

**Análisis de la eficacia jurídica y social de los mecanismos jurídicos que regulan las actividades mineras en el municipio de San Carlos, desarrolladas durante el periodo 2020 a 2023**

Jorge Luis Restrepo Gómez

Asesora

Ximena Espinosa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas ECJP

Maestría en Política, Derecho y Gestión Ambiental

2024

### Resumen

El proyecto de investigación titulado “Análisis de la eficacia jurídica y social de los mecanismos jurídicos que regulan las actividades mineras en el municipio de San Carlos, desarrolladas durante el periodo 2020 a 2023” tiene como objetivo analizar la eficacia de los mecanismos regulatorios implementados en el periodo 2020 a 2023 respecto a la minería en el municipio de San Carlos. La actividad minera es una actividad económica que se encarga de la extracción y explotación de los minerales que se encuentran en el suelo y el subsuelo, que si bien tiene ciertos procesos regulatorios antes de que esta sea autorizada pertinentemente. Tal como lo muestra la sentencia T-614/19 (Corte Constitucional de Colombia, 2019), a pesar de que ya se habían aplicado las instancias requeridas como lo son las licencias ambientales y las regulaciones pertinentes, estas no fueron suficientes para evitar que la comunidad sufriera una afectación considerable tanto en territorio como en salud de sus habitantes. Los objetivos del proyecto son identificar los mecanismos jurídicos que regulan las actividades mineras en Colombia, y que han sido aplicados al municipio de San Carlos y plantear una cartografía política de la actividad minera en el municipio, que permita visualizar tanto las principales zonas en las que esta actividad se desarrollan y las entidades que intervienen en la misma.. Para analizar esta eficacia jurídica se plantea un rastreo bibliográfico, este se complementa con un proceso de encuesta a un total de 150 pobladores del municipio previamente ya mencionado y que participen actualmente o en su defecto que hayan participado previamente en la actividad minera en la zona debido a que su experiencia en esta área será de gran valía respecto al análisis planteado.

***Palabras clave:*** Minería, salud, deterioro, prevención, ambiente.

### **Abstract**

The research project titled “Analysis of the legal and social effectiveness of the legal mechanisms that regulate mining activities in the municipality of San Carlos, developed during the period 2020 to 2023” aims to analyze the effectiveness of the regulatory mechanisms implemented in the period 2020 to 2023 regarding mining in the municipality of San Carlos. Mining activity is an economic activity that is responsible for the extraction and exploitation of minerals found in the soil and subsoil, which, although it has certain regulatory processes before it is authorized pertinently. As shown by ruling T-614/19, despite the fact that the required instances such as environmental licenses and pertinent regulations had already been applied, these were not enough to prevent the community from suffering considerable damage both in its territory and in the health of its inhabitants. The purposes of the project are to identify the legal mechanisms that regulate mining activities in Colombia, and that have been applied to the municipality of San Carlos and to propose a political cartography of mining activity in the municipality, which allows visualization of the main areas in which this activity is carried out and the entities that intervene in it. To analyze this legal effectiveness, a bibliographic search is proposed, this is complemented with a survey process of a total of 150 residents of the municipality previously mentioned and who currently participate or in failing that they have previously participated in mining activity in the area because their experience in this area will be of great value with respect to the proposed analysis.

***Keywords:*** Mining, health, deterioration, prevention, environment.

**Tabla de contenido**

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Introducción.....	5
Planteamiento del Problema.....	8
Justificación.....	10
Objetivos.....	11
Revisión de Antecedentes.....	12
Marco teórico.....	17
Metodología.....	30
Resultados.....	32
Conclusiones.....	50
Referencias Bibliográficas.....	52

**Lista de Imagenes**

<b>Imagen 1.</b> Afectaciones a nivel salud.....	40
<b>Imagen 2.</b> Afectaciones a nivel salud por edades .....	40
<b>Imagen 3.</b> Cambios de salud por tiempo trabajado .....	41
<b>Imagen 4</b> Afectaciones a la salud por la minería de familiares y conocidos .....	42
<b>Imagen 5.</b> Percepción de cambios ocurridos en el territorio.....	43
<b>Imagen 6.</b> Cambios en el territorio por tiempo trabajado .....	44
<b>Imagen 7.</b> Percepciones sobre los mecanismos regulatorios y entidades supervisoras. ..	45
<b>Imagen 8.</b> Percepciones de los encuestados.....	46
<b>Imagen 9.</b> Percepcion sobre las entidades regulatorias según edad .....	48
<b>Imagen 10.</b> Toma de decisiones respecto a la minería.....	49

