

INEFICACIA TÉCNICA DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD MINERA Y
GESTIÓN AMBIENTAL EN EXPLOTACIONES SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN

MERY TATHIANA LEGUIZAMÓN SÁNCHEZ

PROYECTO INTEGRAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD

DIRECTOR

JUAN ANDRÉS SANDOVAL HERRERA

INGENIERO QUÍMICO

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD

BOGOTÁ D.C

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre del director

Firma del Director

Nombre

Firma del presidente Jurado

Nombre

Firma del Jurado

Nombre

Firma del Jurado

Bogotá, D.C. septiembre de 2022

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García Peña

Vicerrector Académico de Recursos Humanos

Dr. Luis Jaime Posada Garcia-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decano Facultad de Ingenierías

Dra. Naliny Patricia Guerra Prieto

Directora programa

Dra. Nubia Liliana Becerra Ospina

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

Dedico principalmente este trabajo de grado a Dios por estar siempre a mi lado y poner a las personas correctas que han guiado mi camino en la vida profesional y personal.

Este trabajo es dedicado con mucho amor a toda mi familia, pero en especial a mi esposo y a mi hija quienes tuvieron que soportar mi ausencia por estar dedicada al cumplimiento de este sueño. Dedicado a todas las personas que de una u otra manera aportaron su conocimiento, experiencias, consejos y enseñanzas.

Finalmente dedico este trabajo a mi misma, por el empeño, el amor y la dedicación puestos para poder demostrarme hasta donde puedo llegar cuando me lo propongo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por siempre ser mi guiar durante este proceso de formación profesional y por la oportunidad que me brindo de llevar a cabo mis estudios de maestría y de poder culminarlos y cumplir con el objetivo trazado.

Agradezco a mi esposo Mauricio Andrés y a mi hija María Camila que son mi motor y mi inspiración en mi día a día, y quienes, con su apoyo incondicional, su amor y respaldo, me impulsan a cumplir mis objetivos propuestos.

Agradezco a mis padres Luis Alberto y Ana Zulinda quienes son parte importante de mi vida y que con su apoyo incondicional me ayudan a culminar un objetivo más en mi vida profesional.

Agradezco a mis amigos Juan Carlos Pérez, Edwin Álvarez, Paola Cordovez, Brayan Vanegas y Elibaneth Álvarez, quienes me brindaron las herramientas necesarias para iniciar y que durante el proceso me facilitaron los caminos para seguir con este proyecto, sin dudar de mis capacidades.

Agradezco a los trabajadores mineros quienes fueron parte importante en este proceso dado que sin ellos no hubiera podido llevar acabo las entrevistas y la recopilación de la información.

Agradezco a mi director de trabajo de grado Ing. Juan Andrés Sandoval, quien siempre creyó en este proyecto, brindando apoyo intelectual durante este proceso y que bajo su dirección hoy se culmina satisfactoriamente.

Agradezco a todas las personas que de alguna manera han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

¡Y si alguien se me queda afuera, se los dedico y agradezco a todos!

TABLA DE CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS	15
1.1 Objetivo General	15
1.2 Objetivo específico	15
2. MARCO TEORICO	16
2.1. Antecedentes	16
2.2. Estado del Arte	17
2.3. Marco Normativo	43
3. METODOLOGÍA	62
4. RESULTADOS	67
4. CAPITULO I Primer Objetivo	67
4.1.1. Caracterización del Grupo Poblacional y estadísticas de títulos mineros otorgados para pequeña minería	67
4.1.2. <i>Caracterización del Grupo Poblacional basado en observación indirecta</i>	71
4.1.3 Selección del grupo poblacional al cual se le realizara la encuesta	78
4.1.4 Encuesta de seguridad e higiene minera (Minería Subterránea)	84
4.1.5 Investigación bibliográfica relacionada con la seguridad minera y la normatividad aplicable	99
5. CAPITULO II. Segundo Objetivo	103
5.2.1. <i>Efectos ambientales ocasionados por actividades mineras subterráneas de carbón a pequeña escala en lo relativo a los sistemas de sostenimiento y ventilación</i>	103
5.2.2. Consulta de los efectos ambientales que se generan en el desarrollo de las actividades	104
5.2.3. <i>Investigación bibliográfica relacionada con impactos ambientales ocasionados por la minería</i>	106
5.2.4 <i>Diagrama de flujo relacionado con los efectos causados por la minería</i>	107
5.2.5 <i>Matriz de Impactos Ambientales</i>	108
6. CAPITULO III Tercer Objetivo	115
6.3.1. <i>Propuesta de acción jurídica para modificar el protocolo de seguridad minea y ambiental</i>	115

<i>6.3.2. Identificar las causales que identifican la acción jurídica</i>	117
<i>6.3.3. Definición de la acción pública de inconstitucionalidad</i>	117
<i>6.3.4. Estructura de la acción pública de inconstitucionalidad</i>	119
7. CONCLUSIONES	120
8. RECOMENDACIONES	121
BIBLIOGRAFIA	122
GLOSARIO	130
ANEXOS	133

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Lineamientos de la Constitución Política de Colombia 1991	44
Figura 2. Lineamientos de la Ley 685 de 2001 Código de Minas	45
Figura 3. Lineamientos Ley 1562 de 2012 “Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional”.	46
Figura 4. Lineamientos de los Decretos 2663 y 3743 de 1961 Adoptados por la Ley 141 de 1961 Código Sustantivo del Trabajo	47
Figura 5. Lineamientos de la Ley 9 de 1979 “ <i>Por la cual se dictan Medidas Sanitarias</i> ”	48
Figura 6. Lineamientos del Decreto 1295 de 1994 “Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales”	49
Figura 7. Lineamientos del Decreto 4107 de 2011 “ <i>Por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio de Salud y Protección Social y se integra el Sector Administrativo de Salud y Protección Social</i> ”	50
Figura 8. Lineamientos del Decreto 1886 de 2015 “ <i>Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas.</i> ”	51
Figura 9. Encuesta de caracterización poblacional	63
Figura 10. Guía para acción jurídica.	66
Figura 11. Títulos mineros en el departamento de Boyacá	68
Figura 12. Distribución de títulos mineros en el departamento de Boyacá	69
Figura 13. Causas de accidentes mineros en el departamento de Boyacá	74
Figura 14. Accidentalidad en el departamento de Boyacá	75
Figura 15. Municipios de mayor actividad minera en el departamento de Boyacá	76
Figura 16. Características de actividades mineras según la clasificación minera	77
Figura 17. Títulos mineros de carbón térmico y metalúrgico	78
Figura 18. Diagrama de flujo de efectos causados por la minería	79
Figura 19. Rango de edades en años	80
Figura 20. Escolaridad	81
Figura 21. Zona de vivienda	81
Figura 22. Tiempo de trabajo	82
Figura 23. Padre de familia	83
Figura 24. Accidentes	83
Figura 25. Elementos de protección personal	84
Figura 26. Número de hijos	85

Figura 27. Capacitación	86
Figura 28. Afiliado al sistema de seguridad social y riesgos profesionales	87
Figura 29. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo	87
Figura 30. Labor desarrollada cuenta con un reglamento interno del trabajo	88
Figura 31. Exámenes médicos de ingreso	89
Figura 32. Socializado el reglamento seguridad minera	89
Figura 33. Elementos de protección personal	90
Figura 34. Plan de emergencia	91
Figura 35. Plan de ventilación	91
Figura 36. Sistema de ventilación principal y auxiliar	92
Figura 37. Ventilación mecanizada o forzada	93
Figura 38. Equipo de monitoreo de gases	93
Figura 39. Registro de medición de gases	94
Figura 40. Procedimiento seguro para la medición, control y registro las concentraciones de gases	95
Figura 41. Manejo de material particulado	95
Figura 42. Plan de sostenimiento	96
Figura 43. Programa de inspección y mantenimiento del sostenimiento	97
Figura 44. Utilización de energía eléctrica	97
Figura 45. Reglamento técnico de instalaciones eléctricas -RETIE	98
Figura 46. Equipos eléctricos y electrónicos y las instalaciones eléctricas son parcialmente a prueba de explosión	99
Figura 47. Personal capacitado para trabajos activos eléctricos	108
Figura 48. Matriz causa- efecto impactos ambientales en actividades mineras	111
Figura 49. Valoración de impactos ambientales en el desarrollo de labores mineras subterráneas	113
Figura 50. Acción de inconstitucionalidad	116

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

MME	–	Ministerio de Minas y Energía
ANM	-	Agencia Nacional de Minería.
CAR	–	Corporaciones Autónomas Regionales.
DCT	-	Decreto.
MADS	-	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
MAPE	-	Minería artesanal y de pequeña escala.
RETIE	-	Reglamento técnico de instalaciones eléctricas
SG-SST	-	Sistema de Gestión y Seguridad en el Trabajo.
UPME	–	Unidad de Planeación Minero Energética
PMA	–	Plan de Manejo Ambiental
EIA	-	Estudio de Impacto Ambiental
IRA	–	Infeción Respiratoria Aguda
NIOSH	–	Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional.
TLV	-	<i>Threshold Limit Values</i> o valor límite de umbral
VLP	–	Valores Límites Permisibles
LEL	–	<i>Lower explosive limite</i> o Límite inferior de explosividad
IP	–	<i>Ingress Protection</i> o Grado de Protección.
STEL	-	Límite de Exposición de Corta Duración- Valores Límites Permisibles
ACGIH	–	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
CREG	–	Comisión de Regulación de Energía y Gas
ARL	–	Administradora de Riesgos Laborales

RESUMEN

El propósito de esta investigación es abordar la minería artesanal desde un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, que describe los aspectos legales existentes de minería artesanal, como una investigación de tipo explicativo, debido a que detalla la hermenéutica jurídica, hasta una conceptualización jurídica del desarrollo de la minería artesanal en Colombia, mediada por diversidad de factores que la han impactado y movilizan sus variables hacia fundamentaciones de informalidad, desde la normativa y jurisprudencia de las Altas Cortes; hasta las circulares emitidas por autoridades ambientales.

Palabras claves: *normatividad minera, pequeña minería, explotación de carbón, seguridad minera, impactos ambientales*

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la expedición del Reglamento en Seguridad Minera Subterránea (Decreto 1886 de 2015) era desarrollar actividades mineras de forma segura, garantizando la vida de los operadores y generar los menos impactos ambientales, lo cual no fue posible dado que luego de la expedición de esta norma, han aumentado las emergencias y mortalidades mineras, dado que entre el periodo comprendido entre el año 2005 al 2020, ocurrieron 1454 emergencias y 1634 accidentes mortales, según información suministrada por el grupo de salvamento minero.

Lo anterior teniendo en cuenta que la norma técnicamente exige unos requisitos en equipos y maquinaria que para un pequeño minero son difíciles de cumplir, por sus altos costos y por no contar con un respaldo financiero e institucional.

Ahora bien, si se parte del desarrollo de la minería subterránea de carbón a pequeña escala se puede tomar como referente las implicaciones económicas, sociales, ambientales y de salud, que se presentan a causa de esta actividad, donde en la base de la pirámide se ubica el trabajador minero, quien debe obrar con seguridad para la protección de su vida e integridad personal, es por ello que dentro de la normatividad minera en Colombia se cuenta con el reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas contenido en el Decreto 1886 de septiembre de 2015.

Dentro de este contexto, frente a la aplicación técnica de la norma es difícil de aplicar dado que no hace una diferencia en las distintas clases de explotación subterránea de minerales, ya que las condiciones de explotación, ubicación estratigráfica y geológica son completamente diferentes entre minerales. Por ejemplo, las minas de carbón y las de esmeralda, si bien son subterráneas, se diferencian en sus métodos de sostenimiento, de ventilación, extracción (coche), la temperatura, la generación de impactos ambientales; entre otros aspectos. Como por ejemplo las consecuencias ambientales que se describen por la Dirección de Planeación Estratégica Integral, (2009) sobre la erosión y degradación de los suelos, contaminación atmosférica, contaminación del recurso hídrico y desaparición de fauna y flora.

Los problemas de seguridad se siguen presentando, a pesar de que durante varios periodos de gobierno nacional, la minería ha sido catalogada como el eje del desarrollo económico del país; la legislación se ha enfocado a la gran empresa minera como las multinacionales con la expedición de normas que la favorecen, dejando de lado a la minería a pequeña escala que si la comparamos con la gran minería su porcentaje es del 6% frente a la pequeña minería que es del 94%, datos suministrados por la ANM – UPME en el año 2017.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Evaluar la aplicación técnica de la normatividad en seguridad minera y gestión ambiental desarrollada en los protocolos de seguridad en explotaciones subterráneas de carbón a pequeña escala.

1.2. Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de la implementación de la gestión ambiental en los sistemas de sostenimiento y ventilación en explotaciones subterráneas de carbón a pequeña escala. En el departamento de Boyacá.
- Establecer los efectos ambientales ocasionados por actividades mineras subterráneas de carbón a pequeña escala en lo relativo a los sistemas de sostenimiento y ventilación.
- Presentar una propuesta de acción jurídica para modificar los protocolos de seguridad minera y ambiental en los sistemas de sostenimiento y ventilación para explotaciones subterráneas de carbón a pequeña escala.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En el estado del arte se consultaron trabajos relevantes, en torno al tema minero, sus prácticas y su pertinencia legal, desarrollados a lo largo de los últimos años.

Guzmán et al. (2019) en el trabajo “La minería artesanal en Colombia y su tránsito de lo legal a lo ilegal en el periodo 1978 – 2018”, menciona que la minería se realiza de manera artesanal en Colombia desde la época de la conquista, así mismo, es el sustento económico de muchas familias de Colombia, al igual ha contribuido con el desarrollo económico del país. Dentro de su trayectoria, la minería es vista como una actividad laboral y está regulada por un marco jurídico que lo contextualiza para que legalmente le sean reconocidos derechos laborales con el fin de suplir las necesidades de sus habitantes.

Ahora bien, si se observa cómo ha evolucionado la minería a lo largo de la historia, señala que entre 1978 y 2018 la actividad minera artesanal ha vivido abundancia, tragedia y ha sido afectada por medidas tomadas por el ejecutivo para tratar de frenar la informalidad y de fortalecer la legalidad, causando algunos conflictos sociales, políticos, de orden público y jurídico.

Baracaldo et al. (2017) presentan un análisis jurídico sobre la pertinencia y eficacia jurídica del Decreto 1886 del 2016, toda vez que conlleva implícita una política minera, al igual que temas en seguridad minera. De otro lado, estudia la aplicación de la normatividad en la actividad minera y en los criterios de productividad, formalidad y legislación especial en lo relacionado con la accidentalidad que ha venido ocurriendo en los últimos años, donde el fin último de la norma es buscar la seguridad y protección de la vida e integridad del trabajador minero. Pese a lo anterior, es posible indicar que dentro de la responsabilidad del estado está imponer instituciones, políticas y titulares en la formalización y fiscalización como actores importantes en la cadena de producción, lo cual tiene implícita una verdadera política de seguridad para la minería bajo tierra que, a su turno, requiere un necesario cambio cultural.

2.2. Estado del arte

La revisión documental se dividió por categorías así: normativo, características físicas, riesgos, ambiental, social – económico, salud, indicadores y económico.

Normativo

1. *The legalization of small-scale mining in Colombia*

En el 2013, Urán lleva a cabo un análisis sobre la legalización de minería en Colombia; además, plantea alternativas para desarrollar una minería sostenible, ambiental y socialmente responsable, donde se ponga en práctica las herencias ancestrales y medios de producción. Ahora bien, hace una diferencia entre los conceptos de formalización y legalidad, basado en una contextualización normativa en lo que indica que la formalización está dirigida a las formas de trabajo, métodos de producción y explotación a través de los procesos de producción industrial. De otro lado, respecto del concepto de legalización, se diseña bajo la luz de un aspecto normativo y de estricto cumplimiento y sumado a ello otorga la aprobación para el desarrollo de las actividades, actos y circunstancias; sin embargo, la otra cara de la moneda está relacionada con la ilegalidad, basado en el aspecto cultural, donde precisamente afecta los aspectos sociales, ambientales y económicas que se derivan de la extracción de mineral.

Palabras clave: *minería artesanal, Colombia, legalización y/o formalización, minería ilegal.*

2. *Shifting sands: Legal dispossession of small-scale miners in an extractivist era*

Merete (2020) contextualiza la manera y el desarrollo de las actividades de explotación de minería a pequeña escala, pero en la extracción de arena de forma manual y además hace una identificación de desafíos a los que son sometidos estos mineros, donde ellos solamente intentan formalizar sus actividades, pero son detenidos por la expedición de políticas y de reformas en temas mineros que les impide continuar con su actividad.

En este orden de ideas, el artículo busca llenar este vacío y apoyar a la defensa del derecho que le asiste a este grupo de mineros, quienes intentan defender su derecho a la extracción de arena frente al dominio del estado, debido a como ya lo indiqué antes se encuentran en un limbo normativo, ya que es muy cambiante y compleja la legislación que está en busca de favorecer a los empresarios.

De cualquier forma, se evidencian los intereses políticos y económicos detrás de procedimientos, símbolos y medios jurídicos y administrativos, los cuales menoscaban los derechos adquiridos. Al mismo tiempo, estas actividades pasan por intermediarios, conllevando que estas áreas o actividades terminen en manos de empresas, o personas, que cuentan con un gran capital financiero y con la experiencia técnica. Y esta actividad, que en sus inicios era artesanal, termina desarrollándose a gran escala.

Cabe destacar que el artículo también hace alusión a las diferentes instituciones en Colombia que han venido reglamentando el tema de explotación de arenas, como, por ejemplo, el Instituto Nacional de Recursos Renovables (INDERENA). Posteriormente, con la expedición del Código de Minas en el año 1988 se determinaron como materiales de construcción donde en su momento era la empresa minera nacional encargada de explotar los recursos mineros del país, MINERCOL. Consecutivamente, pasó a ser el Instituto de Geología y Minería (INGEOMINAS) y actualmente la Agencia Nacional de Minería (ANM).

Ahora bien, se debe tener en cuenta que las CAR's a través de sus políticas ambientales encaminadas a promover el desarrollo sostenible, también han implementado políticas que impiden que las actividades extractivas a pequeña escala puedan continuar funcionando.

Finalmente, comparto lo dicho por el autor sobre el tema de vacíos normativos y la falta de jurisdicción y de coordinación interinstitucional que no permiten que estos mineros realicen minería a pequeña escala.

Palabras clave: Despojo legal, minería a pequeña escala, extracción de arena, afrodescendientes, hacer estado, reconocimiento.

3. *Small scale mining in Colombia: not such a small activity*

En el 2013, Güiza desarrolla una contextualización de la tipología respecto de la denominación de minería a pequeña escala, donde se enuncian los siguientes términos: minería artesanal, minería de subsistencia, tradicional, informal, de hecho y la ilegal, donde todos terminan siendo minería a pequeña escala y llevada a cabo con los mínimos estándares.

Por consiguiente, cuando se hace alusión al cumplimiento de los requisitos por parte de las personas que quieren realizar minería a pequeña escala en Colombia, la normatividad minera no hace ninguna diferencia entre la clasificación que actualmente existe, por lo que este pequeño explotador debe cumplir cabalmente como lo hacen quienes realizan minería a gran escala siendo visible la desigualdad al momento de realizar los trámites antes las diferentes instituciones para el otorgamiento de los permisos.

Ahora bien, haciendo un análisis de la información, es importante señalar que del 72% de las actividades mineras desarrolladas en Colombia por minería a pequeña escala, se evidencia un porcentaje del 66% correspondiente a minería ilegal, siendo importante indicar que dentro de las actividades ilegales solo el 39% llevan más de 10 años desarrollando la labor de minera tradicional no legalizada.

Finalmente, quedan en entredicho los múltiples intentos normativos llevados a cabo por el gobierno colombiano para establecer políticas de formalización de estas actividades.

Palabras clave: *minería en pequeña escala, formalización, política pública, grupos étnicos, mujer.*

4. *Environmental management, sustainability and competitiveness in mining. Contextualization of situation, and challenges of the approach through the life-cycle assessment*

En el 2017, Carmona señala que la minería es una actividad económica que se desarrolla en gran parte del territorio colombiano. El área total otorgada para exploración y explotación de recursos minerales es 4'485.910 ha. Las principales actividades mineras en Colombia son el oro (1'743.721 hectáreas) y el carbón (1'204.238 hectáreas), generando más de 227.000 puestos de trabajo, según el Ministerio de Minería. La industria minera se ha preocupado por incluir elementos de

“sustentabilidad” en sus operaciones, viéndolos, como los aportes que puede hacer al Desarrollo Sustentable. En este artículo se analiza cómo se involucra el concepto de sustentabilidad en las operaciones mineras, y cómo a través del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) como herramienta de gestión ambiental, se puede lograr un enfoque simplificado y científico para demostrar avances en esta área. En este artículo también se tocan temas como la Gestión ambiental en sustentabilidad y competitividad en minería; así mismo, se contextualiza la situación y desafíos enfocados a través de la evaluación del ciclo de vida.

Palabras clave: Minería de oro y carbón; sostenibilidad minera; conflictos ambientales; producción más limpia; evaluación del ciclo de vida.

5. De La Minería, La Consulta Pública, El Medio Ambiente, El Desarrollo y El Derecho

En el 2017, Uribe señala que la actividad extractiva en Colombia es un asunto de gran importancia, debido a que es un aliado del desarrollo económico para el país; sin embargo, hay quienes la ven como un problema de grandes dimensiones. Ahora bien, la actividad extractiva está representada en un conjunto de desencuentros que ilustran la dificultad de definirnos como sociedad, debido a que si sostenemos y damos por hecho, la existencia de un conflicto soportado por la actividad minera y la búsqueda de un país libre de actividades extractivas que están afectando el medio ambiente, los recursos naturales y la actividad agrícola, determinamos que para dar una solución es necesario identificar una idea de país, de desarrollo y de la regla de derecho que nos gobierna.

Palabras clave: extractiva, minería, conflicto, medio ambiente

Características Físicas Del Carbón

2. Análisis Termogravimétrico en la caracterización de carbones colombianos empleados en la producción de coque (thermogravimetric analysis in the characterization of colombian coals used in the production of coke)

En el 2010, Guerrero et al. Indican que el mayor número de reservas de carbón de Colombia está en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander, caracterizados por ser una roca de origen orgánico, debido a los procesos de transformación química y física a los que han sido sometidos de forma natural. El coque también se puede obtener industrialmente sometiendo

el carbón natural a altas temperaturas y presiones en ausencia de oxígeno; este proceso se denomina “coquización”. El coque se emplea en diversos procesos metalúrgicos y siderúrgicos e industriales. El autor muestra los resultados de calidad de cinco carbones, dos de ellos procedentes de Cundinamarca, dos de Boyacá (región de estudio de este trabajo) y uno de Norte de Santander.

Palabras clave: carbón, caracterización del carbón, análisis termogravimétrico, coque.

Salud

7. A simulation experiment study to examine the effects of noise on miners' safety behavior in underground coal mines

En el 2021 Quin Jiang Li et al. Buscaban demostrar la contaminación acústica producida por las actividades mineras subterráneas de carbón, lo que provoca lesiones y afecta la salud y la seguridad de los trabajadores.

Adicionalmente, estos estudios se desarrollaron en espacios similares a las minas y diversos métodos para establecer cuánto afecta el ruido en los trabajadores al interior de una labor subterránea, arrojando como resultado que los impactos pueden conllevar irritabilidad, afectar la fisiología, el comportamiento de los trabajadores y en algunos eventos causados que se cometan errores humanos que pueden poner en riesgo la vida.

Palabras clave: Ruido de la mina de carbón, capacidad de comportamiento de seguridad, distribución de la atención, reacción, fatiga.

Seguridad y salud ocupacional

8. Análisis de los factores que causan accidentes laborales en la mediana y pequeña minería de oro en Antioquia

En el 2019, Goez et al. Realizaron un análisis alrededor del tema de la higiene, la seguridad y la salud en la industria minera, especialmente enfocado en la mediana y pequeña minería del departamento de Antioquia, debido a la accidentalidad que se presenta en este sector, ya que los trabajadores están expuestos a riesgos en las labores de extracción de los minerales, en este caso

el oro, y se ven comprometidos a diversas circunstancias que pueden perturbar la salud y hasta la vida propia. La investigación es de tipo descriptiva frente a los factores que más causan los accidentes en estas empresas, para incentivar a seguir haciendo estudios en este ámbito de la protección y salud del personal que realiza sus actividades en las minas, permitiendo de alguna forma disminuir los peligros y accidentes, e implementar estrategias y alternativas que propendan continuamente por el mejoramiento de la prevención de riesgos. Como primera medida, los autores describen cada uno de los riesgos que identificaron, entre ellos de diseño, eléctricos, por sustancias químicas, psicosociales. Y luego, propone unas estrategias de prevención. Se pudo concluir que las causas más comunes de estas fatalidades son explosiones, derrumbes, inundaciones, atrapamientos y atmósferas contaminadas, pero que todo esto se debe, principalmente, a la falta de planeación de la gestión del riesgo y de capacitación del personal en prevención de dichos riesgos. Así mismo, resalta la necesidad de que el gobierno realice vigilancia más constante de esta actividad.

Palabras Clave: Minería, riesgos; explotación; extracción; seguridad.

9. La contaminación del aire por el material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco (2010 y 2016)

Robles (2019), ponen en contexto las afecciones respiratorias causadas por actividades mineras en la zona de influencia directa de las actividades mineras y hace un bosquejo de la cantidad de material particulado que circula en el aire, que es la causa de las enfermedades respiratorias agudas en el cerro de Pasco, en Perú, debido a las actividades mineras allí realizadas. Su metodología consistió en un muestreo discrecional de la población afectada en la región, mediante el cuadro de registro de las instituciones de salud, además de identificar las fuentes de material particulado PM10. Concluyen que los más afectados fueron niños menores de 5 años y adultos mayores de 50 años debido al material de tajo abierto y otras fuentes mineras.

Palabras clave: Contaminación atmosférica; enfermedades respiratorias; material particulado.

Riesgos

10. Cumulative risk management, coal seam gas, sustainable water, and agriculture in Australia

En el 2015, Ling et al. Señalan que deben llevarse a cabo un ajuste normativo en cuanto a la regulación del gas de veta de carbón, CSG, por sus siglas en inglés, toda vez que se presentan dos enfoques: uno el tema regulatorio y el otro la evaluación de impactos ambientales producto de la aceleración en la industria que esta actividad viene ejerciendo de la misma manera. Los autores se plantean la pregunta de cómo mejorar el conocimiento sobre los impactos que esta actividad presenta sobre el agua y el suelo, en regiones agrícolas, para ilustrar y demostrar que es necesario realizar un cambio regulatorio en este tema.

Sin embargo, se observa el contraste en dos enfoques, el primero en la evaluación de riesgos, y el segundo en el marco regulatorio preventivo, con el que se pueda centrar más la gestión de riesgos acumulativos para aprovechar satisfactoriamente el agua en la agricultura para el regadío de cultivos y cuestiones de desarrollo.

Se toma como iniciativa para que los demás países puedan regular normativamente este tema y de esta manera alcanzar la anhelada mitigación de impactos en la agricultura y el medio ambiente por el desarrollo de esta actividad.

Palabras Clave: *agua subterránea; gas de veta de carbón; evaluación acumulativa; sostenible agricultura; Australia.*

11. Guía técnica de implementación del SG-SST para la pequeña minería

En el 2017, Henao et al. Buscan guiar a los empresarios en la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, SGSST, de conformidad con las disposiciones planteadas por el Ministerio de Trabajo establecidas en el Decreto único Reglamentario expedido por el ministerio del Trabajo define los estándares mínimos de Gestión en Seguridad y Salud en el

Trabajo. Así mismo, esta guía contiene la normatividad en seguridad y salud en el trabajo de los Decretos 1886 del 2015 y 2222 de 1993 de la industria minera.

Esta guía se dirige a los empleadores en minas a pequeña escala con el fin de que cuenten con la información necesaria para desarrollar un proceso lógico y basado en la mejora continua para la gestión de los peligros y riesgos que afectan la seguridad y la salud en el trabajo. Finalmente, la implementación del SG-SST busca prevenir enfermedades y riesgos laborales; así como promover y proteger la salud de los trabajadores de actividades mineras e implementar controles que disminuyan los riesgos en el lugar del trabajo, lo cual conlleva reducir al mínimo los incidentes, accidentes y enfermedades laborales que se puedan presentar.

Palabras clave: *ventilación; sostenimiento; gestión; matriz de riesgos; ruido; vibración.*

12. *Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial.*

En el 2012, Gallego realiza una indagación sobre los antecedentes de la salud ocupacional y la seguridad industrial a lo largo de la historia, enfatizando en los precursores, las normas, las instituciones y los sucesos más resaltantes que acarrearón la formalización de la seguridad industrial como ciencia y profesión. Las primeras evidencias históricas sobre la salud ocupacional datan de la antigua Grecia, destacándose los aportes de Hipócrates, Plinio y de Paracelso o Ramazzini durante el periodo del Renacimiento; pero su ingreso formal al marco de la historia fue desde la Primera Revolución Industrial y se institucionalizó con el correr de los años, destacándose autores como H. W. Heinrich en 1931, con su libro Prevención de accidentes laborales; William Steiger en 1970, con la ley que propuso, que terminó dando apertura a la creación de la OSHA.

Palabras clave: *historia, salud ocupacional, seguridad industrial, psicología industrial*

13. *Socio-Environmental Risk Management. The case of the Buenavista Copper Mine in Cananea*

En el 2017, Toscana et al. Hacen referencia a un evento ocurrido en la mina de cobre Buenavista, la cual está ubicada en Cananea, estado de Sonora, México, y donde se produjo un derrame de sulfato de cobre acidulado en el río Sonora.

Este derrame generó un desastre socioambiental que afectó a los habitantes y los ecosistemas del río; sin embargo, al realizar esta investigación de tipo cualitativa, basada en antecedentes de estudios de accidentes, sobre los procesos de riesgo de desastres se evidencia una afectación antrópica que se basa en un derrame tóxico de la mina, de la cual se han emitido políticas de protección civil y ambiental las cuales están encargadas de este tipo de riesgos; aunque desvinculadas de los planes de desarrollo local y nacional encaminados a la protección de la población, sus bienes y los ecosistemas. En otras palabras, indican que falta más conexión de los niveles nacional, departamental y local en esta materia.

***Palabras clave:** riesgo, desastre, mina de cobre Buenavista, Cananea*

Ambientales

14. Contaminación ambiental por ruido

En el 2017, Amable et al. Hacen alusión a los efectos que se producen por la contaminación sonora tanto al ambiente como al hombre, pero especialmente en este último, dado que la contaminación por ruido, según la OMS (Organización Mundial de la Salud) se ha convertido en un problema de salud, cuyos efectos se pueden clasificar en peligrosos y nocivos. Indica que cada año millones de personas en el mundo son diagnosticadas con pérdida parcial o total de la capacidad auditiva.

Ahora bien, este estudio se realizó en Cuba, por lo cual los autores, aparte de un buen análisis técnico de las características físicas del ruido como onda sonora de presión, su clasificación según niveles de intensidad (decibeles), así como su distribución temporal y el análisis médico de los principales efectos como fatiga, estrés, irritabilidad, desconcentración, entre otros, destaca que la causa está ligada al incumplimiento normativo, porque, a pesar de que el partido Republicano cubano ha emitido políticas económicas y sociales motivadas a incursionar en la problemática con el objetivo de hacer una valoración del ruido como el peligro físico que ocasiona efectos en la salud, estas aún están lejos de cumplirse a cabalidad.

***Palabras clave:** contaminación ambiental; ruido; medio ambiente.*

15. *Addressing socio-environmental conflicts in cases of coal mine subsidence in Brazil and the USA*

En el 2014, Ruiz et al. Identifican que las actividades que a diario son realizadas por el ser humano se basan en la producción y el consumo, basado en la gran cantidad de productos fabricados a partir de minerales y en algunos casos de sustancias derivadas del petróleo.

Así las cosas, se puede definir que el producto de la exploración y explotación minera genera impactos negativos al medio ambiente y en algunos casos, conflictos socio ambientales, que son el resultado de un sentimiento de hostilidad que viene asociada a intereses particulares, deducida de la exploración y explotación de los recursos naturales no renovables, como en este caso la minería del carbón.

Uno de los pasivos ambientales más significativos de la exploración minera de carbón es el no realizar el retro llenado de los puntos que han sido abiertos objeto de estudio, tal es el caso de la generación por hundimiento de los terrenos, hecho que causa problemas en el aspecto social por la afectación que se produce a terceros, es decir los propietarios de los terrenos, hecho igual que también puede presentarse con algunos movimientos e inestabilidad de tierra; por esta razón estos incidentes pueden ser aprovechados para implementar acciones de planificación del uso del suelo e implementar medidas de mitigación de impactos sociales y ambientales.

Palabras clave: *conflictos sociales y ambientales, minería subterránea, hundimientos, impactos ambientales, sustentabilidad.*

16. *Towards sustainability in underground coal mine closure contexts: A methodology proposal for environmental risk management*

En el 2016, Krzemień et al. Indican que la industria minera necesita el apoyo de la comunidad y del gobierno regional para mantener sus actividades actuales y continuar a futuro. No obstante, se observa la incapacidad de gestionar los riesgos ambientales durante el desarrollo de las operaciones mineras y durante el plan de cierre y abandono de la actividad minera y económica.

La industria minera siempre ha sido mirada con malos ojos debido a los impactos negativos sobre el medio ambiente, ya que, si la observamos desde el punto de la exploración, operación (construcción y montaje, explotación) y cierre y abandono de la mina, es posible evidenciar en cada una de estas fases el deterioro ambiental gradual donde dichas afectaciones ambientales se observan desde diferentes contextos.

Finalmente, el objetivo de este documento es proporcionar a los operadores mineros un marco informativo que les permita tener una organización que podría aplicarse durante futuros cierres y abandonos de minas de explotación subterránea de carbón, sin enunciar los principales problemas ambientales relacionados con las características de este modelo de actividad económica que es la explotación de minas de carbón y los métodos de explotación utilizados.

Palabras clave: *Sustentabilidad, cierre de mina, minería subterránea de carbón, riesgos ambientales, gestión de riesgos, herramienta de administración.*

17. Estudio empírico en plantas de beneficio de carbón mineral localizadas en San Javier, Sonora, México, para diseñar un sistema sostenible de producción más limpia.

En el 2017, Duarte et al. Analizaron plantas de beneficio de carbón ubicadas en el municipio de San Javier, en el estado de Sonora, en México, cuyo problema en común son las grandes cantidades de emisiones de material particulado. Es así que la investigación tuvo como objetivo plantear un modelo sostenible de producción más limpia que pueda brindar una solución frente a los problemas que generan estas plantas de beneficio de carbón, cuando se encuentran en operación.

Lo interesante de este estudio es que ese diseño que propone parte del conocimiento de los elementos que integran el modelo de producción sostenible; luego, de identificar las estrategias a seguir; conocer las políticas de gestión sostenible y realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo, dentro del cual se incluyen elementos bióticos y abióticos.

Palabras clave: *Estudio empírico, producción más limpia, desarrollo sostenible, medio ambiente.*

18. Análisis del ciclo de vida de la explotación de carbón en la cuenca del Sinifaná, Antioquia

En el 2017, Cardona et al. Propusieron estrategias de producción de minería de carbón adecuadas para proteger el área de influencia de la cuenca del Sinifaná, ubicada en el suroeste antioqueño, y cuya economía se basa en la extracción del carbón térmico tipo B que provee a clientes locales y regionales. Así mismo, dentro de la extracción y producción subterránea se generan impactos ambientales, los cuales pueden variar a partir de los métodos que son utilizados. Las diferentes técnicas de extracción generan sus respectivos impactos diferenciados que se deben tener en cuenta a la hora de un análisis de ciclo de vida (ACV).

Dentro del análisis fue posible establecer varios escenarios en los cuales la extracción de carbón genera aspectos ambientales y económicos con la idea de realizar propuestas que conlleven una producción más limpia del recurso. Es así que se han venido aplicando métodos basados en las Normas Internacionales en Calidad ISO 14040 enfocadas en el lema “de la cuna a la puerta” mediante el software SimaPro 8.0.4 Faculty y el método Eco-indicador 99 H V2.06/ Europe EI 99

Palabras clave: análisis del ciclo de vida, producción más limpia, extracción artesanal del carbón, desempeño ambiental.

19. Calidad de vida y ambiente en comunidades próximas a la actividad de minería industrial en Boyacá, Colombia

En el 2017, Robledo et al. Determinaron que el objetivo de comparar la percepción sobre calidad de vida y situación ambiental, en municipios próximos y distantes de la actividad minero industrial del Departamento de Boyacá.

De igual forma, su método de estudio epidemiológico transversal está encaminado en los municipios próximos al área de influencia agrupados en zonas identificadas como 1 y 2, y los municipios distantes como zona 0. Se empleó un muestreo aleatorio simple, multietapas, por conglomerados.

De otro lado se determinó una muestra de 1117 hogares y la unidad de análisis fue la familia, con la cual se puede medir la calidad de vida y percepción de salud, se utilizó el instrumento WHOQOL-BREF con el cual se calcularon las distribuciones de frecuencia, diferencias entre variables y comparaciones entre variables cualitativas y cuantitativas; de otro lado se realizaron análisis univariados y bivariados.

Como resultados de la calificación, la calidad de vida y satisfacción con la salud es mayor en la zona 0. No obstante, las medias calculadas para los cuatro dominios del cuestionario, por municipios, arrojaron que la muestra que se toma en el municipio de Ramiriquí presenta dos instrumentos desarrollados por el Grupo WHOQOL, en los cuales se aborda la salud física de las personas, su estado psicológico, nivel de independencia, relaciones sociales y su relación con las características más destacadas del entorno.

Sin embargo, la percepción de calidad de vida y salud disminuye en la medida que aumenta la edad y se presentan resultados menos satisfactorios entre las mujeres.

Palabras Clave: Calidad de vida; percepción; ambiente; calidad del aire; minería; Colombia

20. Industrias Basadas En Recursos Naturales

En el 2012, Amstrong et al. Llevaron a cabo un estudio sobre el impacto de la minería sobre el medio ambiente, el cual puede ocasionar consecuencias a largo plazo, además de generar malas prácticas en la gestión y en la rehabilitación.

De otro lado, el efecto ambiental causado por las prácticas mineras es una cuestión cada vez más importante para la industria y para los trabajadores, es así, que los debates generados sobre el calentamiento global repercuten en el empleo del carbón en determinadas zonas, e impulsa al uso de otros materiales no minerales como los plásticos que, no obstante, también contaminan.

Palabras Claves: Minería; Ambiente; Seguridad y Salud

21. *Desarrollo Minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y el Perú*

En el 2013 Saade et al. Analizan los impactos socioeconómicos, así como los conflictos socioambientales que algunos proyectos mineros han generado en Colombia, México y Perú. Así mismo, se considera que los actores involucrados en los conflictos son los gobiernos, las compañías mineras y las comunidades afectadas. Diferencia los conflictos en dos tipos:

- a) Entre las compañías mineras y las comunidades afectadas
- b) Entre niveles de gobierno, especialmente entre el gobierno central y autoridades locales.

Teniendo en cuenta lo anterior, los conflictos entre las empresas mineras y las comunidades han estado enfocadas principalmente a impactos ambientales, a conflictos territoriales, a violaciones de los derechos humanos, y a una falta de cumplimiento de las Políticas de Responsabilidad Social Corporativa.

Ahora bien, los conflictos socioambientales, los costos económicos, financieros, ambientales y sociales para los tres actores involucrados también se ha visto incrementado, conduciendo al paro temporal o incluso la cancelación de algunos proyectos mineros.

Palabras clave: *Socioambientales, minería, conflictos.*

22. *Drenaje ácido de mina. Generación y tratamiento*

Aduvire (2006) desarrolló una alternativa para identificar un tratamiento convencional de los drenajes ácidos que se presentan al interior de las minas de carbón y metálica, tanto en las instalaciones que se encuentran en operación como las que están en abandono mediante métodos de tratamiento pasivo, debido a su bajo costo, fácil operación y mantenimiento, y gran eficiencia en el tratamiento de aguas ácidas.

En la actualidad se evidencian varios métodos de tratamiento pasivo que van desde humedales, drenajes, balsas orgánicas y sistemas de producción alcalina hasta barreras reactivas permeables, cuyo objetivo es anular la acidez, la precipitación de metales pesados y la eliminación de sustancias contaminantes como los sólidos suspendidos, antimoniatos, arseniatos y otros.

No obstante, la minería es una de las actividades industriales con mayor grado de manipulación del agua, dado que es empleada en las operaciones y, por otro, con sus excavaciones genera infiltración de los acuíferos y de esorrentía superficial.

Así mismo, se puede ver que, como consecuencia de esto, en todos los proyectos mineros se deben contemplar los medios necesarios para el control y evacuación del agua fuera de las áreas de laboreo, mediante bombeo y empleo de adecuados sistemas de desagüe, así como la adopción de medidas de prevención de la contaminación durante la explotación y abandono posterior.

***Palabras clave:** Minas; ambiental; drenaje ácido; tratamiento de aguas residuales; metales pesados.*

23. *Environmental Issues in Mining and Petroleum Contracts*

Brown (1991) alude señalando que las disposiciones en materia de protección ambiental frente a los contratos de exploración en minería y petróleo, generan una gran producción de impactos adversos dado que los mismos, ocasionan en la colectividad una gran preocupación en materia ambiental. Es por ello que estas preocupaciones actuales, sirven para enfatizar el tema y quizás para acelerar el ritmo del pensamiento constructivo al respecto a la protección del medio ambiente.

