya sea en salud, transporte, comunicación, inclusión social, servicios básicos, beneficios sociales, etc.

La concesión minera el Faique para que no gane ni pierda deberá basarse en su ley de corte crítica previamente establecida, para que mantenga los costes operativos en función de su in-

versión \$46151.42 sin afectar por mucho la tasa de retorno; la empresa podrá adoptar medidas como por ejemplo: que toda la producción actual sea retenida y no la comercialicé hasta esperar un nuevo aumento en el precio del metal (Au), procesar el material acopiado, y en último de los casos detener la actividad minera la cual ocasionaría la reducción de mano de obra y por ende afectar de manera directa en el aspecto socioeconómico a la comunidad de Laguar

En base al análisis sobre la optimización de la asignación de recursos en el Proyecto Minero “El Faique”, se determina que se necesita un total de 139670.87 dólares para evitar y mitigar los problemas socio ambientales en el área de influencia directa a causa de las labores mineras.

## LITERATURA CITADA

Gobierno Autónomo y Descentralizado del Cantón Macará, op. Cit.

Iván A. Montoya, Luz A. Montoya. Economía y Desarrollo Rural. Una propuesta de formación de precios para la economía ecológica, mediante un sistema de equilibrio general. España. 2008.

Juan Carlos Mendieta. Economía Ambiental. Programa de Magíster en Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Facultad de Economía, Universidad de los Andes. Bogotá- Colombia. 2002.

RIERA P, García D. Kristom B. Brannlund R. (2008). “Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales”. Madrid-España. ISBN: 97884-9732. PAG 356.

STIGLITZ, J. (1994). Whither Socialism?. Cambridge. Mass.: MIT Press.

Xavier Lavandeira, C. J. (2007). Economía Ambiental. Madrid: Perason Prentice Hall

J. Lavandeira, Economía Ambiental, Madrid: Pearson Prentice Hall, 2007.

J. C. Mendieta, Economía Ambiental, Bogotá: Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 2004.

J. Stiglitz, Whither Socialism, Cambridge: MIT Press, 1994.

I. Montoya, Economía y Desarrollo Rural, Madrid, 2008.

Duque, Pablo. (2000). “Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador”. Sistema de Información Minera y Geológica, PRODEMINCA.

AGUILERA, F (1991), «La economía del medio ambiente: notas para un estado de la cuestión», Cuadernos de Economía, vol. 19.

CERÓN; Gabriel. Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales. Universidad de Caldas, 2005. ISBN: 9588231566, 9789588231563.

SZEPLAKI Eduardo, FERGUSON Alex. La Cuestión Ambiental en la Agenda 21. Parlamento Latinoamericano Grupo Parlamentario Venezolano.

TOMASINI Daniel, Porto R. "Valoración Económica del Ambiente". Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 1998.

TORRES-MARIN Gemma Desarrollo Sostenible. Editor: UpcEdicionUpc, Universidad Politécnica de Cataluña, 2010. ISBN 4838018055,

RIERA, Pere; GARCIA, Dolores; KRISTROM, Bengt y BRANNLUND, Runar. Manual de Economía Ambiental y los Recursos Naturales. España 2005.

## TRABAJO DE CAMPO

Jorge Espinosa, Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 2016. kingofleon2992@hotmail.com

Stalin Jimenez, Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 2016. jimenez-saritama@hotmail.com

Dennis Pasaca, Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 2016. dalexanderlafebre@gmail.com

Luis Bravo, Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 2016., luisan21@hotmail.es

Cristian Calero, Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 2016. cris-xavi@hotmail.com

Gabriela Chicaiza, Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 2016. gabych478@gmail.com