**Introducción**

La actividad minera si bien es una actividad de la que se puede beneficiar económicamente tanto las regiones como el país, es de resaltar las consecuencias que esta trae consigo a los territorios incluso estando bajo las regulaciones estipuladas, existen afectaciones a nivel de salud para las personas de sus alrededores, afectaciones tanto a nivel de territorio como en sus suelos y sus fuentes hídricas, hay desde deforestación, pérdida física de suelos, alteración química de las aguas, entre otras.

Considerando que en Colombia existen alrededor de 200.000 mineros, de los cuales el 70% se dedica a la minería ilegal, según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) junto con lo que afirma Arango (2011) en Colombia hay muchas zonas mineras que quedan sin control efectivo debido a la minería ilegal e informal sumada a la falta de seguimiento y control por parte de las autoridades; Aquí es donde surge la pregunta de si estos mecanismos regulatorios son realmente adecuados para proteger la naturaleza y la región en general.

Si bien la minería es una actividad que económicamente hablando llega a beneficiar al país y su desarrollo, aún no se llega ese equilibrio donde se minimicen los riesgos al máximo posible para las comunidades y sus territorios, donde se vaya más allá de lo que está escrito y realmente se advoque más por todos ellos y que el enriquecimiento de solo unas pocas organizaciones y/o personas.

Es por ello que se propone este análisis respecto a la eficacia que han tenido estos mecanismos regulatorios en el transcurso del 2020 al 2023 en el municipio de San Carlos, donde no solo se realiza un rastreo sobre cómo se han estado llevando estas regulaciones en esta localidad, sino que también se incluye y se resalta la importancia de la percepción de sus habitantes que han sido parte de la actividad minera.



### **Planteamiento del Problema**

San Carlos, municipio ubicado en el departamento de Antioquia, Colombia, es un ejemplo paradigmático de las complejidades y desafíos que enfrenta una región rica en recursos minerales, tal como se menciona en el documento “Lo ambiental” del repositorio de la Escuela Superior de Administración Pública, esta zona se distingue por la abundancia de minerales como el oro y materiales de construcción, que han sido explotados a través de la pequeña y mediana minería; la minería en San Carlos no solo ha sido un pilar económico sino también un foco de conflictos ambientales y sociales, en este municipio, la minería se desarrolla principalmente a través de pequeñas y medianas operaciones, muchas de las cuales son llevadas a cabo por mineros artesanales y cooperativas locales, este tipo de minería, aunque vital para la economía local, plantea desafíos significativos en términos de sostenibilidad y regulación; la informalidad y la falta de tecnología avanzada a menudo resultan en prácticas mineras que pueden tener un impacto ambiental considerable.

Como bien se menciona previamente, si bien la actividad minera puede acarrear consigo un considerable beneficio económico para el país, hay que poner también en la balanza todos los efectos o consecuencias que trae consigo para los territorios, sus pobladores e incluso las especies que allí habitan.

Hay afectación a nivel de la salud para las personas de sus alrededores, afectaciones tanto a nivel de territorio como en sus suelos y sus fuentes hídricas, hay también deforestación, pérdida física de suelos, alteración química de las aguas, entre otras.

Y si bien en estas situaciones han surgido estrategias para la protección del territorio que han adquirido el nombre de mecanismos regulatorios, entre ellos se encuentran las licencias

ambientales, el principio de precaución y principio de protección, la política pública ambiental, etc.

Es justamente al tener todo esto en cuenta que surge la pregunta: ¿cuál es la eficacia jurídica y social de los mecanismos jurídicos que se encargan de regular las actividades mineras en el municipio de San Carlos, más específicamente en el periodo 2020 - 2023?

### **Justificación**

Este proyecto se plantea desde la necesidad que se vivencia de tener aún más mecanismos regulatorios ante actividades que pueden resultar en detrimento del medio ambiente y la salud de sus habitantes, en especial de lo que es y lo que implica la explotación minera como tal.