De otra parte, se puede señalar que la actividad de exploración y producción de minerales causa de una u otra forma inevitablemente perturbaciones sustanciales al medio ambiente y conlleva riesgo alto de contaminación.

Ahora bien, las leyes emitidas sobre temas mineros y petroleros, han incluido durante muchos años disposiciones de protección ambiental y a su vez se ha adquirido mucha experiencia. No obstante,

los estándares ambientales cambian con las nuevas proyecciones económicas de los mercados internacionales, y a su vez han creado una conciencia sobre la protección del medio ambiente.

Palabras clave: medio ambiente; minería.

24. Producción más limpia en beneficio de oro a pequeña y mediana escala en Colombia

En el 2019, Moreno et al. Realizaron una contextualización histórica y actual de cómo se ve la minería en el marco de la globalización hasta llegar a un punto regional en Colombia, de igual forma se identifican los actores principales de este tipo de actividad económica y productiva de la explotación del oro.

Así mismo, propone métodos para separar el oro de forma adecuada sin afectar el ambiente, como la flotación espumante, función directa y métodos gravimétricos, donde el resultado está dirigido al método de trabajo más beneficioso para los pequeños mineros

Palabras clave: Minería; Producción Más Limpia; Ciclo de producción de oro; Recursos naturales; Medio ambiente.

25. Minería Sostenible, El Reto

Pachón (2014) analizó la relación y las causas del crecimiento económico y de producción en materias primas y minerales en la actividad minera en el mundo. No obstante, esto ha conducido al aumento de la inversión en este sector y en donde en algunos casos no han implementado prácticas necesarias y adecuadas para que se desarrolle como una actividad sostenible.

Por otro lado, la minería se ha considerado como una actividad dañina, no sostenible bajo los conceptos ambientales y sociales. Este documento pretende conocer las distintas políticas, principios, conceptos y prácticas de minería en materia de desarrollo sostenible y la viabilidad para su implementación en las empresas mineras en proceso de modernización y tecnificación, que conlleven a que sea responsable con el medio ambiente y la sociedad.

El principal problema de la minería a pequeña escala es su ilegalidad e informalidad debida a una ausencia de gobernabilidad, de seguridad, de control, de vacíos normativos y de políticas que garanticen el desarrollo de esta actividad.

Por otra parte, también se analizó que para lograr una minería sostenible se han establecido leyes, principios, políticas internacionales muy generales sobre alcanzar este objetivo, en donde el equilibrio financiero, social y ambiental se ha establecido para el presente y para el futuro, con el fin de pensar en las generaciones futuras y así evitar dejarles pasivos ambientales y problemáticas sociales que terminan siendo convirtiéndose en un círculo vicioso como en el que hoy en día se presenta.

***Palabras Clave:** Minería sostenible; desarrollo sostenible; principios; modernización; tecnificación; ilegalidad; informalidad.*

Impactos ambientales ocasionados por la minería.

26. Development Of Sustainability Assessment Method Of Coal Mines

En el 2014, Burchart et al. Con el propósito de desarrollar a través de un algoritmo que permite establecer la forma de identificar una solución para evaluar la eficiencia ambiental y la rentabilidad ambiental en los procesos de producción minera de carbón, el cual analiza los siguientes ítems como la “*Evaluación del Ciclo de Vida (LCA), y el Análisis de Costo-Beneficio (CBA) para evaluaciones económicas y sociales*”.

Dentro del ejercicio práctico desarrollado por el autor, frente al algoritmo, el mismo fue aplicado a un ranking de minas de carbón que consideraba como aspectos importantes el desarrollo sostenible ambiental, económico y social, arrojando como resultado la importancia de utilizar esta herramienta, dentro del proceso de evaluación particularmente en procesos de producción minera en las minas de carbón ubicadas en Polonia.

Lo anterior teniendo en cuenta que los asuntos, respecto del desarrollo sostenible también reflejan las estrategias y planes de acción de la industria minera, no obstante, las regulaciones que ha venido establecido la Unión Europea respecto de la protección al medio ambiente debe ser acatada por la industria minera y cumplir con todo lo relacionado con el uso del medio ambiente en cuanto a los permisos administrativos.

Así mismo, para la Unión Europea la protección al medio ambiente es una prioridad, es por ello que para la industria minera es importante cumplir con los requisitos asociados con la producción de carbón en lo que respecta a la protección del medio ambiente, una de la estrategia de las minas de carbón es la obtención de volúmenes específicos de producción de hulla con un impacto negativo mínimo sobre el medio ambiente.

***Palabras clave:** sostenibilidad, mina de carbón duro, evaluación del ciclo de vida, análisis de costo-beneficio*

27. Evaluation of Ecological Environmental Quality in a Coal Mining Area by Modelling Approach

En el 2017, Yan et al. Analizaron el método más efectivo para realizar una evaluación de la calidad ambiental ecológica en una zona minera de carbón donde, en primer lugar, examina el efecto ambiental ecológico frente a la teoría del impuesto Pigoviano.

Lo más relevante de este análisis es el resultado, donde la demanda de selección de índices, forman parte importante de la evaluación integral, además de determinar la calidad ambiental ecológica sobre la situación actual de los ecosistemas ecológicos en áreas de explotación de carbón y las disposiciones pertinentes por parte del gobierno.

Sobre esta base, se construye el modelo integral de extensión para la evaluación de calidad ambiental en zonas mineras por medio de datos estadísticos relevantes, técnicos y económicos. Finalmente, realizan una investigación aplicada en la evaluación para probar la efectividad del modelo integral.

Palabras clave: calidad ambiental; evaluación comprensiva; efecto de la evaluación; ecológico, ambiente; áreas de minería de carbón.

28. Selección de técnicas para el tratamiento de aguas residuales mineras con metales pesados en Colombia.

En el 2021, López et al. Señalan que dentro de las afectaciones al medio ambiente que produce la actividad minera están la desertificación por pérdida de capa fértil del suelo; daño al paisaje; pérdida de ecosistemas y vertimientos de metales pesados al agua, que terminan llegando al ser humano o por ingesta directa, o por acumulación en peces y plantas.

También resaltan que, aunque la resolución 635 de 2015, del Ministerio de medio ambiente en Colombia es clara en cuanto a los límites de concentraciones en estos vertimientos, no hay quien haga cumplir la norma, sobre todo porque la minería ilegal y la minería a pequeña escala no lo pueden, o no quieren cumplir.

Por lo anterior, sugieren métodos alternativos económicos, como la adsorción con sustancias orgánicas residuales, principalmente carbón activado proveniente de cáscaras o semillas, para retener estos metales.

Palabras Clave: metales pesados; adsorción; Impactos; Recurso Hídrico; Colombia.

Social

29. Percepción De Conflictos Socio-Ambientales En Zonas Mineras: El Caso Del Proyecto Mirador En Ecuador

En el 2016, Sánchez et al. Analizaron el contexto socio ambiental, específicamente sobre la percepción que tenían los habitantes, respecto de los problemas ambientales y los conflictos que de este se derivan, teniendo como referencia el contexto socioeconómico y cultural local, para un caso particular.

Este trabajo tomó como referencia la población de influencia directa del proyecto Mirador, en Ecuador, correspondiente a una actividad de minería metálica a gran escala, en una zona donde habitan poblaciones indígenas, en especial una milenaria: los Shuar. La metodología del trabajo consistió primero en recabar fuentes primarias documentales para evidenciar la problemática desde el punto de vista histórico; y luego realizar entrevistas directamente a la población afectada para conocer su percepción con respecto a la problemática derivada de la actividad extractivista.

Palabras clave: *Conflictos socio-ambientales; Minería; Percepciones; Lenguajes de valoración*

30. Territorialidades y representaciones sociales superpuestas en la dicotomía agua vs. Oro: el conflicto socioambiental por minería industrial en el páramo de Santurbán

En el 2020, Méndez et al. Evidencian que el uso del territorio, la conservación del recurso hídrico y la producción de oro se superponen en unas especiales como el páramo de Santurbán, en Santander, Colombia.

Este artículo hace una descripción geográfica y ambiental del páramo de Santurbán, al igual que identifica los conflictos sociales, económicos, ambientales y políticos que se presentan en este lugar debido al eje central que es la explotación minera, en contraposición con la conservación del recurso hídrico, debido a que se presenta un conflicto de intereses entre los representantes de la conservación del medio ambiente, la población civil afectada por la posible escasez de agua y la industria minera.

La metodología de este trabajo fue por medio de entrevistas semiestructuradas realizadas a la población, a líderes sociales y a un experto en la problemática.

Palabras clave: *Territorio; representaciones sociales; agua; oro; conflicto socio ambiental, minería; páramo.*

31. *A economia no meio do 37amino: mineração e endividamento no Drummond da década perdida*

Gusmão (2020) analiza la superposición entre literatura y economía en un poema de Carlos Drummond de Andrade. Se trata de “Lira Itabirana”, publicada en 1983 en un periódico, pero que nunca fue editada en el libro, el poema, entonces poco conocido, ganó notoriedad después de dos rupturas catastróficas presas de relaves de la minera Vale s.a., en 2015 y 2019, en el estado de Minas Gerais, cuna de Drummond. A pesar de su actualidad, el tema original del poema está relacionado con la crisis económica y el endeudamiento del Estado brasileño durante la dictadura cívico militar que reinó durante dos décadas en el país.

Palabras clave: Crisis Económica; Drummond; Lira Itabirana; Minería; Poesía.

32. *Análisis al avance en la ejecución de la locomotora minero energética Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.*

En el 2014, Bravo et al. Parten del hecho de que la minería, en la última década, ha sido considerada como uno de los motores del desarrollo económico del país y como tal fue incluida dentro de los sectores económicos que el presidente Juan Manuel Santos denominó “*las locomotoras de crecimiento*”, debido a esto, sectores la economía tienen el potencial de ofrecer una mayor contribución para lograr los objetivos de desarrollo planteados por el gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Por eso, este trabajo pretendía analizar si los objetivos propuestos durante es plan de gobierno, se habían alcanzado y en qué medida. Esto lo realizaron por medio de análisis documental de indicadores macroeconómicos durante ese período.

Palabras clave: sector minero; crecimiento económico; Colombia; Exportaciones, IED, PIB.

33. *Analysis of the mining initiative in Colombia*

En el 2016, Guzmán et al. Hicieron una revisión de artículos relacionados con el programa presidencial de la Locomotora Minera, definida así por el presidente Juan Manuel Santos, donde estos documentos hacen un acercamiento al conflictivo del proceso minero en Colombia; al tiempo

se analizan los retos sociales y ambientales a los que se exponen las poblaciones que transitan entre la fascinación por la riqueza que al final queda en los socavones.

Siguiendo ese orden de ideas, la investigación también describe el contexto minero colombiano, la participación del Estado en la regulación de títulos y las relaciones de las multinacionales con el gobierno.

De otro lado, analiza la afectación que se genera en las poblaciones debido a factores específicos que se han mantenido a lo largo de décadas: el primero de ellos es la ausencia de sostenibilidad social a largo plazo; en segundo lugar, la ausencia de una distribución equitativa de las regalías, lo cual genera corrupción administrativa; en tercer lugar, la permisividad del mismo Estado que otorga títulos mineros en zonas protegidas, como parques naturales y nacimientos de ríos y por último, la presencia de grupos al margen de la ley que controlan el negocio.

Palabras clave: *Medio ambiente; comunidades; desarrollo; gobierno; minería; multinacional.*

34. *Mining in Colombia: victims, causes and consequences of displacement*

En el 2015, Castro et al. Señalan cómo un Boom minero-energético que ha venido desarrollando el país es sinónimo de crecimiento económico, lo cual implica y trasciende en problemas para las comunidades marginadas, conllevando el aumento de las víctimas de desplazamiento, las carencias de salud y la explotación del medioambiente.

En este artículo también se plasma una pequeña investigación respecto de las consecuencias negativas que ha generado la inversión extranjera en Colombia por sus reservas naturales de minería, y cómo han vulnerado los derechos humanos de las comunidades que habitan alrededor de la explotación.

Palabras clave: *boom minero-energético; Colombia; derechos humanos; reservas naturales*

35. *Illicit mining activities: its influence on citizen coexistence and security in ten Colombian departments*

Romero (2016) describieron el delito en la minería, identificando el incremento de los índices de violencia en los municipios donde se desarrollan actividades mineras en Colombia, es así que se deduce el impacto de la minería ilícita en la convivencia y seguridad ciudadana en los citados municipios.

La investigación fue de tipo mixto, con un alcance exploratorio descriptivo. Tomaron como muestra a 129 funcionarios públicos y particulares, los cuales se encuentran distribuidos en 42 municipios de diez departamentos. Los resultados se analizaron desde la teoría integradora del delito, y revelaron altos niveles de deterioro de la convivencia y seguridad ciudadana en municipios con vocación minera, evidenciados por elevadas tasas de homicidio, lesiones personales y extorsión, situación que es aprovechada por los grupos armados organizados al margen de la Ley para perpetuar las espirales de violencia y subdesarrollo en las áreas donde delinquen.

Palabras clave: Explotación ilegal de la riqueza minera; seguridad pública; homicidio; extorsión; lesiones personales; política criminal latinoamericana; medioambiente.

36. *Socio-technical context of the interactions between large-scale and small-scale mining in Marmato, Colombia*

En el 2020 Holley et al. Identificaron los factores técnicos y sociales que se entrecruzan y que han alimentado una historia de conflicto entre la minería artesanal y en pequeña escala y la minería a gran escala, la minería y, más recientemente, su potencial convivencia, en Marmato, Colombia.

Los reclamos han alimentado en parte las tensiones entre la MAPE y la minería a gran escala. Estas mismas características también han dado lugar a un escenario que podría facilitar la convivencia de ambas partes. El caso de Marmato tiene implicaciones para la política y la toma de decisiones en torno a las relaciones entre la MAPE y la minería a gran escala en otros lugares en

particular: 1) cómo una politización de los peligros naturales puede exacerbar las asimetrías existentes en el poder, la riqueza y el riesgo; 2) algunos tipos de depósitos como las venas epitermales puede ser particularmente adecuados para la coexistencia, pero las características específicas del sitio determinan si los métodos de minería técnicamente factibles podrían facilitar o impedir coexistencia; 3) cómo la equidad es fundamental para una coexistencia exitosa; y 4) cómo enfoques como la minería por contrato deberán integrar los aspectos sociales y técnicos.

Palabras clave: minería; políticas sociales; políticas ambientales.

37. Condiciones de seguridad industrial y proceso de formalización en minas de carbón del municipio de Guachetá, Cundinamarca, Colombia

Pérez (2015) relaciona la pequeña y mediana minería, en la región de Guachetá, Cundinamarca (Colombia) la cual representa el sustento de varias familias y, en el contexto nacional es la principal fuente económica del país. Sin embargo, la falta de oportunidades laborales y el auge de esta actividad han aumentado la informalidad y los índices de accidentalidad y morbilidad por la ausencia de medidas en seguridad industrial y salud ocupacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Gobierno ha formulado una política minera con la que pretende formalizar esta industria y garantizar el bienestar de la población que tiene altos índices de vulnerabilidad social, económica y ambiental. No obstante, la ejecución de la política de formalización minera ha generado rechazo e inconformismo en las comunidades por la estigmatización y persecución del minero tradicional y los privilegios ofrecidos a las multinacionales.

Palabras clave: Pequeña Minería; Seguridad; economía.

Indicadores

38. Diseño de un sistema de indicadores ambientales para minería del carbón en Colombia Caso minas del departamento del Cesar, Colombia

En el 2008, Vega et al. Realizaron un análisis del Sistema de Indicadores de Índices de Gestión y de Calidad Ambiental dirigidos a Proyectos mineros de Carbón en Colombia, teniendo en cuenta que es una herramienta útil para la evaluación de la gestión y la calidad ambiental de proyectos carboníferos, permitiendo, luego del análisis de los resultados, una adecuada planificación ambiental local que permiten una toma de decisiones, así como el planteamiento de acciones correctivas y preventivas de manejo ambiental

Para cumplir este se compone determinado por cuatro aspectos que permiten realizar una evaluación de la siguiente forma: Cumplimiento del PMA, Estado Legal, Cumplimiento de Metas Ambientales y Calidad Ambiental. Adicionalmente, cuenta con indicadores de apoyo para realizar un análisis global del entorno ambiental al interior del polígono minero.

Palabras Clave: Sistema de Indicadores Ambientales; Plan de Manejo Ambiental (PMA); Evaluación de la Calidad Ambiental; Gestión Ambiental; Proyectos Carboníferos.

39. Propuesta de Indicadores Ambientales Sectoriales para el Territorio de Moa.

En el 2000, Vallejo et al. Formularon indicadores ambientales, que permiten un rápido diagnóstico de los cambios ambientales que ocurren en el medio, así mismo son un reflejo organizacional conceptual para la evaluación de los cambios que los ecosistemas, que han sido resultado de la acción humana.

De esta forma, los autores proponen elaborar indicadores ambientales de forma sectorial que se divide en indicadores de tendencia, indicadores de impacto e indicadores económicos para el medio geo minero, el cual ha sido considerado como un fuerte devastador del ambiente de la humanidad y del territorio.

Palabras clave: indicadores ambientales; indicadores sectoriales ambientales; ordenamiento minero-ambiental.

Económico

40. *Water-Energy-Mining and Sustainable Consumption: Views of South American Strategic Actors*

En el 2016, Parker et al. Buscaban establecer que la actividad minera tiene impactos ambientales nefastos para la naturaleza, es por ello que las Empresas mineras son señaladas de la responsabilidad ambiental, razón por la cual se han venido implementando políticas que limitan el daño y el impacto ambiental, y simultáneamente permiten aplicar nuevas tecnologías y procesos productivos más respetuosos con el entorno donde se realiza el proyecto.

Ahora bien, se analiza la eficacia de estas medidas de sostenibilidad que las empresas establecen para mitigar y conservar el medio ambiente; sin embargo, la actividad minera siempre tendrá impactos ambientales y causarán daños e impactos y que afectan las comunidades, y en algunas ocasiones se presenta el desplazamiento de comunidades indígenas debido a la generación de enfermedades respiratorias que alteran la vida, la salud y el medio ambiente.

Palabras clave: impacto ambiental; minería; empresa; enfermedades.

41. *Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035*

La UPME (2018), realiza un análisis de todos los escenarios de oferta y demanda y cuáles serían los usos finales, en este caso como fuente de calor para las centrales eléctricas para generar energía y como combustibles, por ejemplo, para producir vapor de agua por la combustión en una caldera.

Así mismo, lo antes mencionado, determina el valor de cada uno en el mercado internacional; sin embargo, este valor puede variar debido a sus características fisicoquímicas, producto de su

ubicación estratigráfica y geológica, y que al momento de su transformación generan impactos ambientales.

De otro lado, podemos determinar que los factores como el calentamiento global y el cambio climático han tomado fuerza dentro de las políticas de las principales economías del mundo y son ratificados a través de tratados internacionales, como por ejemplo el Acuerdo de París, firmado en el año 2016, cuyo principal objetivo fue limitar el aumento de la temperatura global a no más de 2 grados centígrados sobre los niveles previos a la revolución industrial.

Ahora bien, el carbón es la principal fuente de generación de electricidad utilizada por las grandes economías industrializadas durante el siglo 20, como es el caso de China, que cuenta con una gran capacidad de energía instalada a base de carbón con un total de 996 GW y representa el 49% del total de energía del mundo.

Finalmente, los yacimientos de carbón a nivel mundial están presentes en los siete continentes y en 70 países, determinando ello que no habrá escasez de carbón, y dichas reservas están identificadas en 109 años de abastecimiento a la tasa de consumo del año 2013, y en comparación con 56 años del gas natural y 53 años para el petróleo crudo.

Palabras clave: carbón térmico; carbón metalúrgico; cambio climático; globalización; oferta; demanda; energía.

2.3 Marco Normativo

Con el ánimo de establecer la relación jurídica de los contenidos, se toman como referencia las bases teóricas de las leyes colombianas, en las figuras del 1 a 8.

Figura 1

Lineamientos de la Constitución Política de Colombia 1991

Artículo	Generalidad
Artículo 8	<i>“Establece la obligación del Estado y de las personas para con la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación.”</i>
Artículo 58	<i>“Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado</i>
	<i>conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica. El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad. Por motivos de utilidad pública o de interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Esta se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contenciosa-administrativa, incluso respecto del precio.”</i>
2Artículo 80	<i>“Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución”.</i>
Artículo 84	<i>“Ninguna autoridad podrá establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para la procedencia de las propuestas o para la expedición, perfeccionamiento y ejercicio del título minero, sin perjuicio de la autoridad ambiental.”</i>
Artículo 332	<i>“El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.”</i>

Figura 1. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 334	<p><i>“La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano”.</i></p>
Artículo 360 Adicionado por Decreto 1.718 de 2001.	<p><i>“La ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables y los derechos de las entidades territoriales sobre los mismos La explotación de un recurso natural no renovable causará a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte. Los departamentos y municipios en cuyo territorio se adelanten explotaciones de recursos naturales no renovables, así como los puertos marítimos y fluviales por donde se transporten dichos recursos o productos derivados de los mismos, tendrán derecho a participar en las regalías y compensaciones.”</i></p>

Nota: En la presente figura se relacionan los artículos Constitucionales relacionados con minería, medio ambiente y seguridad laboral. Tomado de: Constitución Política de Colombia-
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Figura 2.

Lineamientos de la Ley 685 de 2001 Código de Minas

Artículo	Generalidad
Artículo 5	<p><i>“PROPIEDAD DE LOS RECURSOS MINEROS. Los minerales de cualquier clase y ubicación, yacentes en el suelo o el subsuelo, en cualquier estado físico natural, son de la exclusiva propiedad del Estado, sin consideración a que la propiedad, posesión o tenencia de los correspondientes terrenos, sean de otras entidades públicas, de particulares o de comunidades o grupos. Quedan a salvo las situaciones jurídicas individuales, subjetivas y concretas provenientes de títulos de propiedad privada de minas perfeccionadas con arreglo a las leyes preexistentes.”</i></p>
Artículo 7	<p><i>“PRESUNCIÓN DE PROPIEDAD ESTATAL. La propiedad del Estado sobre los recursos minerales yacentes en el suelo o el subsuelo de los terrenos públicos o privados, se presume legalmente.”</i></p>

Figura 2. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 13	<p><i>“UTILIDAD PÚBLICA. En desarrollo del artículo 58 de la Constitución Política, declárase de utilidad pública e interés social la industria minera en todas sus ramas y fases. Por tanto, podrán decretarse a su favor, a solicitud de parte interesada y por los procedimientos establecidos en este Código, las expropiaciones de la propiedad de los bienes inmuebles y demás derechos constituidos sobre los mismos, que sean necesarios para su ejercicio y eficiente desarrollo.</i></p> <p><i>La expropiación consagrada en este artículo, en ningún caso procederá sobre los bienes adquiridos, construidos o destinados por los beneficiarios de un título minero, para su exploración o explotación o para el ejercicio de sus correspondientes servidumbres”.</i></p>
Artículo 59	<p><i>“OBLIGACIONES. El concesionario está obligado en el ejercicio de su derecho, a dar cabal cumplimiento a las obligaciones de carácter legal, técnico, operativo y ambiental, que expresamente le señala este Código. Ninguna autoridad podrá imponerle otras obligaciones, ni señalarle requisitos de forma o de fondo adicionales o que, de alguna manera, condicionen, demoren o hagan más gravoso su cumplimiento.”</i></p>
Artículo 143	<p><i>“PRESUNCIÓN DE PROPIEDAD ESTATAL. La presunción legal de la propiedad inalienable e imprescriptible del Estado, sobre los recursos minerales de que trata el artículo 6o de este Código, incluye los yacentes en el fondo y el subsuelo de los espacios marinos jurisdiccionales.”</i></p>

Nota. En esta figura se relacionan los artículos más relevantes del desarrollo de las actividades mineras. Tomado de: Ley 685 de 2001- Código de Minas, : http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0685_2001.html

Figura 3.

Lineamientos Ley 1562 de 2012 “Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.”

Artículo	Generalidad
Artículo 10	<p><i>“FORTALECIMIENTO DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS EN EL PAÍS.</i></p> <p><i>Las Entidades Administradoras de Riesgos Laborales fortalecerán las actividades de promoción y prevención en las micro y pequeñas empresas que presentan alta siniestralidad o están clasificadas como de alto riesgo.</i></p>

Figura 3. (Continuación)

Artículo	Generalidad
	<p><i>El Ministerio del Trabajo definirá los criterios técnicos con base en los cuales las Entidades Administradoras de Riesgos Laborales focalizarán sus acciones de promoción y prevención de manera que se fortalezcan estas actividades en las micro y pequeñas empresas, para lo cual se tendrá en cuenta la frecuencia, severidad y causa de los accidentes y enfermedades laborales en estas empresas, así como los criterios técnicos que defina el Ministerio de Salud y Protección Social en lo relacionado con la afiliación de trabajadores afiliados a micro y pequeñas empresas.”</i></p>
Artículo 32	<p>“PARÁGRAFO. <i>La inspección, vigilancia y control del Ministerio de Trabajo en Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST del sector minero será para verificar cumplimiento de normas del Sistema General de Riesgos Profesionales. En el caso de que en una visita o investigación existan posibles violaciones de normas de seguridad minera establecidos en el Decreto 1335 de 1987, Decreto 2222 de 1993, el Decreto 35 de 1994 o normas que lo modifiquen o adicionen deberá darle traslado por competencia a la Agencia Nacional de Minería. En las visitas de fiscalización de la Agencia Nacional de Minería del Ministerio de Minas y Energía donde se encuentre posibles violaciones a normas del Sistema General de Riesgos Profesionales diferentes a seguridad minera, se debe dar traslado por competencia a la Dirección Territorial del Ministerio del Trabajo. En todo caso, la inspección, vigilancia y control de la aplicación de las normas de seguridad minera estará a cargo de la Agencia Nacional de Minería del Ministerio de Minas y Energía de acuerdo a la normatividad vigente.”</i></p>

Nota. Esta figura se relacionan los artículos del Sistema de Riesgos Laborales y salud ocupacional que fortalezcan las actividades en las micro y pequeñas empresas. Tomado de: Ley 1562 de 2012, <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Figura 4.

Lineamientos de los Decretos 2663 y 3743 de 1961 Adoptados por la Ley 141 de 1961 Código Sustantivo del Trabajo

Artículo	Generalidad
Artículo 348	<p><i>“Medidas de higiene y seguridad. Modificado. Decreto 13 de 1967. Art.10. Todo empleador o empresa están obligados a suministrar y acondicionar locales y equipos de</i></p>

Figura 4. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 348	<i>trabajo que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores; a hacer practicar los exámenes médicos a su personal y adoptar las medidas de higiene y seguridad indispensables para la protección de la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores a su servicio; de conformidad con la reglamentación que sobre el particular establezca el Ministerio del Trabajo.”</i>

Nota. Esta tabla muestra el artículo relacionado con la medida de higiene y seguridad. Tomado de: Decretos 2663 y 3743 de 1961, [En Línea]. Disponible: <https://principal.notinet.com.co/codigos/capitulos.php?id=1496>

Figura 5.

Lineamientos de la Ley 9 de 1979 “Por la cual se dictan Medidas Sanitarias”

Artículo	Generalidad
Artículo 80	<i>“Para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a:</i> <i>a) Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo;</i> <i>b) Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;</i> <i>c) Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo;</i> <i>d) Proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones;</i> <i>e) Proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública.”</i>
Artículo 81	<i>“La salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio-económico del país; su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en las que participan el Gobierno y los particulares.”</i>

Nota. En esta figura se presenta los artículos relacionado con la forma de preservar y conservar la salud de los trabajadores en el desarrollo de labores socio-económicas Tomado de: Ley 9 de 1979, Disponible: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

Figura 6.

Lineamientos del Decreto 1295 de 1994 “Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales”

Artículo	Generalidad
Artículo 2	<p><i>“OBJETIVOS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES</i></p> <p><i>a. Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.</i></p> <p><i>b. Fijar las prestaciones de atención de la salud de los trabajadores y las prestaciones económicas por incapacidad temporal a que haya lugar frente a las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad profesional<1>.</i></p> <p><i>c. Reconocer y pagar a los afiliados las prestaciones económicas por incapacidad permanente parcial o invalidez, que se deriven de las contingencias de accidente de trabajo o enfermedad profesional<1> y muerte de origen profesional.</i></p> <p><i>d. Fortalecer las actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y el control de los agentes de riesgos ocupacionales.</i></p>
Artículo 10	<p><i>“VARIACION DEL MONTO DE LA COTIZACION. Artículo modificado por el artículo 20 de la Ley 776 de 2002. El nuevo texto es el siguiente: Para variar el monto de la cotización dentro de la Tabla de Valores Mínimos y Máximos de que trata el artículo 27 de este decreto, se tendrá en cuenta:</i></p> <p><i>a) Un indicador de variación del índice de lesiones incapacitantes y de la siniestralidad de cada empresa;</i></p> <p><i>b) El cumplimiento de las políticas y el plan de trabajo anual del programa de salud ocupacional de la empresa asesorado por la Administradora de Riesgos Profesionales correspondiente y definido con base en los indicadores de estructura, proceso y resultado que establezca el Gobierno Nacional.</i></p> <p>PARÁGRAFO 1o. <i>La variación del monto de las cotizaciones permanecerá vigente mientras se cumplan las condiciones que le dieron origen.”</i></p> <p>“PARÁGRAFO 2o. <i>La variación del monto de cotizaciones solo podrá realizarse cuando haya transcurrido cuando menos un (1) año de la última afiliación del empleador.</i></p> <p><i>a) Un indicador de variación del índice de lesiones incapacitantes y de la siniestralidad de cada empresa;</i></p>

Figura 6. (continuación)

	<p>b) El cumplimiento de las políticas y el plan de trabajo anual del programa de salud ocupacional de la empresa asesorado por la Administradora de Riesgos Profesionales correspondiente y definido con base en los indicadores de estructura, proceso y resultado que establezca el Gobierno Nacional.</p> <p>PARÁGRAFO 1o. La variación del monto de las cotizaciones permanecerá vigente mientras se cumplan las condiciones que le dieron origen.”</p> <p>“PARÁGRAFO 2o. La variación del monto de cotizaciones solo podrá realizarse cuando haya transcurrido cuando menos un (1) año de la última afiliación del empleador.</p> <p>PARÁGRAFO 3o. El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social definirá con carácter general, las formulaciones y metodologías que se utilicen para la determinación de la variación de la cotización. Estas serán comunes para todas las Administradoras de Riesgos Profesionales y no pueden ser utilizadas para prácticas de competencia desleal, so pena de la imposición de las multas correspondientes”.</p>
--	---

Nota. En esta figura se presentan los artículos que determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. Tomado de: Decreto 1295 de 1994, Disponible: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

Figura 7.

Lineamientos del Decreto 4107 de 2011 “Por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio de Salud y Protección Social y se integra el Sector Administrativo de Salud y Protección Social”.

Artículo	Generalidad
numeral 26 del artículo 2	<p>“FUNCIONES. El Ministerio de Salud y Protección Social, además de las funciones determinadas en la Constitución Política y en el artículo 59 de la Ley 489 de 1998 cumplirá las siguientes:</p> <p>26. Promover la articulación de las acciones del Estado, la sociedad, la familia, el individuo y los demás responsables de la ejecución de las actividades de salud, riesgos profesionales y promoción social a cargo del Ministerio.”</p>

Nota. En esta figura se presenta el artículo determina los objetivos y la estructura del Ministerio de Salud y Protección Social y se integra el Sector Administrativo de Salud y Protección Social. Tomado de: Decreto 4107 de 2011, Disponible: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

Figura 8.

Lineamientos del Decreto 1886 de 2015 “Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas.”

Artículo	Generalidad
Artículo 9	<p>“Procedimientos para ejecución de las labores subterráneas. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador deben garantizar que existan procedimientos para la ejecución segura de las labores; estos deben incluir inspecciones y monitoreo permanentes de las labores mineras subterráneas; el seguimiento a la implementación estará a cargo de las autoridades competentes.”</p>
Artículo 11	<p>“Obligaciones del titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador. Son obligaciones del titular del derecho minero, del explotador minero y del empleador minero las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afiliar a los trabajadores dependientes, así como a los trabajadores independientes cuando haya lugar, al Sistema General de Seguridad Social Integral (Salud, pensiones, riesgos laborales) y pagar oportunamente los respectivos aportes y los parafiscales, conforme con lo dispuesto en la normativa vigente. 2. Garantizar que los trabajadores de los contratistas y subcontratistas que requieran ingresar a las labores mineras subterráneas a realizar algún trabajo, lo hagan con la autorización del responsable técnico de la labor subterránea, que tengan afiliación vigente al sistema de seguridad social integral y se encuentre al día en el pago de sus aportes. 3. Organizar y ejecutar de forma permanente el programa de salud ocupacional de la empresa denominado actualmente Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), establecido en la Resolución número 1016 de 1989 de los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, o la norma que la modifique, adicione o sustituya. 4. Identificar, medir y priorizar la intervención de los riesgos existentes en las labores subterráneas y de superficie que estén relacionadas con estas, que puedan afectar la seguridad, o la salud de los trabajadores. 5. Cumplir con las disposiciones de saneamiento básico establecidas en el artículo 125 y siguientes de la Ley 9 de 1979 y en el capítulo II, título II de la Resolución número 2400 de 1979, expedida por los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud o las normas que los modifiquen, reglamenten o sustituyan.

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 11	<p><i>“Obligaciones del titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador.</i></p> <p><i>Son obligaciones del titular del derecho minero, del explotador minero y del empleador minero las siguientes:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Afiliar a los trabajadores dependientes, así como a los trabajadores independientes cuando haya lugar, al Sistema General de Seguridad Social Integral (Salud, pensiones, riesgos laborales) y pagar oportunamente los respectivos aportes y los parafiscales, conforme con lo dispuesto en la normativa vigente.</i> <i>2. Garantizar que los trabajadores de los contratistas y subcontratistas que requieran ingresar a las labores mineras subterráneas a realizar algún trabajo, lo hagan con la autorización del responsable técnico de la labor subterránea, que tengan afiliación vigente al sistema de seguridad social integral y se encuentre al día en el pago de sus aportes.</i> <i>3. Organizar y ejecutar de forma permanente el programa de salud ocupacional de la empresa denominado actualmente Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), establecido en la Resolución número 1016 de 1989 de los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, o la norma que la modifique, adicione o sustituya.</i> <i>4. Identificar, medir y priorizar la intervención de los riesgos existentes en las labores subterráneas y de superficie que estén relacionadas con estas, que puedan afectar la seguridad, o la salud de los trabajadores.</i> <i>5. Cumplir con las disposiciones de saneamiento básico establecidas en el artículo 125 y siguientes de la Ley 9 de 1979 y en el capítulo II, título II de la Resolución número 2400 de 1979, expedida por los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud o las normas que los modifiquen, reglamenten o sustituyan.</i> <i>6. Proveer los recursos financieros, físicos y humanos necesarios para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y demás elementos de trabajo en condiciones de seguridad; asimismo, para el normal funcionamiento de los servicios médicos, instalaciones sanitarias y servicios de higiene para los trabajadores.</i> <i>7. Garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos de medición necesarios para la identificación, prevención y control de los riesgos, incluyendo metanómetro oxigenómetro, medidor de CO, de CO2, bomba detectora de gases y/o multidetector de gases; psicrómetro y anemómetro.</i>

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
	<p>8. Asegurar la realización de mediciones ininterrumpidas de oxígeno, metano, monóxido de carbono, ácido sulfhídrico y demás gases contaminantes, antes de iniciar las labores y durante la exposición de los trabajadores en la explotación minera y mantener el registro actualizado en los libros y tableros de control.</p> <p>9. Garantizar el mantenimiento y calibración periódica de los equipos de medición, conforme a las recomendaciones del fabricante, con personal certificado y autorizado para tal fin.</p> <p>10. Capacitar al trabajador nuevo antes de que inicie sus labores e instruirlo sobre: la forma segura de realizar el trabajo, la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos y la forma de controlarlos, prevenirlos y evitarlos; así como reentrenarlo conforme a lo establecido en este Reglamento.</p> <p>11. Contar con señalización para las rutas de evacuación, a través de líneas de vida con elementos que indiquen el sentido de la salida y señales de seguridad o letreros que tengan materiales refractivos fluorescentes o foto luminiscentes.</p> <p>12. Disponer de un libro de registros de personal bajo tierra y asignar un responsable de su control y seguimiento, en el que quede constancia en cada turno, del acceso y salida de los trabajadores, así como de los visitantes de la labor minera subterránea, para que en todo momento se identifique a las personas que se encuentren en el interior, al igual que su ubicación por áreas o zonas, de tal forma que puedan ser localizadas en un plano. La ubicación deberá hacerse preferentemente en tiempo real y de ser posible utilizando la tecnología actual que permita cumplir con la presente disposición. Tal registro deberá llevarse en medios impresos o electrónicos y conservarse al menos, por tres (3) años</p>
Artículo 20	<p>“Obligación de utilizar elementos y equipos de protección personal certificados. Es obligatorio que los elementos y equipos de protección personal que se entreguen a los trabajadores, estén certificados por organismos reconocidos dentro del Sistema Nacional de Acreditación o cuando estos no existan, deben estar certificados por organismos reconocidos dentro del Sistema Internacional de Acreditación.”</p>
Artículo 21	<p>“Capacitación sobre uso de elementos y equipos de protección personal. Los trabajadores deben recibir capacitación del titular minero o explotador minero, al menos una (1) vez por año sobre su uso, mantenimiento, reposición y almacenamiento, de los elementos y equipos de protección personal, de lo cual debe quedar registro o evidencia, la cual estará a disposición de las autoridades competentes en las instalaciones de la labor subterránea. Esta capacitación debe comprender como mínimo, los siguientes temas:</p>

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los efectos sobre la salud que tiene la exposición a los diferentes riesgos de la mina y la importancia del uso correcto de los elementos y equipos de protección personal 2. Las circunstancias en que deben utilizarse y la manera de reconocerlas. 6. Inspección previa al uso del elemento o equipo. 7. Utilización simultánea de varios elementos y equipos de protección personal, cuando sea necesario, para lo cual se deberá instruir sobre la sinergia entre ellos; y 8. La forma de identificar las necesidades de mantenimiento o reposición.”
Artículo 22	<p>“Obligación de uso de elementos y equipos de protección personal. Los trabajadores deben utilizar los elementos y equipos de protección personal en la forma que se les indique en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y los empleadores vigilar que se utilicen debidamente, quedando facultados estos últimos para proceder con las medidas requeridas en los casos de renuencia o uso inadecuado de conformidad con el literal b) del artículo 91 del Decreto 1295 de 1994 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.”</p>
Artículo 23	<p>“Selección, suministro y mantenimiento de los elementos y equipos de protección personal. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador están en la obligación de seleccionar, proporcionar, reemplazar y garantizar el mantenimiento de los elementos y equipos de protección personal, sin costo alguno para el trabajador, de acuerdo con los peligros identificados en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG - SST) y las recomendaciones del fabricante; igualmente debe supervisar el uso correcto por parte de los trabajadores.”</p>
Artículo 35	<p>“Plan de ventilación. Toda labor minera subterránea debe tener un plan de ventilación en un término de seis (6) meses, contados a partir de la publicación del presente reglamento, el cual debe contener como mínimo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre de la mina o labor subterránea, nombre de la empresa y nombre de la persona responsable del plan de ventilación. 2. Persona o personas autorizadas para supervisar las siguientes actividades: inertización de la mina cuando sea el caso, suspensión de la ventilación, mantenimiento, reparación, actividades de prevención y las actividades contempladas en el artículo 45 y el párrafo 4° del artículo 46 del presente Decreto. 3. Las ubicaciones en plano y las condiciones operativas de los ventiladores. 4. La ubicación de los puntos de aforo donde se realizarán las mediciones de material particulado, gases explosivos y tóxicos, temperatura y de caudal de aire.

