
ESTUDIO DE LAS ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LAS VENAS ABIERTAS FRUTO DE LA EXTRACCIÓN DE LA ROCA CALIZA EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Nombres y Apellidos del Autor: Johana Cecilia Peláez Aguirre

Nombres y Apellidos del director: Martha Lucia Mendoza Castro

RESUMEN: El presente trabajo de investigación consiste en el estudio de las estrategias para mitigar los impactos ambientales fruto de la extracción de la roca caliza en el departamento del cesar. Esta investigación tiene como población las canteras de caliza en el departamento del César; y estuvo delimitada a estudiar las que se encuentran en la etapa más productiva que es la extracción de la valiosa roca. El problema de investigación fue el de estudiar las habilidades que se utilizan para mitigar los impactos que ocasiona a su paso la extracción de minerales. Dicho estudio ayudara para mejorar o en su defecto implementar un plan para atenuar las venas abiertas fruto de la extracción desmedida de la caliza en el departamento del cesar. El problema, surge de la inquietud por ayudar al medio ambiente y a su paso lograr un desarrollo sostenible donde la extracción de caliza sea de beneficio para la comunidad, se adquiera un poderío económico, pero sin descuidar a su paso el medio ambiente.

En esta investigación se identificaron las canteras dedicadas a la extracción de la roca caliza, y su vez se evaluará el impacto que esta trae consigo, queriendo lograr con esto el diseño de un plan de mitigación, el cual se pueda utilizar para reducir los estragos que deja al medio ambiente (flora, fauna, suelo, agua, paisaje, aire, etc.) la minería. La investigación se realizó en base a la metodología descriptiva de tipo cuantitativa, obteniendo información de diversas fuentes, como documentos de bases de datos, encuestas, observaciones y una revisión de literatura. Se analizan dos variables a lo largo de la investigación como lo son: (i) venas abiertas y (ii) roca caliza. Esto favoreció para la formulación de posibles conclusiones y análisis parciales; los cuales pretenden mitigar los impactos que acarrea consigo la extracción de la roca caliza en el departamento del César y a su vez que este sirva de antecedente para aplicarlo en toda la minería, para salvaguardar el medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

La minería ha sido una de las actividades más antiguas y representa una de las fuentes de mayor inversión en nuestro país, por ende, un beneficio para la economía es por esta razón que el departamento del César se ha convertido en una de las víctimas para la práctica desmedida de la explotación de canteras; entre los minerales que se explotan se destacan arena, grava, arcilla, rocas ornamentales, barita y principalmente caliza. La roca caliza es un mineral de origen sedimentario, el cual se forma a partir de la acumulación y compactación de diversas materias, tales como restos calcáreos de seres vivos; es de gran importancia porque a partir de su obtención se puede utilizar para la construcción, productos químicos, agroquímicos y el vidrio.

La minería es una de las actividades más importantes en la economía cesareña, la cual se vio afectada de manera positiva y negativa, positiva: porque es una fuente de empleo para la mayoría de los habitantes de la parte centro del departamento; negativa porque genera un impacto ambiental muy grande en dicha zona. Referente a su estructura, pasó de tener una alta participación en el algodón a un alza en la minería. La minería es una gran alternativa para el mejoramiento económico, pero acarrea consigo un sin número de consecuencias sociales y ambientales, que dañan la integridad de la sociedad donde se desarrolla dicha actividad como los problemas que se han ido afianzando con la sociedad que genera la misma extracción de la roca caliza.

Toda extracción de mineral trae consigo una serie de efectos secundarios, que son los que afectan la capa vegetal donde el ser humano desarrolla sus actividades cotidianamente y tales daños pueden traer consigo la destrucción de los suelos naturales en lo que se presentan limitaciones físicas, químicas y biológicas que dificultan el libre desarrollo de la naturaleza; no solo se tiene la afectación de la capa vegetal sino la contaminación de las vertientes hídricas que constituyen el subsuelo, y por supuesto sin pasar por alto las partículas que se disipan en el aire.

PROBLEMA Y CONTEXTO

Naturalmente en un mundo caracterizado por los cambios rápidos, paradójicos y complejos donde el entorno competitivo de los procesos en la tecnificación de la extracción de minerales, encontramos que las canteras dedicadas a la extracción de la roca caliza ha tenido un gran desempeño en todo el mundo; ya que esta ha tomado un importante ímpetu puesto a los grandes usos que con el pasar de los tiempo este ha tenido; entre los usos más comunes de la roca caliza se destacan principalmente para materiales de construcción, cemento, productos químicos, fundición, agroquímicos y vidrio.

En cuanto al ámbito Latinoamericano, la GUIA DE NEGOCIOS EN EL PERU (2013), expone que el consumo de la producción no- metálica ha crecido exponencialmente, debido a la importancia del sector construcción y vivienda. En este grupo de minerales los más demandados por orden de importancia lo encabeza la caliza y le siguen a su vez el hormigón, la arcilla, la piedra, la arena gruesa y la sal común. Históricamente, la industria minera de América latina ha operado sin asumir el impacto ambiental negativo de sus operaciones, los cuales han causado el deterioro de la calidad ambiental en distintas regiones y la acumulación de pasivos ambientales. Desde mediados de los 90, la industria ha asumido casa vez mayores responsabilidades ambientales en términos de la reducción de daños y otras medidas preventivas. Actualmente se están realizando grandes esfuerzos para contribuir con el desarrollo local.

Con sano criterio en un estudio de caso realizado por Leonardo González Perafan, el cual se titula impacto de la minería de hecho en Colombia (2013); expresa que en Colombia, el ministerio de minas y energía regula la actividad minera y desde el año 2004 nombro al INGEOMINAS como autoridad minera. Dicha actividad se rige por el código de minas o ley 685 de 2001, que ha significado una reforma sustancial en materia de minería en el país. Esa ley reglamenta las relaciones entre particulares y el estado para el desarrollo de diferentes actividades que comprende la minería como son: prospección, exploración, explotación, beneficio, transporte, aprovechamiento y comercialización de la riqueza del subsuelo. El código define los títulos mineros, a saber, licencias de exploración y licencias de explotación, concesiones y aportes.

Ahora bien en la Revista Minería Vs Colombia (2011) expresa que, la roca caliza a nivel nacional tiene gran importancia conque esta se utiliza principalmente en la fabricación del cemento, considerando este como un elemento esencial en las construcciones de hoy en día. Su producción nacional llego en el 2010 a 11.8 millones de toneladas, que se encuentran distribuidas por diferentes puntos de la geografía nacional. Los impactos ambientales ocasionados por la extracción de minerales en Colombia, a pesar del aumento de la reglamentación que ha venido progresivamente aplicándose en los departamentos productores, se constituyen como un tema de preocupación para las organizaciones del estado y no gubernamentales, porque estas tienen el cuidado del ecosistema con que dispone el país.

Es conveniente distinguir en la investigación realizada por Gloria Holguín Reyes (2011), investigadora de pensamiento y acción social, con su obra titulada: "Contexto minero del Cesar". "La economía del Cesar cambió drásticamente al estancarse la producción de algodón en los 90, debido a que aumentó la explotación minera que se da en el centro del Cesar", esto explica claramente como la economía del Cesar se basó en la producción del algodón pero al pasar de los años cambió totalmente. Entre la década de los 60 y 70, específicamente en el año 1967, el departamento del Cesar era uno de los departamentos que producía gran cantidad de algodón, por tal motivo, la economía y el sostenimiento de todos los cesarenses se centraba en la producción y cultivo de este mismo, convirtiéndolo en una de las zonas más prósperas en el cultivo de algodón del país.

Por otro lado Karelys Guzmán (2013), comenta en su documento sobre Economía Regional, que el Departamento del César es una zona productivamente activa en la cual se desarrollan actividades de agricultura, ganadería y minería; esta última generando desde hace miles de millones de años grandes ingresos económicos para la región y así mismo para el país. Esto hace que el interés desmedido por la extracción de los minerales cada vez sea mayor, resultante a esto se obtienen una serie de venas abiertas que no se logran sanar por más que las empresas explotadoras de estos minerales traten de mitigarlas.

Con este planteamiento, se hace necesaria la búsqueda de estrategias influyentes para la mitigación a la que el Departamento del César es una víctima para la práctica desmedida de la explotación de canteras entre las que resalta la caliza; motivo por el cual se desarrolla esta problemática. Tomando en cuenta estos aspectos, se establece la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuáles son las venas abiertas generadas a partir de la explotación de la roca caliza en el departamento del César? Esto con el propósito de estudiar las estrategias que aplican en las canteras de caliza para mitigar los daños provenientes de la extracción de la misma.

Para responder la interrogante anterior se formulan las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuáles son las canteras dedicadas a la extracción de la roca caliza en el departamento del César?
- ¿Cuáles son los impactos generados por la extracción de la roca caliza?
- ¿Cuáles deben ser las estrategias que se deben llevar a cabo para una buena extracción de la roca caliza en el Departamento del Cesar?

OBJETIVOS

General: Estudiar las estrategias para mitigar las venas abiertas en el departamento del César fruto de la explotación de la roca caliza.

Específicos

- Identificar las canteras de caliza dedicadas a la extracción en el departamento del Cesar.
- Evaluar el impacto que genera la explotación de la roca caliza en el departamento del Cesar.
- Diseñar estrategias de mitigación en base a los daños provenientes de la extracción de la roca caliza en el Cesar.

REFERENTES TEÓRICOS

La presente investigación está enmarcada en teorías que dan respuestas a variables.