Teniendo en cuenta todo lo que esta puede causar, incluso estando bajo los métodos regulatorios requeridos, se evidencia que el daño que esta causa puede ser considerable, es entonces necesario plantear más filtros que puedan ayudar a una mejor prevención y protección del territorio sin llegar a impedir la realización de actividades que puedan resultar beneficiosas para la economía tanto de las regiones como del país como tal, filtros donde se pueda hacer un poco más participes a esas comunidades y que pueden ser afectadas directamente por ello.

Pero, el aventurar en plantear o incluso comenzar a hablar de nuevos métodos regulatorios no es un proceso que se puede ni se debe tomar a la ligera. He ahí donde radica importancia de este tipo de análisis que se pretende llevar a cabo sobre los métodos regulatorios y cómo se han llevado a cabo en el municipio de San Carlos del 2020 al 2023. Esto abrirá el camino para conocer primeramente cómo están funcionando las instancias ya planteadas, cuáles de ellas requieren una reestructuración y brindarán una idea más clara sobre los recursos con los que ya se cuenta para tener una idea clara de cuáles son las necesidades apremiantes de la comunidad y cómo se actuará ante ellas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la eficacia jurídica y social de los mecanismos jurídicos que regulan las actividades mineras en el municipio de San Carlos, desarrolladas durante el periodo 2020 – 2023.

### **Objetivos Específicos**

Identificar los mecanismos jurídicos que regulan las actividades mineras en Colombia, y que han sido aplicados al municipio de San Carlos.

Plantear una cartografía política de la actividad minera en el municipio, que permita visualizar tanto las principales zonas en las que esta actividad se desarrollan y las entidades que intervienen en la misma.

## **Revisión de Antecedentes**

### **A nivel mundial**

Rayo (2021), en su artículo “La minería digital en Europa” resalta que el acceso sostenible a las materias primas, incluyendo los minerales industriales, las materias primas de construcción y los metales, así como las materias primas críticas (CRM), es crucial para la economía de la Unión Europea. No obstante, en toda la cadena de valor de la producción de materias primarias y secundarias, la Unión Europea enfrenta una serie de desafíos tecnológicos y ambientales. Como resultado, destacan cómo las tecnologías emergentes tienen la capacidad de mejorar la industria minera global de múltiples maneras.

“Mineração transnacional e resistências sociais na África e na América Latina”, es un estudio sobre las características y efectos del nuevo ciclo de la minería transnacional, en particular en América Latina y África. En él se concluye que la contaminación de aguas, la degradación y interrupción de las relaciones con la tierra, los desalojos forzados, las compensaciones insuficientes, el desempleo, la disminución de la salud pública y la seguridad, y el avance sobre áreas protegidas son manifestaciones de la destrucción ambiental y de los derechos humanos causadas por las actividades mineras. Se proponen reformas como la eliminación de las cláusulas de estabilidad, la reforma del marco administrativo y la introducción de impuestos específicos (Taddei et al, 2011).

### **A nivel del Continente**

En Ecuador, Medina, en su estudio “Análisis del impacto de la pequeña minería en una comunidad amazónica ecuatoriana, dentro del contexto geológico, ambiental y socioeconómico” examinaron el impacto de la pequeña minería en el agua y el suelo de un tramo del río Yutzupino y su relación con las actividades socioeconómicas de la población de la comunidad El Ceibo. Se

examinaron los puntos de muestreo, la recopilación de información geológica y una región que había sido intervenida y recuperada. Se descubrió que los materiales geológicos tenían características distintas a pesar de estar cerca, posiblemente debido a la intervención humana en las actividades extractivas. En áreas no intervenidas, posiblemente debido a que no están afectadas por la deforestación u otras actividades antrópicas, la cobertura vegetal es más amplia y frondosa. El agua no es adecuada para el consumo humano debido a que hay parámetros fisicoquímicos que están fuera de los límites máximos permitidos como la turbidez y el color (Medina et al, 2023).