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
	<p>5. La ubicación de los dispositivos de ventilación, tales como reguladores o puertas reguladoras y conectores utilizados para controlar el movimiento del aire con áreas explotadas.</p> <p>6. La ubicación y la secuencia de la construcción de los sellos propuestos para cada área.</p> <p>7. La ubicación de ventiladores auxiliares cuando se requiere una cantidad mínima de aire en un frente de trabajo.</p> <p>8. El nivel ambiente en partes por millón de monóxido de carbono, oxígeno y metano, en todos los puntos donde se realice monitoreo continuo.</p> <p>9. Protocolo de mantenimiento de los ventiladores; y,</p> <p>10. Registro de las capacitaciones realizadas al personal minero relacionadas con el tema de ventilación.”</p>
Artículo 36	<p>“Calidad del aire en el sitio de trabajo. Todas las labores mineras subterráneas accesibles al personal y aquellos lugares donde se localice maquinaria, deben estar recorridas de manera permanente por un volumen suficiente de aire, capaz de mantener limpia la atmósfera de trabajo, en condiciones aceptables dentro de los valores límites permisibles. El aire que se introduzca a la labor minera subterránea debe estar exento de gases, humos, vapores o polvos nocivos o inflamables.”</p>
Artículo 38	<p>“Volumen de oxígeno. Ningún lugar de trabajo bajo tierra puede ser considerado apropiado para trabajar o transitar, si su atmósfera contiene menos del diecinueve coma cinco por ciento (19,5%), o más del veintitrés coma cinco por ciento (23,5%) en volumen de oxígeno.”</p>
Artículo 39	<p>“Valores límites permisibles para gases contaminantes. En la atmósfera de cualquier labor subterránea, los Valores Límites Permisibles (VLP) para los siguientes gases contaminantes”</p>
Artículo 40	<p>Circuito de Ventilación Forzada. Toda labor subterránea debe contar con un circuito de ventilación forzada. Dicho circuito debe ser calculado por un tecnólogo en minas, ingeniero de minas, ingeniero en minas, un ingeniero de minas y metalurgia o por un especialista en ventilación de labores subterráneas.</p> <p>El circuito de ventilación debe estar identificado en los planos de ventilación de la labor, el cual debe contener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La dirección y distribución de la corriente de aire a través de la mina; 2. La ubicación de las puertas principales, los reguladores del aire, las zonas tabicadas, los sistemas de captación del metano, cada ventilador y ventilador auxiliar o de intensificación de la corriente, todas las estaciones de aforo, los controles de ventilación que separan corrientes de aire y los cruces de aire;

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
	<p>4. Los puntos donde se instalarán y mantendrán separaciones de los cursos de entrada y retorno del aire;</p> <p>5. La ubicación y la cantidad de aire de todos los puestos de trabajo y los frentes de arranque de carbón;</p> <p>8. Los sistemas de control del polvo y el metano en tolvas, trituradoras, puntos de transferencia y vías de acarreo;</p> <p>9. La velocidad del aire en galerías con uso de vagonetas y banda transportadora;</p> <p>10. Los puntos donde se medirán los porcentajes de metano y oxígeno, así como aquellos donde se medirán las cantidades de aire y se harán pruebas para determinar el movimiento del aire en la dirección adecuada, a fin de evaluar la ventilación de las zonas;</p> <p>11. La ubicación de dispositivos de ventilación, tales como reguladores y tabiques, utilizados para controlar el movimiento de aire hacia las zonas agotadas;</p> <p>13. La ubicación de las barreras de polvo y/o de agua; y,</p> <p>14. La ubicación de las salidas de evacuación en caso de emergencia”.</p>
Artículo 41	<p>“Encargado de la Supervisión de la Ventilación. El responsable técnico de la labor minera subterránea debe nombrar en cada turno de trabajo, un encargado de la supervisión de la ventilación en todas las labores, quien deberá estar capacitado para tal efecto.”</p>
Artículo 42	<p>“Entrada y salida de aire. En toda labor minera subterránea, las instalaciones para entrada y salida de aire deben ser independientes, con una distancia no inferior a los cincuenta metros (50 m) y obedecer a un diseño del circuito de ventilación, de acuerdo con lo señalado en este Reglamento”.</p>
Artículo 43	<p>“Mantenimiento de vías de ventilación. Las vías de ventilación deben someterse a mantenimiento preventivo, para evitar posibles obstrucciones que puedan interrumpir el flujo normal del aire y serán accesibles al personal”.</p> <p>“Equipos de medición de gases. Todas las labores mineras subterráneas deben contar de forma permanente en sus instalaciones, con todos los equipos debidamente calibrados, que permitan la medición de gases, como Metano (porcentaje en volumen o porcentaje LEL), Oxígeno, Monóxido de Carbono, Ácido Sulhídrico, Gases Nitrosos y Bióxido de Carbono.</p> <p>PARÁGRAFO 2. Las mediciones de estos gases deben efectuarse como mínimo en los siguientes sitios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los frentes de trabajo bajo tierra; 2. Los sitios bajo tierra donde se ubican equipos como: cabezas matrices y tambores de retorno de bandas transportadoras, panzers, equipos para bombeo de aguas subterráneas, sistemas de comunicación con superficie y subestaciones eléctricas bajo tierra;

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
	<p>3. Vías principales de transporte;</p> <p>4. Vías de tránsito de personal;</p> <p>5. Comunicaciones con trabajos antiguos o abandonados; y,</p> <p>6. En cercanía a tabiques que aislen zonas incendiadas”.</p>
Artículo 50	<p>“Calibración de equipos. Los equipos de medición de gases deben ser calibrados en un espacio libre de contaminación, con un gas patrón debidamente certificado y vigente, según las recomendaciones del fabricante o inmediatamente si falla la prueba de verificación. Las calibraciones deben ser realizadas por personal capacitado y entrenado.”</p>
Artículo 52	<p>“Registros de las mediciones, pruebas de verificación y calibración. Las mediciones, pruebas de verificación y calibración deben ser trazables a través de registros y tableros de control de gases, los cuales deben estar disponibles cuando los requiera la autoridad minera, encargada de la administración de los recursos mineros o a quien esta delegue y ubicados en un lugar visible de la mina.”</p>
Artículo 60	<p>“Medición de las concentraciones de metano. La concentración de metano en la atmósfera bajo tierra de las minas clasificadas en el artículo 58, se debe medir según los siguientes parámetros:</p> <p>1. En la Categoría I, se debe controlar al iniciar cada turno y antes de iniciar cualquier voladura.</p> <p>2. En la Categoría II, se debe controlar al iniciar cada turno, antes de efectuar cualquier voladura o por lo menos cada dos (2) horas durante la jornada de trabajo; y,</p> <p>3. En la Categoría III, se debe controlar antes de iniciar cada turno y en forma permanente y continua en los sitios establecidos en el artículo 46 de este Reglamento.</p> <p>PARÁGRAFO 1. Los resultados de estas mediciones deben ser registrados en tableros de control de gases ubicados dentro de la labor subterránea y en el libro de registro de control de gases de la mina.”</p>
Artículo 69	<p>“Neutralización del polvo de carbón con agua. Cuando la neutralización se hace con agua, las acumulaciones de polvo combustible deben mantenerse continuamente húmedas, de manera que este polvo tenga un contenido mínimo de agua del setenta y cinco por ciento (75%).</p>
Artículo 71	<p>“Mecanismos de control. Para toda operación subterránea que genere material particulado y compuestos químicos, deben implementarse y mantenerse mecanismos de control para reducir las emisiones de este.</p>

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 72	<i>“Control de agentes biológicos (orgánicos) y químicos (inorgánicos). En las labores subterráneas se deben tomar todas las medidas necesarias para identificar y controlar la presencia de polvos orgánicos e inorgánicos que puedan representar riesgos para la salud y el bienestar de los trabajadores.”</i>
Artículo 77	<i>“Área mínima de excavación minera. El área mínima libre de una excavación minera debe ser de tres metros cuadrados (3 m²) con una altura mínima de uno coma ochenta metros (1,80 m)”.</i>
Artículo 78	<i>“Sostenimiento adecuado. El responsable técnico de la labor subterránea y el supervisor de turno deben asegurar la existencia de sostenimiento adecuado y en la densidad requerida, en los frentes de explotación o recuperación, de acuerdo con el avance de los trabajos y las presiones existentes en la zona.”</i>
Artículo 79	<i>“Disponibilidad de material de sostenimiento. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe mantener a disposición elementos de sostenimiento, de material y resistencia según los requerimientos de las labores existentes apropiados, en cantidad suficiente y en lugares previamente establecidos dentro de la mina, donde puedan ser utilizados inmediatamente sin obstaculizar el espacio de vías de circulación de personal y equipos de transporte.”</i>
Artículo 80	<i>“Prohibición de circulación de personas. Se prohíbe la circulación de personas en aquellas labores mineras subterráneas donde el sostenimiento no cumpla con las disposiciones del presente Reglamento.”</i>
Artículo 81	<i>“Medios de sostenimiento. Cuando el fracturamiento del techo o las presiones en las labores mineras subterráneas lo exijan, el titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe implementar medios de sostenimiento o mecanismos temporales para asegurar el avance, tales como: arcos de acero, sistemas de pernada (certificados bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado), instalación de mallas, canastas en madera o cualquier otro medio de sostenimiento idóneo.”</i>
Artículo 91	<i>“Instalación de medios para facilitar el tránsito del personal. En toda labor inclinada que supere los veinte grados (20), es obligatoria la colocación de una cuerda o manila resistente, con un diámetro no menor de doce coma siete milímetros (12,7 mm), para facilitar el tránsito del personal; si la inclinación es superior a cuarenta y cinco grados (45), se deben instalar y adecuar pasos de madera o escalones; si existe riesgo de caída libre de más de uno coma cinco metros (1,5 m), se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 1409 de 2012 del Ministerio del Trabajo, o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.”</i>

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 122	<p><i>“Disposiciones generales. Las disposiciones establecidas en el presente título, se aplicarán de acuerdo con lo establecido en el Decreto 334 de 2002, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.”</i></p>
Artículo 123	<p><i>“Explosivos de seguridad. Las explotaciones subterráneas de carbón y aquellas otras explotaciones subterráneas que dentro de su formación acumulen o presenten cantidades de gases con características explosivas mayores a los valores límites permisibles definidos en este Reglamento, y que requieran el uso de explosivos como medio de arranque, únicamente deben utilizar explosivos y agentes de voladuras de seguridad que sean permisibles para minería subterránea, de conformidad con los aspectos técnicos dispuestos o establecidos por la Industria Militar.”</i></p>
Artículo 147	<p><i>“Permisos para utilización de explosivos. Requerimientos de permisos para utilización de explosivos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Ninguna persona puede poseer materiales explosivos o conducir una operación o actividad que requiera el uso de los mismos, sin obtener el permiso respectivo;</i> <i>2. Los materiales explosivos no deben ser vendidos, enviados o transferidos a una persona, que no tenga el respectivo permiso; y,</i> <i>3. Cada persona que realice una operación o actividad con materiales explosivos, debe obtener el permiso y será responsable por los resultados y consecuencias del cargue o iniciación de materiales explosivos.”</i>
Artículo 169	<p><i>“Requisitos para las instalaciones eléctricas bajo tierra. Las instalaciones eléctricas bajo tierra, deben hacerse con todos los requerimientos técnicos que garanticen condiciones de seguridad. Asimismo, deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, expedido mediante la Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 y la Resolución 90907 del 25 de octubre de 2013 modificada por la Resolución 90795 del 25 de julio de 2014 del Ministerio de Minas y Energía, o la que la modifique, adicione o sustituya, en particular los artículos relacionados con instalaciones en minas del Anexo General y el Código Eléctrico Colombiano para instalaciones en áreas clasificadas”.</i></p>
Artículo 170	<p><i>“Protección de los cables e instalaciones eléctricas. Tanto en superficie como bajo tierra, los cables e instalaciones eléctricas deben estar completamente protegidos, aislados y adecuados a la tensión de la instalación; además, cumplir con lo establecido en el Código Eléctrico Colombiano y el RETIE respecto del tema y demás normas técnicas que apliquen.”</i></p>

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 179	<p><i>“Aplicación del RETIE. En todas las instalaciones eléctricas se dará aplicación al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), sin perjuicio de acatar lo establecido en la Resolución 1348 de 2009 del Ministerio de la Protección Social o la norma que la modifique, adicione o sustituya, para los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica”.</i></p>
Artículo 191	<p><i>“Programa de mantenimiento de equipos, máquinas y herramientas. Todo empleador o explotador minero con actividad subterránea, debe llevar un programa de mantenimiento donde se establezca como mínimo:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Inventario de máquinas, equipos y herramientas con la información del fabricante y recomendaciones de este, sobre mantenimiento y vida útil;</i> <i>2. Cronograma de mantenimiento;</i> <i>3. Registro de mantenimiento; y,</i> <i>4. Criterios para reposición de equipos, máquinas y herramientas.”</i>
Artículo 192	<p><i>“Sistema de freno independiente. Todos los malacates utilizados en minería subterránea deben poseer sistemas de freno independientes: uno que actúe sobre el tambor y el otro sobre el motor. En todo caso debe garantizarse que el cable se detenga aún en movimiento del motor.”</i></p>
Artículo 193	<p><i>“Anclaje y seguridad de los malacates. Todo malacate debe instalarse en condiciones de anclaje y seguridad y contar con caseta de protección debidamente señalizada.”</i></p>
Artículo 195	<p><i>“Instalación del cable del malacate. Para evitar tensiones imprevistas que generen desgastes y fatiga, el cable del malacate debe ser debidamente centrado en la vía de transporte. El tambor del malacate debe estar protegido mediante guardas.”</i></p>
Artículo 196	<p><i>Selección del cable. La selección del tipo de cable a utilizar en las labores mineras subterráneas para los sistemas de cargue de material o de transporte, se hará multiplicando por cinco (5) el total de la carga máxima estática a movilizar en la operación.</i></p>
Artículo 220	<p><i>“Material de los avisos. Los avisos que se utilicen dentro de las minas, galerías o túneles, deben ser fabricados con material reflectivo fluorescente.”</i></p>
Artículo 221	<p><i>“Señalización y demarcación de los sitios peatonales. Dentro de las labores mineras subterráneas, los sitios designados para el desplazamiento peatonal, deben estar adecuadamente señalizados y demarcados. Igualmente, se debe informar que está prohibido caminar por el centro de las vías o carrileras.”</i></p>

Figura 8. (Continuación)

Artículo	Generalidad
Artículo 222	<i>“Propósito de la señalización. Dentro de las labores mineras subterráneas, la señalización debe informar sobre la obligación de usar en forma permanente, las luces de marcha hacia adelante y hacia atrás, en todos los vehículos y máquinas que tengan acceso al subsuelo.”</i>
Artículo 229	<i>“Manejo de las aguas. Las aguas subterráneas deben poder fluir naturalmente hacia la cota inferior de la mina, a pozos de recolección bajo tierra, de capacidad superior al agua que recibe, a partir de los cuales se efectuará el bombeo hasta la superficie, mediante bombas eléctricas o neumáticas, a menos que puedan fluir por gravedad hacia el exterior.”</i>
Artículo 230	<i>“Cunetas. En toda labor minera subterránea se deben construir pegadas a una de las paredes de la misma, cunetas con profundidad, ancho y pendientes que faciliten el desagüe.”</i>

Nota. En las figuras se describen los artículos del reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas.

Tomado de: Decreto 1886 de 2015, Disponible: <https://www.anm.gov.co/?q=content/decreto-1886-de-2015minminas>

3. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, el estudio está basado en el daño ambiental y la no aplicación de los protocolos de seguridad minera en las actividades de explotación subterránea de carbón, con énfasis en la legislación y la jurisprudencia, y otra información de carácter documental y encuestas relacionadas con el tema, para cada uno de los objetivos específicos planteados.

3.1. Objetivo 1.

3.1.1. Encuesta de caracterización poblacional

Las preguntas de la encuesta de caracterización fueron seleccionadas según la estructura de censo poblacional del DANE, sin embargo, y dada la población a la cual se aplicaría la encuesta se debió hacer una modificación a la estructura de las preguntas para que fueran claras y precisas en la respuesta por parte de los encuestados.

Ahora bien, es importante indicar que no es posible aplicar la encuesta a todos mineros que trabajan en las explotaciones mineras subterráneas de carbón a pequeña escala, de subsistencia o artesanal en el departamento de Boyacá, debido a las diferentes clasificaciones jurídicas en explotaciones mineras, es decir Licencias de explotación, solicitudes de legalización, áreas de reserva especial, títulos mineros modalidad contrato de concesión y si dejar de lado la gran cantidad de actividades ilícitas que se llevan a cabo.

De conformidad con lo anterior, la encuesta de caracterización fue aplicada a 30 personas que se dedican a realizar labores mineras, en la vereda Chácara del municipio de Monguí en el departamento de Boyacá.

No obstante, con relación a la información respecto de la seguridad en las labores mineras. A continuación, en el Cuadro 1 se muestra la estructura de la encuesta y en el Anexo 1 el documento de encuesta aplicado:

Figura 9.

Encuesta de caracterización poblacional

<p>(Opcional: Nombre _____)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuántos años tiene?2. ¿Vive en zona rural o urbana?2. ¿Es padre de familia?3. ¿Cuántos hijos tiene?4. ¿Hasta qué año estudió?5. ¿Hace cuántos años, o meses, trabaja en la minería?6. ¿Ha trabajado solo en minas de carbón? En caso de que su respuesta sea NO, ¿En qué otro tipo de minas ha trabajado?7. Durante su actividad a lo largo de su vida como minero, ¿Ha sufrido algún accidente?8. ¿Ese accidente le ocasionó alguna discapacidad o enfermedad laboral?9. En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea SI, explique esta situación: tipo de discapacidad o de enfermedad; consecuencias para su vida familiar y/o personal, entre otros.10. ¿Considera que cuenta con la capacitación e instrumentos adecuados para su protección, la de los demás compañeros y la del medio ambiente?
--

Nota: En la presente figura se presenta la estructura de la encuesta de caracterización poblacional.

En el Anexo 1 se adjunta el documento de la estructura de la encuesta realizada para establecer el grupo poblacional que realiza actividades mineras.

Por otra parte, el método de análisis de la encuesta fue estadístico descriptivo, con el fin de poder exponer de una forma clara y detallada el análisis de la información se creó un archivo de Excel, con el cual se realizó el registro de los datos, los cuales fueron analizados por medios de tablas y gráficos.

Dentro de las variables demográficas de la muestra de los encuestados se realizaron preguntas como edad, escolaridad, zona de vivienda, tiempo de trabajo, si es padre de familia, accidentes, números de hijos y capacitaciones.

3.2. Objetivo 2.

Para cumplir el objetivo número dos, inicialmente se desarrolló la revisión del estado del arte relacionado con la identificación de los impactos ambientales ocasionados por labores mineras subterráneas obtenidos de las principales bases de datos de Scopus, Science Direct y Springer Link, usando la ecuación de búsqueda “Impactos ambientales” AND “minería subterránea”; y en inglés: “*environmental impacts*” AND “*underground mining*”.

En segunda instancia se desarrolló la evaluación de impactos ambientales, mediante la matriz de Vicente Conesa (2010) la cual consiste en una matriz tipo causa-efecto en la que se evalúan cualitativamente los impactos ambientales sobre cada factor del medio ambiente, por ejemplo, aire, con los impactos correspondientes y luego, se califican por sus once atributos como naturaleza, intensidad, extensión, persistencia; entre otros, y su valoración según su grado de afectación: severo, moderado, etc..

En el 2010, Conesa expone la ecuación que permite calcular el grado de importancia, o significancia del impacto es:

$$I = \pm[(3In) + (2Ex) + Mo + Pe + Rv + Si + Sin + Ac + Ef + R]$$

Donde *In* significa intensidad, que se divide en baja, media, alta, muy alta y total. *Ex*: extensión, que se divide en puntual, parcial, extenso, total y crítica. *Mo* es Momento, que corresponde al plazo de manifestación: corto, mediano o largo plazo. *Pe* es persistencia, lo que hace referencia a la permanencia del efecto: fugaz, temporal o permanente. *Rv*: reversibilidad, indicando si el efecto se puede revertir de forma natural; se divide en corto plazo, mediano plazo e irreversible. *Si*: sinergia, que hace alusión a si se puede combinar los efectos con otro impacto y se divide en Sin sinergismo, Sinérgico y Muy sinérgico. *Ac*: acumulación, lo que hace referencia a si el efecto es simple o acumulativo. *Ef*: efecto, se puede entender como la relación entre el aspecto y el impacto

ambiental (González 2020) y se divide en directo e indirecto. Pr: periodicidad, lo que significa qué tan frecuentemente ocurre el efecto y se divide en irregular, periódico y continuo. Y finalmente, Rc, es recuperabilidad, o reconstrucción por medios humanos y se divide en recuperable de forma inmediata, recuperable a mediano plazo, mitigable e irrecuperable (Pantoja 2021).

3.3. Objetivo 3.

Para estructurar el objetivo número tres se eligió la acción de inconstitucionalidad, dado que el Decreto 1886 de 2015 vulnera el derecho a la igualdad de las personas que efectúan actividades mineras subterráneas a pequeña escala, de subsistencia o de formalización. Es por ello que se busca, con esta acción, el ajuste de este ordenamiento jurídico, dado que contradice la Constitución Política.

3.3.1. Definición de Acción Jurídica

El derecho de acción constituye una forma específica de presentar peticiones para que sean resueltas por el Estado a través de la Rama Jurisdiccional, mediante un proceso.

Echandía (2009) define la acción como un derecho público, cívico, subjetivo, abstracto y autónomo que tiene toda persona natural o jurídica para obtener la aplicación de la jurisdicción del Estado a un caso concreto mediante una sentencia a través de un proceso.

3.3.2. Elementos de la acción jurídica

De conformidad con los requisitos establecidos por el Decreto 2067 de 1991 y lo preceptuado por la Corte Constitucional, quien podrá actuar a petición de parte o a petición ciudadana cuando este lo considere pertinente presentará ante esta instancia la acción de inconstitucionalidad, la cual debe instaurarla por escrito a través de correo electrónico. La acción debe contener las exigencias establecidas en el artículo 2 del Decreto 2067 de 1991, además de las razones expuestas por el accionante.

Decreto 2067 de 1991, artículo 2, el cual establece lo siguiente:

“ARTICULO 2o. *Las demandas en las acciones públicas de inconstitucionalidad se presentarán por escrito, en duplicado, y contendrán:*

- 1. El señalamiento de las normas acusadas como inconstitucionales, su transcripción literal por cualquier medio o un ejemplar de la publicación oficial de las mismas;*
- 2. El señalamiento de las normas constitucionales que se consideren infringidas;*
- 3. Las razones por las cuales dichos textos se estiman violados;*
- 4. Cuando fuere el caso, el señalamiento del trámite impuesto por la Constitución para expedición del acto demandado y la forma en que fue quebrantado; y*
- 5. La razón por la cual la Corte es competente para conocer de la demanda.”*

Figura 10.

Guía para acción jurídica.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Nombre a quien se dirige.2. Referencia.3. Párrafo argumentativo de la acción pública de inconstitucionalidad.4. Norma Constitucional vulnerada.5. Norma demandada.6. Fundamentos de la violación normativa.7. Competencia.8. Notificaciones.9. Firma de quien presenta la acción. |
|--|

Nota: En la figura se presenta la estructura que debe contener la acción jurídica.

4. RESULTADOS

CAPITULO I ANALIZAR EL ESTADO ACTUAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO Y VENTILACIÓN EN EXPLOTACIONES SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN A PEQUEÑA ESCALA. EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

4.1. Primer objetivo

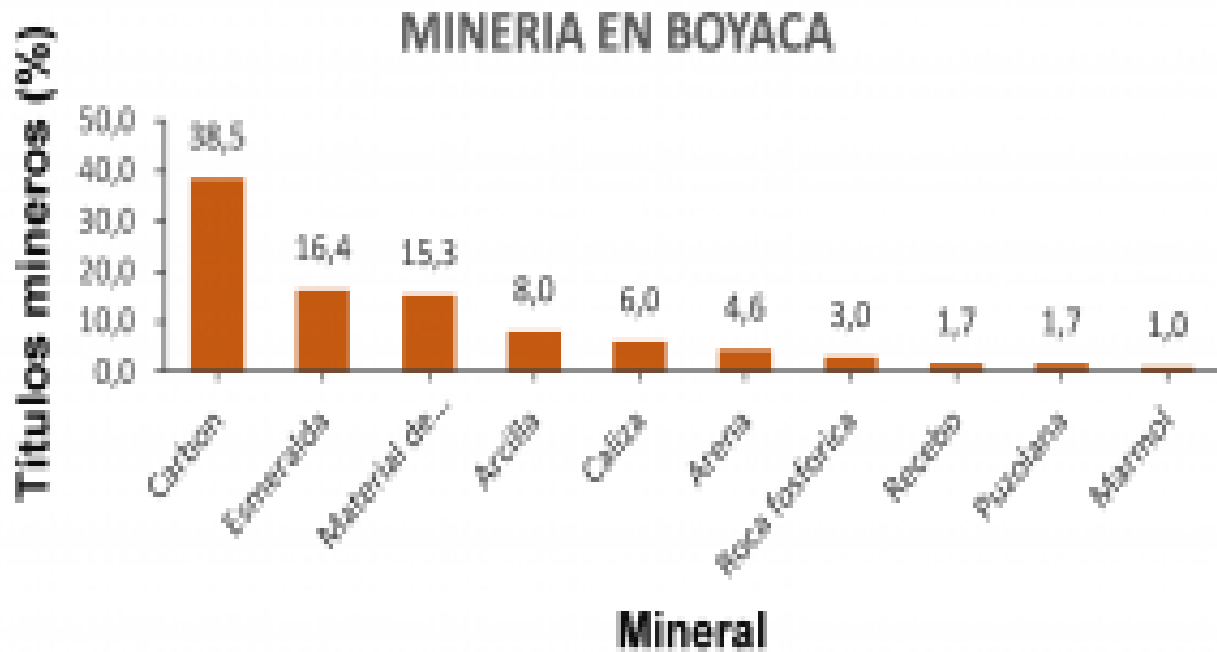
4.1.1. Caracterización del grupo poblacional y estadísticas de títulos mineros otorgados para pequeña minería

Para el desarrollo de este objetivo se llevó a cabo la revisión de la literatura principalmente de la normatividad legal vigente, así mismo de documentos de investigación los cuales permiten contextualizar y tener una mejor percepción de los hechos motivo de esta investigación.

A nivel nacional Boyacá aporta 99,9% esmeraldas, 51,66% roca fosfórica, 37,71% hierro, 35,64% otros minerales no metálicos, 19,98% caliza en producción, 4,05% 2017 y 2018 rocas ornamentales, 3,22% arcilla, 2,77% carbón y 0,30% yeso (Infografía Oficina Nacional de Minas 2019).

Figura 11

Títulos Mineros en Boyacá

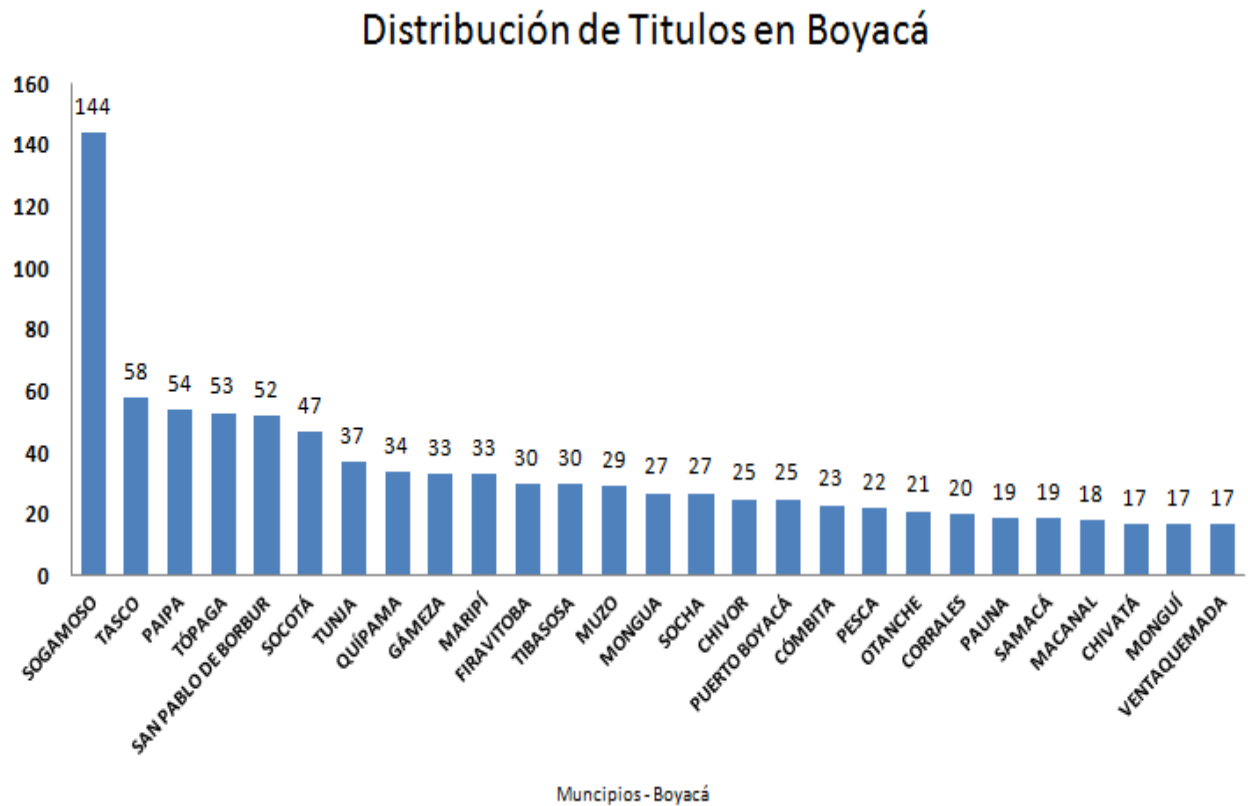


Nota: En esta figura se observan los títulos mineros expedidos en el departamento de Boyacá. Tomado de: Agencia Nacional de minería- secretaria de minas y energía de la gobernación de Boyacá 30 de diciembre de 2017. <https://www.boyaca.gov.co/secretariaminasenergia>

Los principales minerales de Boyacá son carbón con 38,5% (465 ítems), materiales de construcción, asfaltita, material de arrastre, material de cantera, grava y beneficio 23,17% (279 ítems), esmeraldas 16,4% (198 ítems), arcilla 8% (97 especies), caliza 6% (72 especies), roca fosfórica 3% (36 especies) y puzolana, hierro, yeso, cobre, tierra de diatomeas, caolín, etc. (Gobernación de Boyacá 2013)

Figura 12

Distribución de títulos mineros en el departamento de Boyacá



Nota: La figura presenta la distribución de títulos mineros expedidos en el departamento de Boyacá. Tomado de: Agencia Nacional de minería- secretaria de minas y energía de la gobernación de Boyacá 30 de diciembre de 2017. <https://www.boyaca.gov.co/secretariaminasenergia>

De la gráfica anterior se establece que en el departamento de Boyacá se tenía un total de 1403 títulos mineros debidamente otorgados para el 30 de junio de 2018, de los cuales 522 corresponde minería de carbón, y los 400 títulos corresponden a materiales de construcción entre otros.

El municipio que participa con el mayor número de títulos es Sogamoso con 144, seguido de Tasco con 58, muy cerca están los municipios de Paipa, Tópaga y San Pablo de Borbur con 52, 53 y 52 respectivamente.

En una treintena de ciudades del sector se desarrolla carbón, principalmente del tipo térmico, y su demanda es principalmente para las centrales térmicas del sector y la industria cementera.

Actualmente, la industria muestra un carácter global y la minería se proyecta fuertemente en el país como una de las actividades económicas más importantes en ciertos sectores. Esto se evidencia en el desarrollo de la industria, que ha generado crecimiento a través de los ingresos recaudados por regalías. En 2001, el país colombiano aprobó una nueva ley minera (Ley No. 685 de 2001), según la cual nuestro marco legal para las actividades mineras está al mismo nivel que los países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, México, Perú) viene registrando exitosos desarrollos mineros. Ha habido un marcado aumento en la actividad de exploración en el país durante los últimos dos o tres años, que es el resultado de varios factores externos, junto con el impulso generado por las nuevas regulaciones mineras, lo que lleva a los inversionistas mineros a mirar hacia Colombia. se dirigen principalmente al oro, carbón, caliza, polimetálicos y materiales de construcción (BIRD, 2008). En el conjunto de la economía nacional, la actividad minera aumentó en 2011 con respecto a 2010, ya que el PIB registrado el año anterior representó el 14,3% de la explotación de minas y canteras (BIRD, 2008).

El Fondo Nacional de Regalías (FNR) en liquidación ha transferido 36.098 millones de pesos para financiar 55 proyectos previamente aprobados por la Comisión Consultiva de Regalías, muchos de los cuales beneficiarán a Boyacá. Los recursos por sector son los siguientes: Medio Ambiente \$19.544 millones, Vivienda Social Rural \$3.892 millones, Infraestructura Vial \$3.754 millones, Acueductos y Alcantarillados \$2.191 millones, Energía \$1.894 millones, Salud \$1.489 millones, Educación \$1.016 millones \$976 millones en gas natural, \$802 millones en infraestructura; y \$540 millones en extracción. En la provincia de Boyacá, si bien se aprobaron transferencias para diferentes proyectos, se aprobaron US\$ 153.619.200 para el mejoramiento de Lopolis, único proyecto del sector minero beneficiado con regalías a la fecha (BIRD, 2008)

El sector cuenta con importantes reservas de calizas, principalmente mármol, las cuales se extraen para abastecer a la industria cementera antioqueña, una de las industrias más importantes del continente, también se utilizan como piedras ornamentales y como fuente de cal agrícola e industrial. Se estima que 500 millones de toneladas de rocas calcáreas están disponibles en la

región de Boyacá (BIRD, 2008). La producción de caliza, mármol y arcilla en 2010 fue de 1.097, 724.800 y 720.000 toneladas, se estimó en 3.400.000 toneladas [48]. También cuenta con ricos yacimientos de caolín y arcilla que abastecen a diversas industrias de la región, siendo la minería en la oriental ciudad de Boyacá, con una producción de arcilla de 31.104 toneladas en 2020

4.1.2. a. Caracterización del grupo poblacional basado en observación indirecta

1. Quality of life related to health in the mining population of Boyacá

[49] evaluaron la percepción de calidad de vida en habitantes de las zonas mineras donde se desarrolla actividades de explotación de carbón mineral y zonas agrícolas, como resultado de esta evaluación se encontró que la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud es menor en los habitantes del área de explotación del carbón frente a los habitantes de zonas agrícolas, solo con diferencia estadística en la percepción general de la escala y sin diferencia por cada una de las escalas.

La contaminación generada en zonas de explotación minera de carbón repercute en la salud de las personas y su percepción de calidad de vida, la evidencia es débil al no demostrar diferencias estadísticamente significativas por área en cada subescala y solo se demostró en percepción general.

Palabras Clave: *Calidad de vida, minería, carbón mineral, salud ambiental, Colombia.*

2. Situación Actual y Perspectivas de la política comunitaria del Carbón

Soriano (1998) trata temas como la importancia del carbón, la producción, el análisis del sector, situación del mercado, el consumo, el sector del carbón en la política energética comunitaria y la política carbonífera.

En el desarrollo del mismo es claro el papel significativo del carbón en los consumos para la generación de materias primas, no obstante, también es evidente que no es posible su utilización

para la generación de energías alternativas, lo cual ha establecido cambios relevantes en el sector a favor de una eficiencia productiva.

Es por ello que el acceso a las energías renovables ha ido en aumento debido al crecimiento económico de los países en desarrollo, de igual forma no se evidencia que a futuro sean incluidas en fuentes de energía dominante, dado los riesgos adversos de orden sanitario, social y ecológico dado que no se toman medidas con las que puedan ser mitigados por la emisión de carbono y metano producto de su consumo.

De otro lado la política energética de la Unión Europea se ha trazado como objetivo la competitividad en un mercado industrializado para el sector, sin embargo, los nuevos programas y nuevas tecnologías encaminadas a generar menos contaminación, ha establecido un sistema de ayudas económicas con el fin de poder brindarles nuevas transformaciones necesarias de acuerdo con la política seguida por los socios comunitarios indicadas.

4.1.2.b. Selección de la estructura de preguntas que integraron el cuestionario. Se realizaron encuestas individuales, los cuales nos permiten recopilar información relacionada con el entorno y las condiciones actuales que rodean a los trabajadores que desarrollan actividades mineras, como es el caso de los riesgos, peligros, condiciones de su lugar de trabajo y el medio ambiente.

4.1.2.c. Investigación bibliografía relacionada con la seguridad minera y la normatividad aplicable.

A. Caracterización de la actividad minera en Colombia

Diagnóstico de la accidentalidad en la pequeña y mediana minería del departamento de Boyacá

En el 2014, Sierra et al. busca exponer el índice de accidentalidad minera en el Departamento de Boyacá, donde lo que se observa son pérdidas humanas debido al desconocimiento de las normas y a la falta de capacitación. Así mismo, se destacan las causas más frecuentes representativas por accidentalidad en labores subterráneas las cuales producen muerte y son las siguientes: por ocasión

de un derrumbe, por una mala ventilación y por descargas eléctricas al no aplicar el protocolo RETIE (2013), Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, del Ministerio de Energía. De otro lado, enumera eventos menos significativos, pero importantes como son la ocurrencia de incendios, acumulación de gases y explosiones. Todo lo anterior se debe a la falta de aplicación y cumplimiento de los protocolos y normas técnicas en las labores desarrolladas. El artículo presenta diagramas de Pareto para relacionar la consecuencia con su posible causa, destacando que el 20% de la accidentalidad se debe a derrumbes; el 39,5 % a acumulación de gases, y, el 21% a incendios derivados de lo anterior, para sumar un 80% entre estos tres factores.

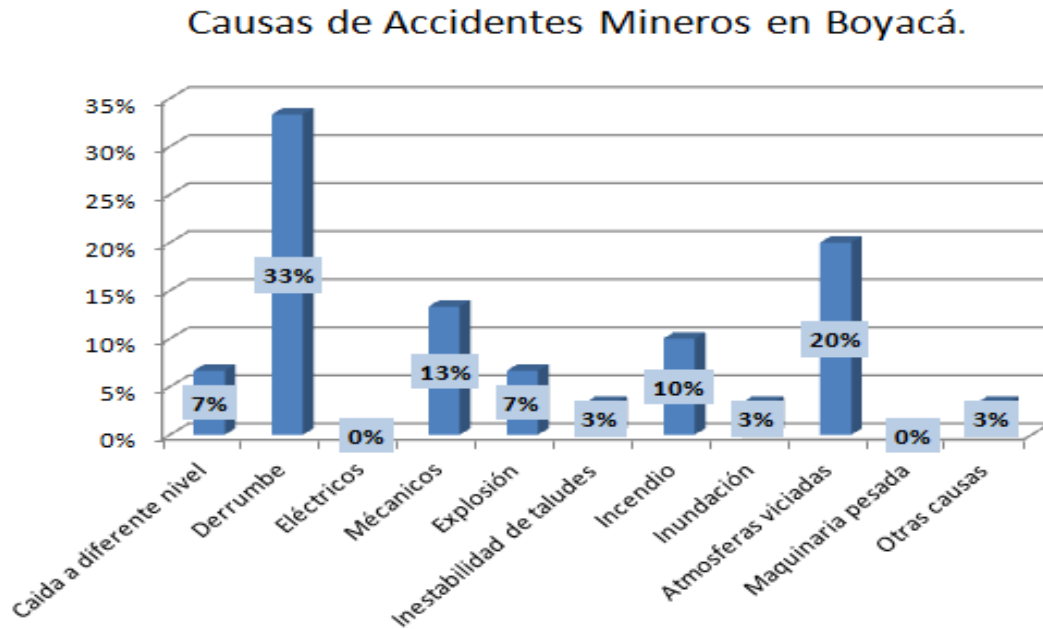
Palabras clave: accidente, seguridad, minería del carbón, atención de emergencia.

B. Principales causas de accidentes mineros en el departamento de Boyacá

En las siguientes gráficas se evidencian las causas más frecuentes por la que se producen los accidentes mineros en el desarrollo de labores mineras subterráneas, no obstante, el derrumbe se ocasiona por la inestabilidad y por no contar con un buen sostenimiento de sus labores mineras, de igual forma otro de los factores más representativos es por la atmosfera viciada, ello quiere decir que en el desarrollo de sus labores no se cuenta con buen plan de ventilación o con un sistema de ventilación adecuado para que no se produzcan accidentes letales por no extraer los gases que se producen en cada una de las labores mineas subterráneas.

Figura 13.

Causas de accidentes mineros en el departamento de Boyacá



Nota: La figura presenta las causas de accidentes mineros en el departamento de Boyacá. Tomado de Agencia Nacional de minería- secretaria de minas y energía de la gobernación de Boyacá 30 de diciembre de 2017. <https://www.boyaca.gov.co/secretariaminasenergia>

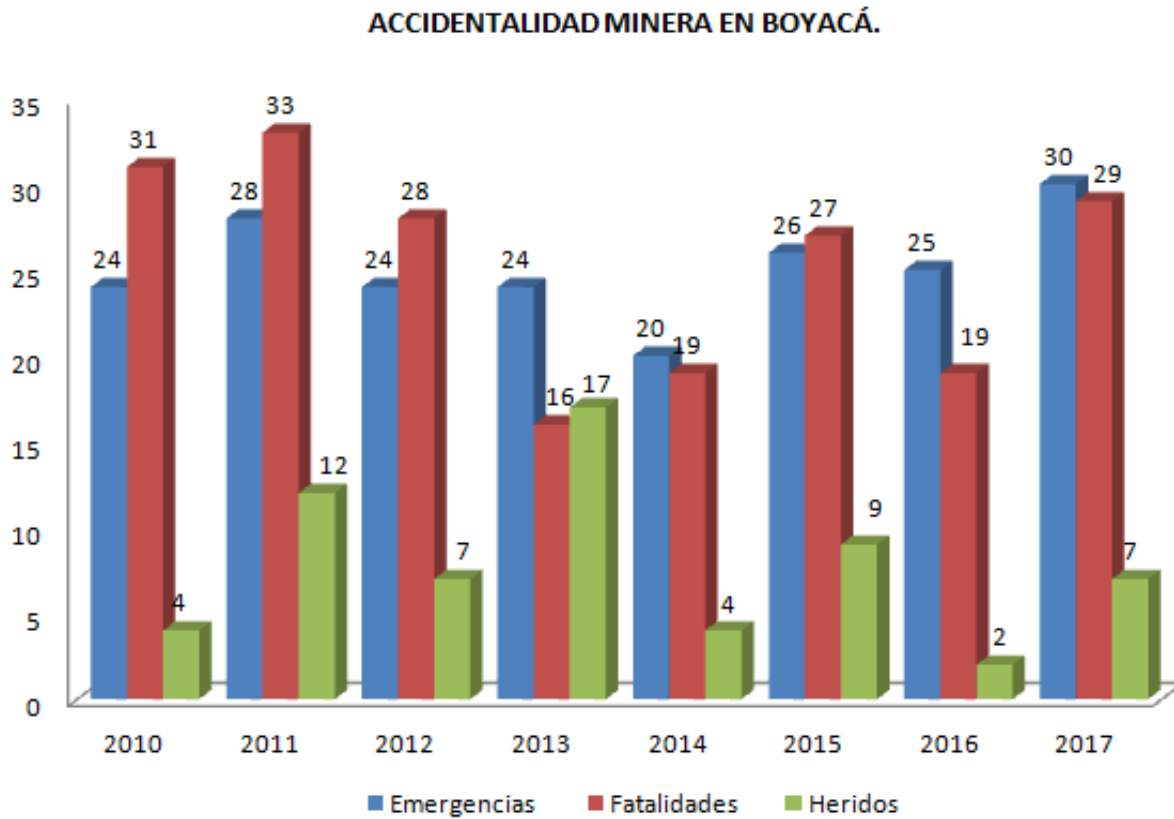
C. Accidentalidad en el departamento de Boyacá

De otro lado, y pese a los diversos esfuerzos que se han dispuesto desde los diferentes entes estatales, de nivel nacional como regional, con el ánimo de disminuir los índices de accidentalidad en el sector minero, no se ha logrado cumplir con dicho objetivo, toda vez que hecho un análisis de lo ocurrido en los últimos años, se puede observar que la tendencia de accidentalidad se ha mantenido, tanto en el número de emergencias, como en el número de fatalidades, por lo que se deben plantear nuevas estrategias que permitan alcanzar los retos planteados.