VENAS ABIERTAS: Kussmaul (1989) expresa que, el impacto ambiental provocado por cualquier actividad minera está relacionado con cuatro factores principales: Tamaño de la explotación, que se refiere al volumen de producción de la explotación, el cual tiene como consecuencia una determinada dimensión de actividades y producción de desechos y aguas residuales, Localización, que se refiere al sitio en el que se lleva a cabo la explotación, las poblaciones que puedan aledañas y la naturaleza de la topografía local, métodos de explotación, que dependen del tipo de yacimientos a explotar y que están directamente relacionados con la naturaleza y extensión del impacto. Se utilizan tres métodos principales: Minería a cielo abierto (o minería superficial), Minería subterránea, Minería por lavado y dragado. Características de los minerales y de su beneficio, que se refiere al hecho de que la naturaleza del mineral determina el tratamiento a sufrir. Los minerales se pueden dividir en: Minerales no metálicos (como los materiales de construcción), que requieren poco tratamiento físico, como por ejemplo trituración y molienda, y que no requieren ningún tratamiento químico, minerales metálicos, que requieren generalmente un alto nivel de procesamiento, así como el empleo de muchos reactivos químicos, y que generan grandes cantidades de desechos finos.

SEMARNAT (secretaría de medio ambiente y recursos naturales), define impactos ambientales a la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza propia. La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Teniendo en cuenta esta definición el BANCO DE LA REPUBLICA CULTURAL De COLOMBIA, define a los impactos ambientales como el procedimiento por el cual se puede predecir, identificar, valorar, mitigar y corregir los efectos adversos de determinadas acciones que puedan afectar el medio ambiente y la calidad de vida en el área de intervención e influencia respectiva. Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

ROCA CALIZA: Como Tarbuck, E. y Lutgens, F., (2005), expresan en su libro de Mineralogía, que la roca caliza está compuesta fundamentalmente del mineral calcita (CaCO_3) y se forma o bien por medios inorgánicos o bien como resultado de procesos bioquímicos. Con independencia de su origen, la composición mineral de toda la caliza es similar, aunque existen muchos tipos diferentes. Esto es cierto porque las calizas se producen bajo diversas condiciones. Las formas que tienen un origen bioquímico marino son con mucho

las más comunes; la roca caliza se caracteriza por la efervescencia, en frío, al contacto con un ácido, se distinguen las calizas propiamente dichas y las rocas dolomíticas, que contienen una cantidad notable de carbonato doble de calcio y de magnesio. Cuando se calcina (se lleva a alta temperatura) da lugar a cal (óxido de calcio, CaO).

QuimiNet (2006), expresa que los Principales derivados de la caliza son: La Cal, esta es puramente caliza u otras rocas calcáreas que se calientan en hornos hasta 903°C, de forma que expulsa el CO₂ y queda la cal viva (CaO). Esta se apaga con agua, mezclada con arena, forma el mortero. Comúnmente, la cal se prepara en forma de cal hidratada (Ca(OH₂)), añadiendo agua. Cien kilos de caliza pura producen 56 kilos de cal. Puede emplearse también dolomita que da CaO-MgO, se apaga más lentamente y despiden menos calor que la cal viva. Existen unas variedades comerciales entre las que se destacan: Cal Viva, que es el material obtenido de la calcinación de la caliza que al desprender anhídrido carbónico, se transforma en óxido de calcio. La cal viva debe ser capaz de combinarse con el agua para transformarse de óxido a hidróxido y una vez apagada (hidratada), se aplique en la construcción, principalmente en la elaboración del mortero de albañilería. La Cal hidratada, se conoce con el nombre comercial de cal hidratada a la especie química de hidróxido de calcio, la cual es una base fuerte formada por el metal calcio unido a dos grupos hidróxidos. El óxido de calcio al combinarse con el agua se transforma en hidróxido de calcio. La Cal hidráulica, como la cal compuesta principalmente de hidróxido de calcio, sílica (SiO₂) y alúmina Al₂O₃) o mezclas sintéticas de composición similar. Tiene la propiedad de fraguar y endurecer incluso debajo del agua.

CANTERA: según Castro Virgilio, 2008 define a las canteras son bastante similares a las minas de cielo abierto, y el equipo empleado es el mismo. La diferencia es que los materiales extraídos suelen ser minerales industriales y materiales de construcción. Por lo general, casi todo el material que se obtiene de la cantera se transforma en algún producto, por lo que hay bastante menos material de desecho. A su vez, esto significa que al final de la vida útil de la cantera queda una gran excavación. No obstante, debido a los bajos precios que suelen tener los productos de la mayoría de las canteras, éstas tienen que estar situadas relativamente cerca de los mercados. Si no fuera así, los gastos de transporte podrían hacer que la cantera no fuera rentable. Por esta razón muchas se encuentran cerca de aglomeraciones urbanas. También supone que las cavidades creadas por muchas canteras adquieren un cierto valor como vertederos de residuos urbanos. En las cercanías de las grandes ciudades, no es imposible que la excavación creada por la cantera tenga un valor superior al del material extraído.

Barragán, J (2007), define a canteras como el conjunto de labores que se llevan a cabo con la finalidad de explotar el material útil. En este caso hablamos de recuperar las rocas duras para clasificarlas y transformarlas en arena, ripio, molones, material de base y sub base, etc. La explotación en canteras se da aprovechando la pendiente, el depósito de material rocoso, se divide en capas horizontales, con la finalidad de explotar varias capas (Bancos)

simultáneamente. De esta manera, la cantera va adquiriendo la forma escalonada. Las fases de explotación en una cantera son: destape, arranque, transporte interno, clasificación, comercialización, transporte externo, almacenamiento y escombreras en algunos casos.

METODOLOGÍA

En esta investigación se aplica un estudio cuali-cuantitativo de tipo descriptivo; ya que en este tipo de estudios se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, de forma tal de describir los que se investiga, este tipo de estudio ofrece la posibilidad de llevar a cabo algún nivel de predicción; además son cuantificables los datos obtenidos, de acuerdo con lo expresado por Cauas, D.

La metodología adoptada para la realización del presente trabajo se fundamenta en el reconocimiento e identificación de las canteras de caliza dedicadas a la extracción de esta roca en el departamento del Cesar, de la misma manera se emplean recursos para la valoración sobre el impacto generado fruto de la explotación desmedida de dicha roca, teniendo en cuenta todas las recomendaciones teóricas para el diseño de un plan de mitigación en base a los daños provenientes de la extracción de la roca caliza en el Cesar. Mendez 2003.

Según Levin & Rubin (1999: 135), una población “es el conjunto de todos los elementos que se estudian y acerca de los cuales se intenta sacar conclusiones”. La muestra en el proceso cualitativo es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (Hernández et al 2008, p.562).

Población: Todas las canteras de la roca caliza en el departamento del Cesar, que cuenta con 35 canteras.

Muestra: El estudio se realizará sobre una muestra de 7 canteras dedicadas a la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar.

Al ser una investigación cuali-cuantitativa de tipo descriptiva, se hace necesaria de la aplicación del instrumento recolector de datos, llamado encuestas para proceder hacer la valoración de los impactos generados por la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar, utilizando a su vez la matriz de Leopold, donde se reflejarán los resultados obtenidos una vez se hagan las respectivas visitas de campo a cada una de las canteras.

Procedimiento de la investigación

1. Recolección, ordenamiento y procesamiento de la información bibliográfica y documental.
2. Revisión, recolección y análisis de la información recopilada de la agencia nacional de minería referente a todas las canteras en el departamento del Cesar dedicadas a la roca caliza.
3. Selección de población y muestra
4. Elaboración de las técnicas de recolección de datos (encuestas).
5. Análisis de los datos recolectados en campo (Matriz de Leopoldo).

RESULTADOS OBTENIDOS

De acuerdo a la información suministrada y recolectada por la Agencia Nacional de Minería (ANM), los resultados parcialmente obtenidos hasta el momento, se han logrado identificar un total de 34 canteras dedicadas a la extracción de la roca caliza en el departamento del César (Ver Figura 1), de las cuales 17 se encuentran en etapa de exploración, 5 en construcción y montaje; mientras que las 12 restantes están en la etapa más productiva de la minería que es la extracción, producción y comercialización de esta valiosa y apreciada roca (Ver Figura 2).

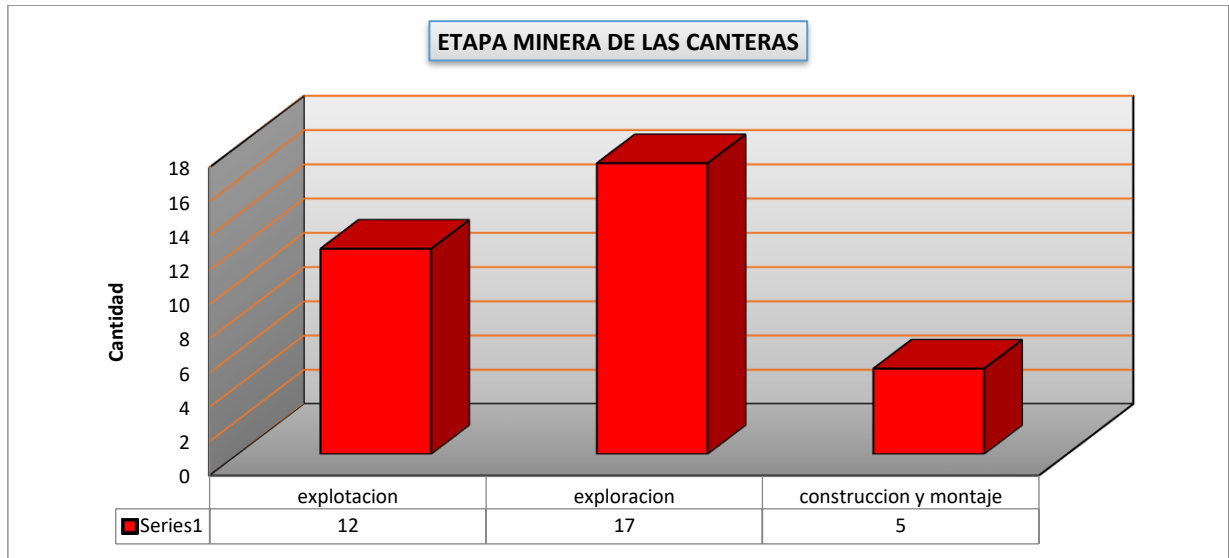
De acuerdo con la Ley 685 del 2001 Código de Minas en su Artículo 78, los trabajos de exploración son los necesarios para establecer y determinar la existencia y ubicación del mineral o minerales contratados, la geometría del depósito o depósitos dentro del área de la concesión, en cantidad y calidad económicamente explotables, la viabilidad técnica de extraerlos y el impacto que sobre el medio ambiente y el entorno social puedan causar estos trabajos y obras.