En Venezuela, Berrío y Sánchez, en su investigación con el nombre “Institucionalidad, prácticas y representaciones sociales en la minería aurífera a pequeña escala. El caso de los Mineros La Ramona en El Callao, Estado Bolívar, Venezuela” (2022) se realiza un estudio donde se sistematiza los elementos que brindan una mejor comprensión de la actividad minera aurífera a pequeña escala al sur de Venezuela, a partir de una institucionalidad construida a partir de prácticas. El enfoque de la investigación es exploratorio, no experimental: es descriptivo, hermenéutico, interpretativo y estadístico. Con una arquitectura jurídica y normas explícitas, y con nuevas oportunidades de participación para los mineros, el Estado ha intervenido con una política extractivista minera en las últimas décadas. Se demuestra a través de este hecho que en la comunidad y con los mineros de La Ramona existe una estructura comunitaria y minera consolidada, que se basa en una larga historia en la actividad minera aurífera por generaciones y su dependencia económica. Para regularizar su actividad minera mediante la suscripción de alianzas estratégicas y su participación activa en el consejo popular minero, la organización de los mineros les ha permitido desempeñar un papel destacado en la práctica e incursión en las políticas públicas mineras. Sin embargo, también para la administración corresponsable que le ha

permitido cumplir con algunos requisitos de mejora en la comunidad, así como con importantes iniciativas para la protección y la seguridad del territorio.

En México, Campa y Rivera, en el artículo de investigación “La actividad minera a cielo abierto en Álamos, Sonora” (2022) bajo la perspectiva de ecología política, se plantearon como objetivo examinar las implicaciones socioambientales actuales y potenciales que podría generar la actividad minera a cielo abierto en el municipio de Álamos, Sonora. Esto se lleva a cabo por medio del análisis del discurso y el espacial, el primero mediante entrevistas semiestructuradas, y el segundo mediante la determinación de los índices de estrés hídrico y de vegetación. Se concluye que, además de mencionar los beneficios económicos que se obtienen a nivel nacional a través de las exportaciones o la recaudación de impuestos por la actividad, las actividades extractivas como la minera deben destacar las implicaciones sociales y ambientales a nivel local que generan y cómo se pretende abordar estas implicaciones.

### **A nivel del país**

Aguilar-Baldosea et al, plantean el estudio “Efecto de la minería en macro invertebrados acuáticos de la ciénaga Plaza Seca, Atrato, Chocó” (2022). La minería ha afectado los ecosistemas de humedales de la cuenca media del Atrato, lo que ha interrumpido la dinámica ecológica natural de estas comunidades acuáticas, incluyendo el ensamblaje de macroinvertebrados acuáticos. Su objetivo principal era conocer cómo la contaminación minera aurífera afectaba a la ciénaga Plaza Seca, ubicada en la cuenca Media del Atrato, Chocó, Colombia. Se examinó su dinámica y estructura para lograrlo. En este se encuentra que la minería aurífera en las zonas cercanas a la ciénaga analizada tiene un impacto negativo en el conjunto de macroinvertebrados acuáticos. Esto se evidencia en la disminución de la abundancia y riqueza de taxones, así como en la alteración de su composición, relacionado con los cambios

que esta actividad provoca en las condiciones fisicoquímicas del agua en la ciénaga, lo cual afecta su calidad.

Muñoz-Duque et al, en su artículo de investigación “La formalización neoliberal en minería. Ruta de precarización de los pequeños mineros en Colombia” del 2022, proponen una investigación de carácter cualitativo, su metodología se basó en el interaccionismo simbólico, a través de la realización de entrevistas semiestructuradas con mineros de dos municipios colombianos, uno en el departamento de Antioquia y otro en el de Caldas. Desde la perspectiva de los relatos de los participantes y de algunos referentes teóricos, se puede concluir que el proceso de formalización actual en este sector presenta un componente fuertemente neoliberal, lo cual tiene consecuencias que van más allá del ámbito laboral y afectan negativamente las formas de vida de los mineros, sus familias y comunidades.

#### **A nivel del departamento**

Villa y franco (2012) en su proyecto “Extracción de recursos minerales en el oriente antioqueño: sostenibilidad y repercusión en el medio ambiente” del 2012, propone abordar desde una perspectiva económica y ambiental la extracción de recursos minerales en el Oriente antioqueño, su sostenibilidad y su impacto en el medio ambiente. En este, encuentran que la inestabilidad de la actividad minera se presenta con relación a la minería artesanal, ya que, limita las posibilidades de un desarrollo sostenible por la contaminación ambiental, manejo deficiente en el método de extracción del material, discriminación social y económica y recalcan la necesidad de realizar un proceso de evaluación y seguimiento de actividades mineras, como herramienta para el censo y control de éstas actividades.