Es así que en la gráfica que a continuación se relaciona se evidencia las emergencias, los accidentes fatales, y los heridos desde la expedición del decreto 1886 de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2017.

Figura 14

Accidentalidad en el departamento de Boyacá



Nota: En la figura se presente la accidentalidad en el departamento de Boyacá. Tomado de: Agencia Nacional de minería- secretaria de minas y energía de la gobernación de Boyacá 30 de diciembre de 2017. <https://www.boyaca.gov.co/secretariaminasenergia>

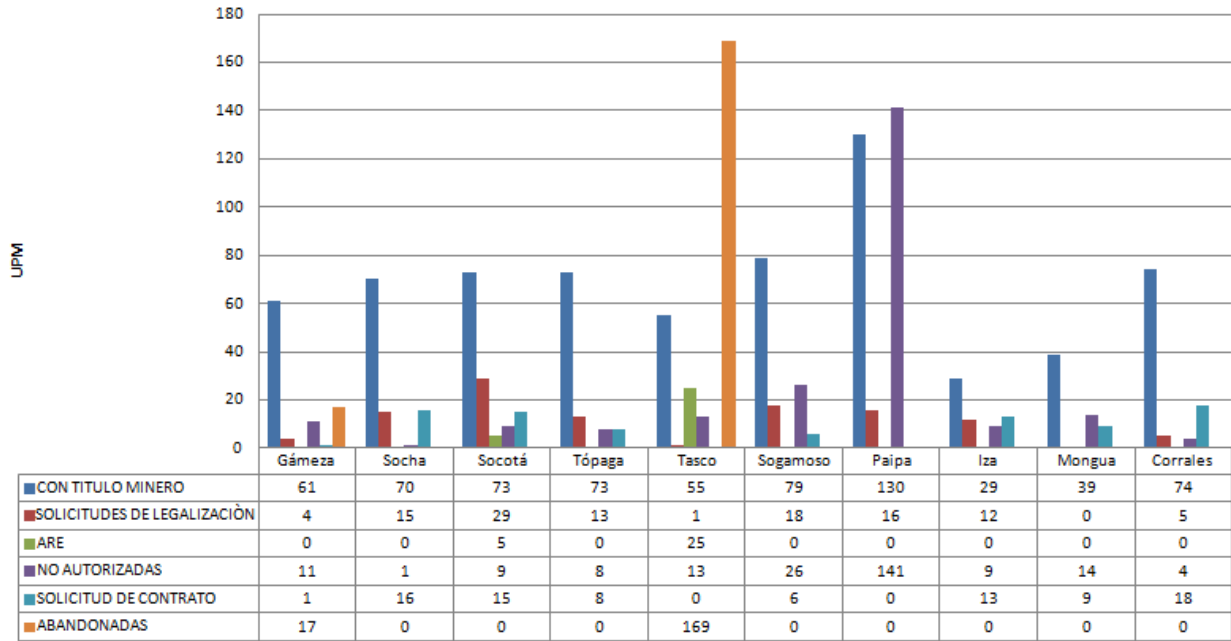
D. Caracterización de la actividad minera en Boyacá

La producción de carbón, en el departamento de Boyacá es del 38,5 % del total nacional; y proviene de los municipios de Beteitua, Boavita, Chita, Chivata, Corrales, Cucaita, Duitama, El Espino, Gámeza, Iza, Jericó, La Uvita, Mongua, Monguú, Motavita, Paipa, Paz del Rio, Pesca, Ráquira, Samacá, San Mateo, Sativa Norte, Sativa Sur, Sogamoso, Socotá, Socha, Susacon, Tasco, Tópaga, Tota, Tunja, Tuta, Umbita, Ventaquemada.

Los municipios de mayor producción son: Corrales, Gámeza, Jericó, Monguú, Paipa, Samacá, Socha, Socotá, Sogamoso, Tasco. Gobernación de Boyacá. (2021)

Figura 15

Municipios de mayor actividad minera en el departamento de Boyacá



Nota: En la figura se presenta los municipios de mayor actividad minera en el departamento de Boyacá. Tomada de: Agencia Nacional de minería- secretaria de minas y energía de la gobernación de Boyacá 30 de diciembre de 2017. <https://www.boyaca.gov.co/secretariaminasenergia>

E. Caracterización según tipos de minería para el carbón

Teniendo en cuenta la clasificación minera, a continuación, se hace una relación de las principales características que se desprende de las labores de extracción de minería subterránea desarrollada en Colombia.

Figura 16.

Características de actividades mineras según la clasificación minera

	Minería artesanal	Pequeña minería	Mediana minería	Minería de gran escala
Nivel de tecnificación	Bajo o inexistente	Bajo	Bajo-Medio	Alto
Tamaño de la mina	Pequeña	Pequeña	Mediana	Grande
Ubicación geográfica	Desfavorable	-	Relativamente favorable	Relativamente favorable
Responsables	Grupos familiares	Familias y empresas pequeñas	Empresas medianas	Empresas grandes, con capital multinacional
Legalidad	Baja	Baja	Alta	Alta
Estándares de seguridad ambiental y laboral	Bajos	Bajos	Altos	Altos
Mano de obra	No calificada	Poco calificada	Calificada y no calificada	Calificada
Control del impacto ambiental	Nulo	Bajo o medio	Bajo o medio	Alto
Capital de trabajo	Bajo o inexistente	Bajo o Medio	Medio	Alto
Capacidad financiera	Nula	Baja	Media	Alta
Rentabilidad	Nula	Baja	Media	Alta

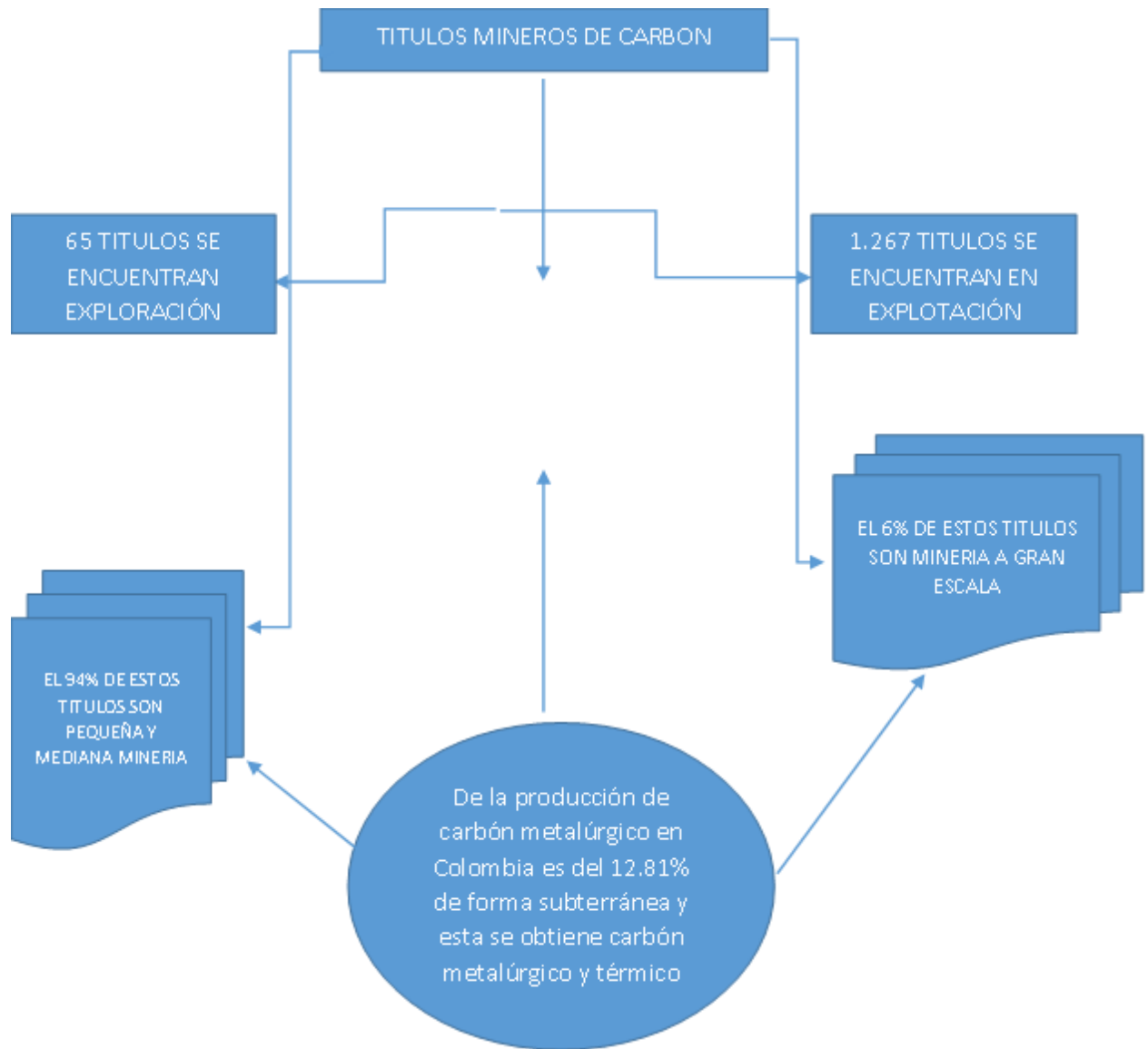
Nota: En la figura se presente las características de actividades mineras según la clasificación minera. Tomado de Federación Nacional de Desarrollo - Fedesarrollo (2011)

F. Títulos mineros de carbón térmico y metalúrgico

En la siguiente gráfica se observa una descripción de los títulos mineros otorgados por la Agencia Nacional de Minería hasta el año 2017.

Figura 17

Títulos mineros de carbón térmico y metalúrgico



Nota: En la figura se presentan los títulos mineros de carbón térmico y metalúrgico. Tomado de: Agencia Nacional de Minería – Unidad de Planeación Minero Energética 2017.

4.1.3. Seleccionar el grupo poblacional al cual se le realizará la encuesta.

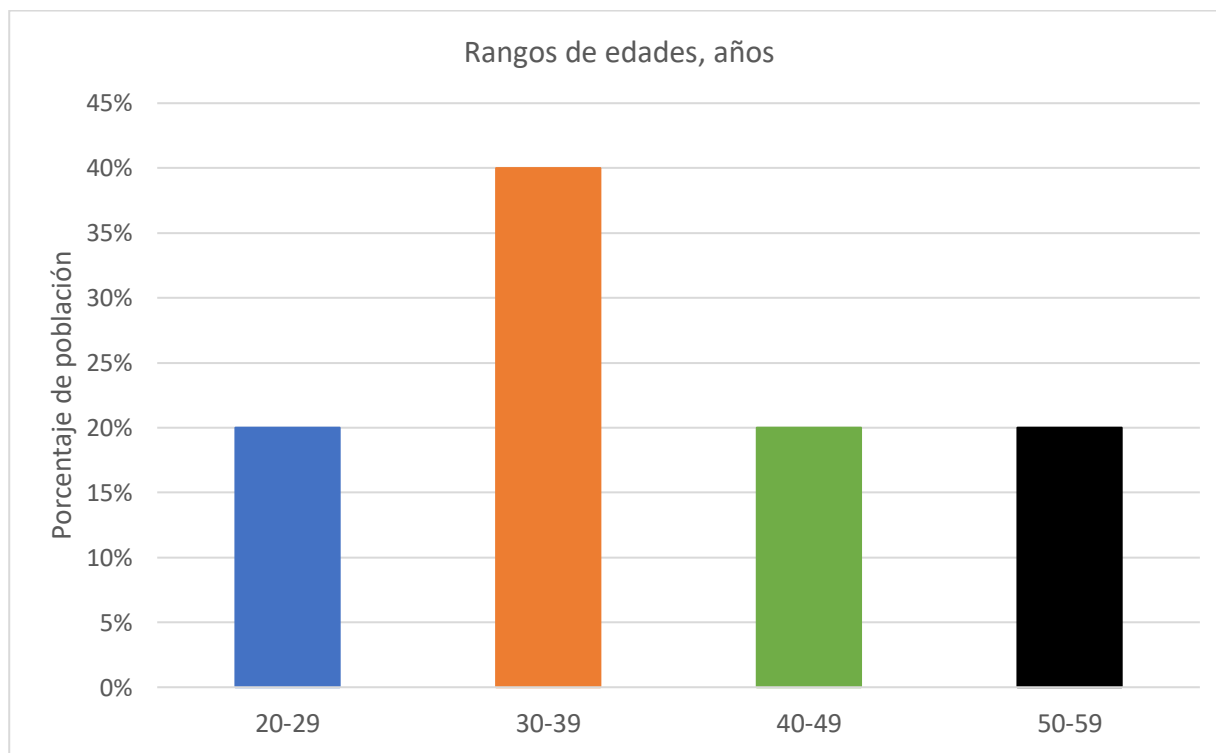
A continuación, se presenta el resultado de la encuesta de caracterización aplicada a 30 personas que se dedican al desarrollo de actividades mineras subterráneas, de formalización o de

subsistencia, en la vereda Chácara del municipio de Monguí en el departamento de Boyacá, en el periodo del mes de marzo de 2021.

1. La presente figura se realiza con el objetivo de conocer el rango de edades de la población que se dedica a la actividad minera. Se analiza que el mayor grupo poblacional que se dedica a la minería oscila entre los 39 y 40 años de edad, un 20% en edades de 40-49 y otro 20% en edades de 50-59, se tiene un grupo poblacional joven que dedica su vida a dicha actividad en edades de 20 a 29 años. Se puede deducir que la población encuestada inicia desde muy joven en esta labor y continúa realizando estas actividades hasta el periodo de adultez o hasta que edad les permita seguir laborando.

Figura 18

Rango de edades en años



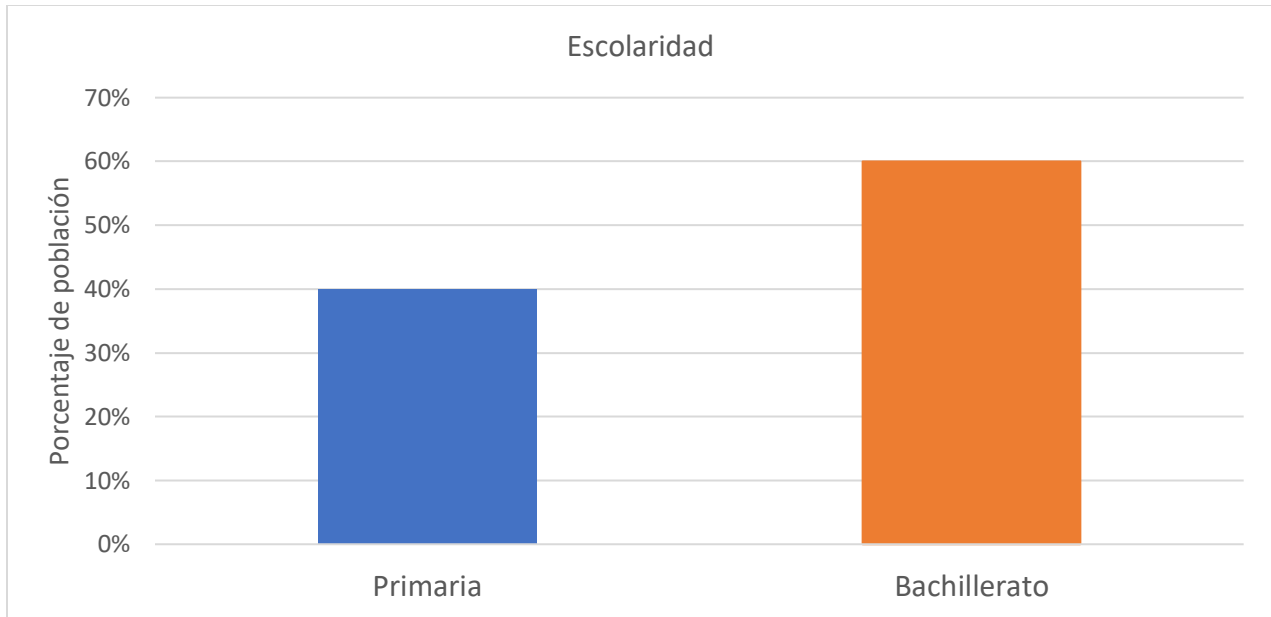
Nota. En la figura se presenta el rango de edades de las personas que realizan actividades mineras

2. En la siguiente figura se puede analizar que un 60% de la población cuenta con un nivel de escolaridad en bachillerato y el otro 40% cuenta con grado en básica primaria, dando como

resultado que la población encuestada que se dedica al desarrollo de la actividad minera no cuenta con niveles técnicos o tecnológicos en minería o temas relacionados a la actividad que realizan diariamente suponiendo esto una falta de conocimiento en algunos aspectos más complejos de la actividad minera.

Figura 19

Escolaridad

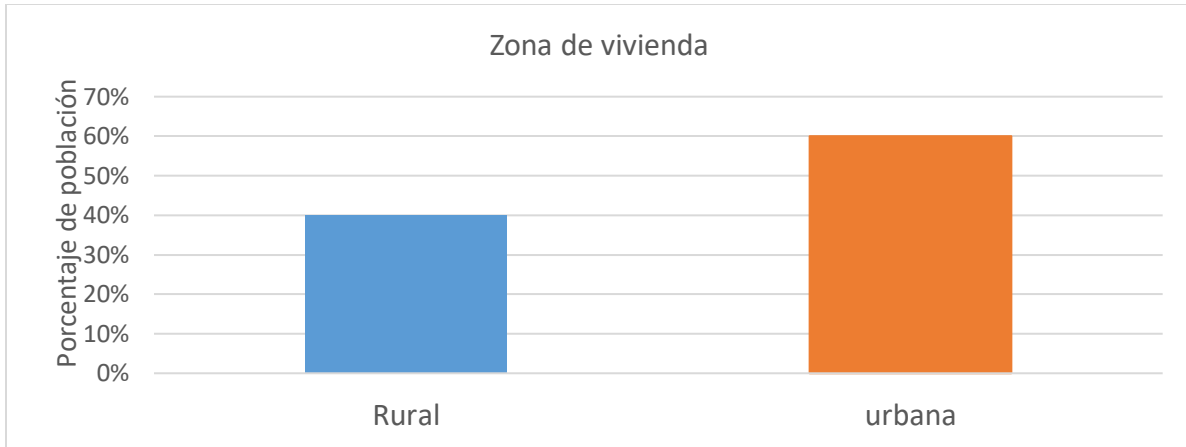


Nota. En la presente figura se describe el grado de escolaridad de las personas que realizan actividades mineras.

3. Se puede observar que según los resultados obtenidos de la muestra poblacional encuestada el 60% reside en la zona urbana y el 40% vive en la zona rural, esta última parte de la población tiene una mayor facilidad de acceso a su lugar de trabajo, pues las actividades mineras se realizan cerca del área rural.

Figura 20

Zona de Vivienda

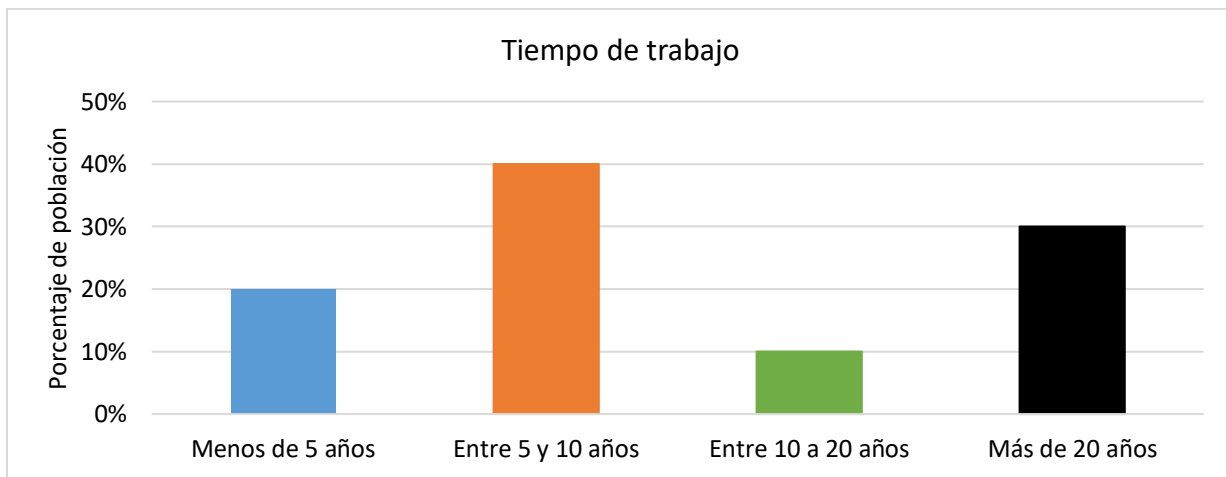


Nota En la figura se presenta la ubicación de las viviendas de las personas que realizan actividades mineras.

4. La siguiente figura muestra el tiempo que ha laborado la población encuestada en la realización de actividades mineras, obteniendo como resultado que el 40% de la población ha dedicado entre 5 y 10 años y el 30% ha dedicado más de 20 años de su vida a la explotación minera, por consiguiente, se puede deducir que han dedicado la mayor parte de su vida a la minería como fuente de sustento propio y de sus familias, un 20% ha laborado menos 5 años y un 10% entre 10 y 20 años, evidenciando que la producción minera es de gran importancia para la economía de estas familias.

Figura 21

Tiempo de trabajo

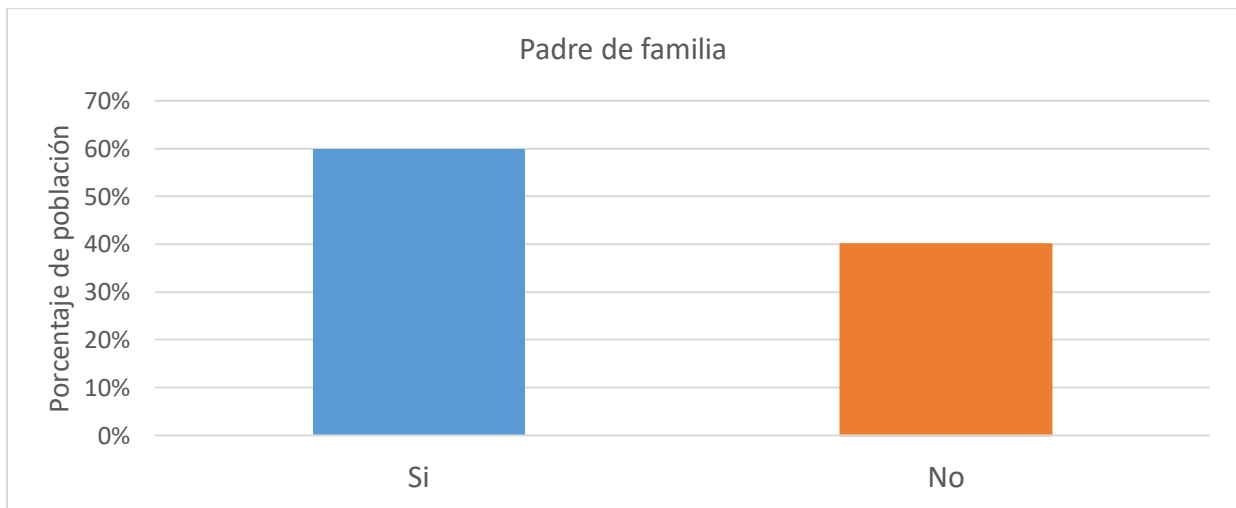


Nota: En la figura se presenta el tiempo de trabajo realizado por los trabajadores mineros

5. En esta muestra se puede evidenciar que el 60% de la población encuestada son padres de familia y que el 40% restante de los encuestados no lo son. La minería tiene un gran impacto socioeconómico en la población y es relevante que la mayor parte de ellos ya tenga hijos y que estos se vean beneficiados directamente con la labor minera que realizan sus padres, siendo esta la fuente de sustento de varias familias de la zona.

Figura 22

Padre de familia

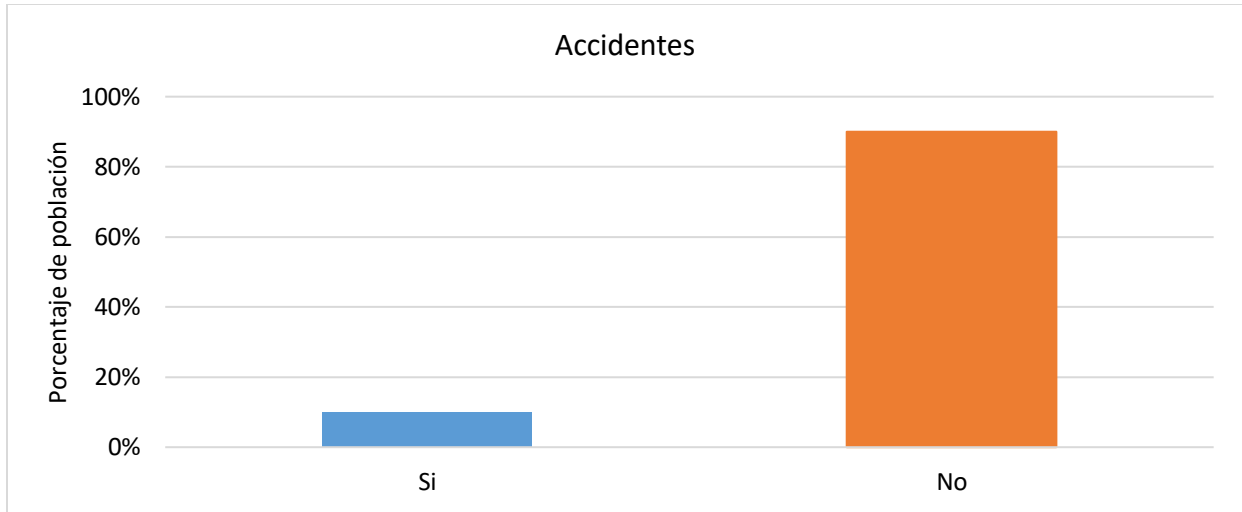


Nota. En la figura se presenta la situación familiar de las personas que realizan actividades mineras

6. En la siguiente figura de la población encuestada se realiza un análisis de accidentes ocurridos durante el desarrollo de la actividad minera, cabe resaltar que la explotación minera es un trabajo que exige esfuerzo físico y no está exento de riesgos, pues los lugares donde se labora son en ocasiones peligrosos y se usan herramientas como taladros, picos, palas y demás para la correcta realización de su trabajo. Se puede observar que la mayor parte de la población con un 90% no ha sufrido accidentes, es un porcentaje favorable teniendo en cuenta los riesgos que se tienen en la extracción de minerales, sin embargo, un 10% ha sufrido accidentes mientras desarrolla la actividad minera.

Figura 23

Accidentalidad

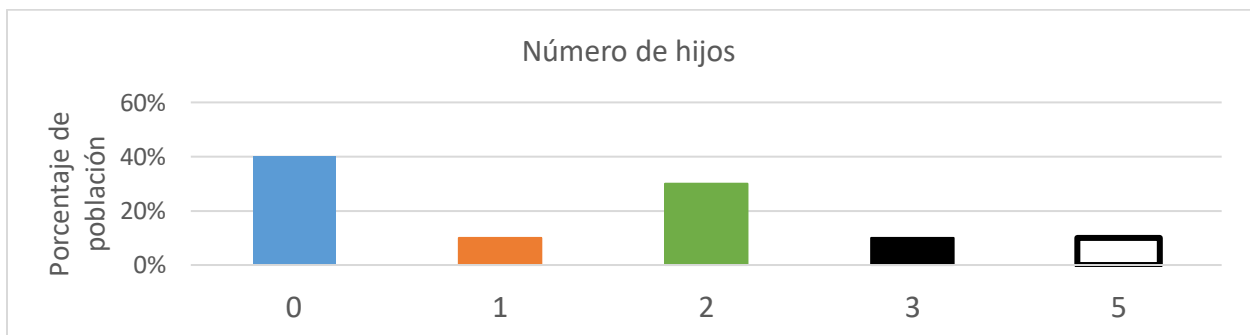


Nota: En la figura se evidencia los accidentes ocurridos a las personas que realizan actividades mineras

7. Dentro de la interpretación y el análisis de la población encuestada cabe destacar que el 40% de las personas que realizan labores mineras no tiene hijos de ninguna edad, el 30% respondió que tenía dos hijos, el 10% tiene 5 hijos de diferentes edades, el otro 10% tiene 3 hijos de diferentes edades y finalmente el otro 10% tiene solo un hijo. Se puede analizar que la mayor parte de la población tiene hijos, personas a su cargo que sostienen con la actividad minera que realizan y un 40% de la población no tiene hijos, pero tiene como fuente de sustento la minería.

Figura 24

Número de hijos

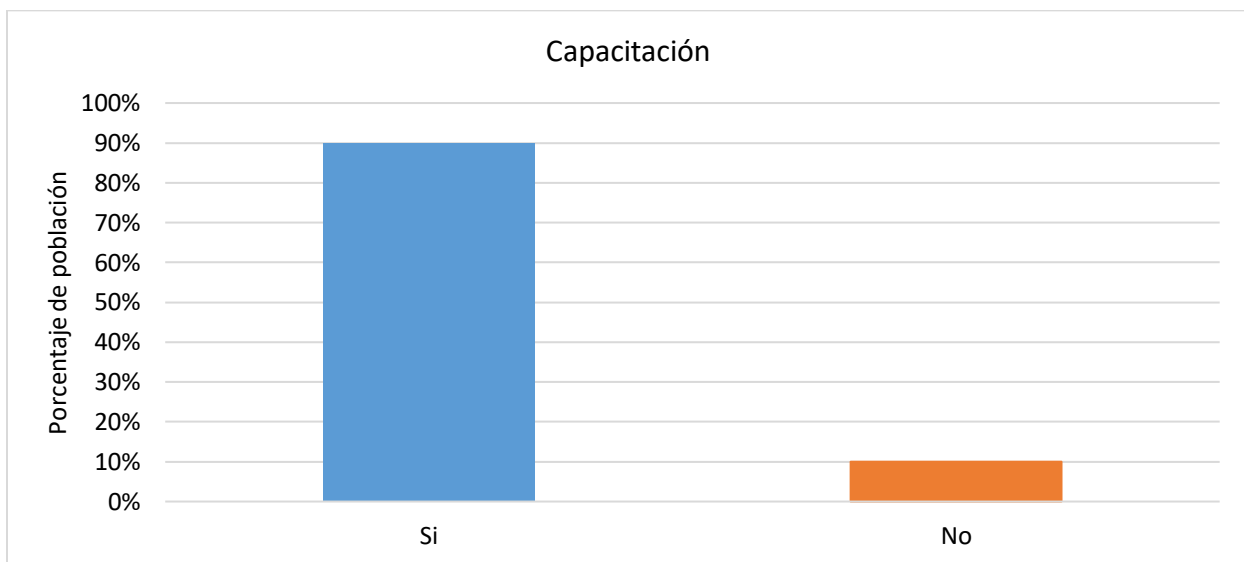


Nota: En la figura se presenta el numero de hijos que tienen cada uno de las personas que realizan actividades mineras.

8. Dentro del análisis e interpretación de la figura que a continuación se relaciona, se obtiene como resultado de la población encuestada podemos indicar que el 90% de las personas que ingresan a trabajar en labores mineras han sido capacitadas en temas de seguridad minera y el 10% restante no han sido capacitados en temas de seguridad minera. Se evidencia que se le brinda una capacitación a la mayor parte de la población antes de iniciar su labor como mineros, buscando de esta forma un mayor conocimiento del tema y un mejor desempeño en la labor a desempeñar.

Figura 25

Capacitación



Nota: En la figura se muestra el porcentaje de capacitaciones que son realizadas a las personas que llevan a cabo actividades mineras

4.1.4. Encuesta de seguridad e higiene minera (Minería Subterránea)

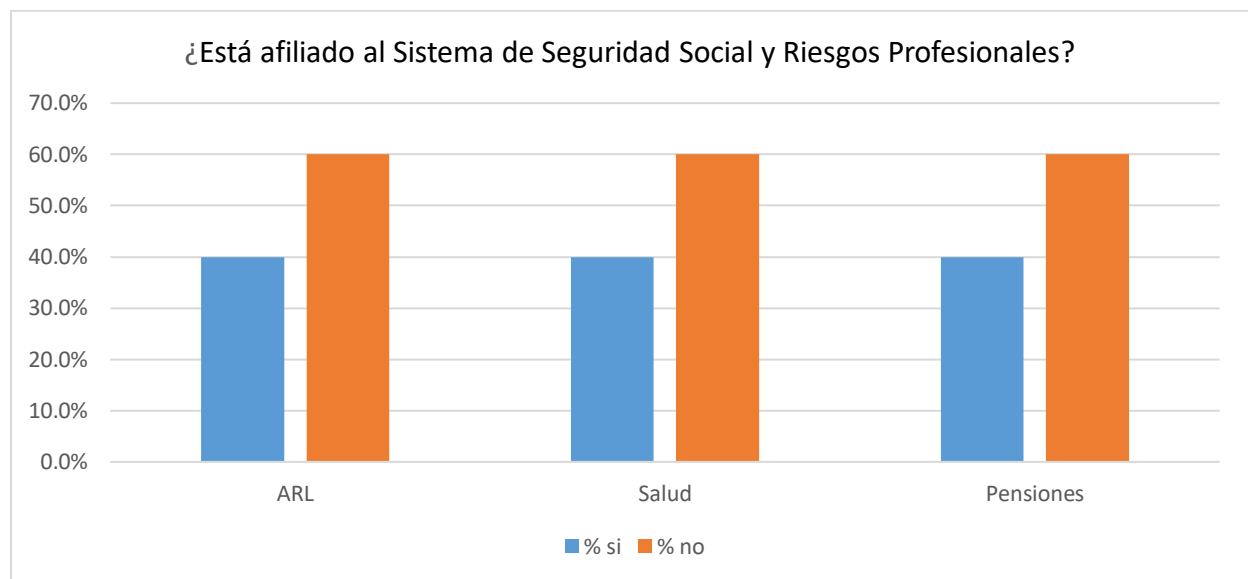
A continuación, se presenta el resultado de la encuesta de caracterización aplicada a 30 mineros ubicados en siete minas que se encuentran ubicadas en la vereda la Cháscara, del municipio de Monguí, en el departamento de Boyacá, que desarrolla actividades mineras, en el periodo del mes de mayo de 2022.

Dentro de las variables demográficas de la muestra de los encuestados se realizaron preguntas relacionadas con temas de seguridad y salud ocupacional.

1. La figura 26 se muestra como resultado que el 60% de las personas que ingresan a trabajar en labores mineras no cuentan con afiliación al sistema de seguridad social y riesgos laborales, generando como consecuencia sanciones legales para el empleador y en caso de accidente el empleador deberá responder con su patrimonio por los daños ocasionados al empleado. Un 40% de la población encuestada dedicada a la minería cuenta con afiliación al sistema de seguridad social y riesgos laborales, lo que genera un alivio tanto para el empleador como el empleado al contar con la protección y prevención en caso de accidente o enfermedades que les pueda ocasionar la actividad minera que desarrollan.

Figura 26

Afiliación al Sistema de Seguridad Social y Riesgos Profesionales

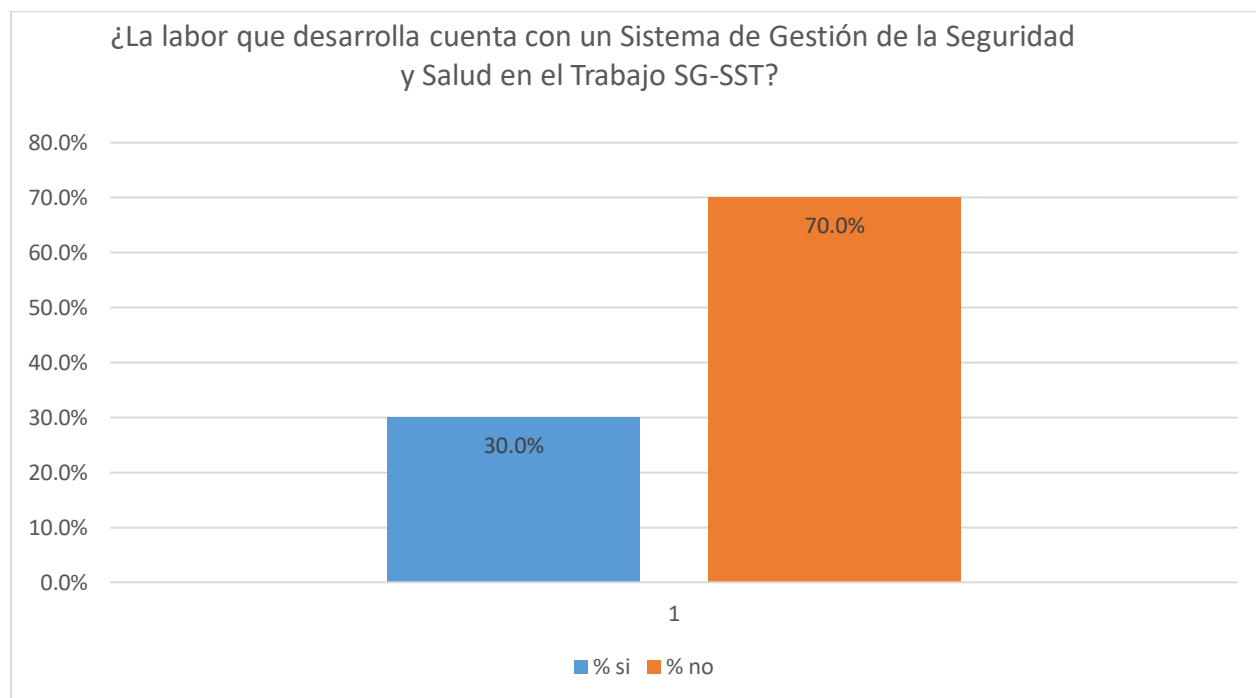


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de afiliación al sistema de seguridad social y riesgos profesionales

2. En la siguiente figura de la población encuestada se evidencia que el 70% de las personas que realizan actividades mineras manifiestan que no cuentan un sistema de la seguridad y salud en el trabajo, es decir no cuentan con un sistema de prevención de riesgos, lesiones y enfermedades que pueden llegar a ocasionarles las condiciones laborales donde realizan su actividad minera y un 30% de la población encuestada expresa que si cuentan con dicho sistema que ayuda a mejorar y mantener el bienestar físico, mental y social de los empleados, garantizando la prestación de atención ante una posible eventualidad.

Figura 27

La labor desarrollada cuenta con un sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

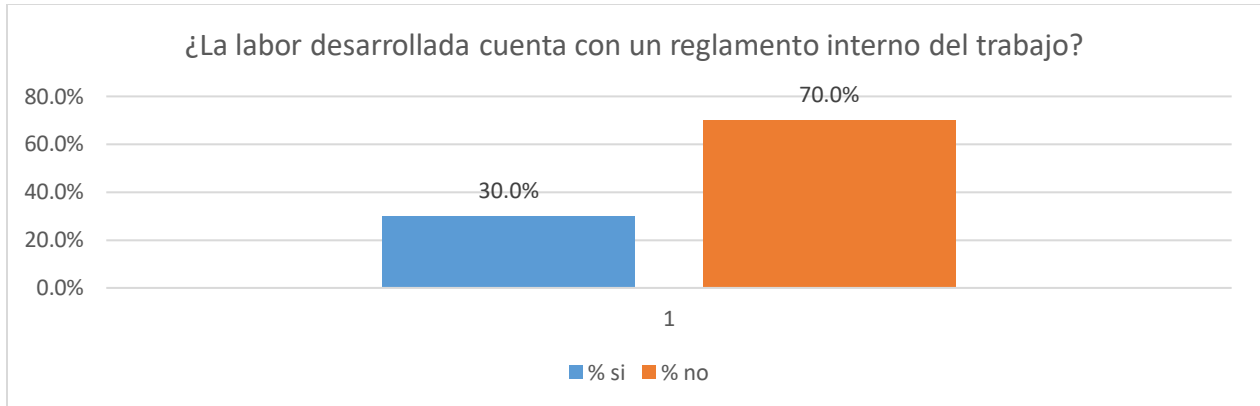


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las personas que cuentan con sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para el desarrollo de sus labores mineras.