La agencia nacional de minería define a las obras de construcción son aquellas obras de infraestructura indispensables para el normal funcionamiento de las labores de apoyo y de administración de la empresa minera. Por su parte, el montaje minero consiste en la preparación de los frentes mineros e instalación de las obras, servicios, equipos y maquinaria fija necesarios para iniciar y adelantar la extracción o captación de los minerales, su acopio, su transporte interno y beneficio. Las construcciones, instalaciones y montajes deben tener las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de Trabajos y Obras (P.T.O) aprobado. Sin embargo, el concesionario puede realizar cambios y adiciones necesarios que deberá informar previamente a la Autoridad Minera y a la Ambiental.

Según Armstrong James R. & Menon Raji, la explotación en canteras es un término que se utiliza para describir una técnica especial de minería a cielo abierto que consiste en la extracción de roca con un alto grado de compactación y densidad de yacimientos localizados. La piedra que se extrae en las canteras puede ser machacada o fracturada para producir agregados o piedra para construcción, como la dolomita y la piedra caliza, o combinarse con otros productos químicos para producir cemento y cal viva.

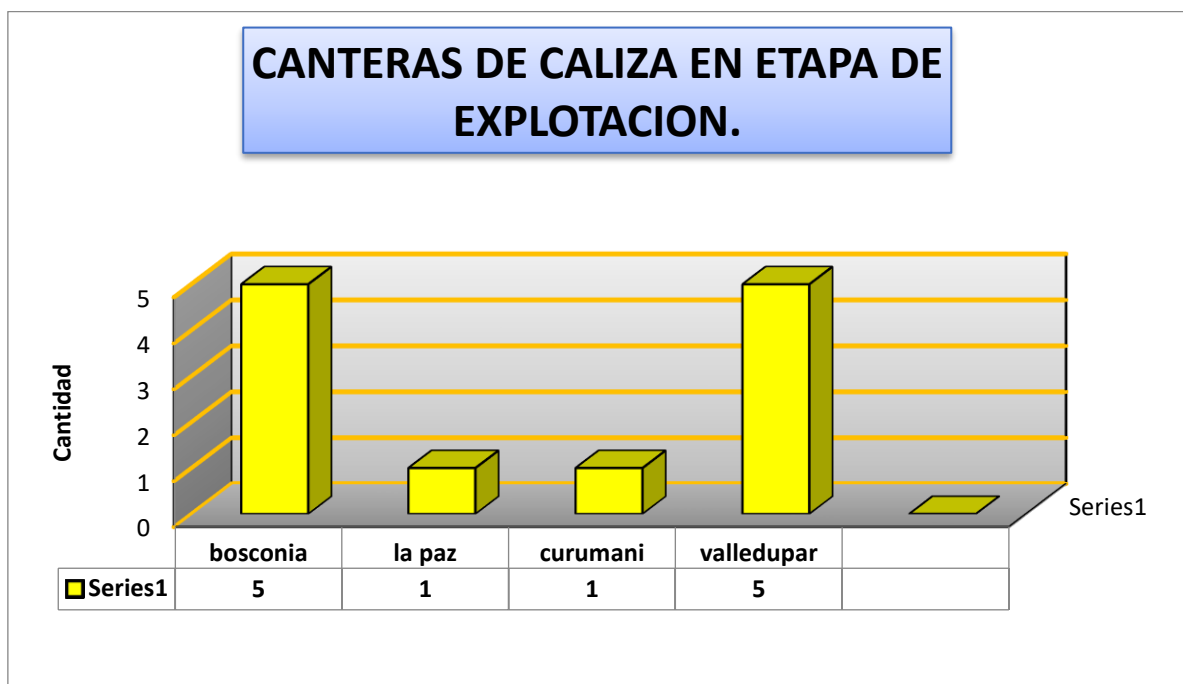
Luego se espera realizar la valoración de los impactos generados fruto de la extracción desmedida de la roca caliza en el departamento del Cesar, con las encuestas siendo este el medio o instrumento clave para la recolección de la información que posteriormente será analizada e implantada en una matriz de impactos ambientales, tomando como base la de LEOPOLD, la cual se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural; y por último se hace necesario la organización y diseño de un plan que mitigue las venas abiertas que trae consigo el aprovechamiento de la roca caliza en el Departamento del Cesar.

Figura 1. Etapa mineras de las canteras del departamento del cesar; son de suma importancia para la investigación las que se encuentran en etapa de explotación.



Fuente: Propia del autor Pelaez, J (2015)

Figura 2. Ubicación de las canteras de caliza en etapa de explotación, en el departamento del cesar.

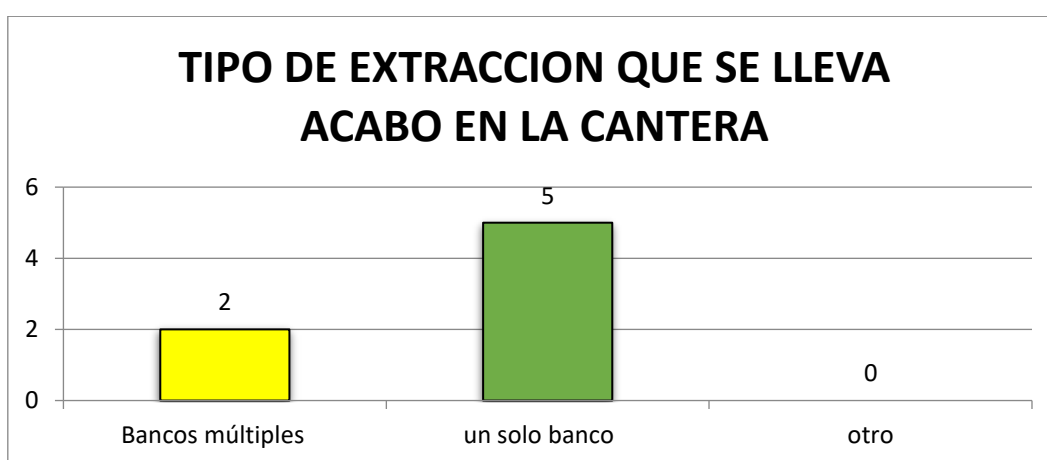


Fuente: Propia del autor Pelaez, J (2015)

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS ENCUESTAS

Para la presente investigación se delimitó una muestra de 13 canteras de caliza en el departamento del Cesar; para las cuales solo se le aplicó la respectiva encuesta a 7 de estas debido a que los 6 restantes se encuentran cerradas o no están en su etapa más productiva. Por consiguiente, con toda la información adquirida en campo, se logra así realizar el estudio de los impactos ambientales ocasionados por la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar.

A continuación, se denota en la gráfica que 5 de cada 7 canteras encuestadas utilizan banco único para su extracción, esto quiere decir que extraen por terrazas, hasta los límites en que la roca ya no sea rentable extraerla y a su vez avanzando en el sentido donde muestre mejor calidad la roca.