Posada y Sepulveda (2013), en su investigación “Diagnóstico minero y económico del departamento de antioquia” del año 2013, buscan identificar aspectos económicos y mineros que

contribuyan a la planificación del sector minero y a la implementación de mejoras técnicas y ambientales en los proyectos de explotación minera en Antioquia. Con el fin de conocer a ciencia cierta que las implicaciones de su actividad en relación con la comunidad y el medio ambiente sean positivas y contribuyan a la sostenibilidad en beneficio de la sociedad, descubren que en Antioquia la actividad minera fomenta el desarrollo económico mediante el uso de los recursos no renovables del territorio. Además, destacan la importancia de mantener una actualización continua de la información necesaria para analizar el comportamiento del sector minero a nivel departamental, ya que no es habitual encontrar diferencias entre las entidades mineras en cuanto a la información pública disponible y de uso fundamental para el análisis de las inversiones mineras en Antioquia.

### **Marco teórico**

La minería es una actividad económica encargada de la extracción y explotación de minerales que se pueden hallar tanto en el suelo como el subsuelo, es de carácter crucial para la vida de toda sociedad en cuestión de su desarrollo y, junto con la agricultura, es de los procesos con más antigüedad en la historia de la humanidad. Esta ha evolucionado desde el uso de herramientas manuales hasta sistemas adecuados con equipos de alta tecnología que permiten una explotación técnica, económica, social y ecológicamente sensata, es decir, una minería más responsable.

Todos los materiales utilizados por la sociedad moderna han sido obtenidos a través de la minería, o requiere productos mineros para su fabricación, se puede decir que, si un ingrediente no proviene de las plantas, entonces se obtiene de la tierra, incluso otras actividades del sector primario (agricultura, pesca, etc.) no se puede llevar a cabo sin equipos y maquinaria fabricados con productos mineros, por lo tanto, vale la pena argumentar que la minería es la actividad más importante de la industria más básica de la civilización humana.

Los métodos de minería se dividen en cuatro tipos básicos, en primer lugar, se pueden obtener de minas a cielo abierto u otros tipos de excavaciones a cielo abierto, la gran mayoría de las minas del mundo pertenecen a este grupo; en segundo lugar, hay minas subterráneas a las que se puede acceder a través de socavones o túneles; el tercer método dentro de este campo es la extracción de minerales y combustibles mediante la perforación de pozos y por último, se encuentra la minería submarina o el dragado, que pronto podría ampliarse para incluir la minería en aguas profundas.

Estos son algunos de los minerales que pueden obtenerse por medio de la minería:

**Metales:** Incluyen los metales preciosos (el oro, la plata y los metales del grupo del platino), los metales siderúrgicos (hierro, níquel, cobalto, titanio, vanadio y cromo),

los metales básicos (cobre, plomo, estaño y cinc), los metales ligeros (magnesio y aluminio), los metales nucleares (uranio, radio y torio) y los metales especiales como el litio, el germanio, el galio o el arsénico.

Los minerales industriales comprenden una amplia variedad de elementos, entre los que se destacan el cuarzo, la trona, la sal común, el potasio, el amianto, el talco, el feldespato, el azufre y los fosfatos. En cuanto a los materiales de construcción, se incluyen recursos como la arena, la grava, los áridos y las arcillas utilizadas para la fabricación de ladrillos, así como la caliza y los esquistos empleados en la producción de cemento. Además, este grupo abarca la pizarra para tejados y piedras pulidas como la caliza, el granito, el travertino y el mármol. Por otro lado, las gemas, que son materiales de gran valor estético, comprenden diamantes, rubíes, zafiros y esmeraldas. Finalmente, en el grupo de los combustibles, se encuentran el carbón, el lignito, la turba, el petróleo y el gas, aunque estos últimos no suelen considerarse generalmente en esta categoría.

Al hablar de la minería también es necesario hablar de sus consecuencias, como se mencionó anteriormente, es una actividad que tiene efectos en múltiples áreas, esta implica siempre la extracción física de grandes cantidades de materiales de la corteza terrestre para recuperar solo pequeños volúmenes del producto deseado, por lo tanto, es imposible que la minería no tenga un impacto negativo en el medio ambiente, al menos en la región donde se lleva a cabo la minería; de hecho, algunos creen que la minería es una de las principales causas de la degradación ambiental causada por la humanidad. A continuación, se enuncian varios de sus posibles efectos.