3. En la siguiente figura se observa que el 70% de la población expresa que no cuenta con un reglamento interno del trabajo, por consiguiente, no tiene un manual o documento donde se manifieste las condiciones y particularidades que guían el desarrollo de sus actividades mineras y que deben ser cumplida por el empleador y el empleado. Un 30% de la población manifiesta que si cuenta con un reglamento interno del trabajo para un adecuado desarrollo de sus actividades.

Figura 28

La labor desarrollada cuenta con un reglamento interno del trabajo

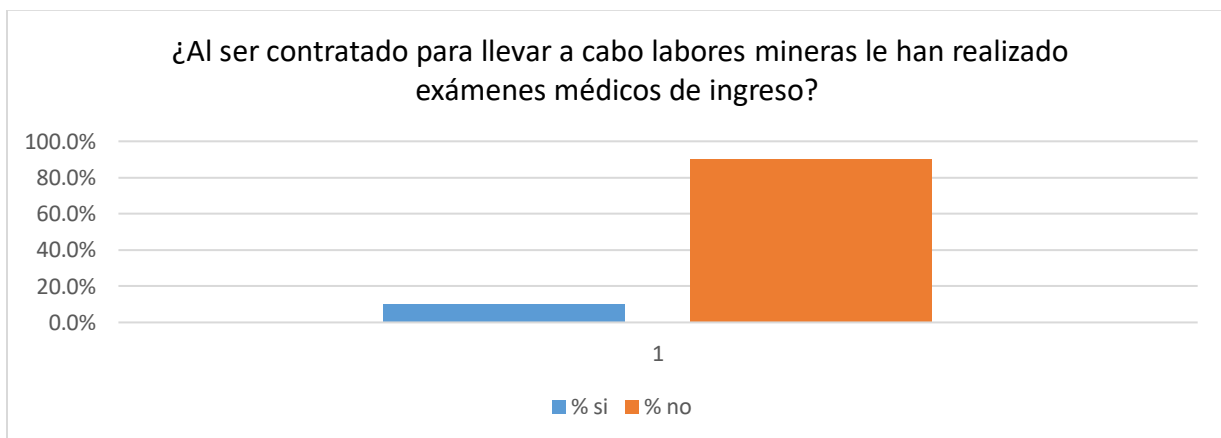


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con reglamento interno de trabajo

4. Dentro del análisis e interpretación de la figura 29 se puede concluir que el 90% de las personas que ingresan a trabajar en labores mineras no se les ha realizado ningún tipo de examen médico laboral, es decir que los empleadores no tienen conocimiento si los trabajadores cuentan con las condiciones físicas y mentales para el cargo al que ingresan a desempeñar y el 10% restante si ha sido objeto de exámenes médicos de ingreso laboral para examinar que sean aptos para desempeñar las funciones que se asignaran en su puesto de trabajo.

Figura 29

Exámenes médicos de ingreso

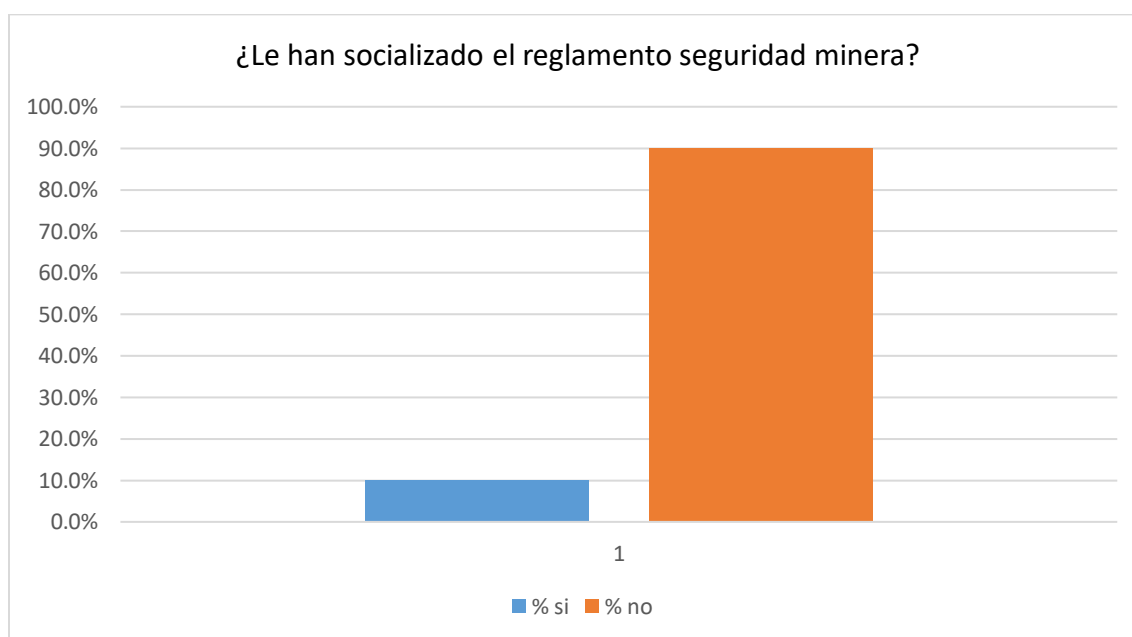


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las personas a las que se le realiza exámenes de ingreso para ser contratados en labores mineras.

5. En la siguiente figura como resultado del análisis e interpretación de la muestra de la población encuestada se encontró que al 90% se le ha socializado el reglamento de seguridad minera para desarrollar las actividades de forma segura, previniendo que ocurran accidentes, lesiones e incidentes a las personas que desempeñan dicha labor. El 10% restante no le fue socializado el reglamento de seguridad minera, es por ello que están más propensos a que ocurra cualquier emergencia en el desarrollo de las labores de extracción.

Figura 30

Socialización del reglamento de seguridad minera

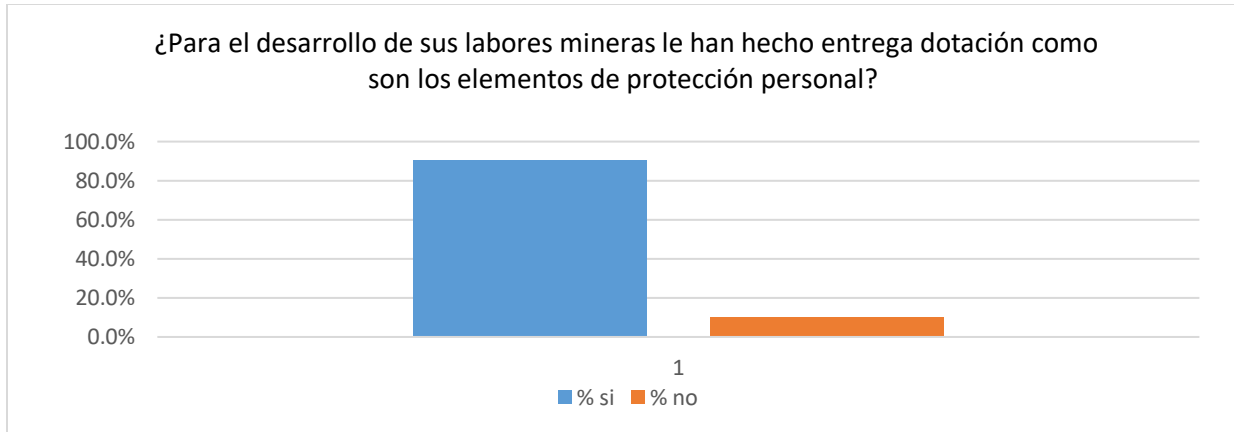


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de socialización del reglamento de seguridad minera

6. En la figura 31 se puede observar que el 90% de la población encuestada manifiesta que sus empleadores le han entregado elementos de protección personal con el fin evitar posibles lesiones en el desarrollo de sus labores mineras y el 10% indica que para realizar sus labores mineras no cuentan con elementos de protección personal entregados por el empleador, lo cual conlleva a una posible afectación a la vida e integridad del trabajador minero.

Figura 31

Elementos de protección personal



Nota: En la figura se presenta el porcentaje de los elementos de protección personal utilizados en labores mineras

7. Dentro del análisis e interpretación de la información presentada en la tabla que a continuación se relaciona podemos definir que los empleados cuentan con una dotación de vestimenta y elementos básicos como guantes, casco y botas de seguridad, pero carecen de elementos de protección para su integridad física como lo son protección auditiva y respiratoria, así mismo no se les proporciona gafas de seguridad, lámparas y autorescatadores que son de vital importancia en el desarrollo de sus actividades mineras y que ayudan a la prevención de lesiones en su periodo laboral, esto es una omisión generada por el empleador.

Figura 32

Elementos de protección personal

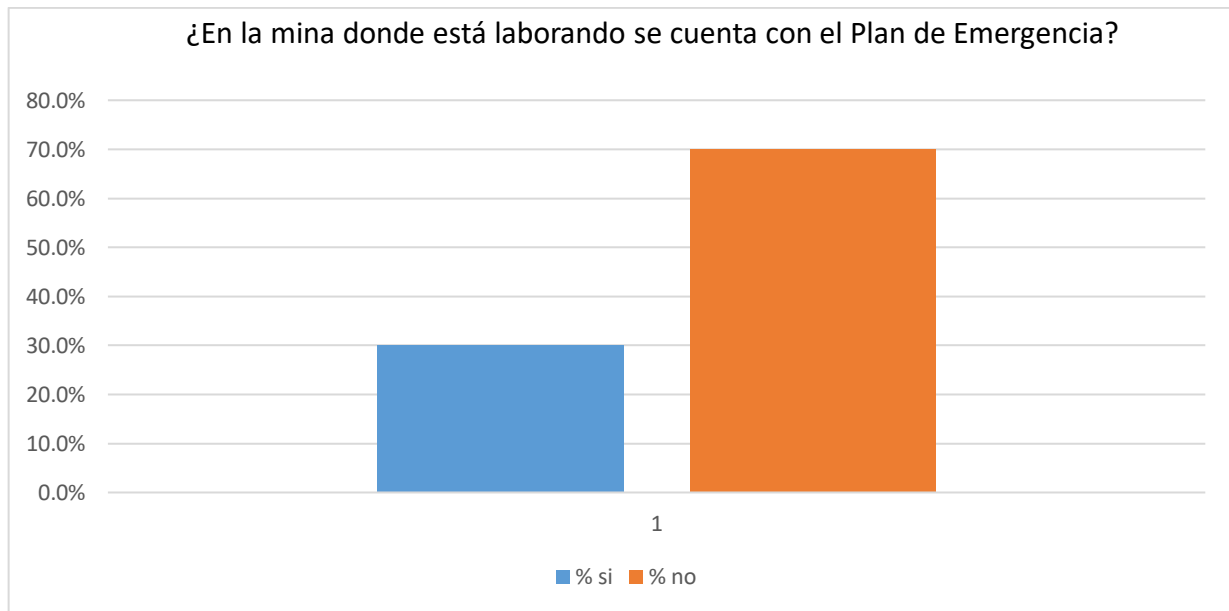
Elementos de Protección	%SI	%NO	NUEVO	USADO
Botas de Seguridad	90,0%	10,0%	71,4%	28,6%
Casco	90,0%	10,0%	42,9%	57,1%
Guantes	90,0%	10,0%	100,0%	0,0%
Vestimenta con Reflectivo	60,0%	40,0%	80,0%	20,0%
Protección Auditiva	0,0%	100,0%		
Protección Respiratoria	0,0%	100,0%		
Gafas de Seguridad	0,0%	100,0%		
Lámparas de Seguridad	10,0%	90,0%	100,0%	0,0%
Autorescatador	0,0%	100,0%		

Nota: En la siguiente tabla se relacionan los Elementos de Protección Personal que deben ser utilizados por los trabajadores antes de ingresar a realizar labores mineras subterráneas

8. En la figura 32 se puede percibir que el 70% de las personas que ingresan a trabajar en labores mineras desconoce si existe el documento de plan de emergencia, no tienen el conocimiento de cómo actuar en caso que se presente una situación de emergencia y el 30% restante les han socializado el plan de emergencia y cuentan con el conocimiento para reaccionar en caso de llegar a presentarse un accidente, desastres o situaciones de riesgo que se puedan presentar en el desarrollo de sus actividades mineras, según lo estipula el documento que les han socializado.

Figura 33

Plan de emergencia

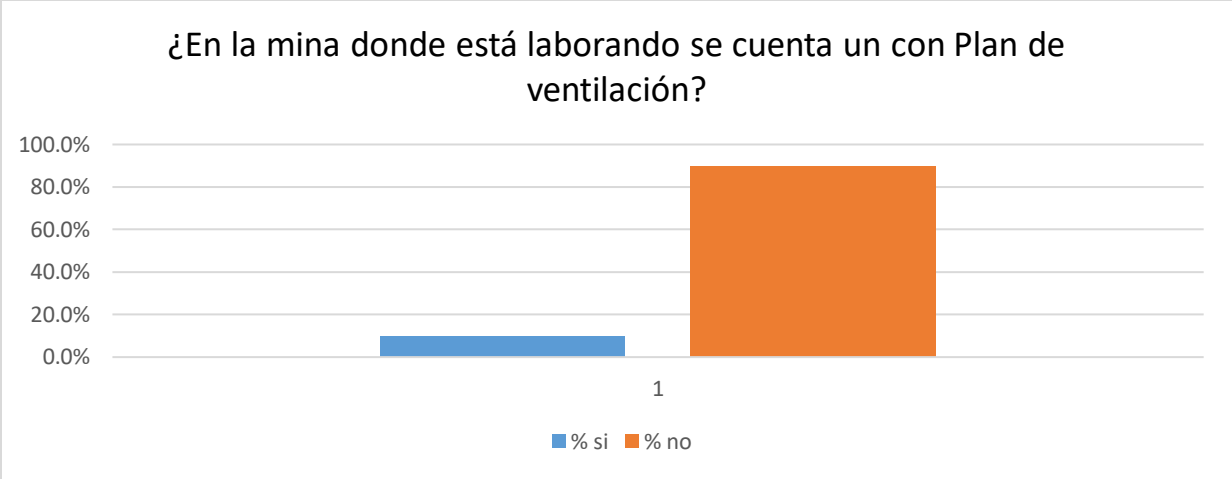


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con plan de emergencia

9. En la siguiente figuras se observar que al 90% de la población encuestada no se le ha socializado el plan de ventilación en seguridad minera que les proporciona una herramienta que vela por su integridad física y la seguridad en las instalaciones mineras donde laboran dadas las condiciones de atmosferas viciadas de gases volátiles que pueden producirse por realizar explotaciones mineras y el 10% restante se le socializado el reglamento de plan de ventilación de labores minera, quienes ya cuentan con el conocimiento para reaccionar ante cualquier eventualidad que se presente.

Figura 34

Plan de ventilación

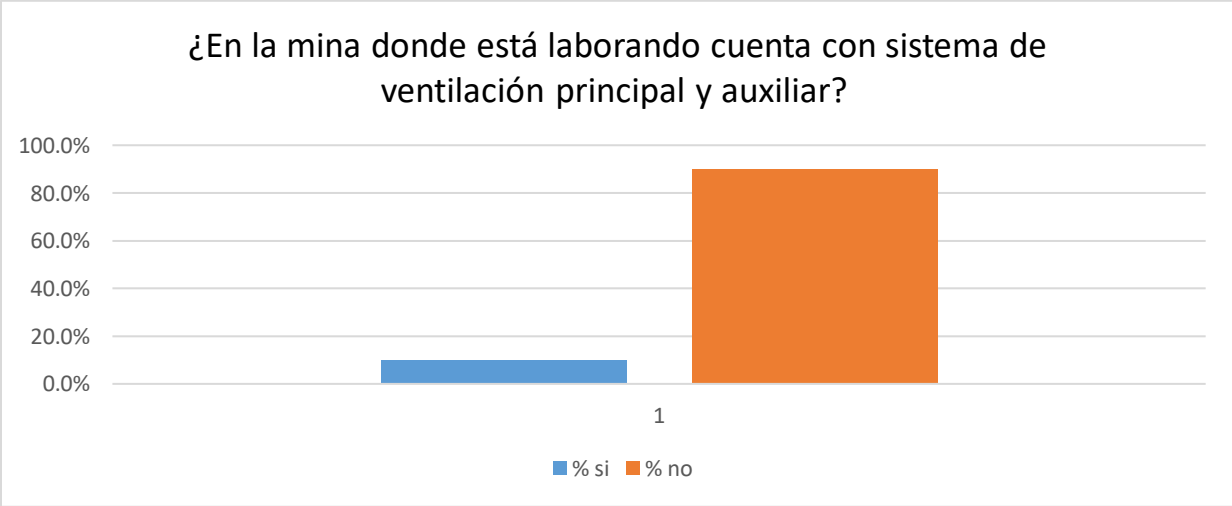


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con plan de ventilación

10. Según lo expresado por las personas encuestadas la figura 35 muestra que el 90% manifiesta que la mina donde están laborando no cuenta con sistema de ventilación principal y auxiliar es decir que no tienen una atmósfera segura para el desarrollo de sus trabajos y el 10% restante cuenta con sistema de ventilación principal y auxiliar garantizando su bienestar y optimo desarrollo de sus funciones.

Figura 35

Sistema de ventilación principal y auxiliar

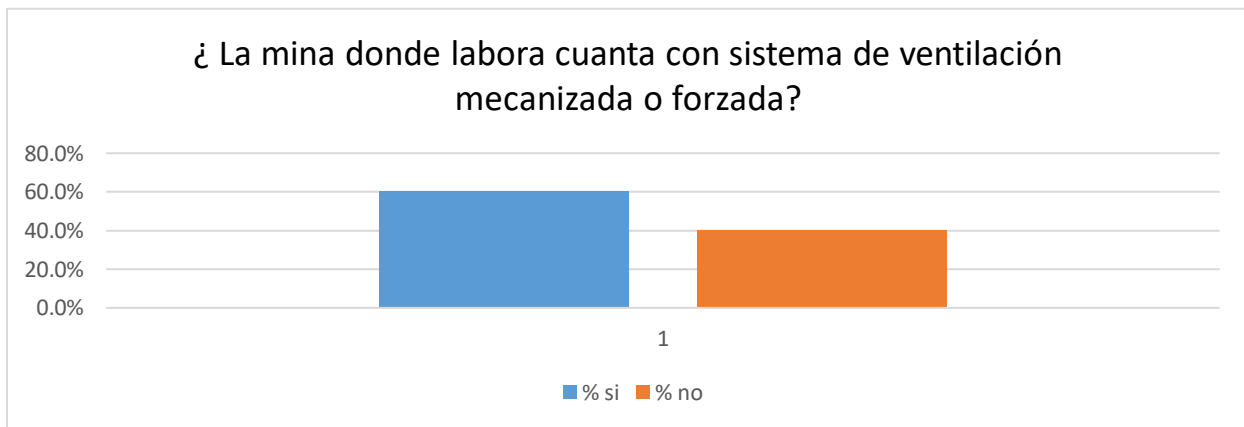


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con sistema de ventilación principal y auxiliar

11. En la siguiente gráfica como resultado del análisis e interpretación de la muestra de la población encuestada se encontró que el 60% si cuenta con un sistema de ventilación mecánica o forzada que le garantiza una atmósfera adecuada para el desempeño de sus funciones y el 40% restante no cuenta con sistema de ventilación mecanizada o forzada para realizar labores mineras, lo que puede llegar a dificultar la realización correcta de extracción de minerales y afecta la salud de los empleados.

Figura 36

Ventilación mecanizada o forzada

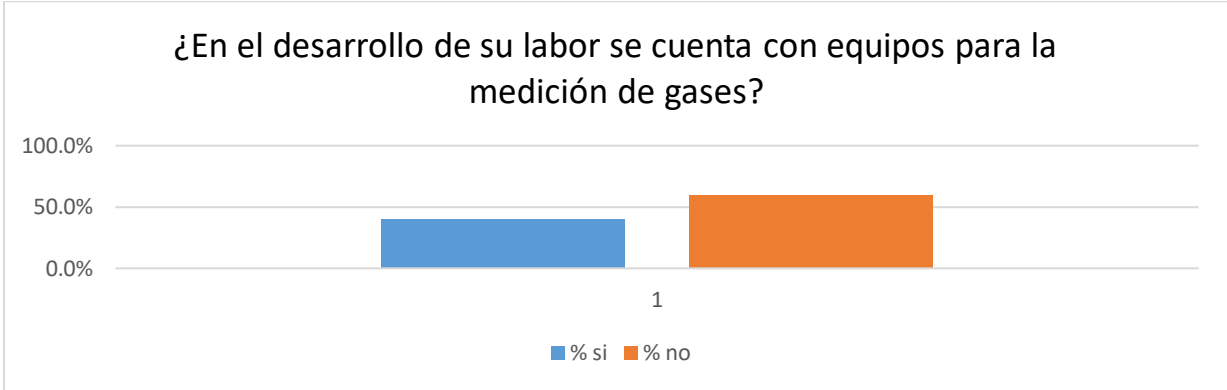


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con sistema de ventilación principal y auxiliar

12. En la siguiente gráfica de la población encuestada se deduce que el 60% de las personas que realizan actividades mineras no cuentan con un equipo para medir los gases al interior de la mina por consiguiente desconocen la calidad de aire, si hay concentración de gases tóxicos o si disminuye o aumenta el oxígeno mientras están realizando la extracción de minerales y el 40% restante si cuenta con equipo para medir el nivel de los gases que se generan en el desarrollo de las actividades.

Figura 37

Equipo de medición de gases

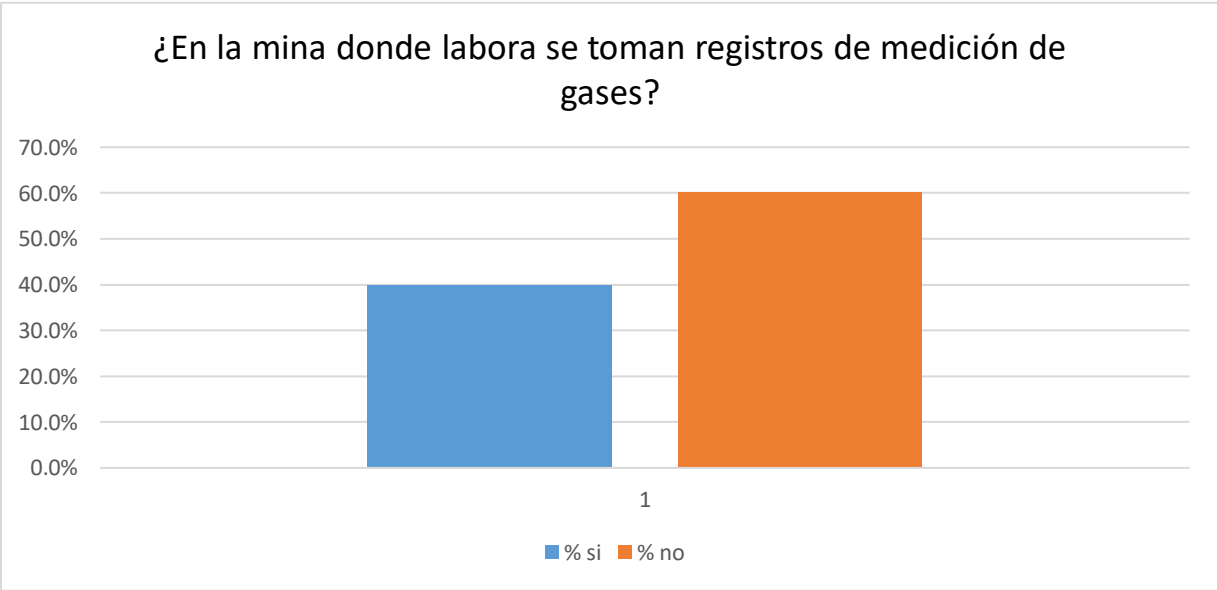


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con equipos de monitoreo de gases

13. Dentro del análisis de la figura 38 como resultado de la población encuestada se encontró que el 60% no toma registro de medición de los gases producto del desarrollo de la actividad minera, los empleados se arriesgan a laborar en una atmósfera inadecuada debido a la presencia de gases nocivos para la salud y el 40% restante si lleva un registro de los gases que se producen durante las labores mineras, llevando así un control de la calidad de oxígeno y gases emitidos durante el desarrollo de su labor minera.

Figura 38

Registros de medición de gases

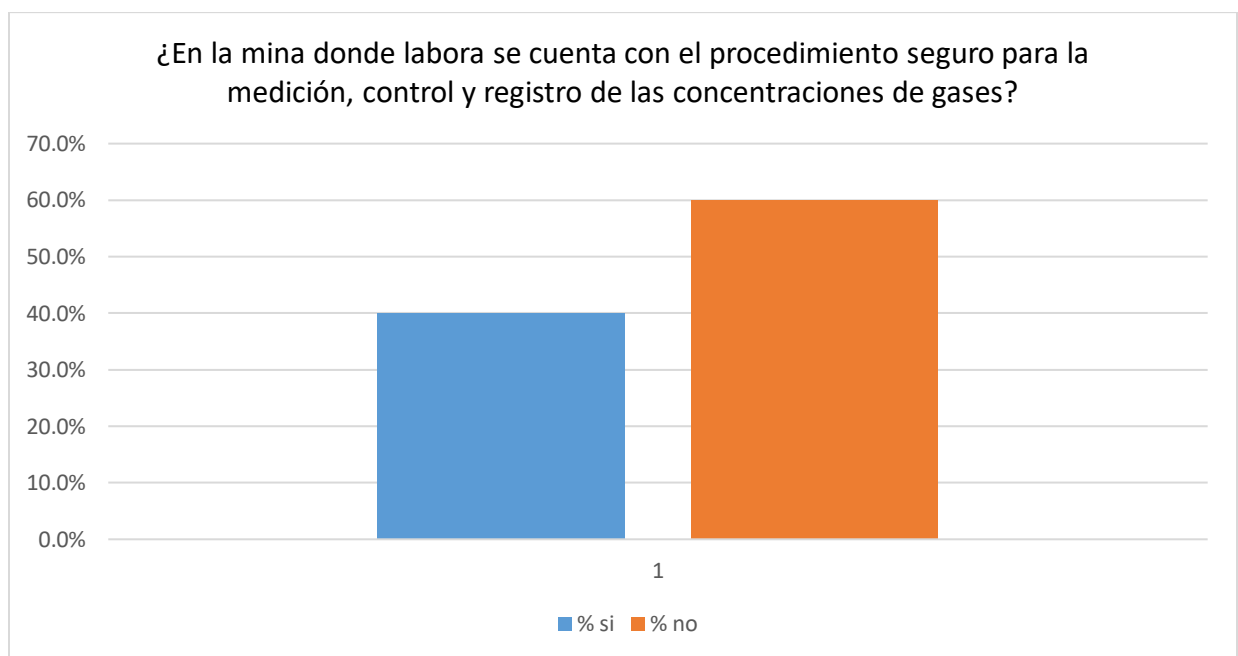


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con registro de medición de gases

14. En la siguiente figura como resultado del análisis e interpretación de la muestra de la población encuestada se encontró que al 60% no cuenta con un procedimiento seguro para realizar la medición, control y registro de la concentración de gases que son emitidos producto de las labores mineras y el restante 40% si cuenta con un procedimiento para registro, medición y control de los gases que se medición del interior de las labores mineras.

Figura 39

Procedimiento seguro para la medición, control y registro de las concentraciones de gases

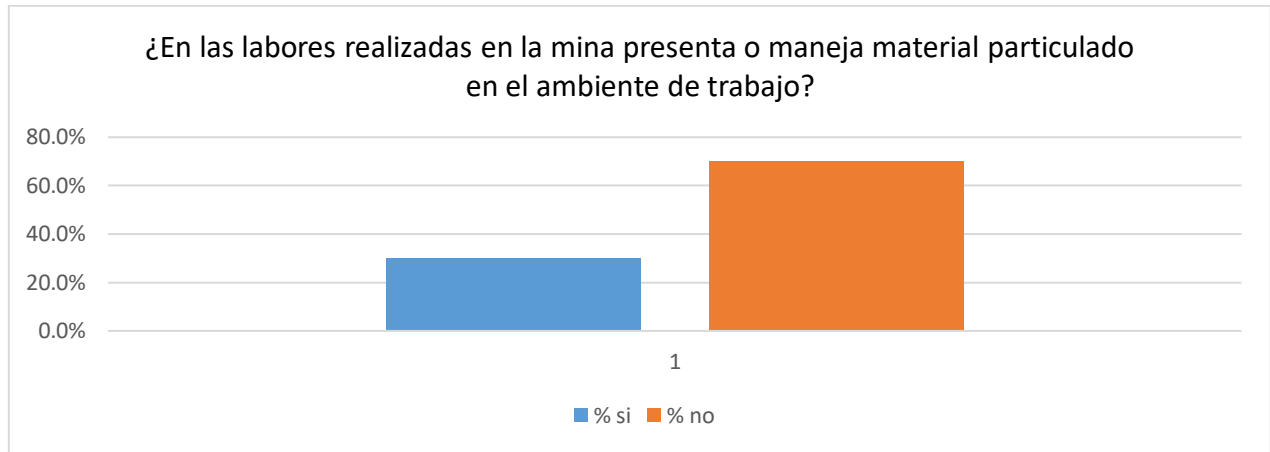


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con procedimiento seguro para la medición, control y registro de las concentraciones de gases

15. En la figura 40 se puede evidenciar que un 70% de la población encuestada no realiza el manejo de material particulado de las labores mineras, esto puede generar como consecuencias una afectación a la salud de los mineros como afecciones respiratorias y aumento en la presión arterial, de otro lado el 30% restante de los trabajadores mineros realiza actividades para el manejo de material particulado evitando riesgos para la salud de manera directa.

Figura 40

En la mina presenta o maneja material particulado en el ambiente de trabajo

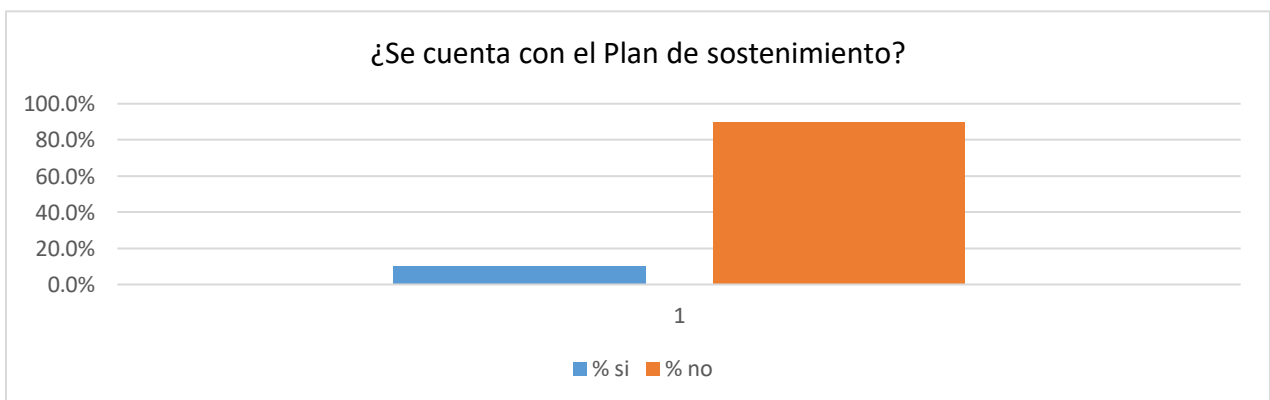


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que manejan material particulado en el ambiente

16. En la siguiente figura de la población encuestada se deduce del análisis y de la interpretación que el 90% de las personas que realizan actividades mineras manifiestan que desconocen que es un plan de sostenimiento y cuáles son los beneficios que este les aportaría para garantizar la estabilidad de las labores mineras y el 10% indica que en el desarrollo de sus labores mineras o al ingreso de las labores conocen el plan de sostenimiento con el que cuenta la empresa para el desarrollo de sus labores y así tener una buena planificación de sus labores y garantizando la vida de los trabajadores mineros.

Figura 41

Plan de sostenimiento

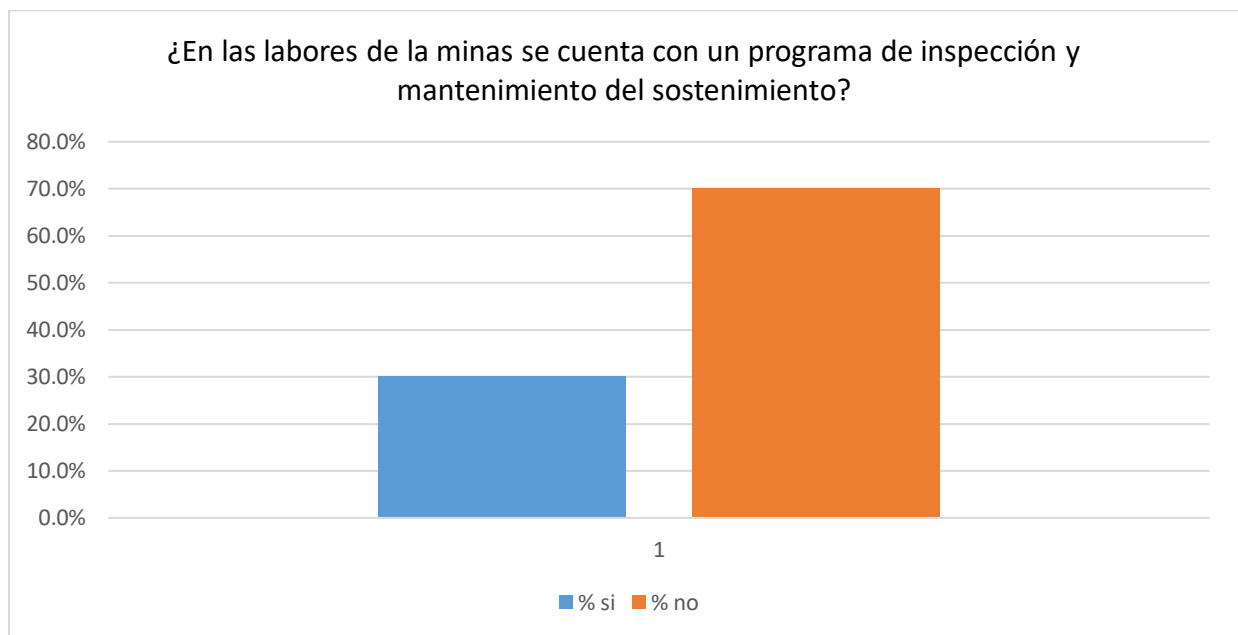


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con plan de sostenimiento

17. En la siguiente figura de la población encuestada se deduce del análisis y de la interpretación que el 70% de las personas que realizan actividades mineras no cuentan o desconocen el programa de inspección y mantenimiento del sostenimiento para labores mineras y cuáles son los beneficios que este les aportaría para garantizar la estabilidad de las labores mineras y el 30% se le ha socializado el programa de inspección y mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras, con el cual busca preservar la vida del trabajador minero.

Figura 42

Programa de inspección y mantenimiento del sostenimiento

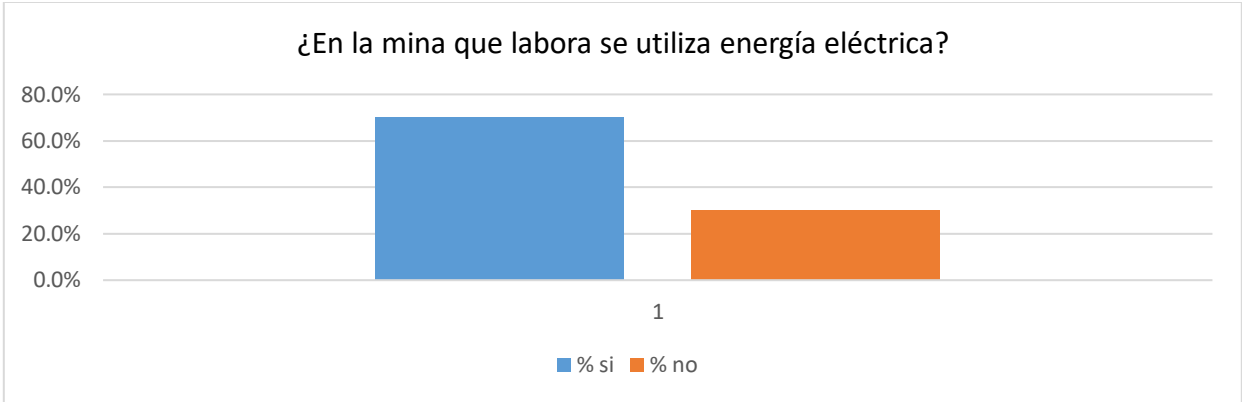


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con programa de inspección y mantenimiento del sostenimiento

18. Dentro del análisis e interpretación de la figura 43 como resultado de la población encuestada se encontró que el 70% manifiesta que si utiliza energía para el desarrollo de sus labores lo que les facilita su trabajo y la extracción de minerales al tener mayor visibilidad del área donde se realiza la labor minera y el 30% restante no utiliza energía para el desarrollo de la actividad minera, dificultando la extracción y movilidad al interior de las labores.

Figura 43

Utilización de energía eléctrica

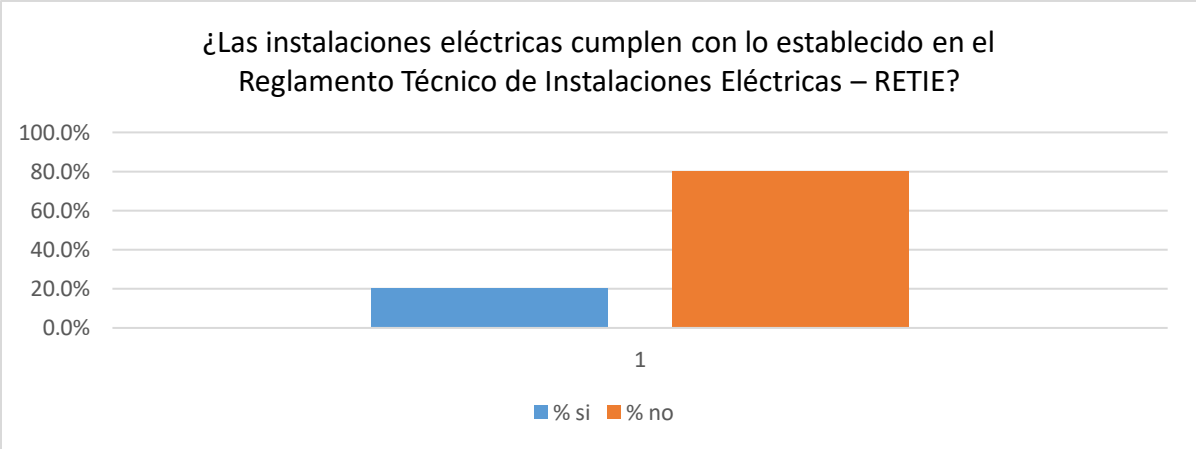


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan utilización de energía eléctrica

19. En la siguiente figura de la población encuestada se deduce del análisis y de la interpretación que el 80% de las instalaciones eléctricas no cumplen con los establecido en el reglamento técnico – RETIE, es decir que se exponen a riesgos como descargas eléctricas, incendios eléctricos entre otros que atentan contra la humanidad de los empleados. El 20% de las labores mineras que se llevan a cabo cumplen con las instalaciones eléctricas cumplen con lo establecido en reglamento, garantizando la vida e integridad del trabajador.

Figura 44

Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE

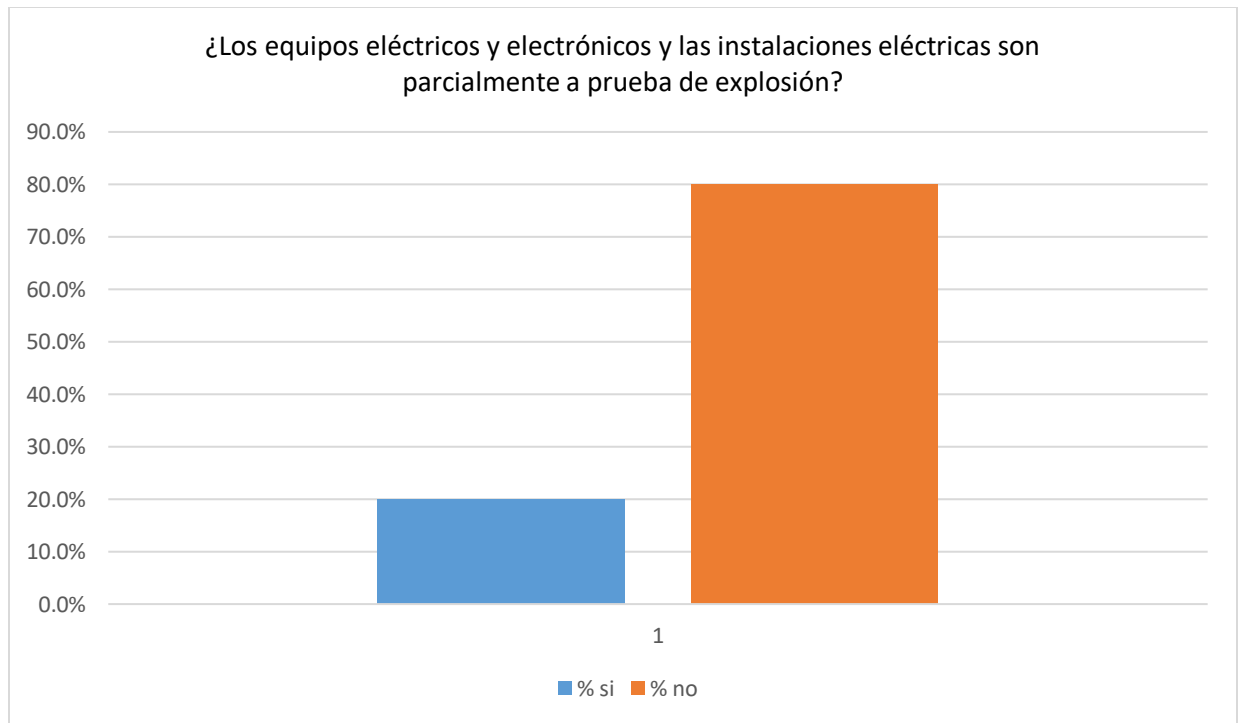


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con reglamento técnico de instalaciones eléctricas -RETIE

20. En la siguiente figura como resultado del análisis e interpretación de la muestra de la población encuestada se encontró que al 80% de los equipos eléctricos e instalaciones eléctricas no son a pruebas de explotación generando un riesgo inminente al personal que labora en las minas y el restante 20% de los equipos eléctricos son a prueba de explosión brindando seguridad y menor riesgo de accidentes y lesiones para los mineros.