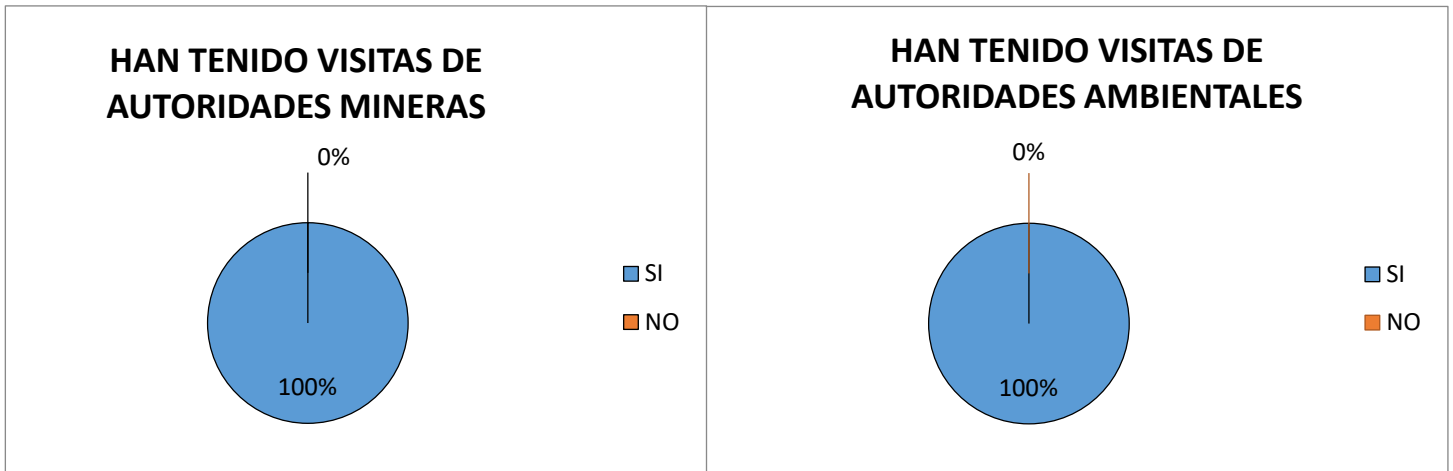


Gráfica 1. Tipo de extracción que se lleva a cabo en la cantera

Diseñada por: Peláez, J (2016)

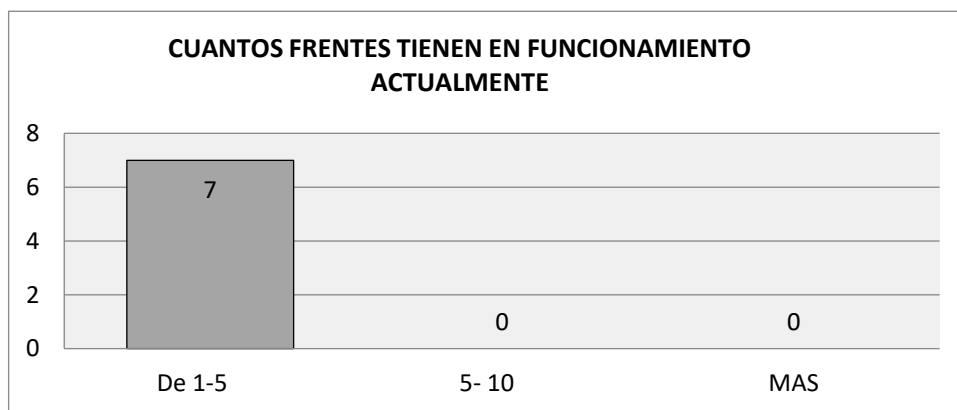
En las siguientes gráficas, se logra ver que estas canteras tienen seguimiento y fiscalización por parte de las autoridades mineras (Agencia Nacional de Minería) y autoridades ambientales que para el caso específico del departamento del Cesar es (Corpocesar). Las visitas son realizadas cada mes por ambas entidades para darle el debido seguimiento y mejoramiento a dichas canteras; algunas de estas canteras se encuentran clausuradas por falta de documentación o por alguna afectación u anomalía registrada por Corpocesar en su seguimiento.

Grafica 2. Visitas de autoridades mineras y ambientales



Diseñada por: Peláez, J (2016)

Por otro lado, la mayoría de estas canteras tienen de 1 a 2 frentes de extracción de la roca caliza; esto es debido por los grandes bloques de la roca apreciada en toda esta zona del Cesar y también debido a la demanda que esta requiere; que por el momento no está pasando por los mejores.



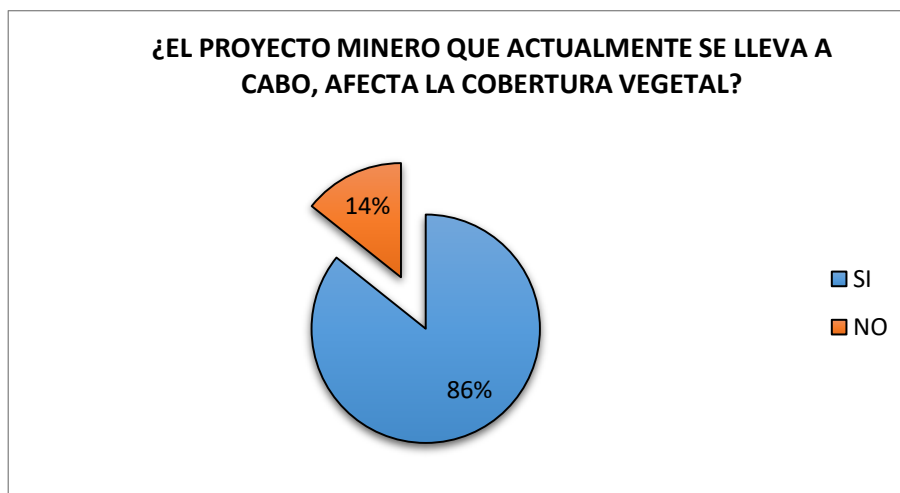
Grafica 3. Numero de frentes activos

Diseñada por: Peláez, J (2016)

Dentro del proceso investigativo, se analiza que el 86% de los proyectos mineros tiene afectaciones a la cobertura vegetal mientras que el 14% no. Esto es debido principalmente porque los yacimientos minerales se encuentran en el subsuelo,

los cuales para lograr extraerlos y hacer minería, es necesario retirar la capa vegetal para su aprovechamiento.

Grafica 4. Afectación de la cobertura vegetal



Diseñada por: Peláez, J (2016)

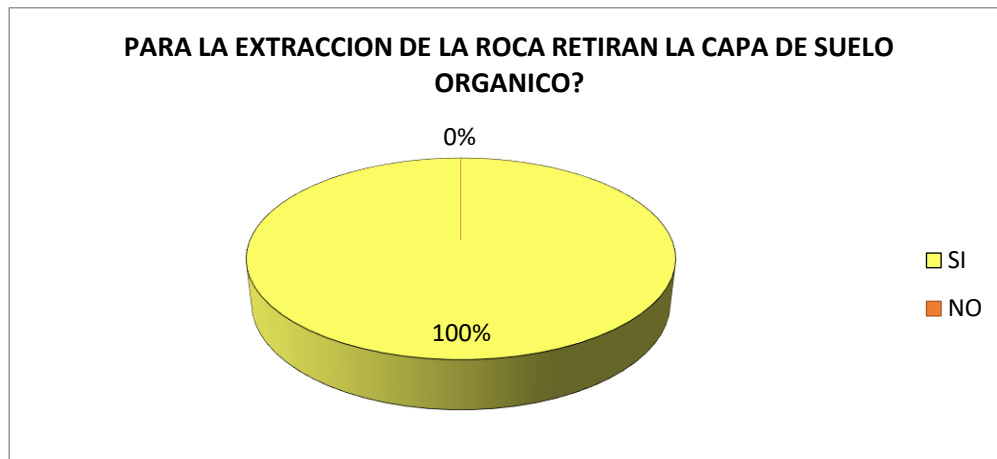
El 100% de los proyectos minero-analizados, no hacen una recolecta de semillas antes del retiro de la vegetación, por ende, disponen la vegetación en otro lugar de acopio y otras hacen compensación en otras áreas dispuestas por la autoridad ambiental pertinente.



Grafica 5. Recolección de semillas

Diseñada por: Peláez, J (2016)

El 100% de las canteras dedicadas a la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar, hacen el retiro de la capa orgánica del suelo, para así acceder al preciado recurso, que es de gran utilidad en la zona para la elaboración de cemento, cerámicas para pisos etc.



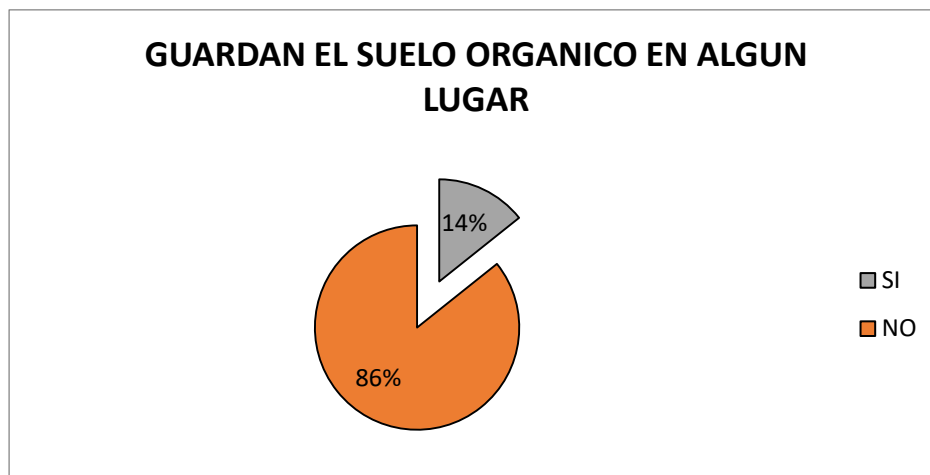
Grafica 6. Retiro de suelo orgánico

Diseñada por: Peláez, J (2016)

Por otro lado, el 86% de las empresas guardan el suelo orgánico, mientras que un 14% de estas no lo hacen. Este 14% que no hace conservación de los suelos, no tendrán luego como hacer una reestructuración morfológica de estos suelos, ni disposición de una nueva capa vegetal.

Grafica 7. Recaudo de suelo orgánico

Diseñada por: Peláez, J (2016)



Aun pese la destrucción masiva que causa la extracción de un mineral o material rocoso, estos proyectos mineros son llevados a cabo en zonas montañosas, las cuales en un 100% no tienen afectación a vías, persistentes en la zona.