Figura 45

Equipos eléctricos y electrónicos y las instalaciones eléctricas son parcialmente a prueba de explosión

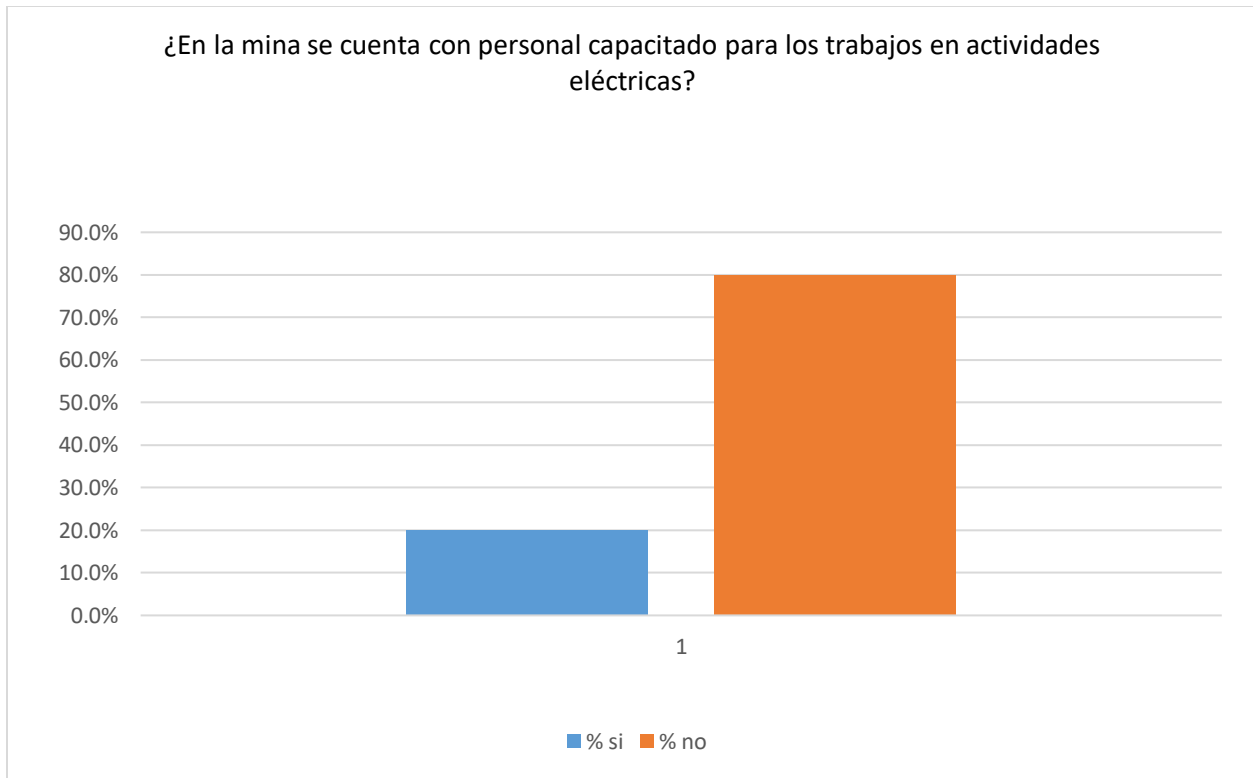


Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con equipos eléctricos y electrónicos y las instalaciones eléctricas son parcialmente a prueba de explosión

21. Dentro del análisis e interpretación de la figura 46 como resultado de la población encuestada podemos indicar que el 80% de las personas que trabajan en la mina no cuenta con capacitación o con conocimientos básicos para realizar trabajos eléctricos que sean requeridos en la mina, suponiendo una exposición mayor a accidentes y el 20% restante tienen conocimiento y han sido capacitados para llevar a cabo trabajos eléctricos en la mina, brindando seguridad al personal que labora en las minas.

Figura 46

Personal capacitado en trabajos eléctricos



Nota: En la figura se presenta el porcentaje de las labores que cuentan con personal capacitado para trabajos activos eléctricos

4.1.5. Investigación bibliográfica relacionada con la seguridad minera y la normatividad aplicable.

1. Breve Historia De La Salud Ocupacional En Colombia

En este artículo Lizarazo et al. (2011) realizan un estudio sobre los principales resultados y cambios importantes en temas de salud ocupacional en Colombia durante los últimos 50 años, cuyo objetivo es contribuir a generar un mejor desempeño en la planificación de la gestión en riesgos profesionales a través de un sistema de seguimiento y exigencia que permita su cumplimiento.

No obstante, es importante basarse en los conceptos que se encuentran ligados a la protección del trabajador respecto de los peligros y riesgos laborales frente a la legislación los cuales fueron aspectos desconocidos en Colombia hasta el inicio del siglo XX.

Ahora bien, en el año de 1904, bajo el gobierno de Rafael Uribe Uribe se trata el tema de seguridad en el trabajo y se contempla bajo la Ley 57 de 1915 y la misma fue conocida como la “ley Uribe”, la cual trataba temas sobre accidentalidad laboral y enfermedades profesionales, convirtiéndose en la primera ley relacionada con el tema de salud ocupacional en el país.

Palabras clave: Salud ocupacional, riesgos laborales, enfermedad laboral.

2. Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana

En el 2019, González et al. realizan un valioso recuento epistemológico de la teoría relacionada con la seguridad y las condiciones de seguridad en la minería colombiana, realzando la importancia de la investigación básica.

En tal sentido, es valedero expresar que la minería suele ser reconocida por su gran aporte a la economía de las regiones, pero a su vez sobresale por el alto índice de accidentalidad y enfermedades labores que esta actividad acarrea en los trabajadores; por lo cual, es necesario describir las acciones que han venido adoptando los gobiernos, las empresas y los mineros frente a esta delicada situación.

El documento primero hace un repaso breve por la historia de la seguridad industrial hasta la creación de la OSHA (Occupational, Safety and Health Administration); luego, hace un corto recuento cronológico de la evolución de la salud y la seguridad minera; después, define los conceptos más relevantes en cuanto al tema de la seguridad laboral minera; y, finalmente, describe las condiciones de trabajo en las minas de carbón, destacando los principales efectos sobre la salud de los trabajadores.

Como conclusión relevante indican que una de las principales medidas es proteger la salud y la seguridad minera, adoptando normas internacionales, la creación de programas que implican la fiscalización y capacitación de empresarios, titulares y trabajadores mineros.

3. Evaluation of the exposure to coal dust and prevalence of pneumoconiosis in underground mining in three Colombian departments

Verona et al. (2018) muestran los resultados de un estudio sobre la prevalencia de la neumoconiosis y los factores asociados. Este término se relaciona con un conjunto de enfermedades derivadas de la alta exposición al polvo, o material particulado; es por ello, que se presume una alta prevalencia en este sector de actividad industrial, debido a la exposición ocupacional en minas subterráneas con características desfavorables, como un porcentaje alto de polvo de carbón respirable en las labores mineras en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, además de deficiencias en las medidas de protección personal, especialmente en actividades a pequeña escala.

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudio arrojó como resultado que la neumoconiosis se desarrolla después de varios años de exposición laboral y suele tardar por lo menos diez años en manifestarse.

No obstante, su forma más simple de relacionarse es a través de síntomas respiratorios o signos físicos anormales, pero en su forma complicada se manifiesta con tos, disnea y, en ciertos casos, progresa a insuficiencia cardíaca derecha.

No existen tratamientos médicos eficaces para la neumoconiosis, razón por la cual es importante detectarla en etapas tempranas y reducir la exposición mediante actividades de prevención enmarcadas en un programa de vigilancia en salud que incluya pruebas periódicas de función pulmonar y radiología.

Palabras clave: *neumoconiosis; minería de carbón; exposición ocupacional; genotoxicidad; la prevención de enfermedades; sílice libre.*

SOCIAL

4. Minería y Derechos Humanos: Una Mirada desde el Sector Artesanal y de Pequeña Escala

Güiza (2015) señala la existencia de una definición universal para la MAPE es casi imposible, por cuanto se trata de una actividad cuyas características pueden variar según el territorio en el que se desarrolle y según las condiciones que la rodeen. De allí que sea difícil determinar las características de los depósitos explotados, las fases mineras, los tipos de minerales y el tamaño de las operaciones. Por lo tanto, es deber de cada país identificar las características de esta actividad en su territorio y a partir de ello construir una definición que responda a la realidad de la misma.

Si bien es cierto que no se puede obtener una definición general y universal de la MAPE, lo que sí se puede generalizar y afirmar universalmente, que es una manifestación económica de una realidad geológica, y que en cada territorio es diferente, sin embargo, responde a una realidad que no puede rechazarse por parte de los Estados. Así mismo esta actividad se convierte en una oportunidad para sobrellevar condiciones de pobreza; en una fuente importante de trabajo; y en una alternativa a favor del desarrollo sustentable.

Es importante comprender que la visión de la Minería Artesanal a Pequeña Escala como una “actividad formalizada, organizada y rentable que utiliza tecnologías eficientes y que es social y ambientalmente responsable” y corresponde a una idea del “deber ser” de la actividad y no del “ser”. Esta visión parte de la necesidad de replantear la manera en la que se realiza la actividad, que a menudo es en escenarios permeados de la violación de derechos; para convertirla en una actividad realmente responsable y que respete todos los derechos.

Palabras Clave: Minería a pequeña escala, formalización, ambiental, laborales, sociales.

5. CAPITULO II EFECTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR ACTIVIDADES MINERAS SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN A PEQUEÑA ESCALA EN LO RELATIVO A LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO Y VENTILACIÓN

5.2. Segundo objetivo

5.2.1. Efectos ambientales ocasionados por actividades mineras subterráneas de carbón a pequeña escala en lo relativo a los sistemas de sostenimiento y ventilación.

Es necesario determinar si existe relación entre la minería del carbón, impactos ambientales y problemas de salud, por lo que son diversos los impactos ambientales que pueden resultar en afectaciones a la salud de los habitantes circundantes, al proyecto minero y a las personas que realizan labores mineras. Ahora bien, partimos de identificar diferentes componentes en materia de evaluación de impactos ambientales, los cuales tienen una relación directa para el caso en concreto, los cuales son:

- Atmosféricos: impactos relacionados con la calidad del aire
- Bióticos: impactos ocasionados a este componente están básicamente dirigidos a los ecosistemas acuáticos, terrestres, de flora y fauna
- Edáficos: impactos directos a los suelos
- Geofísico: impactos ocasionados por la explotación minera
- Económicos: tiene impactos relacionados con la contratación de personal calificado y problemas de financiamiento, dado que ante las entidades bancarias las actividades mineras son consideradas como un mayor riesgo.
- De paisaje: impactos ocasionados al impacto visual del área de explotación
- Salud pública: impactos ocasionados a la salud de las personas que realizan actividades mineras subterráneas, cuando no se cuenta con un sistema de ventilación adecuado para el manejo de los gases producto de la explotación minera subterránea.

Es importante señalar que dentro de las diversas formas de explotación minera no es posible encontrar dos minas iguales, y esto se debe a la ubicación estratigráfica, es decir, la orientación del yacimiento y las características físicas de mineral, lo cual en la medida ha venido evolucionando con introducción de nueva maquinaria y nuevas técnicas que modifican los métodos y modelos de

explotación, ya sea en la explotación en superficie o a cielo abierto o subterránea. (Decreto 1076 de 2015)

Es importante señalar que dentro de las diversas formas de explotación minera no es posible encontrar dos minas iguales, y esto se debe a la ubicación estratigráfica, es decir, la orientación del yacimiento y las características físicas de mineral, lo cual en la medida ha venido evolucionando con introducción de nueva maquinaria y nuevas técnicas que modifican los métodos y modelos de explotación, ya sea en la explotación en superficie o a cielo abierto o subterránea.

5.2.2 Consulta de los efectos ambientales que se generan en el desarrollo de las actividades.

5.2.2. a. Caracterización del área de influencia del proyecto. Dentro del desarrollo de las actividades previas a la realización de una exploración y explotación de labores minera es importante realizar una caracterización ambiental que, como mínimo, debe contener la delimitación del área de influencia directa o indirecta de la labor minera donde se llevará a cabo el proyecto; es así que posteriormente se establecerá las condiciones iniciales, o línea base del medio ambiente, con el fin de evaluar las afectaciones que a futuro pueden ser causadas por la actividad minera. Así mismo, se realiza una descripción amplia y detallada de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Cada una de estas actividades debe ser ejecutada por los respectivos profesionales que determinarán las condiciones iniciales encontradas en cada uno de los componentes ambientales.

5.2.2.2 b. Aprovechamiento forestal. Dentro de las labores mineras, la madera o productos maderables se aplica en el sostenimiento del interior de las minas. Es por ello que se debe tramitar ante la autoridad ambiental competente el permiso de aprovechamiento forestal, el cual indica cuántas y cuáles especies pueden ser taladas o extraídas de un bosque autorizado y que su uso será más allá del forestal. *Sección 3. clases de aprovechamiento forestal. artículo 2.2.1.1.5.5. trámite* (Decreto 1076 de 2015)

5.2.2.c. Permiso de vertimientos. Es un permiso solicitado ante la autoridad ambiental competente. Estos vertimientos son producto de las actividades mineras y requieren ser descargadas como

aguas residuales, bien sean domésticas, o industriales, a cuerpos de agua. Ahora bien, dentro de los procesos mineros, como es el caso del beneficio del mineral, es importante solicitar el permiso de vertimientos, con el fin de poder una adecuada disposición final de los residuos líquidos generados en el desarrollo de una actividad. Para solicitar este permiso se debe disponer del plano con la identificación del área, la caracterización del vertimiento, el plan de gestión del riesgo, los diseños técnicos y la evaluación ambiental del vertimiento.

El permiso de vertimientos debe ser elaborado por profesionales calificados según el *capítulo 3. ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos. sección 1. disposiciones generales. subsección 1. sección 4. vertimientos.* (Decreto 1076 de 2015)

5.2.2.d. Residuos sólidos. Dentro del desarrollo de las actividades extras diferentes a las actividades mineras se generan residuos sólidos en oficinas y bodegas, así como en las operaciones de aseo. Por ello, se debe garantizar un manejo adecuado de los residuos sólidos, para mitigar los impactos negativos al medio ambiente de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. Para terminar, se recomienda crear una guía para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos e industriales y que debe ser aplicado por cada una de las personas involucradas en la operación minera.

5.2.2.e. Residuos líquidos. Dentro de la definición de los residuos tenemos los residuos líquidos residuales los cuales son procedentes de las residencias, de las instituciones públicas y de los establecimientos industriales, comerciales y agropecuarios, donde también pueden tenerse en cuenta de forma extemporánea los volúmenes de aguas subterráneas, de aguas superficiales y las aguas lluvias.

Teniendo en cuenta lo anterior se pueden evidenciar diferentes clases de procesos que se presentan en la operación minera, y como ejemplo de ellos tenemos los siguientes

- Los generados por el agua lluvia y que proviene de la mina
- Los generados por el procesamiento del mineral
- Los generados por lixiviación natural de materiales estériles.

- Las Grasas, los combustibles y los aceites, producto del mantenimiento de maquinaria

5.2.2.f. Medidas para un adecuado manejo de los residuos.

- Las herramientas, envases, bidones y tambores utilizados en la manipulación de productos tóxicos (combustibles, aceites, lubricantes) no deben ser lavados, ya que contaminarán el agua utilizada.
- Los cambios de aceite se deben realizar en las áreas hechas en piso de concreto.
- El aceite usado deberá recogerse y devolverse a proveedores o disponerse de acuerdo con las normas vigentes.
- El almacenamiento y manejo de combustibles debe realizarse en bodegas confinadas y cubiertas que se ubicarán a una distancia no menor de 50 m de los cuerpos de agua.
- Limitar la aplicación y el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo en sectores cercanos a cursos de agua. (Leguizamo, 2019)

5.2.2.g. Residuos o desechos peligrosos (RESPEL). En el desarrollo de estas actividades mineras no se cuenta con mano de obra calificada para manipular la maquinaria para la extracción subterránea la cual conlleva a que se generen residuos o desechos que por sus características físicas y químicas pueden ser clasificadas como reactivas, corrosivas, tóxicas, explosivas, infecciosas, inflamables como es el caso de aceites y/o combustibles, grasas de lubricación para maquinaria que pueden causar un gran riesgo o producir un daño eventual o permanente a la salud humana y para el medio ambiente (Decreto 1076 de 2015)

5.2.3. Investigación bibliográfica relacionada con impactos ambientales ocasionados por la minería.

En el 2014, Burchart et al. desarrollaron un algoritmo de desarrollo sostenible y lo aplicó a varias minas de carbón ubicadas en Polonia. Las regulaciones que ha venido establecido la Unión Europea respecto de la protección al medio ambiente debe ser acatada por la industria minería y

cumplir con todo lo relacionado con el uso del medio ambiente en cuanto a los permisos administrativos.

Para la Unión Europea la protección al medio ambiente es una prioridad, es por ello que para la industria minera es importante cumplir con los requisitos asociados con la producción de carbón en lo que respecta a la protección del medio ambiente, una de la estrategia de las minas de carbón es la obtención de volúmenes específicos de producción de hulla con un impacto negativo mínimo sobre el medio ambiente.

Por otra parte, ya en el caso de nuestro país, (Leguizamo, 2019) señala que la minería es una actividad que tanto para Colombia como para el resto del mundo genera créditos significativos. Por ello, este artículo examinó la minería de carbón en Colombia en dos secciones principales: la primera de ellas el contexto y las generalidades de la minería en el país y de otro lado, en el segundo apartado del documento el enfoque fue la identificación de los potenciales impactos que la minería de carbón genera sobre los cuerpos de agua dispersos por el territorio nacional.

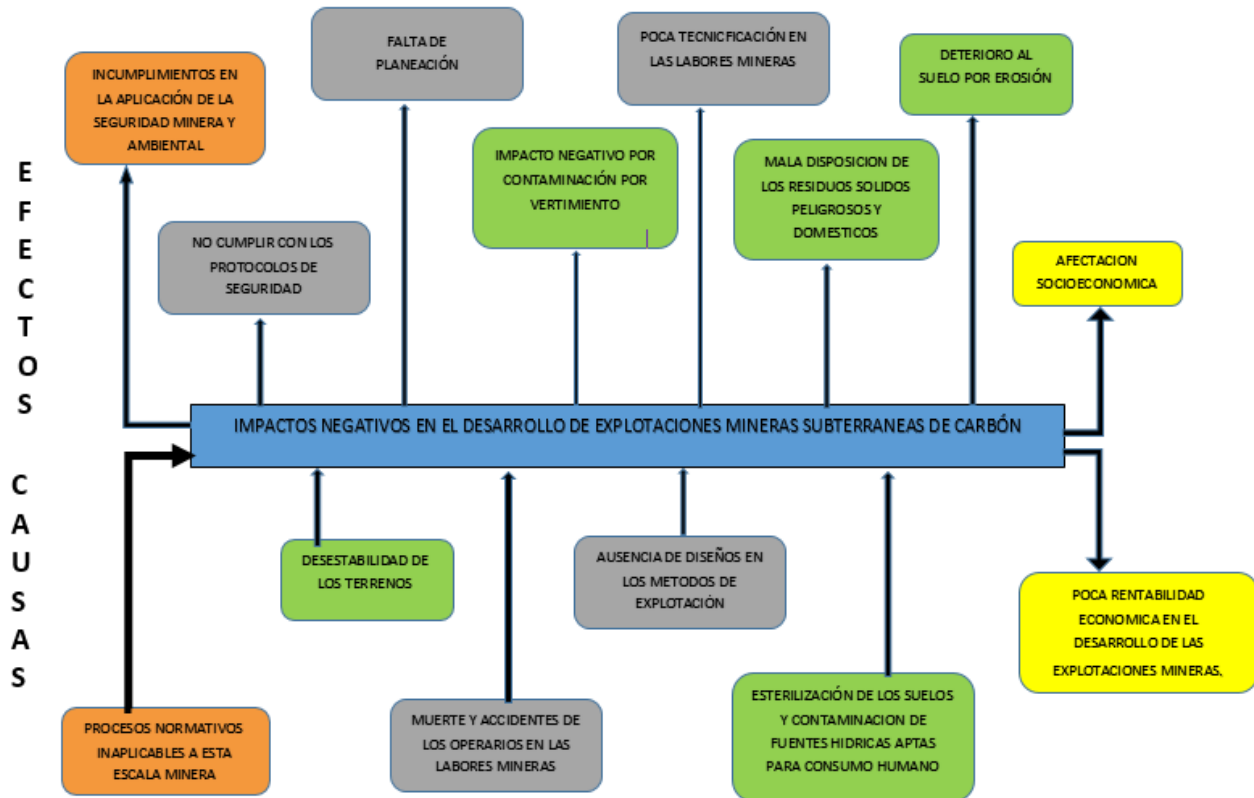
Palabras Clave: Minería, Carbón, Impactos, Recurso Hídrico, Colombia.

5.2.4. Diagrama de flujo relacionado con los efectos causados por la minería.

En la gráfica que a continuación se presenta se puede hacer descripción de los impactos negativos causados por el desarrollo de las actividades extractivas de manera subterráneas.

Figura 47

Diagrama de flujo relacionado con los efectos causados por la minería



Nota: Esta gráfica identifica los impactos negativos generados por el desarrollo de las actividades mineras.

Fuente: Propia del autor

Cada uno de los colores identifica los impactos generados, es así que el color naranja hace referencia al aspecto normativo, el color gris al incumplimiento de los protocolos de seguridad minera, el color verde a los impactos ambientales y el color amarillo a los efectos socio económicos.

5.2.5. Matriz de impacto ambiental

En el desarrollo del presente capítulo se identifican los impactos ocasionados con la realización de actividades mineras a pequeña escala, de subsistencia o artesanal y la metodología aplicada corresponde a la matriz basada en las guías minero ambientales emitidas por el Ministerio de Minas

y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de realizar una evaluación de los impactos, e identificación y posterior valoración de su magnitud.

Ahora bien, dentro de la identificación de impactos ambientales y sociales se realiza una valoración cualitativa teniendo como base los siguientes criterios: como el carácter, el cual esta, enfocado a si es negativo o positivo, a la intensidad relacionada con el impacto si es alto, medio o bajo, a la extensión si es total o parcial, la manifestación si es inmediato o latente, de igual forma si es de duración permanente o temporal, así mismo se toma como referencia la probabilidad de ocurrencia la cual parte de la premisa de es seguro que ocurra o no es probable que ocurra y finalmente se toma la capacidad de recuperación si es reversible o irreversible, donde todo lo anterior permite dimensionar cada una de las afectaciones de manera directa o indirecta en el ambiente o en el área circundante al proyecto.

No obstante, y de acuerdo con el anterior análisis de impactos fue posible identificar un alto grado de afectación en los suelos, la fauna, la flora, las fuentes hídricas y la calidad de vida de los que realizan las labores de extracción de carbón, para lo cual se realizan las siguientes tablas de identificación de las principales actividades mineras que conllevan a la ocurrencia de impactos ambientales, lo que posteriormente nos permite realizar una posterior valoración y su magnitud.

A. La Identificación de impactos ambientales

La minería a cielo abierto es una industria con un gran impacto ambiental, visual, humano y cultural y se basa en la extracción de recursos no renovables que se encuentran bajo la corteza terrestre, cuya extensión dependerá directamente del tipo de mineral que se pretenda extraer.

Existen diversas técnicas para realizar las actividades mineras. Uno de ellos, y que vamos a tratar, es la aplicación de químicos que lixivian los terrenos mediante el uso de cianuro, mercurio y ácido sulfúrico. Estas sustancias son altamente tóxicas y se encargan de disolver compuestos no deseados para obtener los minerales que deseas de la tierra. Tiene lugar sobre vastas extensiones de tierra, creando cráteres de gran diámetro que se profundizan a medida que avanza el proceso. El método

de minería a cielo abierto tiene grandes impactos ambientales en las zonas en las que se desarrolla, algunos de los cuales son:

Destrucción de la superficie de la tierra, destruyendo y cambiando la forma de la corteza terrestre, formando una gran cantidad de desechos y cambiando la forma local.

Contamina el aire y durante este evento produce una gran cantidad de "polvo" tóxico fino que consiste en químicos pesados absorbidos por animales y humanos.

Contaminación de las aguas superficiales, si los residuos químicos no se tratan y almacenan adecuadamente, pueden filtrarse a las corrientes de agua dulce, contaminándolas y reduciendo la vida en ellas.

Destrucción de los acuíferos, los residuos contaminados suelen ser lavados por el agua de lluvia y se filtran al suelo, provocando la contaminación de los depósitos subterráneos.

Efectos sobre la flora y la fauna, el proceso de excavación elimina todo tipo de plantas presentes en la corteza terrestre, además, los animales son ahuyentados por el ruido, los cambios de hábitat y la contaminación de las fuentes de agua.

Se afectan los conflictos entre las comunidades y las empresas mineras, las comunidades aledañas y pueden surgir disputas por el uso inadecuado de la tierra, además de la posibilidad de sobrepoblación por nuevas fuentes de trabajo.

Se debe comprender cómo se identifican los impactos que generan las actividades mineras, es necesario conocer los componentes que integran el medio ambiente, así:

Medio abiótico: Son aquellos elementos que conforman el lugar donde habitan los seres vivos, tales como el agua, la luz, el suelo, la humedad y el aire que hacen parte del área del proyecto minero.

Medio biótico: Es aquel que está compuesto por cada una de las especies de plantas, animales y otros organismos vivos que se encuentran circundantes al área de influencia del proyecto minero.

Medio socioeconómico: Son aquellas condiciones sociales, histórico-culturales y económicas de la población circundantes al área del proyecto.

En la presente tabla se evidencia de manera clara y concisa con base en el método de la matriz causa efecto aplicada a las actividades principales desarrolladas dentro de un proyecto minero a pequeña escala, de subsistencia y de formalización.

Figura 48.
Matriz causa- efecto impactos ambientales en actividades mineras

ACTIVIDADES, OBRAS Y TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN SUBTERRANEA															
IMPACTOS AMBIENTALES		ACTIVIDADES	CONSTRUCCION Y MONTAJE					ARRANQUE, TRASPORTE Y ALCENAMIENTO					CIERRE Y ABANDONO		
			CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	CONSTRUCCION DE PATIOS DE ACOPIO	CONSTRUCCION Y ADECUACION DE VIAS INTERNAS Y EXTERNAS	CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRASMISION	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PUBLICOS	ENTIBACION	PERFORACION Y VOLADURA	TRANSPORTE INTERNO	TRANSPORTE EXTERNO	ALACENAMIENTO EXTERNO (PATIOS DE ACOPIO)	DISPOSICION DE ESCOMBROS	FRENTES MINEROS	INFRAESTRUCTURA
COMPONENTE AMBIENTAL	ABIOTICO	CAMBIOS EN LA CALIDAD FISICO-QUIMICA DEL AGUA			X			X			X	X			
		AFECTACION DE LA DINAMICA DE AGUA SUPERFICIAL		X	X		X	X				X			
		AFECTACION DE AGUA SUBTERRANEA					X	X				X			
		SEDIMENTACION DE CUERPOS DE AGUA	X	X	X			X			X	X			
		EMISION DE MATERIAL PARTICULADO Y DE GASES	X	X	X				X	X	X	X	X		
		GENERACION DE RUIDO	X	X	X				X	X	X	X	X	X	

		REMOCIÓN EN MASA Y PERDIDA DEL SUELO	X	X	X	X	X					X	X			
		ACTIVACIÓN DE PROCESOS EROSIVOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO	X	X							X					
		HUNDIMIENTO DE TERRENO					X	X			X		X		X	
		MOVIMIENTO DEL MACIZO ROCOSO						X					X			
	BIOTICO	REMOCIÓN Y PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		AFECTACION DE COMUNIDADES FAUNISTICAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	SOCIAL	GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X
		GENRACIÓN DE EMPLEO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO	X	X	X	X	X									
		AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	X	X	X	X	X						X			X
		MODIFICACION DEL PAISAJE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		AFECTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PUBLICA Y PRIVADA	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		
		INCREMENTOS DEL USO DE BIENES Y SERVICIOS	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X

Nota. Información tomada de la Guía Minero Ambiental acerca del manejo ambiental de un proyecto minero. Aspectos ambientales de la pequeña minería. primera edición noviembre de 2016; y autoría.

Para el desarrollo de la siguiente gráfica se parte de la caracterización de los impactos generados por los proyectos mineros que se han venido ejecutando en el departamento de Boyacá (2021), por lo tanto, se basa en información aplicada en los guías mineros ambientales emitidas por el Ministerio de Minas y Energía y el ministerio de medio ambiente, las cuales son un instrumento de manejo y control, de carácter conceptual y procedimental para el manejo de labores mineras. (2008).

Figura 49.

Valoración de impactos ambientales en el desarrollo de labores mineras subterráneas

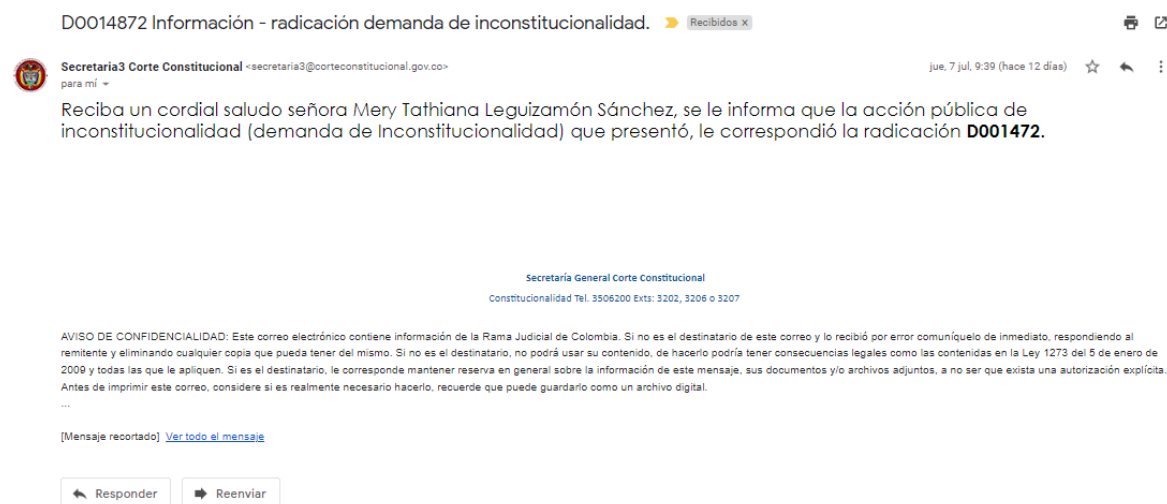
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO DEFINIDO	CARACTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MANIFESTACIÓN	DURACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN
ABIOTICO	CAMBIOS EN LA CALIDAD FISICO-QUIMICA DEL AGUA	NEGATIVO	ALTO	TOTAL	INMEDIATO	PERMANENTE	SEGURO	IRREVERSIBLE
	AFECCIÓN DE LA DINAMICA DE AGUAS SUPERFICIALES	NEGATIVO	MEDIO	TOTSL	INMEDIATO	PERMANENTE	SEGURO	IRREVERSIBLE
	AFECCIÓN DE LA DINAMICA DE AGUAS SUBTERRANEAS	NEGATIVO	ALTO	TOTAL	INMEDIATO	PERMANENTE	PROBABLE	IRREVERSIBLE
	SEDIMENTACIÓN DE CUERPOS DE AGUA	NEGATIVO	ALTO	TOTAL	LATENTE	PERMANENTE	PROBABLE	IRREVERSIBLE
	EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y DE GASES	NEGATIVO	MEDIO	PARCIAL	INMEDIATO	TEMPORAL	SEGURO	RECUPERABLE
	GENERACIÓN DE RUIDOS	NEGATIVO	MEDIO	PARCIAL	INMEDIATO	TEMPORAL	SEGURO	IRREVERSIBLE
	REMOCIÓN EN MASA Y PERDIDA DEL SUELO	NEGATIVO	MEDIO	PARCIAL	INMEDIATO	PERMANENTE	SEGURO	RECUPERABLE
	ACTIVACIÓN DE PROCESOS EROSIVOS	NEGATIVO	ALTO	PARCIAL	LATENTE	TEMPORAL	PROBABLE	RECUPERABLE
	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	NEGATIVO	ALTO	PUNTUAL	LATENTE	PERMANENTE	PROBABLE	IRREVERSIBLE
	HUNDIMIENTO DEL SUELO	NEGATIVO	ALTO	PARCIAL	LATENTE	PERMANENTE	PROBABLE	IRREVERSIBLE
	MOVIMIENTO DEL MACIZO ROCOSO	NEGATIVO	ALTO	PUNTUAL	LATENTE	PERMANENTE	PROBABLE	IRREVERSIBLE
BIOTICO	REMOSIÓN Y PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL	NEGATIVO	MEDIO	PARCIAL	INMEDIATO	PERMANENTE	SEGURO	REVERSIBLE
	AFECCIÓN DE COMUNIDADES FAUNISTICAS	NEGATIVO	MEDIO	PARCIAL	LATENTE	PERMANENTE	PROBABLE	REVERSIBLE
SOCIAL	GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS	NEGATIVO	MEDIO	PARCIAL	LATENTE	TEMPORAL	SEGURO	REVERSIBLE
	GENERACION DE EMPLEO	POSITIVO	BAJO	PARCIAL	LATENTE	FUGAZ	SEGURO	REVERSIBLE
	CAMBIO EN EL USO DEL SUELO	NEGATIVO	MEDIO	TOTAL	INMEDIATO	TEMPORAL	PROBABLE	IRREVERSIBLE

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO DEFINIDO	CARACTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MANIFESTACIÓN	DURACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN
	AFECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	NEGATIVO	MEDIO	PUNTUAL	LATENTE	PERMANENTE	PROBABLE	IRREVERSIBLE
	MODIFICACIÓN DEL PAISAJE	NEGATIVO	ALTO	TOTAL	INMEDIATO	TEMPORAL	SEGURO	RECUPERABLE
	AFECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA	NEGATIVO	MEDIO	TOTAL	INMEDIATO	TEMPORAL	SEGURO	RECUPERABLE
	INCREMENTO DEL USO DE BIENES Y SERVICIOS	POSITIVO	BAJO	PUNTUAL	INMEDIATO	TEMPORAL	SEGURO	REVERSIBLE

Nota. Información tomada de la Guía Minero Ambiental acerca del manejo ambiental de un proyecto minero. Aspectos ambientales de la pequeña minería. primera edición noviembre de 2016.

6. CAPITULOS III. PROPUESTA DE ACCIÓN JURÍDICA PARA MODIFICAR LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD MINERA Y AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO Y VENTILACIÓN PARA EXPLOTACIONES SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN A PEQUEÑA ESCALA.

Mediante D001472 se radicó ante la Corte Constitucional la acción de inconstitucional la cual se adjunta íntegramente en el Anexo No.3 del presente trabajo.



6.3.1. Identificar las causales que determinan la acción pública de inconstitucionalidad a desarrollar

Mendieta (2010) señala que *“desde los inicios de nuestro constitucionalismo han existido mecanismos de participación directa de los ciudadanos frente a actos emanados de los poderes públicos, mecanismos que se han fortalecido o debilitado según el momento histórico por el que atravesemos. Algo diferente ocurrió en Europa, donde históricamente el control político no es realizado por los ciudadanos sino por sus representantes. La ortodoxia del viejo continente no acepta la acción pública de inconstitucionalidad como un mecanismo válido para evitar el abuso del poder, con el argumento de que esto significaría una gran congestión del tribunal constitucional. Pero en América esta figura se alza como una herramienta de protección de las minorías e individuos frente a los poderes Ejecutivo y Legislativo.”*

Ahora bien, a través del siguiente cuadro se evidencian las diferencias más significativas entre una acción de inconstitucionalidad ante la Corte Constitucional y una excepción de inconstitucionalidad desarrollada por servidor público o por un particular con el deber de aplicar una norma jurídica.

Figura 50

Acción de inconstitucionalidad

ELEMENTOS	ACCIÓN DE INCONSTITUCIONALIDAD	EXCEPCIONES DE INCONSTITUCIONALIDAD
SUSTENTO NORMATIVO	Artículos 40 Numeral 6°, 241, 242 y 379 de la Constitución Política de Colombia	Artículos 4° de Constitución Política de Colombia, 20 de la Ley 393 de 1997 y 148 de la Ley 1437 de 2011.
AUTORIDAD QUE CONOCE	Corte Constitucional	Cualquier servidor público y particulares con el deber de aplicar una norma jurídica.
NORMAS FRENTE A LAS QUE PROCEDE	<ul style="list-style-type: none"> - Actos reformativos de la Constitución - Leyes - Decretos con fuerza material de ley -Gobierno Nacional por artículos transitorios de la Constitución - Decretos con fuerza de ley estatutaria por facultades dadas al Gobierno Nacional por un acto legislativo 	<ul style="list-style-type: none"> -Leyes - Actos administrativos
SUJETO ACTIVO	EL Ciudadano del común	Cualquier persona que considere vulnerado o se le vaya a vulnerar un derecho por la aplicación de una norma que contradice la Constitución o el juez podrá inaplicar de oficio.
TIPO DE CONTROL DE CONSTITUCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Abstracto - Posterior a la publicación de la norma 	<ul style="list-style-type: none"> - Concreto - Posterior a la entrada en vigencia de la norma
EFFECTOS DEL CONTROL DE CONSTITUCIONALIDAD	La norma declarada inexecutable sale del ordenamiento jurídico	Sus efectos son inter partes, la norma inaplicada sigue vigente solo que no tendrá efectos para el caso concreto

Nota: Esta tabla muestra los elementos y las acciones de inconstitucionalidad y las excepciones a la inconstitucional. Tomado de: Tesis Doctoral La acción de inconstitucionalidad en Colombia: ¿puede la corte constitucional establecer límites al ejercicio ciudadano de esta acción?, <https://eprints.ucm.es/id/eprint/43045/1/T38873.pdf>

6.3.2 Definición de la acción de inconstitucionalidad

Según la definición del Ministerio de Justicia, se define que la acción pública de inconstitucionalidad quiere buscar la forma de que esa norma sea eliminada del ordenamiento jurídico, sin embargo, no sabe lo que debe hacer o ante quien acude para ello.

Para estos casos o similares, existe la acción pública de inconstitucionalidad, mecanismo que puede ser utilizado por todos los ciudadanos y consiste en solicitar que se retiren normas (ley, decretos con fuerza de ley) que se considera que contradicen o violan la Constitución

6.3.3. Estructuración de la acción pública de inconstitucionalidad

Requisitos establecidos por el decreto 2067 de 1991 y la Corte Constitucional por regla general, la Corte Constitucional actúa a petición ciudadana y no de manera oficiosa, el ciudadano que ejerce la acción de inconstitucionalidad debe instaurarla por escrito y con copia.

El decreto 2067 de 1991, artículo 2°. Además, de las razones expuestas por el accionante deben *ser claras, ciertas, específicas, pertinentes y suficientes*, conforme a lo establecido en la sentencia C -1052 de 2001. Para verificar lo anterior, la Corte ha establecido una doble valoración de procedibilidad de las acciones de inconstitucionalidad; una, realizada por el magistrado sustanciador previa a la admisión de la demanda; y otra, realizada por la Corte en pleno, durante la revisión de la constitucionalidad normativa.

En este orden de ideas el accionante al momento de presentar la acción deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Identificar el objeto sobre el que versa la acusación: debe señalar las normas que se creen que están inconformes frente a los estamentos constitucionales, y realizar su transcripción literal por cualquier medio.

- El concepto de la violación: el accionante debe señalar las normas constitucionales que se consideran trasgredidas, y manifestar los elementos materiales principales de la Constitución que se consideran vulnerados por la norma debatida.
- Según la Corte Constitucional de Colombia: el accionante tendrá que presentar las razones por las cuales la norma demandada contradice la Constitución y señalar las razones que pretenda hacer valer las cuales deben ser claras, ciertas, específicas, pertinentes y suficientes, exigencias de conformidad con el Decreto 2067 de 1991, establecidas por la Corte por vía jurisprudencial.