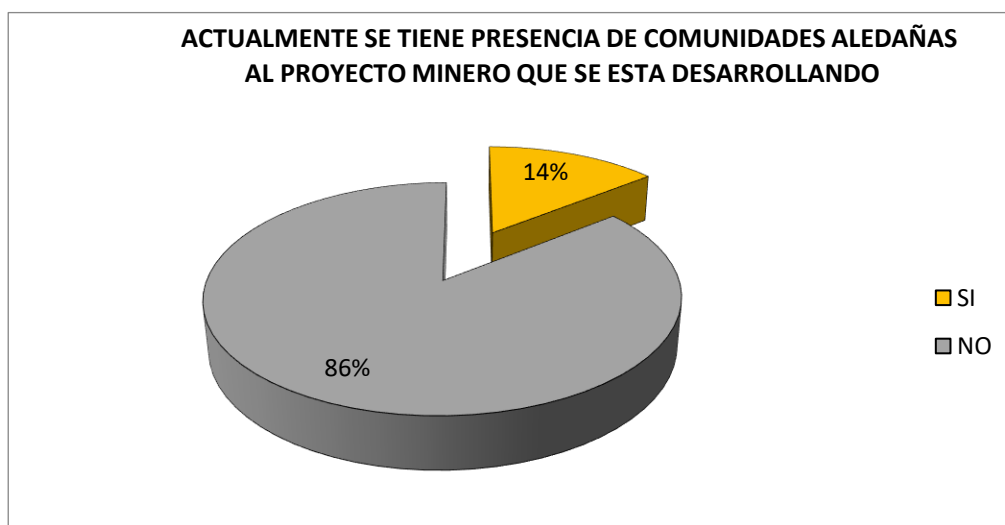
Grafica 8. Riesgo de vías



Diseñada por: Peláez, J (2016)

El 86% de estos proyectos se efectúan cerca a comunidades y el 14% se encuentran un poco más alejado motivo por el cual no existen afectaciones a estas.

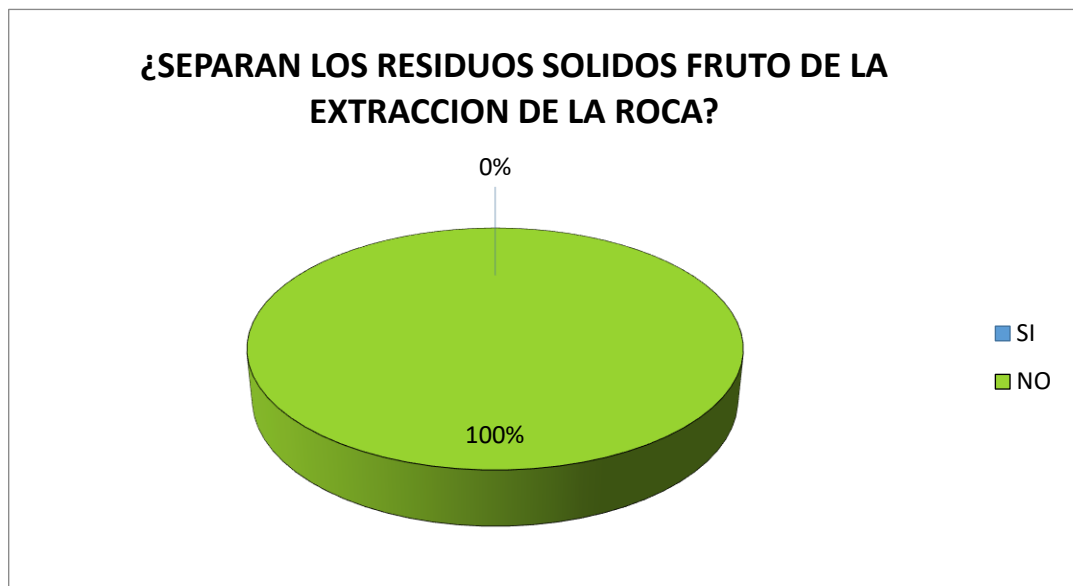
Grafica 9. Presencia de comunidades aledañas



Diseñada por: Peláez, J (2016)

La separación de los residuos sólidos en cualquier minería es indispensable debido a que los que son generados por el hombre, tienden a demorar muchos años para lograr degradarse; es entonces donde se analiza que el 100% de estas canteras no tienen disposición de los residuos sólidos fruto de la extracción de la roca caliza.

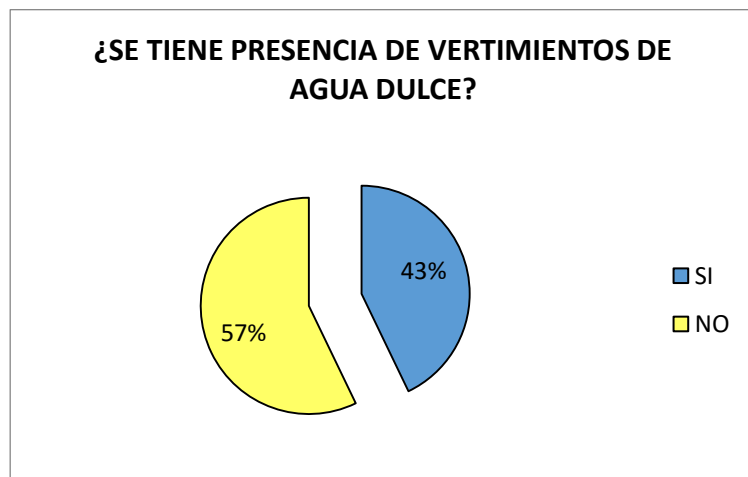
Grafica 10. Separación de residuos sólidos



Diseñada por: Peláez, J (2016)

El 57% de estas canteras tiene presencia de afluentes de aguas dulce, debido a la zona en las que se encuentran ubicada; al igual estos proyectos mineros realizan utilización directa de estos, con el fin de abastecerse para la extracción de la dichosa roca.

Grafica 11. Separación de residuos sólidos



Mientras tanto estas empresas mineras para lograr acceder a la preciada roca, necesitan realizar ahuyentamiento de la fauna preexistente en esta zona, el 100% de dichos proyectos lo realiza; por ende, el 57% de los mismos proyectos han tenido encuentros directos con estos, mientras que el 43% no; a pesar de lo anterior se tiene que en un 100% estos encuentros no han sido fatales u accidentales. Por otro lado, las canteras presentes en el estudio el 100% de estas, están en contra de la caza de fauna y flora, todo esto manejado y regulado por Corpocesar. Esto da a entender básicamente que para el desarrollo de minería debe hacerse intervenciones en los aspectos sociales, económicos y ambientales.

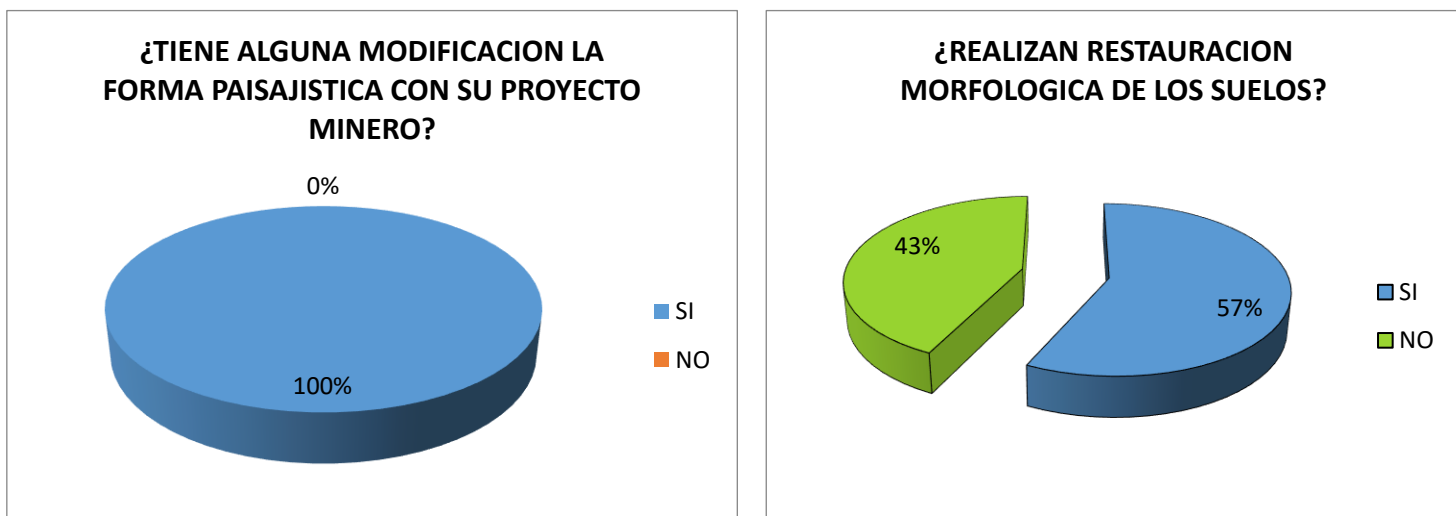
Grafica 12. Fauna



Diseñada por: Peláez, J (2016)

Todo proyecto minero conlleva consigo un sin número de impactos y el que más sobre sale a la vista es la modificación a la forma paisajística, por ende, este medio recolector de información verifica dicha modificación que se da en un 100% de los 7 proyectos mineros visitados. Mientras tanto solo el 57% de dichas canteras realizan restauración a los suelos, mientras que el 43% no lo hace; dejando entonces los grandes cráteres o en su defecto deformaciones en la naturaleza.

Grafica 13. Modificaron y restauración al paisaje y al suelo



Diseñada por: Peláez, J (2016)

EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA LA EXTRACCIÓN DE LA ROCA CALIZA EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

ACTIVIDADES MINERAS																	
SISTEMA	COMPONENTES	IMPACTOS AMBIENTALES	CONTRATACIÓN Y MOVILIZACIÓN DE PERSONAL	SEÑALAMIENTO DEL ÁREA MINERA Y LEVANTAMIENTO	ADECUACIÓN DE VÍAS Y ACCESOS	construcción, montaje y adecuación de edificaciones y obras civiles	REMEDIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	MOVILIZACIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPOS Y	ACOPPIO DE SUELO ORGANICO	AFRANQUE ,CARGUE Y TRANSPORTE DE	BENEFICIO DE MINERAL	TRANSPORTE Y COMERCIALIZACION DE MINERAL	tendido de suelo organico revegetalización y	desmonte de infraestructuras cierre y abandono	REASENTAMIENTO O DE FAUNA	Total	
físico	atmosfera	DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR PARTICULAS Y GASES			5(-)	3(-)	5(-)	5(-)		5(-)	5(-)	5(-)				33(-)	
		INCREMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO			2(-)	4(-)		4(-)		4(-)	5(-)						19(-)
	hidrico	CALIDAD DE AGUA			2(-)	3(-)		3(-)									8(-)
		AFECTACION DE AGUAS RESIDUALES			3(-)	4(-)	4(-)										11(-)
	suelo	CALIDAD DE SUELO			4(-)	5(-)	5(-)	4(-)	3(+)	5(-)				3(+)			17(-)
		EROSION			3(-)	5(-)	5(-)	4(-)		4(-)							21(-)
		ALTERACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS			3(-)	4(-)	5(-)										12(-)
	paisaje	CALIDAD DEL PAISAJE			4(-)	5(-)	5(-)		1(+)	4(-)				4(+)	3(+)	3(+)	7(-)
		ALTERACION DEL PAISAJE			4(-)	5(-)	5(-)	3(-)		5(-)		3(-)	3(+)	3(+)	3(+)		16(-)
	biotico	vegetacion	ELIMINACION DE LA CAPA VEGETAL			4(-)	4(-)	5(-)									13(-)
PERDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL					3(-)		5(-)	2(-)	2(-)				3(-)			15(-)	
fauna		AHUYENTAMIENTO DE LA FAUNA			4(-)	4(-)		3(-)		2(-)	2(-)			3(+)	4(+)	8(-)	
		ATROPELLAMIENTO DE ESPECIES			2(-)			3(-)		3(-)		3(-)			4(+)	7(-)	
socioeconomico	social	AFECTACION DE LA SALUD							3(-)	3(-)						6(-)	
		GENERACION DE ESPECTATIVAS	3(+)	4(+)												7(+)	
	economico	POSIBLE DAÑO A CULTIVOS			2(-)		4(-)						4(+)			2(-)	
GENERACION DE EMPLEO		3(+)		4(+)		4(+)	4(+)	4(+)	4(+)	5(+)	5(+)	3(+)			31(+)		
Total			6(+)	4(+)	41(-)	50(-)	44(-)	30(-)	2(+)	31(-)	11(-)	6(-)	14(+)	9(+)	14(+)	-161 -164	

COMPONENTE	# DE IMPACTOS	%
atmosfera	12	14%
suelo	15	17%
hidrico	7	8%
vegetacion	8	9%
fauna	12	14%
socioeconomico	15	17%
paisaje	17	20%
total	86	100%

Diseñada por: Peláez, J (2016)

Después de realizada la investigación y aplicación de la matriz de Leopold (1974) modificada, nos dimos cuenta que hay recursos naturales más afectados que otros y que existen actividades en los proyectos mineros que generan más impactos ambientales que otras, para los cuales se denotan de la siguiente manera:

COMPONENTES NATURALES: En primera instancia encontramos en el componente atmosférico, en cuanto a lo que respecta al deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases emitidos en cada una de las actividades mineras presenta los valores más altos negativos (genera los mayores impactos ambientales); y esto es debido principalmente por la constante remoción de masas, vehículos traficando, arranque y transporte de este; mientras tanto también existe un incremento de los niveles de ruido producto de estos mismos procesos en la actividad minera.

Por otro lado, esta actividad minera de extracción de la roca caliza conlleva un deterioro de la calidad de los suelos en cuanto a su remoción y pérdida de estos por la no disposición en área especiales para su respectivo cuidado, que conlleva a que se den procesos de erosión de estos suelos (eólica e hídrica) y es debido principalmente a que una vez des-capotada el área de trabajo, estos suelos quedan desprovistos de protección y es entonces cuando los agentes atmosféricos, especialmente la lluvia impactan sobre esta área descubierta y rebasa con la poca capa de suelo preexistente.

De igual modo, dentro los componentes físicos se destaca el paisaje; la actividad minera tiene mucha incidencia en este debido a la alteración del paisaje, se da principalmente debido a la extracción masiva que se hace de la roca caliza en el departamento del cesar, dejando a su vez gigantescas venas o cráteres que le suman importancia para la determinación de alternativas en este punto de la investigación.

Ahora bien, la eliminación de la capa vegetal es de suma importancia puesto que en esta se encuentran los nutrientes (ciclo de nutrientes) necesarios para el desarrollo de la fauna y flora existente en la zona; pero cuando se inician labores

de minería lo primero que se hace es un descapote o retiro de esta capa para lograr acceder al mineral; sin desmeritar que en la mayoría de los casos existe una pérdida de dicha cobertura vegetal por falta de un espacio para la efectiva disposición de esta.

Cabe concluir que la actividad minera genera impactos de gran importancia en los componentes bióticos y abióticos, aunque en la parte social existen afectaciones de la salud principalmente por los niveles de material particulado que se genera a lo largo de toda la actividad, pero para los casos expuestos en el departamento del Cesar, la población se encuentra bastante alejada de la zona donde se lleva a cabo estas labores y por ende debe hacerse precaución. Cabe señalar que en el componente económico existe un crecimiento exponencial desde el inicio de las operaciones; ya que está genera expectativas de empleos para los pobladores de las zonas aledañas y así a contribuir al desarrollo de estas.

ACTIVIDADES MINERAS

Los componentes naturales y las actividades mineras se encuentran correlacionadas de tal forma de que para que una se cause necesita de otra que la produzca, esto quiere decir que las afectaciones a los componentes bióticos, abióticos y socio-económicos son producto directamente de las actividades mineras llevadas a cabo para la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar. De este modo, y con base a lo analizado en campo y expuesto en la matriz de Leopold modificada se logra analizar que la actividad que mayor impacto está generando es la construcción, montaje y adecuación de edificaciones y obras civiles, y es causado principalmente porque en esta etapa es donde se realizan las mayores modificaciones biótica y abióticas.

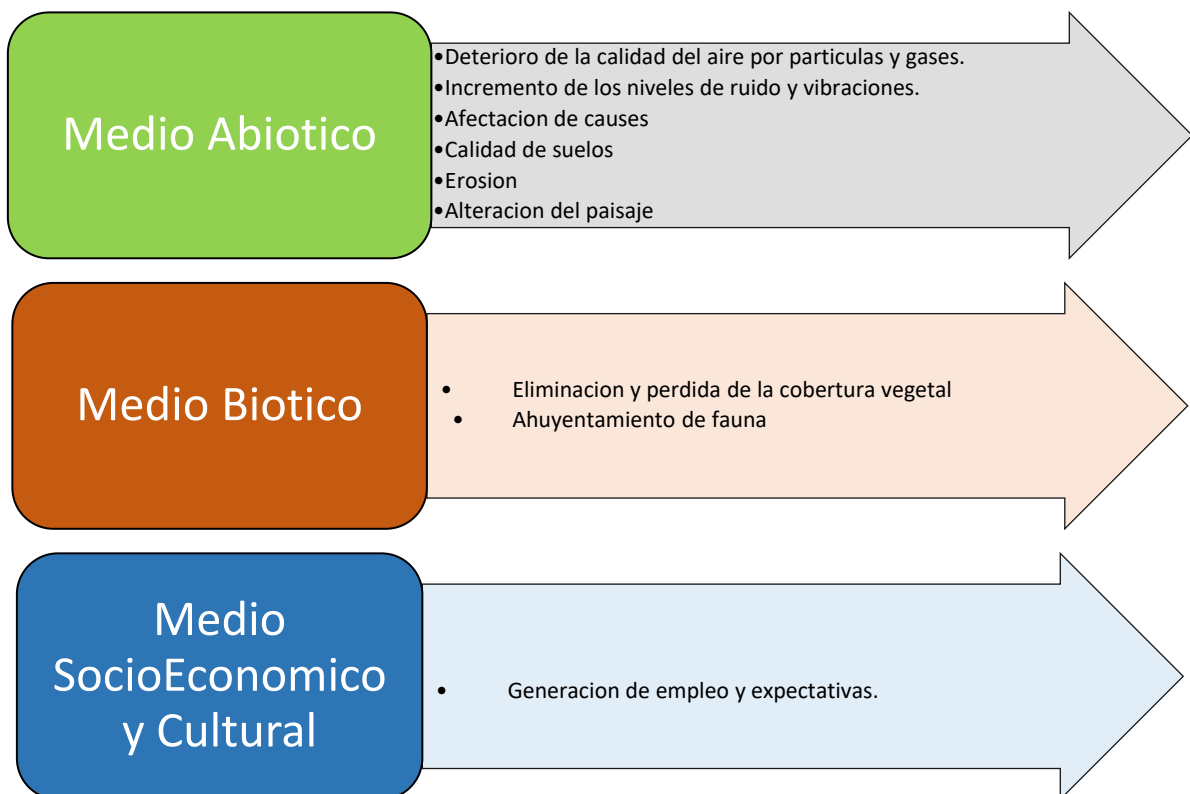
Paralelamente a esto, la remoción de cobertura vegetal que se necesita hacer para la extracción del recurso natural, lleva consigo a que sea una actividad que genere grandes impactos porque degrada y minimiza el área en donde se desarrolla la vida silvestre y en consecuencia hay una reducción y/o pérdida de biodiversidad de la zona. Mientras tanto, la adecuación de vías de acceso y la

movilización y operación de equipos son actividades constantes que generan gran polución y deterioro de la cobertura vegetal, incidiendo drásticamente sobre la zona donde se lleva a cabo las labores mineras.