La Corte explica lo siguiente:

- La claridad: la demanda presentada ante la Corte Constitucional es un requisito puntual para establecer el concepto de la violación.
- La certeza: la demanda recae sobre una norma jurídica real y existente. Es así, que la acción de inconstitucionalidad permite realizar la confrontación entre el texto constitucional contra la norma que puede verificarse, la cual se hace a partir de la interpretación de su propio texto.
- La especificidad: la formulación del juicio de constitucionalidad se basa en la necesidad de determinar si realmente existe una oposición objetiva y verificable entre el contenido de la norma y el texto de la Constitución Política, permitiendo determinar si es inadmisibles para ella, y que deba resolver la constitucionalidad de una norma a partir de argumentos vagos, indeterminados, indirectos, abstractos y globales.
- La pertinencia: la Corte Constitucional, parte de un elemento esencial y son las razones que se exponen en la demanda de inconstitucionalidad. Lo cual permite realizar un juicio normativo respecto de la naturaleza constitucional, es así que estos preceptos buscan salvaguardar los contenidos en la Constitución o verbigracia hacen parte del Bloque de constitucionalidad.

- La suficiencia: ellos implican que los argumentos del accionante que están inmersos en la demanda deben crear en la Corte una duda razonable, donde la argumentación descrita por el accionante debe ser lo suficientemente concluyente para iniciar el juicio de constitucionalidad.
- Así mismo dentro del escrito de acción de inconstitucionalidad se debe desarrollar lo antes descrito y establecer los motivos por la cual la Corte es competente para conocer de la acción incoada.

6.3.4. *Estructura de la acción de inconstitucionalidad*

De conformidad con lo preceptuado por la Corte Constitucional donde establece la estructura que permite referenciar la estructura de cómo presentar la acción pública de inconstitucionalidad, la cual es la siguiente:

1. Señor —
2. Referencia: Acción jurídica para
3. Por medio del presente se manifiesta la
4. Norma Constitucional vulnerada.
5. Norma demandada.
6. Fundamentos de la violación normativa.
7. Competencia.
8. Notificaciones.
9. Firma de quien presenta la acción.

7. CONCLUSIONES

- Como resultado del primer objetivo, se puede determinar el incumplimiento de las medidas de seguridad por los altos costos para su implementación; además de los costos inherentes al desarrollo de la minería subterránea e indispensables para la preservación del medio ambiente y la seguridad de los operarios.
- Como resultado del segundo objetivo se puede concluir que uno de los problemas de esta minería a pequeña escala, de subsistencia o de formalización minera es, su escasa tecnificación, es decir que se utilizan métodos extractivos muy rudimentarios al no contar con maquinaria y equipos que le permitan desarrollar la explotación sin poner en riesgo la vida de los trabajadores y generando un impacto negativo al medio ambiente por la contaminación, causando un grave deterioro al suelo, al aire y a las fuentes hídricas superficiales y subterráneas.
- Como resultado del tercer objetivo se establece la acción jurídica por medio la cual se identifican las normas constitucionales que vulnera el decreto 1886 de 2015, dado que conlleva a una afectación a la vida del trabajador minero y al medio ambiente.

8. RECOMENDACIONES

Dadas las condiciones de inseguridad jurídica que tiene el Decreto 1886 de 2015, para las labores mineras subterráneas para minería tradicional, artesanal, de formalización o a pequeña escala por no tener en cuenta las diferentes clasificaciones mineras, se debe realizar un a la norma tomando como referente los aspectos técnicos, teóricos y jurídicos que los cuales minimizarán los accidentes mineros fatales y las lesiones además de minimizar los impactos ocasionados al medio ambiente.

Si bien la industria minera es llevada a cabo en Colombia a través de las diferentes clasificaciones mineras, también está demostrado que económicamente que las actividades a pequeña escala, de formalización minera o de subsistencia representativa la dinámica económica del país, es por ello que se debe capacitar al operado minero para que en el desarrollo de sus actividades pueda contratar personal capacitado en temas mineros y ambientales con el fin de garantizar el éxito de sus explotaciones y hacer un mejor planteamiento de los métodos los cuales garantizaran la vida e integridad de los trabajadores y los mínimos impactos ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aduvire, O. (2006). Drenaje ácido de mina generación y tratamiento. Instituto Geológico y Minero de España Dirección de Recursos Minerales y Geoambiente.
- Álvarez, I. A., Martínez, J. M., Pérez, L. D., Figueroa, F. A., de Armas Mestre, J., & Llop, M. L. R. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.
- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.
- Angulo Argote, L. C., Rosado Quintero, L. J., & Carpio Vega, E. D. (2008). Diseño de un sistema de indicadores ambientales para minería del carbón en Colombia.
- Amstrong, James R., Menon Raji. (2012). Capítulo 74 Minas y canteras., *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo OIT. D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)*
- Ayala Mosquera, H. J., Cabrera Leal, M., Cadena Galvis, A. J., Madriñan Valderrama, L. F., Castaño Uribe, C., Contreras Rodríguez, S. M., & Espitia-Pérez, L. M. (2019). Diagnóstico de la información ambiental y social respecto a la actividad minera y la extracción ilícita de minerales en el país.
- Baracaldo Vélez, D. R., & Torres Granados, L. G. (2017). Análisis jurídico del decreto 1886 de 2015, sobre la seguridad minera subterránea, desde su pertinencia y efectividad.
- Boza, M., & Montoya Pardo, M. F. (2020). Sector minero en Colombia. *Anuario iberoamericano de derecho minero: fundamentos jurídicos del sector minero en Iberoamérica*.
- Bravo Ledezma, S., & Hernán Dussán, G. (2014). Análisis al avance en la ejecución de la locomotora minero energética Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT).
- Brown, R. y Daniell, P. (1991). Cuestiones ambientales en los contratos mineros y petroleros. *Boletín IDS* , 22 (4), 45-49.
- Burchart-Korol, D., Krawczyk, P., Czaplicka-Kolarz, K., Turek, M. y Borkowski, W. (2014). Desarrollo del método de evaluación de la sostenibilidad de las minas de carbón. *Revista de Minería Sustentable* , 13 (4), 5-11.

- C, A. M. C., Guzmán, B. P. d., & Avendaño, Á. E. (2016). Analysis of the mining initiative in Colombia. *Ingeniería y región*, 15, .
- Cabrales, A. M. C., De Guzmán, B. P., & Avendaño, E. (2016). Análisis de la iniciativa minera en Colombia. *Ingeniería y Región*, (15), 85-93.
- Castellanos, A. T. L., & Rodríguez, J. S. R. (2019). impactos ambientales de la minería de carbón sobre el recurso hídrico en el departamento DE BOYACA. *Boletín Semillas Ambientales*, 13(2), 24-35.
- Carmona-García, U., Cardona-Trujillo, H., & Restrepo-Tarquino, I. (2017). Environmental management, sustainability and competitiveness in mining. Contextualization of situation, and challenges of the approach through the life-cycle assessment. *Dyna*, 84(201), 50-58.
- Cardona Trujillo, H., & Carmona Garcia, U. F. (2017). Análisis del ciclo de vida de la explotación de carbón en la cuenca del Sinifaná, Antioquia. *Producción+ Limpia*, 12(1), 33-40.
- Carnelutti, F. (2007). Teoría general del delito. *Teoría general del delito*, 1-446.
- Cárdenas Mendoza, F. M., Tariffa, G., & Carlos, A. (2014). Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para la mina El Mortiño municipio de Socha departamento de Boyacá.
- Castro, A., Ronderos, C., & Bernal, F. (2015). Minería en Colombia: víctimas, causas y consecuencias del desplazamiento. *Ploutos*, 5(1), 28-35.
- Cely-Andrade, J. L., García-Ubaque, J. C., & Manrique-Abril, F. (2017). Quality of life related to health in the mining population of Boyacá. *Revista de Salud Pública*, 19(3), 362-367.
- Conesa Fernandez, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. *Mundi-Prensa*, 4°, 864.
- Corte Constitucional, Sala Plena, febrero 28, 2017. M.P.: Luis Ernesto Vargas Silva, Sentencia SU133/17, <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/SU133-17.htm>
- Corte Constitucional, Sala Octava de Revisión, mayo 30, 2017. M.P. Alberto Rojas Ríos, Sentencia T-361/17. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/t-361-17.htm>
- Decreto 1886 de 2015. Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas. 21 de septiembre de 2015. *Diario Oficial No. 49.642 de 21 de septiembre de 2015*. Bogotá. Colombia.
- De Colombia, G. (2014). Política nacional para la formalización de la Minería en Colombia.

- Duarte-Verdugo, L. E., Robles-Ibarra, J. C., Pico-González, B., & Rosano-Ortega, G. (2017). Estudio empírico en plantas de beneficio de carbón mineral localizadas en San Javier, Sonora, México, para diseñar un sistema sostenible de producción más limpia. *Cuadernos de Contabilidad*, 18(45).
- Echandía, H. D. (2009). *Nociones generales de derecho procesal civil*. Temis.
- Gallegos, W. L. A. (2012). Historical review about occupational health and industrial safety. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 13(3), 45-52.
- Gobernación de Boyacá. (2021, 3 de septiembre). Decreto n.º 392, Por medio del cual se conforma el Equipo Técnico para la Formulación de la Política Pública de Minería en el Departamento de Boyacá.
- Goez Zapata, S., & Correa Hoyos, H. A. (2019). Análisis de los factores que causan accidentes laborales en la mediana y pequeña minería de oro en Antioquia.
- González, O. U., Molina, R. G., & Patarroyo, D. F. (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. *Revista venezolana de Gerencia*, 24(85).
- González Marañón, A., I. Palacios Mulgado & A. Ábalos Rodríguez, “Impacto ambiental del vertido de residuales en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón de Santiago de Cuba”, *Revista Cubana de Química*, vol. 32, n.º1, pp. 154-171, 2020.
- Guerrero Camilo, Salamanca Mónica E., Díaz José de J. Análisis termogravimétrico en la caracterización de carbones colombianos empleados en la producción de coque. 2010
- Güiza-suárez, I. E. O. N. A. R. D. O. (2014). Manual mining in colombia: a comparison with other countries in latin america. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (35), 37-44.
- Güiza, L. (2013). Small scale mining in Colombia: not such a small activity. *Dyna*, 80(181), 109-117.
- Gusmão Gimenes Romero, S. L. (2020). A economia no meio do caminho: mineração e endividamento no Drummond da década perdida. *Literatura: teoría, historia, crítica*, 22(2), 127-151.

- Guzmán Benavides, H. A., Serrano Ortiz, L. A., & Dimate Naicipa, E. A. (2019). La minería artesanal en Colombia y su tránsito histórico de lo informal a lo legal en el periodo 1978–2018.
- Henao Saavedra Patricia. 2017. Guía técnica de implementación del SG-SST para la pequeña minería. 2017.
- Hernández, M. R. (2016). Minería ilícita: incidencia en la convivencia y seguridad ciudadana en diez departamentos de Colombia. *Criminalidad*, 58(1), 47-65.
- Holley, E. A., Smith, N. M., Jiménez, J. A. D., Cabezas, I. C., & Restrepo-Baena, O. J. (2020). Socio-technical context of the interactions between large-scale and small-scale mining in Marmato, Colombia. *Resources Policy*, 67, 101696.
- Krzemień, A., Sánchez, AS, Fernández, PR, Zimmermann, K., & Coto, FG (2016). Hacia la sustentabilidad en contextos de cierre de minas subterráneas de carbón: Una propuesta metodológica para la gestión del riesgo ambiental. *Revista de Producción más Limpia* , 139 , 1044-1056.
- Lizarazo, C., Fajardo, J., Berrio, S., & Quintana, L. (2011). Breve historia de la salud ocupacional en Colombia. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 14(1), 38-42.
- López Salazar M., & Sandoval Herrera, J. (2021). Selección de técnicas para el tratamiento de aguas residuales mineras con metales pesados en Colombia. *Ingenio Colombiano IngCo SAS*. <https://www.virtualpro.co/biblioteca/seleccion-de-tecnicas-para-el-tratamiento-de-aguas-residuales-mineras-con-metales-pesados-en-colombia>
- Marino, S. M. E. Seguridad Y Salud Ocupacional En Minería-GM06-201501.
- Martínez, A. (2012). Impacto socioeconómico de la minería en Colombia.
- Martínez Valencia, A. F., Bueno Arias, L. C., Cabezas Porras, C. C., & Ospina Alba, D. E. (2021). Análisis del desarrollo de la economía circular aplicada al uso de envases para alimentos y bebidas en Colombia.

- Massé, F., & Camargo, J. (2012). Actores armados ilegales y sector extractivo en Colombia. *V Informe*.
- Méndez-Villamizar, R., Mejía-Jerez, A., & Acevedo-Tarazona, Á. (2020). Territorialidades y representaciones sociales superpuestas en la dicotomía agua vs. oro: el conflicto socioambiental por minería industrial en el páramo de Santurbán. *Territorios*, (42SPE), 150-174.
- Merete Hougaard, Inge, Vélez-Torresb Irene, *Shifting sands: Legal dispossession of small-scale miners in an extractivist era*, País: Suecia. 2020
- Molina V., Ricardo Gustavo y Patarroyo G., Diego Ferney (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24 (85), [Fecha de Consulta 26 de mayo de 2021]. ISSN: 1315-9984.
- Moreno Franco, J. J., & Rojas Muñoz, J. J. (2019). Producción más limpia en beneficio de oro a pequeña y mediana escala en Colombia Ensayo investigativo del seminario de grado “la producción más limpia como una herramienta para el Ingeniero ambiental”.
- Novitzky, A. (1978). *Prospección, exploración y evaluación*. Alejandro Novitzky. La Minería Manual En Colombia: Una Comparación Con América Latina
- Pachón Mahecha, C. T. (2014). Minería sostenible, el reto.
- Pamo, E. L., Aduvire, O., & Baretino, D. (2002). Tratamientos pasivos de drenajes ácidos de mina: estado actual y perspectivas de futuro. *Boletín Geológico y minero*, 113(1), 3-21.
- Pantoja Timarán, F. H., & Pantoja Barrios, S. D. (2016). Problemas y desafíos de la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 24(2), 147-160.
- Pantoja Rodríguez, A., “Medidas de manejo ambiental para la gestión integral de residuos sólidos de la sede administrativa el tomo del Parque Nacional Natural El Tuparro, Vichada, Colombia”, Trabajo de grado, Universidad El Bosque, Bogotá, 2021.
- Parker, C., Baigorrotegui, G. y Estenssoro, F. (2016). Agua-energía-minería y consumo sustentable: visiones de actores estratégicos sudamericanos. En *Gobernanza Ambiental en América Latina* (pp. 164-185). Palgrave Macmillan, Londres.

- Pérez Guarumo, D. (2015). Condiciones de seguridad industrial y proceso de formalización en minas de carbón del municipio de Guachetá Cundinamarca, Colombia.
- Poh-Ling Tan, David George & Maria Comino, 2015. *Cumulative risk management, coal seam gas, sustainable water, and agriculture in Australia*, Australia. International Journal of Water Resources Development
- Portillo, B., & Geovanna, A. (2020). Evaluación de impacto ambiental de las actividades antropogénicas generadas en el cerro tutelar “la eme” o las “tres cruces” ubicado en el municipio de Popayán departamento del Cauca (Doctoral dissertation, Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria).
- Presidencia de la Republica. (1991, 19 de julio). Decreto n.º 2067, Por el cual se dicta el régimen procedimental de los juicios y actuaciones que deban surtirse ante la Corte Constitucional.
- Rada Bermúdez, O. (2019). Análisis de los factores más influyentes en la formalización de unidades productivas mineras de pequeña escala.
- Ramírez Hernández, C. (2015). *El fin de la operación minera: implicaciones jurídicas desde lo ambiental y social* (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).
- Rodríguez Martínez, E. (2003). Diagnóstico de intervención de la población objetivo en formación de oficios artesanales: proyecto para la prevención y erradicación del trabajo infantil en la minería artesanal colombiana.
- Robles Morales, E. G. (2020). La contaminación del aire por material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco, 2010 y 2016.
- Robledo-Martínez, R., Agudelo-Calderón, C. A., García-Ubaque, J. C., García-Ubaque, C. A., & Osorio-García, S. D. (2017). Calidad de vida y ambiente en comunidades próximas a la actividad de minería industrial en Boyacá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 19, 511-518.
- Romero, SLGG (2020). La economía en medio del camino: minería y endeudamiento en Drummond de la década perdida. *Literatura: teoría, historia, crítica* , 22 (2), 127-151.

- Romero Hernández, M. (2016). Minería ilícita: su influencia en la convivencia y seguridad ciudadana en diez departamentos colombianos. *Revista Criminalidad* , 58 (1), 47-65.
- Ruiz, M. S., Correa, R., Gallardo, A. L. C. F., & Sintoni, A. (2014). Addressing socio-environmental conflicts in cases of coal mine subsidence in Brazil and the USA. *Ambiente & Sociedade*, 17, 129-156.
- Saaden Hazin, M. (2013). Desarrollo minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y el Perú. Santiago, Chile: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Macroeconomía del Desarrollo, 137). Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5369>.
- Sánchez-Vázquez, L., Espinosa, M. G., & Eguiguren, M. B. (2016). Percepción de conflictos socio-ambientales en zonas mineras: el caso del Proyecto Mirador en Ecuador. *Ambiente & Sociedade*, 19(2), 23-44.
- Sierra, M. A. G., & González, L. Á. L. (2014). Diagnostico de la accidentalidad en la pequeña y mediana minería del departamento de Boyacá. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 14(2), 42-47.
- Silva Mateus, N. (2019). Análisis de impactos ambientales asociados a la explotación de materiales de construcción de arrastre en la zona media de la cuenca del río Guayuriba.
- Toscana Aparicio, A., & Hernández Canales, PDJ (2017). Gestión de Riesgos Socioambientales. El caso de la Mina de Cobre Buenavista en Cananea. *Investigaciones geográficas* , (93), 0-0.
- Trujillo, H. C., & García, U. F. C. (2017). Análisis del ciclo de vida de la explotación de carbón en la cuenca del Sinifaná, Antioquia. *Producción+ Limpia*, 12(1), 33-40.
- Urán Carmona, A. P. (2013). "The legalization of small scale mining in Colombia" La legalización de la minería a pequeña escala en Colombia. *Letras Verdes*, (14), 255-283.
- Uribe-Piedrahita, C. A. (2017). De la minería, la consulta pública, el medio ambiente, el desarrollo y el derecho. *Vniversitas*, (134), 11-19.

- Vega, E. D. C., Argote, L. C. A., & Quintero, L. J. R. (2008). Diseño de un sistema de indicadores ambientales para minería del carbón en Colombia. Caso minas del departamento del Cesar, Colombia. *PROSPECTIVA*, 6(1), 11-17.
- Villamizar, R. M., Jerez, A. M., & Tarazona, Á. A. (2020). Territorialidades y representaciones sociales superpuestas en la dicotomía agua vs. oro: el conflicto socioambiental por minería industrial en el páramo de Santurbán. *Territorios*, (42-Esp.), 1-25.
- Vallejo-Raposo, O., & Guardado-Lacaba, R. (2000). Propuesta de indicadores ambientales sectoriales para el territorio de Moa. *Minería y Geología*, 17(3-4), 5.
- Varona, M., Ibáñez-Pinilla, M., Briceño, L., Groot, H., Narváez, D., Palma, M., ... & Torres, C. (2018). Evaluation of the exposure to coal dust and prevalence of pneumoconiosis in underground mining in three Colombian departments. *Biomedica*, 38(4), 467-478.
- Yábar Coloma, A. M. (2020). La influencia del marco normativo en relación con la minería informal sobre las condiciones de vida de una comunidad en Apurímac, Perú.
- Yan, C., Dai, H. y Guo, W. (2017). Evaluación de la calidad ambiental ecológica en un área minera de carbón mediante un enfoque de modelado. *Sostenibilidad*, 9 (8), 1265.
- Yaru Qin Jing Li, Yang Lei, Wang Zhen, Han Ke, Guan Cheng. A simulation experiment study to examine the effects of noise on miners' safety behavior in underground coal mines. 2021

GLOSARIO

Autorrescatador: Es un aparato o equipo personal, de protección respiratoria, diseñado para escapar de atmósferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno.

Autoridad Minera. Agencia Nacional de Minería.

Autoridad Ambiental Es la autoridad que tiene a su cargo la vigilancia, recuperación, conservación y control de los recursos naturales renovables al igual que aprobar estudios de impacto ambiental, adoptar términos y guías, aprobar o rechazar la Licencia Ambiental.

Buzamientos: es el ángulo que forma la línea de máxima pendiente de una superficie de un estrato, filón o falla con su proyección sobre el plano horizontal.

Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

Exploración: Búsqueda de depósitos minerales mediante labores realizadas para proporcionar o establecer presencia, cantidad y calidad de un depósito mineral en un área específica

Frente (Industria Minera): 1. Lugar donde se explotan los minerales de interés económico. 2. Superficie expuesta por la extracción. 3. Superficie al final de una labor minera (túnel, galería, cruzada, entre otras). 4. Lugar donde se ejecutan las tareas de avance y desarrollo de la mina.

Labor (Industria Minera): Lugar (cavidad u otro sitio) dentro de una mina subterránea (galería, clavada, entre otros) de donde se extrae el material de mena, mineral o carbón.

Labor Subterránea: Es toda excavación que se realice bajo tierra con propósito de explotación, cuantificación o exploración. Se incluyen además en la definición, aquellos trabajos subterráneos que se efectúen para el montaje de obras civiles, a las cuales tengan acceso las personas.

Malacate (Industria Minera): Equipo utilizado para el ascenso o el descenso de materiales (mena, roca, carbón y otros) o suministros, en una mina (particularmente minas subterráneas) mediante un coche, jaula o skip.

Mina Subterránea: Excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, puede constar como mínimo de dos accesos, pero que en conjunto forman una unidad de explotación técnica o económica.

Minería Artesanal y de pequeña escala (Mape) está constituida por productores que utilizan métodos extractivos rudimentarios o con muy bajo grado de mecanización.

Pequeña Minería: puede ser catalogada como una forma de minería de subsistencia la cual se lleva a cabo por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que generan ingresos de subsistencia.

Saneamiento Básico: Es el conjunto de técnicas que permite eliminar higiénicamente residuos sólidos, excretas y aguas residuales, para tener un ambiente limpio y sano.

Sostenimiento: Acciones y dispositivos aislados o estructuras de cualquier naturaleza que sirven para mantener abiertos los espacios de la labor minera subterránea con una sección suficiente para la circulación del personal, del aire y el tráfico o transporte de equipos.

Superficie de Mina: Comprende los edificios e instalaciones que se encuentren en la mina y los trabajos que en ella se realicen, relacionadas con las labores mineras.

Título Minero: Acto administrativo mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar recursos no renovables yacentes en el suelo y el subsuelo minero de propiedad de la Nación, inscrito y vigente en el Registro Minero Nacional.

Vagoneta: Pequeño vehículo que circula por rieles tendidos de vía estrecha para el transporte de minerales y estériles de una labor subterránea, atada a un cable que a la vez es halado por un malacate o locomotora a la que es enganchada.

Ventilación: Operación encargada de llevar aire fresco y puro a los frentes de explotación y evacuar de ellos el aire viciado o enrarecido, por medio de recorridos definidos en las diferentes secciones de la labor subterránea.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN



ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DEL PERSONAL MINERO

Programa: Maestría en gestión ambiental para la competitividad

Título de la tesis: Propuesta del ajuste normativo para aplicar los protocolos de seguridad minera (industrial) en explotaciones de carbón subterráneas a pequeña escala y de subsistencia en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca.

Estudiante: Mery Tathiana Leguizamón Sánchez

"Agradecemos su colaboración para la realización de este pequeño estudio de caracterización, como actividad de la tesis que estoy desarrollando alrededor del tema de la seguridad, medio ambiente y salud de la población minera en el departamento... Son unas 10 preguntas para que, por favor, me responda con la mayor sinceridad y confianza porque esta será usada con fines académicos y ni su nombre ni dirección serán divulgados.

(Opcional: Nombre _____)

Edad: ____

- 1. ¿Vive en zona rural o urbana?*
- 2. ¿Es padre de familia?*
- 3. ¿Cuántas hijas tiene?*
- 4. ¿Hasta qué año estudió?*
- 5. ¿Hace cuántos años, o meses, trabaja en la minería?*

Veplada Mineración

www.uamerica.edu.co
www.uniamerica.edu.co

EcoCampus de Los Cerros: Avenida Circunvalar No 20 -53 Tel: (57 1) 3376680

Sede Norte: Calle 106 No. 19-18 Tel: (57 1) 6580658

 Bogotá D.C., Colombia.

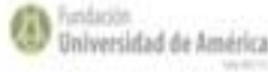
6. *¿Ha trabajado solo en minas de carbón? En caso de que su respuesta sea NO, ¿En qué otro tipo de minas ha trabajado?*
7. *Durante su actividad a lo largo de su vida como minera, ¿Ha sufrido algún accidente?*
8. *¿Ese accidente le ocasionó alguna discapacidad o enfermedad laboral?*
9. *En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea SI, agradecería me explique un poco más acerca de esa situación: tipo de discapacidad o de enfermedad; consecuencias para su vida familiar y/o personal, entre otras.*
10. *¿Considera que cuenta con la capacitación e instrumentos adecuados para su protección, la de los demás compañeros y la del medio ambiente?*

Muchas gracias por su amable atención."

Veplada Minifabricación

ANEXO 2

ENCUESTA RELACIONADA CON LA SEGURIDAD MINERA



ENCUESTA DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA (MINERIA SUBTERRANEA)

Programa: Maestría en gestión ambiental para la competitividad

Título de la tesis: Ineficacia técnica de la normatividad en seguridad minera y gestión ambiental en explotaciones subterráneas de carbón.

Estudiante: Mery Tathiana Leguizamón Sánchez

"Agradecemos su colaboración para la realización de este pequeño estudio de caracterización, como actividad de la tesis que estoy desarrollando alrededor del tema de la seguridad, medio ambiente y salud de la población minera en el departamento... Son unas 10 preguntas para que, por favor, me responda con la mayor sinceridad y confianza porque esto será usado con fines académicos y ni su nombre ni dirección serán divulgados.

(Opcional: Nombre _____)

Sistema de Seguridad Social y Riesgos Profesionales

1. ¿Está afiliado al Sistema de Seguridad Social y Riesgos Profesionales?

- Afiliado a ARL Si _____ NO _____
- Afiliado a Salud Si _____ NO _____
- Afiliado a Pensión Si _____ NO _____

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

2. ¿La labor que desarrolla cuenta con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST?

Si _____ NO _____

3. ¿Se ha socializa el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST?

Si _____ NO _____

4. ¿La labor desarrollada cuentan con un reglamento interno del trabajo?

Si _____ NO _____

www.uamerica.edu.co
www.uniamerica.edu.co

EcoCampus de Los Cerros: Avenida Circunvalar No 20 -53 Tel: (57 1) 3376680

Sede Norte: Calle 100 No. 19-18 Tel: (57 1) 6580658

Bogotá D.C., Colombia.

11. ¿En la mina donde está laborando cuenta con sistema de ventilación principal y auxiliar?

SI _____ NO _____

12. ¿La mina donde labora cuenta con sistema de ventilación mecanizada o forzada?

SI _____ NO _____

13. ¿En el desarrollo de su labor se cuenta con equipos para la medición de gases?

SI _____ NO _____

14. ¿En la mina donde labora se toman registros de medición de gases?

SI _____ NO _____

15. ¿En la mina donde labora se cuenta con el procedimiento seguro para la medición, control y registro de las concentraciones de gases?

SI _____ NO _____

16. ¿En las labores realizadas en la mina presenta o maneja material particulado en el ambiente de trabajo

SI _____ NO _____

17. ¿En caso de que la respuesta anterior allá sido SI, como se neutraliza el material particulado?

18. ¿Se cuenta con el Plan de sostenimiento

SI _____ NO _____

11. ¿En la mina donde está laborando cuenta con sistema de ventilación principal y auxiliar?

SI _____ NO _____

12. ¿La mina donde labora cuenta con sistema de ventilación mecanizada o forzada?

SI _____ NO _____

13. ¿En el desarrollo de su labor se cuenta con equipos para la medición de gases?

SI _____ NO _____

14. ¿En la mina donde labora se toman registros de medición de gases?

SI _____ NO _____

15. ¿En la mina donde labora se cuenta con el procedimiento seguro para la medición, control y registro de las concentraciones de gases?

SI _____ NO _____

16. ¿En las labores realizadas en la mina presenta o maneja material particulado en el ambiente de trabajo

SI _____ NO _____

17. ¿En caso de que la respuesta anterior allá sido SI, como se neutraliza el material particulado?

18. ¿Se cuenta con el Plan de sostenimiento

SI _____ NO _____

ENCUESTA DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA (MINERIA SUBTERRANEA)

Programa: Maestría en gestión ambiental para la competitividad

Título de la tesis: Ineficacia técnica de la normatividad en seguridad minera y gestión ambiental en explotaciones subterráneas de carbón.

Estudiante: Mery Tathiana Leguizamón Sánchez

"Agradecemos su colaboración para la realización de este pequeño estudio de caracterización, como actividad de la tesis que estoy desarrollando alrededor del tema de la seguridad, medio ambiente y salud de la población minera en el departamento... Son unas 10 preguntas para que, por favor, me responda con la mayor sinceridad y confianza porque esto será usado con fines académicos y ni su nombre ni dirección serán divulgados.

(Opcional: Nombre _____)

Sistema de Seguridad Social y Riesgos Profesionales

1. ¿Está afiliado al Sistema de Seguridad Social y Riesgos Profesionales?

- Afiliado a ARL Si _____ NO _____
- Afiliado a Salud Si _____ NO _____
- Afiliado a Pensión Si _____ NO _____

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

2. ¿La labor que desarrolla cuenta con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST?

Si _____ NO _____

3. ¿Se ha socializa el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST?

Si _____ NO _____

4. ¿La labor desarrollada cuentan con un reglamento interno del trabajo?

Si _____ NO _____

5. ¿Se han socializado el reglamento seguridad industrial?
 SI _____ NO _____
6. ¿Al ser contratado para llevar a cabo labores mineras le han realizado exámenes médicos de ingreso?
 SI _____ NO _____
7. ¿Para el desarrollo de sus labores mineras le han hecho entrega dotación como son los elementos de protección personal?
 SI _____ NO _____
8. ¿Cuáles de los siguientes elementos de protección personal le han entregado?

ELEMENTO	SI	NO	ESTADO	
			Nuevo	Usado
Botas de Seguridad				
Casco				
Guantes				
Vestimenta con Reflectivo				
Protección Auditiva				
Protección Respiratoria				
Gafas de Seguridad				
Lámparas de Seguridad				
Autoscaladores				

9. ¿En la mina donde está laborando se cuenta con el Plan de Emergencia?
 SI _____ NO _____
10. ¿En la mina donde está laborando se cuenta un con Plan de ventilación?
 SI _____ NO _____

11. ¿En la mina donde está laborando cuenta con sistema de ventilación principal y auxiliar?

SI _____ NO _____

12. ¿La mina donde labora cuenta con sistema de ventilación mecanizada o forzada?

SI _____ NO _____

13. ¿En el desarrollo de su labor se cuenta con equipos para la medición de gases?

SI _____ NO _____

14. ¿En la mina donde labora se toman registros de medición de gases?

SI _____ NO _____

15. ¿En la mina donde labora se cuenta con el procedimiento seguro para la medición, control y registro de las concentraciones de gases?

SI _____ NO _____

16. ¿En las labores realizadas en la mina presenta o maneja material particulado en el ambiente de trabajo

SI _____ NO _____

17. ¿En caso de que la respuesta anterior allá sido SI, como se neutraliza el material particulado?

18. ¿Se cuenta con el Plan de sostenimiento

SI _____ NO _____

19. ¿En las labores de la minas se cuenta con un programa de inspección y mantenimiento del sostenimiento?

SI _____ NO _____

20. ¿En la mina que labora se utiliza energía eléctrica?

SI _____ NO _____

21. ¿Las instalaciones eléctricas cumplen con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE?

SI _____ NO _____

22. ¿Los equipos eléctricos y electrónicos y las instalaciones eléctricas son parcialmente a prueba de explosión?

SI _____ NO _____

23. ¿En la mina se cuenta con personal capacitado para los trabajos en actividades eléctricas?

SI _____ NO _____

24. ¿Qué actividades ambientales son desarrolladas en la mina para mitigar impactos?

25. ¿Sabe cuáles son los impactos ambientales que pueden generarse por las labores mineras?

Muchas gracias por su amable atención.

ANEXO 3

**DOCUMENTO DE PRESENTACIÓN DE LA ACCIÓN JURÍDICA ANTE LA
CORTE CONSTITUCIONAL**

The screenshot shows a Gmail email interface. The browser address bar displays a long URL from mail.google.com. The Gmail header shows the sender as 'Mery Tatiana Leguizamon Sanchez <tathianaleguizamon@gmail.com>'. The subject line is 'RE: radicación demanda de inconstitucionalidad'. The email body contains the following text:

1 mensaje

Secretaría3 Corte Constitucional <secretaria3@cor-teconstitucional.gov.co>
Para: 'tathianaleguizamon@gmail.com' <tathianaleguizamon@gmail.com> 30 de junio de 2022, 13:04

En la fecha, hemos recibido su demanda de inconstitucionalidad. Oportunamente, se informará a ese correo el número de radicación del expediente, cuyo trámite puede consultarse en la página www.corteconstitucional.gov.co/secretaria/constitucionalidad/buscadordeprocesos

Secretaría General Corte Constitucional
Constitucionalidad Tel. 3506200 Exts: 3202, 3206 o 3207

De: Asuntos Jurisdiccionales <asuntosjurisdiccionales@cor-teconstitucional.gov.co>
Enviado: jueves, 30 de junio de 2022 10:19
Para: Secretaría3 Corte Constitucional <secretaria3@cor-teconstitucional.gov.co>
Asunto: RV: radicación demanda de inconstitucionalidad

De: Correos PQRS Corte Constitucional <correospqrs@cor-teconstitucional.gov.co>
Enviado: jueves, 30 de junio de 2022 7:04
Para: Asuntos Jurisdiccionales <asuntosjurisdiccionales@cor-teconstitucional.gov.co>
Asunto: radicación demanda de inconstitucionalidad

Nombres: MERY TATHIANA
Apellidos: Leguizamon Sanchez
Identificación: 33877498
Correo Solicitante: tathianaleguizamon@gmail.com
Asunto: radicación demanda de inconstitucionalidad
Expediente: 0000000
El mensaje se registró: jueves, 30 de junio de 2022
Descripción solicitud: Buenos días con el documento adjunto me permito muy amablemente hacer la radicación
Para consulta tener en cuenta el número: CON1188594
[\[Ver mensaje completo\]](#)

Bogotá, 28 de junio de 2022

SEÑORES

MAGISTRADOS CORTE CONSTITUCIONAL

Bogotá D.C.

Ref.: Demanda de inconstitucionalidad contra los artículos 35 al 57 del TÍTULO II denominado VENTILACIÓN y los artículos 75 a 83 del TITULO IV denominado SOSTENIMEINTO del Decreto 1886 de 2015.

MERY TATHIANA LEGUIZAMO SANCHEZ, ciudadana colombiana mayor de edad, con domicilio en la ciudad de Bogotá, identificada con la cédula de ciudadanía No. 33.677496, expedida en Garagoa - Boyacá, obrando en nombre propio, respetuosamente me dirijo a ustedes en uso de mis derechos y deberes consagrados en el numeral 6 del artículo 40 y en el numeral 7 del artículo 95 de la Constitución Política de 1991, y el Decreto 2067 de 1991 con el fin de interponer la acción de inconstitucionalidad contra los artículos 35 al 57 del TÍTULO II denominado VENTILACIÓN y los artículos 75 a 83 del TITULO IV denominado SOSTENIMEINTO del Decreto 1886 de 2015.

I. COMPETENCIA DE LA CORTE CONSTITUCIONAL

De acuerdo con el artículo 241 de la Constitución Política de Colombia, a la Corte Constitucional le corresponde la guarda de la integridad y supremacía de la Constitución. Con tal fin, entre otras funciones deberá: **“4. Decidir sobre las demandas de inconstitucionalidad que presenten los ciudadanos contra las leyes, tanto por su contenido material como por vicios de procedimiento en su formación.”**

Adicionalmente, el Decreto 2067 de 1991 estableció que los juicios y actuaciones que se surtan ante la Corte Constitucional se regirán por dicho Decreto, pudiendo conocer de las acciones de inconstitucionalidad y contiene las normas procedimentales que la Corporación deberá acatar.

Teniendo en cuenta las disposiciones citadas, se concluye que la Corte Constitucional es competente para conocer de la demanda, en la medida en que la ley 1676 de 2013 es una ley ordinaria. Así mismo, se determina que esta demanda versa sobre el contenido material de uno de los artículos de la ley.

II. NORMA DEMANDADA.

Se demanda en su totalidad de los artículos 35 al 57 del TÍTULO II denominado VENTILACIÓN y de los artículos 75 a 83 del TITULO IV denominado SOSTENIMIENTO del Decreto 1886 de 2015, cuyo texto se transcribe a continuación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Decreto 2067 de 1991:

“(…)

DECRETO 1886 DE 2015

(septiembre 21)

“Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas.

(…)

TITULO

TÍTULO II

VENTILACIÓN

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES COMUNES A TODAS LAS LABORES SUBTERRÁNEAS

ARTÍCULO 35. Plan de ventilación. *Toda labor mineras subterránea debe tener un plan de ventilación en un término de seis (6) meses, contados a partir de la publicación del presente reglamento, el cual debe contener como mínimo:*

1. Nombre de la mina o labor subterránea, nombre de la empresa y nombre de la persona responsable del plan de ventilación.

2. *Persona o personas autorizadas para supervisar las siguientes actividades: inertización de la mina cuando sea el caso, suspensión de la ventilación, mantenimiento, reparación, actividades de prevención y las actividades contempladas en el artículo 45 y el párrafo 4° del artículo 46 del presente Decreto.*
3. *Las ubicaciones en plano y las condiciones operativas de los ventiladores.*
4. *La ubicación de los puntos de aforo donde se realizarán las mediciones de material particulado, gases explosivos y tóxicos, temperatura y de caudal de aire.*
5. *La ubicación de los dispositivos de ventilación, tales como reguladores o puertas reguladoras y conectores utilizados para controlar el movimiento del aire con áreas explotadas.*
6. *La ubicación y la secuencia de la construcción de los sellos propuestos para cada área.*
7. *La ubicación de ventiladores auxiliares cuando se requiere una cantidad mínima de aire en un frente de trabajo.*
8. *El nivel ambiente en partes por millón de monóxido de carbono, oxígeno y metano, en todos los puntos donde se realice monitoreo continuo.*
9. *Protocolo de mantenimiento de los ventiladores; y,*
10. *Registro de las capacitaciones realizadas al personal minero relacionadas con el tema de ventilación.*

ARTÍCULO 36. Calidad del aire en el sitio de trabajo. *Todas las labores mineras subterráneas accesibles al personal y aquellos lugares donde se localice maquinaria, deben estar recorridas de manera permanente por un volumen suficiente de aire, capaz de mantener limpia la atmósfera de trabajo, en condiciones aceptables dentro de los valores límites permisibles. El aire que se introduzca a la labor minera subterránea debe estar exento de gases, humos, vapores o polvos nocivos o inflamables.*

ARTÍCULO 37. Objetivos de la ventilación. *Los lugares donde se realicen labores mineras subterráneas por los trabajadores, deben estar ventilados de manera constante y suficiente, a fin de mantener una atmósfera en la cual:*

1. *El riesgo de igniciones y explosiones de metano y otros gases explosivos se haya eliminado o reducido al mínimo.*
2. *El oxígeno sea adecuado para que se pueda respirar y se hayan neutralizado los gases o agentes nocivos que puedan existir en la atmósfera de la mina.*
3. *Las concentraciones de polvo en el aire estén controladas y se mantengan dentro de los valores límites permisibles o en porcentajes que no sean nocivos para los trabajadores.*
4. *Las condiciones de trabajo sean adecuadas, teniendo en cuenta el método de trabajo utilizado y el esfuerzo físico que realizan los trabajadores.*

5. Se mantenga la seguridad de las labores para quienes trabajan o circulan por allí; y,
6. Se cumpla con las normas aquí establecidas, sobre concentración de polvo, gases, radiación y condiciones climáticas, de acuerdo con los niveles establecidos por la normativa nacional vigente.

ARTÍCULO 38. Volumen de oxígeno. Ningún lugar de trabajo bajo tierra puede ser considerado apropiado para trabajar o transitar, si su atmósfera contiene menos del diecinueve coma cinco por ciento (19,5%), o más del veintitrés coma cinco por ciento (23,5%) en volumen de oxígeno.

ARTÍCULO 39. Valores límites permisibles para gases contaminantes. En la atmósfera de cualquier labor subterránea, los Valores Límites Permisibles (VLP) para los siguientes gases contaminantes son:

GASES	FÓRMULA	TLV-TWA	TLV-STEL
(ppm)		(ppm)	
Dióxido de Carbono	CO ₂	5000	30000
Monóxido de Carbono	CO	25	-
Ácido Sulphídrico	H ₂ S	1	5
Anhídrido Sulphuroso	SO ₂	-	0.25
Óxido Nítrico	NO	25	-
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	0.2	-

Límites de Exposición. El Nivel Permisible de Exposición a monóxido de carbono de acuerdo con Occupational Safety and Health Administration (OSHA) es de 50 partes por millón (PPM) promediado como el promedio del tiempo de peso de 8 horas (TWA). Un límite del techo (nivel de exposición que nunca debe excederse sin importar las 8 horas de TWA) de 200 ppm ha sido establecido por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH). El valor del Límite de los Higienistas Industriales de la Conferencia Americana Gubernamental (ACGIH) es de 25 ppm de un tiempo de 8 horas de TWA. Un nivel de 1200 ppm ha sido designado por NIOSH como de Inmediato Peligro para la Salud o la Vida (IDLH). La OSHA ha establecido una cantidad máxima de 20 ppm para el ácido sulphídrico en el aire del trabajo, y un límite de 50 ppm durante un período máximo de 10 minutos si no ocurre exposición adicional. El NIOSH recomienda un límite de exposición máximo (REL) de 10 ppm durante un período de 10 minutos.

Respecto a los valores límites permisibles y adicional a los parámetros de este artículo, se debe cumplir como mínimo con los estándares internacionales establecidos por la (ACGIH) Conferencia Americana de Higienistas Industriales.

PARÁGRAFO 1°. *Los Valores Límites Permisibles (VLP) establecidos en este artículo deben ser verificados y actualizados anualmente, conforme a lo establecido en el artículo 154 de la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social o la norma que la modifique, adicione o sustituya, para lo cual se podrá solicitar asesoría a la ARL.*

PARÁGRAFO 2°. *El VLP - TWA corresponde al Valor Límite Permissible de Tiempo Promedio Ponderado para una jornada de ocho (8) horas diarias y cuarenta (40) horas a la semana de trabajo. Cuando la jornada laboral sea superior a lo establecido en este párrafo, los Valores Límites Permisibles VLP - TWA deben ser corregidos así:*

Para efectos de establecer y ajustar los valores límites permisibles, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1. La concentración de gases en el ambiente de trabajo, no debe exceder los límites vigentes definidos por el Ministerio de Salud y Protección Social;*
- 2. El valor límite permisible se debe corregir cuando la jornada de trabajo supere las ocho (8) horas día o cuarenta (40) horas a la semana, aplicando el modelo matemático desarrollado por Brief & Scala. La corrección del Valor Límite Permissible (VLP) propuesto por este modelo se realiza a través de las siguientes fórmulas:*

Cómputo diario: $Fc = (8/hd) \times [(24 - hd) / 16]$

Cómputo semanal: $Fc = (40/hs) \times [(168 - hs) / 128]$

Siendo:

Fc = Factor de corrección

hd = horas / día de trabajo

hs = horas / semana de trabajo

Para conocer el valor del VLP corregido, se multiplica el Fc calculado por el VLP propuesto: $VLPc = Fc \times VLP$.

PARÁGRAFO 3°. El STEL corresponde al Valor Límite Permisible para un corto tiempo de exposición, el cual no debe exceder quince (15) minutos; debe existir por lo menos un lapso de sesenta (60) minutos entre dos exposiciones sucesivas a este nivel, y no más de cuatro (4) veces en la jornada de trabajo. Para aquellos componentes que no presenten un valor, se utilizarán los límites de excursión propuestos por la ACGIH.

PARÁGRAFO 4°. Los niveles de alarma puntuales corresponden a valores preestablecidos por el fabricante del equipo o por la empresa, señalando márgenes de seguridad más estrictos, de acuerdo con el gas objetivo. Estos se activan cuando el nivel del gas alcanza el valor configurado en el equipo. El trabajador debe acatar los avisos de alarma y seguir los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa.

ARTÍCULO 40. Circuito de Ventilación Forzada. Toda labor subterránea debe contar con un circuito de ventilación forzada. Dicho circuito debe ser calculado por un tecnólogo en minas, ingeniero de minas, ingeniero en minas, un ingeniero de minas y metalurgia o por un especialista en ventilación de labores subterráneas.

El circuito de ventilación debe estar identificado en los planos de ventilación de la labor, el cual debe contener:

1. La dirección y distribución de la corriente de aire a través de la mina;
2. La ubicación de las puertas principales, los reguladores del aire, las zonas tabicadas, los sistemas de captación del metano, cada ventilador y ventilador auxiliar o de intensificación de la corriente, todas las estaciones de aforo, los controles de ventilación que separan corrientes de aire y los cruces de aire;
3. La ubicación de la entrada, retorno, transporte, banda transportadora, cable de trole y purgado de corrientes de aire;
4. Los puntos donde se instalarán y mantendrán separaciones de los cursos de entrada y retorno del aire;
5. La ubicación y la cantidad de aire de todos los puestos de trabajo y los frentes de arranque de carbón;
6. El volumen de aire requerido en las galerías hasta los sectores y secciones de los frentes y la velocidad del aire en un frente de tajo largo o tajo corto, cuando se utilice este método de explotación, así como los puntos donde se medirán dichas velocidades;
7. Los lugares donde se tomarán muestras de polvo respirable y la ubicación de los consiguientes dispositivos, así como las medidas de control de dicho polvo utilizadas en las fuentes generadoras de polvo de esos lugares;

8. *Los sistemas de control del polvo y el metano en tolvas, trituradoras, puntos de transferencia y vías de acarreo;*
9. *La velocidad del aire en galerías con uso de vagonetas y banda transportadora;*
10. *Los puntos donde se medirán los porcentajes de metano y oxígeno, así como aquellos donde se medirán las cantidades de aire y se harán pruebas para determinar el movimiento del aire en la dirección adecuada, a fin de evaluar la ventilación de las zonas;*
11. *La ubicación de dispositivos de ventilación, tales como reguladores y tabiques, utilizados para controlar el movimiento de aire hacia las zonas agotadas;*
12. *La ubicación y la secuencia de construcción de los diques de cierre propuestos para cada zona agotada;*
13. *La ubicación de las barreras de polvo y/o de agua; y,*
14. *La ubicación de las salidas de evacuación en caso de emergencia.*

PARÁGRAFO. *El circuito de ventilación forzada deberá ser implementado en un plazo de un (1) año contado a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento.*

ARTÍCULO 41. Encargado de la Supervisión de la Ventilación. *El responsable técnico de la labor minera subterránea debe nombrar en cada turno de trabajo, un encargado de la supervisión de la ventilación en todas las labores, quien deberá estar capacitado para tal efecto.*

ARTÍCULO 42. Entrada y salida de aire. *En toda labor minera subterránea, las instalaciones para entrada y salida de aire deben ser independientes, con una distancia no inferior a los cincuenta metros (50 m) y obedecer a un diseño del circuito de ventilación, de acuerdo con lo señalado en este Reglamento.*

PARÁGRAFO. *Los sistemas de ventilación no podrán formar circuitos cerrados.*

ARTÍCULO 43. Mantenimiento de vías de ventilación. *Las vías de ventilación deben someterse a mantenimiento preventivo, para evitar posibles obstrucciones que puedan interrumpir el flujo normal del aire y serán accesibles al personal.*

PARÁGRAFO. *Los ventiladores, puertas de regulación de caudales, medidores, sistemas de control y otros, deben estar sujetos a un riguroso plan de mantenimiento, del cual se llevarán los respectivos registros.*

ARTÍCULO 44. Áreas de trabajo abandonadas. Las áreas de trabajo antiguas o abandonadas que no estén ventiladas, deberán ser aisladas herméticamente del circuito de ventilación y señalizadas para evitar el tránsito de personal.

ARTÍCULO 45. Suspensión de la ventilación. Para suspender la ventilación principal, la auxiliar o ambas en las labores de la Categoría II mencionadas en el artículo 58 de este Reglamento, es necesaria una orden previa escrita firmada por el responsable técnico de la labor subterránea o por la persona responsable de la ventilación, cuando ha sido delegado previamente por escrito por este, en la que se ordene la evacuación del personal y se prohíba el ingreso.

Posteriormente, cuando se restituya la ventilación principal o auxiliar y antes de autorizar el ingreso del personal, debe revisarse con el equipo de medición de gases, todos los frentes activos y las vías de tránsito de personal; esta decisión también debe quedar por escrito y reposar en los archivos de la empresa y en las instalaciones de la labor minera subterránea.

PARÁGRAFO 1°. Cuando por fallas del servicio de energía no haya ventilación, se debe evacuar inmediatamente el personal de la mina, incluyendo al encargado de labores de mantenimiento y bombeo de las aguas subterráneas.

PARÁGRAFO 2°. Al restituirse la ventilación y antes de la entrada del personal, el supervisor o el jefe inmediato debe verificar que las condiciones de la atmósfera al interior de la labor, cumplan con las disposiciones del presente Reglamento. Solo después podrá autorizar el ingreso del personal, de lo cual debe quedar evidencia por escrito.

ARTÍCULO 46. Equipos de medición de gases. Todas las labores mineras subterráneas deben contar de forma permanente en sus instalaciones, con todos los equipos debidamente calibrados, que permitan la medición de gases, como Metano (porcentaje en volumen o porcentaje LEL), Oxígeno, Monóxido de Carbono, Ácido Sulphídrico, Gases Nitrosos y Bióxido de Carbono.

El responsable técnico de la labor subterránea determinará si otros gases deben ser monitoreados, lo cual debe quedar establecido en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, SG-SST.

Dichos equipos de medición deben contar con la certificación de cumplimiento mínimo de norma Ex, la cual se refiere a que son a prueba de explosión tipo intrínsecamente seguro a una falla y de protección de ingreso (IP) 65 o mayor.

PARÁGRAFO 1°. *En toda labor minera subterránea deben efectuarse mediciones de los gases presentes en los frentes de trabajo, conforme a lo establecido en este Reglamento.*

PARÁGRAFO 2°. *Las mediciones de estos gases deben efectuarse como mínimo en los siguientes sitios:*

- 1. Todos los frentes de trabajo bajo tierra;*
- 2. Los sitios bajo tierra donde se ubican equipos como: cabezas matrices y tambores de retorno de bandas transportadoras, panzers, equipos para bombeo de aguas subterráneas, sistemas de comunicación con superficie y subestaciones eléctricas bajo tierra;*
- 3. Vías principales de transporte;*
- 4. Vías de tránsito de personal;*
- 5. Comunicaciones con trabajos antiguos o abandonados; y,*
- 6. En cercanía a tabiques que aislen zonas incendiadas.*

El responsable técnico de la labor minera subterránea determinará aquellos sitios adicionales en los cuales sea necesario efectuar las mediciones.

PARÁGRAFO 3°. *Los resultados de las mediciones de los gases deben ser publicados en el interior de la mina en tableros de registro y control y especialmente a la entrada de una labor en desarrollo, preparación y explotación; igualmente, en el libro de registro de control de gases de la labor. Adicionalmente los resultados de dichas mediciones deben ser divulgados a todos los trabajadores al inicio de cada turno.*

PARÁGRAFO 4°. *El supervisor o el jefe inmediato, debe anotar previamente a iniciar cada turno, los valores de los gases medidos en los frentes de avance. Se debe registrar igualmente la fecha, la hora y firma del supervisor.*

PARÁGRAFO 5°. *Cada uno de los equipos utilizados para la medición de gases en la mina deberá contar con una certificación del fabricante que especifique lo siguiente:*

- 1. Que es apropiado para uso en minas subterráneas;*

2. Cumplir con los requisitos de protección de explosiones;
3. Poder detectar el tipo de gas para el cual se esté utilizando; y,
4. Ser preciso y fiable.

ARTÍCULO 47. Sistema de monitoreo permanente. Las labores mineras subterráneas de carbón de la Categoría III establecidas en el artículo 58 de este Reglamento, además de contar con el equipo o equipos de medición, deben implementar un sistema de monitoreo permanente y continuo de metano y oxígeno, en las vías principales de transporte y ventilación, en:

1. Los frentes de avance y de explotación;
2. Los trabajos comunicados con el circuito de ventilación de la mina; y,
3. Las vías de circulación de personal.

ARTÍCULO 48. Sistema de monitoreo continuo de monóxido de carbono y oxígeno. En las labores mineras subterráneas de carbón o material calcáreo, en donde se tengan focos activos de incendio, además de contar con los equipos de medición, debe implementarse un sistema de monitoreo permanente y continuo de Monóxido de Carbono (CO) y Oxígeno (O₂) en los sitios definidos en el párrafo 2° del artículo 46 de este Reglamento.

ARTÍCULO 49. Sistema de monitoreo cuando se utilicen vehículos con motor de combustión interna. En las labores mineras subterráneas en donde se empleen vehículos con motor de combustión interna, además de contar con los equipos de medición señalados en este Reglamento, debe implementarse un sistema de monitoreo permanente y continuo de Monóxido de Carbono (CO) y Oxígeno (O₂) en los sitios señalados en el párrafo 2° del artículo 46 de este Reglamento.

ARTÍCULO 50. Calibración de equipos. Los equipos de medición de gases deben ser calibrados en un espacio libre de contaminación, con un gas patrón debidamente certificado y vigente, según las recomendaciones del fabricante o inmediatamente si falla la prueba de verificación. Las calibraciones deben ser realizadas por personal capacitado y entrenado.

ARTÍCULO 51. Prueba de verificación. La prueba de verificación se debe realizar antes de cada uso o según la recomendación del fabricante del equipo. La lectura debe estar dentro del rango más o menos diez por ciento (+/- 10%) del valor estándar del gas patrón. Las pruebas de verificación deben ser realizadas por personal capacitado para tal fin.

ARTÍCULO 52. Registros de las mediciones, pruebas de verificación y calibración. Las mediciones, pruebas de verificación y calibración deben ser trazables a través de registros y tableros de control de gases, los cuales deben estar disponibles cuando los requiera la autoridad minera, encargada de la administración de los recursos mineros o a quien esta delegue y ubicados en un lugar visible de la mina.

ARTÍCULO 53. Suspensión de labores por concentración de metano. Los lugares y las concentraciones máximas permitidas de metano a partir de las cuales se deben suspender los trabajos y evacuar el personal de manera inmediata, serán los siguientes:

<i>Sitio de la labor subterránea</i>	<i>Porcentaje (%) máximo permisible de metano (CH4)</i>	<i>% LEL</i>
<i>En labores o frentes de explotación o avance.</i>	<i>1.0</i>	<i>20%</i>
<i>En los retornos principales de aire.</i>	<i>1.0</i>	<i>20%</i>
<i>En el retorno de aire de los tajos.</i>	<i>1.5</i>	<i>30%</i>
<i>En el retorno de aire de los frentes de preparación y desarrollo.</i>	<i>1.5</i>	<i>30%</i>

PARÁGRAFO 1°. Superadas las concentraciones máximas señaladas, el personal de estas labores no puede ingresar o permanecer en los sitios de trabajo, hasta que se haya diluido el metano por debajo de los límites máximos permisibles establecidos, tarea que debe ser coordinada por el supervisor de turno. Cuando la concentración de metano sobrepase el dos por ciento (2%), a dichos lugares solo podrá ingresar personal de salvamento con los elementos y equipos de protección personal apropiados para esta operación, con el fin de diluir el metano por debajo de los valores máximos permisibles definidos en este Reglamento. Este personal además deberá:

- 1. Apagar inmediatamente los equipos de trabajo, excepto los sistemas de monitoreo continuo intrínsecamente seguros;*
- 2. Realizar inmediatamente los cambios o ajustes al sistema de ventilación para reducir la concentración del metano, a menos del uno por ciento (1%); y,*

3. Reanudar las operaciones manuales o mecánicas hasta que la concentración del metano sea menor de uno por ciento (1%).

PARÁGRAFO 2°. El aire de retorno de frentes con ventilación auxiliar en labores subterráneas de las Categorías II y III de que trata el artículo 58 de este Reglamento, solo puede conducirse a frentes o tajos de explotación si no contiene más de cero coma cinco por ciento (0,5%) de metano (CH₄).

PARÁGRAFO 3°. En vías mineras subterráneas donde haya cable o conductor eléctrico desnudo para movimiento de locomotoras Trolley, no se introducirán corrientes de ventilación con contenido de metano. En este caso, las líneas de contacto deben estar suficientemente alejadas del techo, con una distancia de mínimo cincuenta centímetros (50 cm).

ARTÍCULO 54. Cálculo del volumen mínimo de aire. El volumen mínimo de aire que debe circular en cada labor subterránea, tiene que calcularse teniendo en cuenta el turno de mayor personal, la elevación de esta sobre el nivel del mar, los gases o vapores nocivos, los gases explosivos e inflamables y los gases producto de las voladuras, de acuerdo con los siguientes parámetros:

1. Excavaciones minerales hasta mil quinientos metros (1.500 m) sobre el nivel del mar: tres metros cúbicos por minuto (3 m³/min) por cada trabajador; y,
2. Excavaciones mineras de mil quinientos metros (1.500 m) en adelante sobre el nivel del mar: seis metros cúbicos por minuto (6 m³/min) por cada trabajador.

PARÁGRAFO 1°. Las cantidades mínimas de aire a que se refiere el presente artículo, deben ser incrementadas de acuerdo con la calidad y cantidad de los agentes nocivos presentes en la atmósfera, con el propósito de mantener unas condiciones de saneamiento adecuadas.

PARÁGRAFO 2°. En las labores mineras subterráneas donde haya tránsito de maquinaria Diésel (locomotoras, transcargadores, entre otros), debe haber el siguiente volumen de aire por contenido de Monóxido de Carbono (CO) en los gases del exosto:

1. Seis metros cúbicos (6 m³) por minuto por cada caballo de fuerza (H.P.) de la máquina, cuando el contenido de monóxido de carbono en los gases del exosto no sea superior de cero coma doce por ciento (0,12%); o mil doscientas (1.200) partes por millón ppm; y,

2. Cuatro metros cúbicos (4 m³) por minuto por cada H.P. de la máquina, cuando el contenido de monóxido de carbono (CO) en los gases del exosto no sea superior de cero coma cero ocho por ciento (0,08%), u ochocientas (800) partes por millón ppm.

ARTÍCULO 55. Prohibición de la ventilación por difusión. *Queda prohibida la ventilación por difusión, excepto en túneles o galerías avanzadas, hasta diez metros (10 m) a partir de la atmósfera libre o de la corriente principal de ventilación, donde no haya presencia de metano o de gases contaminantes de que trata el artículo 39 de este Reglamento, ni peligro de acumulación de los mismos.*

ARTÍCULO 56. Velocidad de las corrientes de aire. *La velocidad media de una corriente de aire en minas de carbón, en el área máxima libre, no debe tener valores inferiores a los siguientes:*

1. *Excavaciones mineras con ventilación principal (Primaria):*
 - *Vías con locomotora Trolley: Un metro por segundo (1 m/s);*
 - *Vías de explotación (galería o sobreguía): cero coma cinco metros por segundo (0,5 m/s).*
2. *Excavaciones mineras con ventilación auxiliar (Secundaria):*
 - Vías en carbón: cero coma tres metros por segundo (0,3 m/s);*
 - *Tambores, pozos o inclinados con avance hacia arriba: cero comas cinco metros por segundo (0,5 m/s);*
 - *Bajadas, pozos o inclinados con avance hacia abajo: cero comas dos metros por segundo (0,2 m/s); y,*
 - *Vías en roca: cero comas dos metros por segundo (0,2 m/s).*
3. *A una distancia de treinta metros (30) detrás del sitio donde está laborando el personal de un frente ciego, debe existir una velocidad mínima de diez metros por minuto (10 m/min). Lo anterior rige para frentes de recuperación, preparación y desarrollo en minas de carbón.*

PARÁGRAFO 1°. *La velocidad de una corriente de aire no debe exceder seis metros por segundo (6 m/s); lo anterior no rige para tambores, bajadas, inclinados, canales de ventilación, pozos o vías que no sirven para el tránsito normal de personal;*

PARÁGRAFO 2°. *La velocidad de la corriente de aire en tajos de explotación de carbón no debe sobrepasar de cuatro comas cinco metros por segundo (4,5 m/s).*

ARTÍCULO 57. Verificación de caudales de ventilación. *Los caudales de ventilación que circulen en todas las vías de la labor minera subterránea, deben verificarse cada semana, o con una mayor frecuencia si el responsable técnico de la misma así lo determina; estas mediciones deben anotarse en el plano de ventilación, tableros y registros a que se ha hecho referencia en el presente (...)*

“(…)

TÍTULO IV
SOSTENIMIENTO
CAPÍTULO I
GENERALIDADES

ARTÍCULO 75. Medidas para prevenir derrumbes. *El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero, deben adoptar las medidas que sean necesarias para asegurar que las labores mineras subterráneas no presenten derrumbes ni desprendimientos de rocas que pongan en peligro la vida e integridad de las personas.*

ARTÍCULO 76. Definición, implementación e inspección del plan de sostenimiento. *El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe definir e implementar un plan de sostenimiento de la explotación, de acuerdo con el estudio geomecánico del área y con lo aprobado en el Programa de Trabajos y Obras (P.T.O.) del proyecto, cuando se trate de labores mineras.*

El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe realizar un documento de actualización permanente donde se establezcan las normas específicas sobre cuándo, dónde y qué tipo de apoyo del techo se tienen que instalar en todas las etapas del proceso de desarrollo de actividades subterráneas incluidas bocaminas, galerías y frentes. Como mínimo debe definir:

- 1. El nombre, ubicación, el número de identificación de la mina y la localización de las diferentes entradas o bocaminas, esta última en caso de actividad minera;*
- 2. El nombre y el título del profesional responsable del plan de sostenimiento;*
- 3. Estudios geológicos y geomecánicos del suelo o los demás estudios que sean necesarios donde se realicen labores subterráneas;*
- 4. Una lista de todos los materiales de soporte requeridos para ser utilizados en el sistema de control de sostenimiento, desde superficie así como las labores de desarrollo, preparación y explotación, en caso de fortificación una descripción de las características de estos materiales; y,*
- 5. Registro de las capacitaciones realizadas al personal minero en temas relacionados con sostenimiento de labores mineras subterráneas.*

Los planos de avance de las actividades subterráneas deben estar especificados por frentes de avance, vías de circulación y de ventilación.

Adicionalmente, deben estar actualizados con la información derivada del plan de sostenimiento lo que será verificable por la autoridad minera, encargada de la administración de los recursos mineros.

De igual manera, se debe implementar un programa de inspección, mantenimiento y control del plan de sostenimiento, el cual debe estar incluido en el programa de salud ocupacional, hoy denominado Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST y estar disponible en las instalaciones de la empresa o mina.

PARÁGRAFO. *El programa de inspección y mantenimiento debe contener como mínimo lo siguiente: el nombre y cargo del responsable técnico del sostenimiento, frecuencia, evaluación del estado del sostenimiento, disponibilidad de materiales y cronograma de trabajos de las acciones correctivas y preventivas a realizar.*

ARTÍCULO 77. Área mínima de excavación minera. *El área mínima libre de una excavación minera debe ser de tres metros cuadrados (3 m²) con una altura mínima de uno coma ochenta metros (1,80 m).*

PARÁGRAFO. *El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe garantizar que el área de las labores definidas para el transporte, sea suficientemente amplia, de tal forma que los equipos utilizados puedan circular sin tocar los respaldos (paredes), ni el techo, para no alterar el sostenimiento en dichas labores.*

ARTÍCULO 78. Sostenimiento adecuado. *El responsable técnico de la labor subterránea y el supervisor de turno deben asegurar la existencia de sostenimiento adecuado y en la densidad requerida, en los frentes de explotación o recuperación, de acuerdo con el avance de los trabajos y las presiones existentes en la zona.*

PARÁGRAFO. *Los trabajos subterráneos deben ser provistos sin retardo del sostenimiento temporal en los frentes de avance y solamente podrán quedar sin sostenimiento los sectores en los cuales las mediciones, los ensayos y su análisis, hayan demostrado su condición de autosoporte consecuente con la presencia de presiones que se mantienen por debajo de los límites críticos que la roca natural es capaz de soportar.*

ARTÍCULO 79. Disponibilidad de material de sostenimiento. *El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe mantener a disposición elementos de sostenimiento, de material y resistencia según los requerimientos de las labores existentes apropiados, en cantidad suficiente y en lugares previamente establecidos dentro de la mina, donde puedan ser utilizados inmediatamente sin obstaculizar el espacio de vías de circulación de personal y equipos de transporte.*

ARTÍCULO 80. Prohibición de circulación de personas. *Se prohíbe la circulación de personas en aquellas labores mineras subterráneas donde el sostenimiento no cumpla con las disposiciones del presente Reglamento.*

ARTÍCULO 81. Medios de sostenimiento. *Cuando el fracturamiento del techo o las presiones en las labores mineras subterráneas lo exijan, el titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe implementar medios de sostenimiento o mecanismos temporales para asegurar el avance, tales como: arcos de acero, sistemas de pernada (certificados bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado), instalación de mallas, canastas en madera o cualquier otro medio de sostenimiento idóneo.*

ARTÍCULO 82. Relleno de cavidades. *Cuando se utilice sostenimiento en madera o arcos de acero, se debe asegurar que todos los espacios que queden entre el capiz y el techo sean rellenos para conseguir que la presión del techo sea transmitida uniformemente.*

ARTÍCULO 83. Medidas de seguridad con método de explotación minera subterránea. *Cuando se realice actividad minera subterránea, las labores de sostenimiento deben garantizar la seguridad, tanto de las personas, como de los equipos. Igualmente, se debe garantizar que en superficie, tanto las obras civiles como la infraestructura existente, no se vean afectadas por la subsidencia. Para lo anterior, se debe realizar un diseño con los cálculos respectivos que sirva para establecer las dimensiones mínimas y la localización.*

III. NORMAS CONSTITUCIONALES QUE SE CONSIDERAN INFRINGIDAS

La expresión demandada vulnera los mandatos de la Constitución Ecológica, que se encuentran puntualmente en las siguientes normas constitucionales:

Preámbulo. En ejercicio de su poder soberano, representado por sus delegatarios a la Asamblea Nacional Constituyente, invocando la protección de Dios, y con el fin de fortalecer la unidad de la Nación y asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que

garantice un orden político, económico y social justo, y comprometido a impulsar la integración de la comunidad latinoamericana, (...).

Artículo 2. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares. Artículo 3. La soberanía reside exclusivamente en el pueblo, del cual emana el poder público. El pueblo la ejerce en forma directa o por medio de sus representantes, en los términos que la Constitución establece.

Artículo 11. El derecho a la vida es inviolable. No habrá pena de muerte.

Artículo 44. Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia. La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás.

Artículo 49. La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. (...)

Artículo 58. Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultare en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica. 5 El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad. Por motivos de utilidad pública o interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Este se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contenciosa-administrativa, incluso respecto del precio.

Artículo 72. El patrimonio cultural de la Nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. La ley establecerá los mecanismos para readquirirlos cuando se encuentren en manos de particulares y reglamentará los derechos especiales que pudieran tener los grupos étnicos asentados en territorios de riqueza arqueológica.

Artículo 78. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Artículo 332. El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.

Artículo 333. La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades.

La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. El Estado fortalecerá las organizaciones solidarias y estimulará el desarrollo empresarial. El Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional. La ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación.

Artículo 334. La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir en el plano nacional y territorial, en un marco de sostenibilidad fiscal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano. Dicho marco de sostenibilidad fiscal deberá fungir como instrumento para alcanzar de manera progresiva los objetivos del Estado Social de Derecho. En cualquier caso, el gasto público social será prioritario.

Artículo 366. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.(...)

IV. CONTEXTO.

1. Introducción y contextualización

1.1. Fundamentos de la demanda

Las labores mineras son tan antiguas como la existencia del mismo hombre. Los materiales de construcción, las arcillas, los carbones, las piedras preciosas, los minerales y algunos metales, son utilizados por el hombre para transformar el entorno en el que se desenvuelve y esto viene desarrollándose desde épocas tempranas de la civilización. Es por ello que desde tiempo atrás se han considerado las actividades mineras como un elemento importante en el desarrollo económico e industrial de un pueblo, conllevando el establecimiento de normas sobre la propiedad del suelo y del subsuelo, vinculando como eje central al Estado y como un eje secundario a los particulares que realizan estas actividades.

Ahora bien, en el desarrollo de estas actividades se genera una relación entre las labores mineras y sus impactos sobre el medio ambiente, todo enmarcado en el concepto de desarrollo sostenible para fortalecer el desarrollo económico y social del país, considerado así, como una actividad de interés nacional y de utilidad pública. (Código de Minas, 2001, Art 13).

Por otra parte, en nuestro país se llevan a cabo actividades de minería artesanal, de subsistencia y de formalización minera, a través de explotaciones de oro, carbón y esmeralda. La percepción sobre estas actividades corresponde a las prácticas ancestrales de las diferentes comunidades asentadas en la geografía nacional, bajo la concepción del sustento para sus familias, en forma amigable con el medio ambiente, para la adquisición de un mínimo vital sin la mirada puesta en el enriquecimiento y con la creencia generacional de que es una actividad legal que no afecta al

Estado, sino que simplemente es una forma de trabajo y una manera de vida. De allí, la distinción que se le hace como Minería Artesanal en Pequeña Escala – MAPE, concebida así en Colombia, en Latinoamérica como en el resto del planeta, con las características propias de su forma de explotación y los individuos que la realizan.

Así mismo, se evidencia la distinción entre lo legal refiriéndose a la Minería a pequeña escala y lo informal de la minería artesanal y la formalización Minera, desde quién y cómo explota y las regulaciones que el Estado tiene establecidas para determinarla y definir las bases conceptuales que permiten establecer los límites entre una y otra. Así como lo define el Ministerio de Minas, indicando que la minería informal (minería artesanal y la formalización Minera) vista como ilegal, toda vez que es desarrollada sin contar con un título minero debidamente inscrito en el Registro Minero Nacional y sin instrumento ambiental otorgado por autoridad ambiental competente.

De cualquier forma, el desarrollo de actividades mineras en su conjunto se considera universalmente de alto riesgo, sin importar que se ejecute bajo tierra o sobre la superficie, es decir a cielo abierto.

Las actividades de minería subterránea en general y en particular, la del carbón tiene implicaciones sociales, adicionalmente el eje principal de esta actividad es el trabajador minero, quien debe obrar aplicando todas las medidas de seguridad y de protección con el fin de garantizar la vida y su integridad personal. Es por ello que dentro de la legislación colombiana se expidió el reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas contenido en el Decreto 1886 del 21 de septiembre de 2015.

De cualquier forma, lo importante en la expedición de normas sobre seguridad minera bajo tierra es la de poder prevenir todo accidente fatal, o que cause lesión o menoscabo a la salud, afectando la productividad empresarial como en el entorno social, empezando por la propia familia del minero.

1.2. El alcance de la disposición acusada

Colombia es el país con el mayor número de reservas de carbón en América Latina. En los departamentos de Norte de Santander, Cundinamarca y Boyacá se encuentra la más alta calidad del carbón; al mismo tiempo en Cundinamarca y Boyacá, se produce la mayor cantidad de carbón metalúrgico y coque. (Inter-American Coal, 2013)

Uno de los problemas de la minería a pequeña escala, de subsistencia o de formalización minera es, en primer lugar, su escasa tecnificación, es decir los productores utilizan métodos extractivos muy rudimentarios y no cuentan con maquinaria, por lo que no cumplen con los requisitos y protocolos de seguridad exponiendo la vida de los trabajadores; y en segundo lugar, generan un impacto negativo al medio ambiente por la contaminación, causando un grave deterioro al suelo, al aire y a las fuentes hídricas superficiales y subterráneas.

Es definitiva, las actividades mineras a pequeña escala, de subsistencia y formalización minera como se ha expresado, no cumplen con los requisitos y protocolos de seguridad porque no cuentan con los recursos financieros necesarios; y es por ello que la planificación, la tecnificación y la aplicación de los protocolos de seguridad e higiene minera son de poco interés para los propietarios de las minas, sobreponiendo un interés económico ante la vida y la seguridad.

Así mismo, Colombia por su ubicación geográfica y por la estratificación rocosa de sus minerales desarrolla más explotación subterránea que a cielo abierto, por lo tanto, los métodos de explotación requieren mayor desarrollo tecnológico; sumado a ello, las normas de seguridad minera son cada día más exigentes, pero difícilmente alcanzables por los explotadores.

El reglamento de seguridad en las labores subterráneas ha sido objeto de múltiples críticas debido a que la norma anterior, Decreto 1335 de 1987, no fue implementada en debida forma, toda vez que no fue puesto en conocimiento y tampoco fue exigido su cumplimiento. Por tal razón, se expidió una nueva reglamentación, el Decreto 1886 de 2015, que según los gremios Productores de Carbón como FENALCARBON (2011) entre otros implica altos costos para su implementación en las minas; adicional a ello se involucran otros costos que son inevitables en el desarrollo de la minería subterránea e indispensables para la preservación del medio ambiente.

De otro lado, es importante señalar que en el desarrollo de las labores de fiscalización minera que le corresponde a la autoridad minera en este caso la Agencia Nacional de Minería (A.N.M.) solo ha sido realizada frente a la minería formal o legal, es decir la que cuenta con título minero debidamente Registrado y con un instrumento ambiental y en nada afecta la actividad informal o ilegal.

Ahora bien, con el desarrollo de esta acción se busca aplicar fundamentos técnicos, teóricos y jurídicos, con el fin de dar a conocer las condiciones inadecuadas de los protocolos de seguridad minera que conducen a accidentes mineros fatales. No obstante, es posible desarrollar una minería ambientalmente sostenible cuando se cumple con cada uno de los estándares normativos indicados por la autoridad ambiental, minera y social, y teniendo en cuenta que en cabeza del empresario minero esté siempre el objetivo de generar un ambiente de seguridad para evitar accidentes mineros y afectaciones ambientales y sociales.

Dado lo anterior podemos enfocar la minería a pequeña escala, de subsistencia o de formalización minera en el objetivo No.8 (Figura 1) que corresponde a un trabajo decente y de crecimiento económico.

Figura 1. Logo del ODS No. 8



Fuente https://es.wikipedia.org/wiki/Objetivo_de_Desarrollo_Sostenible_8

El reto que corresponde es poder poner en práctica el objetivo No.8 de los objetivos de desarrollo sostenible el cual está enfocado en Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, y las personas con empleos precarios¹, se torna en el hilo conductor de esta demanda.

¹ Tomado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>

De otro lado, podemos concluir que las actividades mineras a pequeña escala son una parte importante para el progreso económico del país, debido a que, particularmente se sostienen las familias que viven de esta labor, es por ello que con el desarrollo que a través de este acción se busca aportar al mejoramiento de los sistemas de producción en la explotación minera, con la finalidad de evitar que se continúe con la accidentalidad y las afectaciones ambientales, haciendo de esta actividad más segura, ambiental y económicamente estable.

1.3. Los criterios de proporcionalidad y razonabilidad

La Corte Constitucional, ha creado una guía metodológica con el objetivo de identificar si el establecimiento de un trato desigual es justificado³¹, lo que permite detectar si en efecto se vulneró el principio de igualdad, consagrado en el artículo 13 de la Constitución Política de Colombia.

El juicio de razonabilidad busca analizar: “(i) el fin buscado por la medida, (ii) el medio empleado y (iii) la relación entre el medio y el fin.”³² Sin embargo, se debe precisar con anterioridad el grado de intensidad que deberá acoger el test: estricto, intermedio o leve. Para identificar cual es el grado adecuado a seleccionar, la Corte Constitucional ha establecido una serie de reglas y criterios que se deben aplicar en cada uno de los casos: i) Leve: la regla general es que se realice un test de intensidad leve; ii) Intermedio: se aplica cuando la medida puede afectar el goce de un derecho no fundamental o cuando hay indicio de arbitrariedad que puede afectar la libre competencia; iii) Estricto: se ha considerado que debe estar de por medio una clasificación sospechosa, que la medida recaiga en personas en condiciones de debilidad manifiesta, o que pertenezcan a grupos marginado, o que se afecte el goce de un derecho fundamental.

Así, en el caso del texto de la norma acusada, el análisis de razonabilidad que haga la Corte Constitucional debería ser estricto porque se compromete el goce de múltiples derechos constitucionales, dentro de los cuales se encuentran varios de protección especial constitucional, es sí que como sustento de lo anterior se consultaron varios documentos importantes y relevantes, que desarrollaron y revisaron la ley en torno al tema de minería, desde el punto de vista de lo técnico y como ha sido desarrollado a los a través de su trayectoria, de la ilegalidad y la legalidad que el estado ha venido tendiendo a lo largo de los últimos años.

Guzmán Benavides Hernando Augusto, Serrano Ortiz Luis Ángel, Dimate Naicipa Edgar Alfonso, 2019 "La minería artesanal en Colombia y su tránsito de lo legal a lo ilegal en el periodo 1978 - 2018"

En este documento se observa que la minería viene siendo realizada de manera artesanal en Colombia desde la época de la conquista, así mismo viene siendo el sustento económico de muchas familias de nuestro país, al igual ha contribuido con el desarrollo económico del país.

Dentro de su trayectoria es vista como una actividad laboral y está regulada por un marco jurídico que lo contextualiza para que legalmente le sean reconocidos derechos laborales con el fin de suplir las necesidades de sus habitantes.

Ahora bien, si se observa cómo ha evolucionado la minería a lo largo de la historia es posible señalar lo siguiente: “Entre los años 1978 a 2018; esta actividad minera artesanal ha pasado por momentos de abundancia, de tragedia y de medidas tomadas por el ejecutivo que la movilizan en un tránsito entre la informalidad y la legalidad atribuibles a una serie de fenómenos incidentales de orden público, social, político y jurídico que desenfocan su finalidad en tanto su función laboral, productiva, amigable con el medio ambiente y su impacto en las comunidades que se sustentan de ella.

El propósito de esta investigación es abordar la minería artesanal desde un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, que describirá los aspectos legales existentes de minería artesanal, como una investigación de tipo explicativo, debido a que detalla la hermenéutica jurídica, hasta una conceptualización jurídica del desarrollo de la minera artesanal en Colombia, mediada por diversidad de factores que la han impactado y movilizan sus variables hacia fundamentaciones de informalidad, desde la normativa y jurisprudencia de las Altas Cortes; hasta las circulares emitidas por autoridades ambientales”.

Baracaldo Vélez David Ricardo y Torres Granados Luis Gabriel “Análisis jurídico del decreto 1886 de 2015, sobre la seguridad minera subterránea, desde su pertinencia y efectividad”

Este documento presenta un análisis jurídico el cual se define de la siguiente manera: “Corresponde al estudio y análisis desde los conceptos de pertinencia y eficacia Jurídica del estatuto de seguridad minera subterránea contenido en el Decreto 1886 de 2015, que implica observar la política minera nacional y la de seguridad minera en el mismo orden. Revisar el ejercicio de la actividad acorde a sus propios caracteres de productividad, formalidad y legislación especial y preferente y desde luego, el precedente de la accidentalidad en los últimos años, encontrando el fin último y esencial de la norma cual es la seguridad y protección de la vida e integridad del minero; procurar su auto cuidado y la exigencia de capacitación, re entrenamiento en las competencias laborales como requisito esencial en la implementación de la norma. La norma misma y la institucionalidad minera, imponen el deber ser del estado como director de la política minera, titular de la formalización y fiscalización, por una parte; el concurso de los demás actores de la cadena productiva como destinatarios del estatuto que para su ejecución determina la solidaridad de estos y como consecuencia, se concluye encontrar un nueva y reciente política de seguridad para la minería bajo tierra, que, a su turno, conlleva un necesario cambio cultural.”

1.4. Resumen y Conclusiones

El objetivo de la expedición del Reglamento en Seguridad Minera Subterránea (Decreto 1886 de 2015) era desarrollar actividades mineras de forma segura, garantizando la vida de los operadores y generar los menos impactos ambientales, lo cual no fue posible dado que luego de la expedición de esta norma han aumentado los accidentes mineros con lesionados y, en otros casos muertos, toda vez que esta norma técnicamente exige unos requisitos en equipos y maquinaria que para un pequeño minero son difíciles de cumplir, por sus altos costos y por no contar con un respaldo financiero e institucional.

Ahora bien, si partimos de que el desarrollo de la minería subterránea de carbón a pequeña escala tiene una serie de implicaciones económicas, sociales, ambientales y de salud y donde el trabajador minero, está en la base de ellas, quien debe obrar con seguridad para la protección de su vida e integridad personal, es por ello que dentro de la normatividad minera en Colombia se cuenta con el reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas contenido en el Decreto 1886 de septiembre de 2015.

Dentro de este contexto, cuando nos referimos a la aplicación técnica significa que la norma es difícil de aplicar dado que no hace una diferencia en las distintas clases de explotación subterránea de minerales, ya que las condiciones de explotación, ubicación estratigráfica y geológica son completamente diferentes entre minerales. Por ejemplo, las minas de carbón y las de esmeralda, si bien son subterráneas, se diferencian en sus métodos de sostenimiento, de ventilación, extracción(coche), la temperatura, la generación de impactos ambientales; entre otros aspectos. El último mencionado se debe a que en algunas ocasiones puede presentarse la subsidencia, el manejo de estériles, vertimientos y manejo de residuos peligrosos.

Los problemas de seguridad se siguen presentando, a pesar de que durante varios periodos de gobierno nacional, la minería ha sido catalogada como el eje del desarrollo económico del país; la legislación se ha enfocado a la gran empresa minera como las multinacionales con la expedición de normas que la favorecen, dejando de lado a la minería a pequeña escala que si la comparamos con la gran minería su porcentaje es del 6% frente a la pequeña minería que es del 94%, estos datos son indicados por la ANM - UPME en el año 2017.

V. TRÁMITE

El trámite que debe seguir esta demanda es el señalado en el Decreto 2067 de 1991 y las normas que la adicionen y complementen, así como las normas y actos administrativos que a la fecha se hayan proferido en relación con las demandas como la que se presenta.

VI. NOTIFICACIONES

La suscrita recibe notificaciones en la Calle 12 No. 10 – 33 apto 304 en el municipio de Garagoa en el departamento de Boyacá, o al correo electrónico tathianaleguizamon@gmail.com.

De la Corte Constitucional,

Mery Tathiana Leguizamón Sánchez

C.C. No. 33.677.496