En cuanto a, las actividades mineras que generan los suficientes trastornos en el medio, se encuentran aquellas que son llevadas a cabo durante el arranque, cargue y transporte de material; ya que estas tienen la particularidad de alterar la calidad de los suelos, pérdidas de propiedades (principalmente físicas) de estos, alteración de paisajes, contacto directo con la fauna y la flora, polución, entre otras que van sumándole a los impactos que genera el aprovechamiento de la roca caliza.

ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LAS VENAS ABIERTAS FRUTO DE LA EXTRACCION DE LA ROCA CALIZA EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Después de realizada la investigación, la aplicación de la matriz de Leopold (1974) modificada y analizar los respectivos impactos causados por la extracción de la roca caliza; se llegó al punto más importante de la investigación, que es la elaboración de estrategias que logren mitigar las venas abiertas (impactos ambientales) fruto de la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar. En el análisis de la matriz de Leopold nos dimos cuenta de que, según el medio, existen recursos naturales más afectados que otros, por consiguiente se denotan de la siguiente manera en el gráfico:



Diseñada por: Peláez, J (2017)

Con respecto al grafico anterior, se designan unas series de estrategias influyentes con las cuales se espera mitigar los impactos ambientales causados por la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar. Dichas estrategias que se contemplan a continuación, las cuales resumen los objetivos establecidos para

dar con el cumplimiento de los compromisos ambientales que deben llevar a cabo las canteras en estudio; esto con el fin de establecer medidas y acciones compensatorias, evitar al máximo efectos contaminantes, promover la gestión ambiental, prevenir y reducir al máximo las afectaciones generadas por la extracción de la roca caliza.

Todo lo anterior debe ser implementado por las canteras extractoras de la roca caliza y darles un respectivo monitoreo y seguimiento, en pro de verificar el cumplimiento y efectividad de dichas estrategias de mitigación de los impactos ambientales causados por la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar.

IMPACTO AMBIENTAL	CAUSAS/ EFECTOS DEL IMPACTO	ESTRATEGIAS DE MITIGACION
Emisiones de partículas y gases	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Limpieza y remoción de la cobertura vegetal. ❖ Apertura de vías de acceso. ❖ Extracción de la roca caliza. ❖ Cargado y transporte de la roca caliza. ❖ Clasificación y almacenamiento de la roca caliza. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Humedecer vías de acceso y en los procesos de remoción de seca; esto mediante la utilización de cisternas u aspersores. ❖ Mantenimiento adecuado a maquinaria para que estos no produzcan emisiones que contribuyan al deterioro de la calidad del aire; utilizar colectores de polvo en las platas de triturado. ❖ Utilizar espacios necesarios durante el día, para que de esta manera se reduzcan los niveles de partículas suspendidas totales. ❖ Regular velocidad en la zona de trabajo, para reducir partículas suspendidas o nubes de polvo; e implementar lonas o carpas para cubrir el material. ❖ Reforestar a los alrededores del proyecto minero, para que de esta forma las nubes de polvo no se extiendan a áreas mayores.
Niveles de ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Extracción de la roca caliza. ❖ Triturado y almacenamiento de la roca caliza. ❖ Cargado y transporte del material. ❖ Remoción de la cobertura vegetal. ❖ Apertura de vías de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Manejo en la voladura, en lo que respecta a la utilización de explosivos de baja densidad y baja velocidad de detonación, con el fin de reducir vibraciones; también confinar las cargas, utilización de un retacado apto, control en los tiempos de retardo, etc. ❖ Utilización de maquinaria que está provista de silenciadores. ❖ Utilización de vegetación arbustiva, como barrera natural de sonido; como lo son las plantaciones homogéneas.

Afectación de causas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cambios en la morfología y topografía del área de desarrollo del proyecto minero. ❖ Cambios en el uso del suelo. ❖ Alteración del sistema local de drenaje. ❖ Eliminación de cubierta vegetal y afectación a nichos de fauna local. ❖ Construcción de obras secundarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Realizar obras civiles como rellenos o reservorios naturales de aguas lluvias para que estas sean utilizadas para las labores de la cantera. ❖ Mantener las medidas de protección y manejo de los recursos hídricos emanados por el ministerio de medio ambiente. ❖ Revegetalizar los cuerpos de agua de las cuencas cercanas. ❖ Promover constantemente el uso racional de los recursos hídricos. ❖ Estructurar pozos para lograr captar aguas y tener un abastecimiento propio.
Calidad de suelos y Erosión	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pérdida de la capa fértil del suelo. ❖ Cambios en el uso del suelo. ❖ Cambios morfológicos y topográficos del área del proyecto minero. ❖ Alteración en la capacidad de recarga de infiltración de la zona en extracción. ❖ Construcción de obras secundarias. ❖ Extracción de minerales. ❖ Aceleración de los procesos de erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer zonas expresamente para la acumulación del suelo orgánico; por medio de obras ingenieriles como terrazas de almacenamiento de dicho suelo y disponer de vegetación. ❖ Conforme se va avanzando en la explotación, así mismo los frentes abandonados deben ser restaurados con el suelo que se dispuso en las terrazas. ❖ Cuidar y proteger la cobertura vegetal en desarrollo. ❖ Manejar niveles en los taludes, apropiados para evitar así el aumento de la erosión en estas zonas.
Alteración del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estudios de prospección y evaluación. ❖ Estudios geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos, etc. ❖ Remoción de capa vegetal. ❖ Construcción de vías de acceso, montaje de campamento, maquinaria y plantas. ❖ Extracción de la roca caliza. ❖ Impactos visuales en todo el desarrollo de la operación. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Compensar con cinturones verdes en la zona inmediata a la explotación de la roca caliza. ❖ Crear plantaciones, jardines o viveros; con el fin de mejorar y adecuar el entorno natural de todo el proyecto minero. ❖ Cada frente que se vaya abandonado debe ser revegetalizado con las especies cultivadas en los viveros o corredores verdes. ❖ Dejar franjas de vegetación natural entre los frentes, para que de esta forma no se pierda totalmente la naturaleza original. ❖ Intervenir constantemente los frentes, con material de relleno con el fin de mantener la topografía lo más natural posible.

Diseñada por: Peláez, J (2017)

COMPONENTE BIOTICO

IMPACTO AMBIENTAL	CAUSAS/ EFECTOS DEL IMPACTO	ESTRATEGIAS DE MITIGACION
Cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pérdida de la capa fértil del suelo. ❖ Construcción de obras y apertura de vías. ❖ Alteración del sistema local de drenaje pluvial. ❖ Limpieza y remoción de la cobertura vegetal. ❖ Revegetación y reforestación. ❖ Regeneración de la flora en las zonas afectadas y perimetrales. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reforestación de la zona de extracción minera con árboles y arbustos nativos o en su defecto especies introducidas que se adapten al medio. ❖ Estudiar correctamente el área de remoción en la elección de los frentes de explotación. ❖ Construcción de corredores biológicos con especies nativas de la zona. ❖ Restricción masiva a biodiversidad local y su explotación. ❖ Retirar todo residuo estéril, al culminar labores; en caso tal quede residuos depositar suelo y sembrar plantas herbáceas como alfombra protectora. ❖ Enriquecimiento de flora arbórea; ya sean madereros, frutales o silvestres.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Construcción de obras y apertura de vías. ❖ Limpieza y remoción de la cobertura vegetal. ❖ Regeneración de la fauna en las zonas afectadas y perimetrales. ❖ Afectación y alteración de nichos de fauna natural 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mantener vedadas especies que se encuentren en peligro de extinción. ❖ Cuidado y vigilancia en la alteración de la vida animal en las diferentes etapas de la explotación. ❖ Construir corredores biológicos con áreas protegidas para la fauna local. ❖ Prohibir totalmente la caza de especímenes de fauna silvestre en la zona de explotación y aledaños.

Diseñada por: Peláez, J (2017)

COMPONENTE SOCIO-ECONOMICO

IMPACTO AMBIENTAL	CAUSAS/ EFECTOS DEL IMPACTO	ESTRATEGIAS DE MITIGACION
<p>Generación de empleo y expectativas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estudios de prospección y evaluación. ❖ Estudios de pre factibilidad del proyecto minero. ❖ Promoción y socialización del proyecto. ❖ Estudios geotécnicos, geológicos-mineros, hidrogeológicos. ❖ Extracción, clasificación, almacenamiento, cargado y transporte de la roca caliza. ❖ Incertidumbre por factibilidad, ventajas y desventajas del proyecto minero. ❖ Plazas de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Realizar identificación social de los vecinos del área del proyecto minero, para así lograr involucrarlos en las labores de las canteras de explotación de la roca caliza. ❖ Informar a la comunidad vecina por medio de conferencias o talleres de las actividades a desarrollar. ❖ Priorizar la mano de obra local. ❖ Capacitar a la comunidad para que se adapte a todo el proceso minero que se va a desarrollar.

Diseñada por: Peláez, J (2017)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	PERIODO: 2015 – 2017																
	MES: Ene/Feb/Mar				MES: Abr/May/Junio				MES: Julio/Agos/Sept				MES: Oct/Nov/Dic				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Reunión con asesor	■																
Recolección bibliográfica de documentos	■	■	■														
Visita a la secretaria de minas y la agencia nacional de minería			■	■													
Visita a la secretaria de minas y la agencia nacional de minería				■	■												
Reunión con asesor						■	■										
Visita a entidades mineras							■	■									
Fundamentación de proyecto							■	■	■	■	■						
Identificación de las canteras de caliza										■	■	■					
Visitas técnicas										■	■	■					
Análisis de las encuestas												■	■				
Documentación en la evaluación de los impactos, a partir de la matriz de Leopold.											■	■	■	■			
Evaluación de los impactos generados por la extracción de la roca caliza.													■	■	■		
Diseño de las estrategias de mitigación en base a los daños provenientes de la extracción de la roca caliza.															■	■	

CONCLUSIONES

Se ha podido identificar cuáles son aquellas canteras dedicadas a la extracción de roca caliza en el departamento del Cesar, las cuales han hecho una extracción desmedida en las zonas de influencia, para ello se han identificado y encuestado para su posterior utilización que son la base esencial para el desarrollo de los demás objetivos planteados en esta investigación.

Mientras tanto, la evaluación ambiental realizada en este trabajo, nos arrojó como deducción que las actividades que más impactan al medio ambiente se resumen en la etapa de construcción y montaje, por otro lado, la extracción de la roca; en las cuales hay una alteración física del medio circundante donde está depositada esta. En base a estas actividades también se determinó que los componentes más afectados son los siguientes: la calidad del aire, el paisaje, la morfología de los suelos, reducción de flora y fauna, particularmente a estos componentes se les afecta negativamente; pero desde el punto de vista positivo tenemos la generación de empleo y expectativas por parte de los pobladores aledaños al proyecto minero.

No obstante, el levantamiento de la evaluación ambiental se realizó de forma cualitativa y cuantitativa, esto nos permite identificar los diferentes elementos ambientales, que son susceptibles a sufrir cambios o en su defecto de las actividades impactantes que se ejerzan sobre estos elementos; sin embargo, vale la pena recalcar que se necesitan de otros criterios para analizar más allá de la matriz de Leopold los impactos que se lleguen a manifestar de forma indirecta a las zonas en estudio.

De otro modo, para lograr el equilibrio en la minería necesitamos de la correcta vigilancia y fiscalización de las autoridades ambientales y mineras, en donde las empresas mineras cuenten con un acompañamiento técnico, para el desarrollo de sus labores; con el fin de controlar los procesos extractivos de este u otros minerales, que conlleven a un daño al medio ambiente, de forma que se practique y se logre la minería responsable.

En justa medida, es necesaria la correcta implementación de los PMA, que se llevan a cabo por los entes fiscalizadores; ya que estos son quienes tienen las medidas necesarias de prevención, corrección, mitigación y/o compensación; y es entonces donde tiene valor agregado la investigación; ya que estas estrategias pueden ser incluidas dentro de estos planes, programas o proyectos, para su correcta aplicación y verificación en la mitigación de impactos ambientales causados en este caso por la roca caliza. Sin embargo, también es necesario mencionar la adquisición de conocimiento de las revisiones documentales para poder diseñar este estudio.

Entonces, el municipio de Valledupar, Cesar; es un gran productor de la roca caliza, lo cual genera una extracción desmedida de este recurso generando a su vez un sin número de impactos en los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos;

determinados a partir de la evaluación en la matriz de Leopold modificada y que anteriormente fue expuesta en los resultados. Con dichos resultados, obtuvimos una serie de estrategias que buscan mitigar las venas abiertas fruto de la extracción de la roca caliza en el departamento del Cesar, para dichas empresas productoras de esta roca, y que a su vez también estas sea un referente para otros recursos naturales no renovables existentes a nivel nacional e internacional para el mejoramiento de la industria minera por medio de una minería ambientalmente responsable, fiscalmente sostenible y socialmente solidaria.

RECOMENDACIONES

Es necesario la presencia y vigilancia de las autoridades municipales, ambientales y mineras, con el fin de controlar las actividades de la roca caliza para este caso en particular que están causando impactos considerables al medio ambiente, ya que no cuentan con información suficiente y acompañamiento técnico necesario para realizar esta labor de minería responsable con el medio ambiente sin afectar a la población que los rodea por las posibles fuentes de contaminación atmosférica y del agua; además, el cumplimiento de las condiciones laborales de los trabajadores y la aplicación de las normas de la seguridad industrial.

Cualquier actividad que requiera el aprovechamiento de los recursos naturales genera impactos en el medio donde se desarrolla, por ello es necesario formular e implementar el plan de manejo ambiental (PMA) con el fin de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos generados, mediante programas y/o proyectos que puedan estar articulados a los proyectados por el municipio y que permita recuperar en el menor tiempo posible los daños ocasionados al entorno y su población. También se debe formular el seguimiento y monitoreo del PMA, con el fin de realizar un adecuado proceso de gestión basado en indicadores cualitativos y cuantitativos bien definidos, que permitan verificar su cumplimiento y evaluar la efectividad de las medidas planteadas.

Otro aspecto muy importante es buscar el apoyo municipal por medio de los líderes comunitarios, para que se ejecuten proyectos de reforestación con el fin de recuperar la vegetación; que debido a las actividades antrópicas como agrícolas y ganaderas, han afectado de manera significativa las zonas montañosa, quienes cumplen un papel importante en la diversidad biológica como corredores biológicos, en la función protectora del suelo, preservación del recurso hídrico y estabilización de cauces.

Finalmente, mejorar las condiciones de contratación del personal y realizar capacitaciones en las actividades a desarrollar teniendo en cuenta temas de: conservación de la flora y fauna, manejo y disposición de residuos líquidos y sólidos, el uso de los elementos de protección personal, señalar las áreas de trabajo con alto riesgo, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. (Junio 19,2011). ¿Qué es lo que se llevan de Colombia los mineros y las multinacionales?. 2011, de Minería Vs Colombia Sitio web: <https://mineriavscolombia.wordpress.com/2011/06/19/que-es-lo-que-se-llevar-de-colombia-los-mineros-y-las-multinacionales/>

Barragán, J. (Noviembre 17,2007). EXPLOTACION A CIELO ABIERTO de Materiales de Construcción. 2006, de Píntag Sitio web: http://www.aimecuador.org/capacitacion_archivos_pdf/Explotaci%C3%B3n%20de%20canteras.pdf

Cauas, D. Definición De Las Variables, Enfoque Y Tipo De Investigación.

Cubillos, D & Bonilla, G. (2014). Evaluación Ambiental Para La Mina De Caliza “Minerales Santa Rosa” Ubicada En La Vereda Santa Rosa, Municipio De Valle De San Juan, Departamento Del Tolima. 2014, de Ibagué : Universidad del Tolima, 2014.

Guzman, K. (Junio,2013). Documentos de trabajo sobre: ECONOMIA REGIONAL. 2013, de Banco de la República de Colombia Sitio web: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_188.pdf

González, L. (Mayo,2013). Impacto de la minería de hecho en Colombia. Estudios de caso: Quibdó, Istmina, Timbiquí, López de Micay, Guapi, El Charco y Santa Bárbara. 2013, de Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz- INDEPAZ Sitio web:

https://www.uis.edu.co/webUIS/es/catedraLowMaus/lowMauss13_1/terceraSesion/Impacto%20de%20la%20minería%20de%20hecho%20en%20Colombia.pdf

Holguín, G. (Octubre, 2011). Contexto Minero en el Departamento del Cesar. 2011, de Pensamiento y Acción Social Sitio web: http://www.askonline.ch/fileadmin/user_upload/documents/Thema_Wirtschaft_und_Menschenrechte/Bergbau_Rohstoff/Glencore_Kolumbien/Contexto_Minero_Departamento_del_Cesar.pdf

Kussmaul S., 1989: La Minería En Costa Rica Y Sus Efectos En El Ambiente. En: Zamora, D. (Ed.): El Impacto Ambiental Por La Actividad Minera En Costa Rica: 17 - 25, EUNA (Heredia).

Marchesi, O. (2013). Industria Minera. Guia De Negocios En El Peru.. 2013, de PriceWaterhouseCoopers Sitio web: www.pwc.com/pe

Morales, M. (2009). Guía de gestión ambiental para minería no metálica. 2009, de HOLCIM (Costa Rica) S.A. Sitio web: https://cmsdata.iucn.org/downloads/guia_mineria.pdf

Parrado, A & Robinson, P. (2014). DISEÑO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA MINA DE ESMERALDAS EN GUAQUIMAY, MUNICIPIO DE YACOPÍ (CUNDINAMARCA). 2014, de Revista UMNG. Sitio web: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745281/V3N2_2.pdf

Regulations For Implementing The Nacional Environmental Policy Act. 40 Code Of Federal Regulations. 2005.

SEMARNAT. (2012). Impactos Ambientales y Tipos. Diciembre 01, 2013, de SEMARNAT (Secretaría de medio ambiente y recursos naturales) Sitio web: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipo>

Secretaría De Minas Y Energía. También Disponible En [Http://www.Minminas.Gov.Co/](http://www.Minminas.Gov.Co/)

Weitzenfeld. H, Medidas De Mitigación. Curso Sobre Evaluaciones De Impacto Ambiental. 2ª. Ed. Madrid. 1984