#### *Afectaciones a nivel del medio ambiente*

**Emisiones sólidas.** El polvo emitido tiene su origen en las propias actividades extractivas, durante la voladura y arranque de material, o durante los procesos de carga y transporte, o en relación a procesos metalúrgicos. Además, puede haber una importante remoción eólica de material fino en escombreras y balsas abandonadas.

**Gases.** Los gases emitidos tienen su origen en la combustión de la maquinaria, la emisión natural durante el proceso de extracción (CO<sub>2</sub>, CO, grisú -mezcla explosiva de metano y aire-), la emisión en voladuras, y la emisión en procesos directamente relacionados con la actividad minera: combustión de carbón (CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>), pirometalurgia (SO<sub>2</sub>).

**Aerosoles.** La formación de aerosoles tóxicos se producen durante la explotación, y sobre todo, durante procesos de hidrometalurgia, que implican el riego por aspersión de pilas de mineral con compuestos a menudo de alta toxicidad (sulfúrico para la extracción de algunos elementos, como el cobre; cianuro de sodio para la extracción del oro).

**Ruido.** Se genera por voladuras, maquinaria pesada de arranque y transporte, maquinaria de molienda, etc.

**Onda aérea.** Se produce por las explosiones de las voladuras, y es una onda de presión, que se propaga por el aire atenuándose con la distancia, generando vibraciones.

### *Territorio*

#### **Pérdida de propiedades físicas**

Las variaciones en la textura del suelo, como la porosidad y la permeabilidad, pueden ocurrir debido a procesos como el esponjamiento, la compactación, la deposición de partículas y la formación de costras. La estructura edáfica también puede verse afectada, sufriendo pérdida por compactación, mezcla de horizontes y deposición de partículas. Asimismo, se producen alteraciones en el régimen hídrico del suelo, las cuales son consecuencia de cambios en el nivel

freático y de variaciones tanto texturales como estructurales. Además, el suelo puede experimentar una pérdida física debido a la extracción, el arranque y la acumulación de vertidos, como escombreras y balsas, o a la construcción de infraestructuras, lo que genera erosión inducida.

En cuanto a las propiedades químicas del suelo, pueden verse comprometidas por la contaminación con metales pesados como el cobre (Cu), el plomo (Pb), el cadmio (Cd) y el mercurio (Hg), así como con metaloides como el arsénico (As) e hidrocarburos, los cuales son generados por efluentes líquidos y sólidos. También puede ocurrir la acidificación del suelo debido a la acumulación y oxidación de sulfuros, lo que lleva al drenaje ácido, además de la adición de sales, como los sulfatos, al suelo

**Agua.** Variación del perfil y trazado de la corriente fluvial, variaciones en el nivel de base local, alteración en la dinámica (variaciones en las tasas de erosión/sedimentación) en el perfil (aguas abajo y aguas arriba) por excavaciones, diques y represas. Aumento de la peligrosidad de inundación. Incorporación de partículas sólidas en la corriente, aumento de la carga de fondo y en suspensión, incremento en las tasas de sedimentación aguas abajo.

Variaciones en el nivel freático, variaciones en el régimen de recarga y modificaciones en el flujo subterráneo por efectos barrera, drenajes inducidos, infiltración restringida/favorecida, compactación, modificación del relieve, deforestación.

También es importante tener en cuenta que este tipo de actividades puede causar afectaciones a nivel de salud debido a que procesos como la minería resultan en la liberación de partículas de carbono y gases como metano, dióxido de azufre y otros, estos gases se liberan directamente durante la extracción y transporte de minerales, lo que incide constantemente en la contaminación de la capa de ozono ya que generan salidas de agua ácida como resultado de la

reacción entre la pirita, mineral compuesto por sulfuro de hierro, el agua y el aire que se deposita en ríos cercanos, en como resultado, afecta la composición química del agua, afectando en gran medida el hábitat acuático.

Según Olivero y Johnson (2002), La contaminación por mercurio afecta a los mineros, a las comunidades aledañas y a las comunidades remotas. Esto se debe al hecho de que el mercurio depositado en los cuerpos de agua es transportado por corrientes de agua tranquilas hasta la desembocadura del océano, el océano contiene bacterias reductoras de sulfato que metilan el mercurio inorgánico para formar metilmercurio (MeHg).

Según el estudio realizado por Lopez-Bravo et al (2016), los resultados mostraron que el 95% de los mineros están constantemente expuestos a la contaminación por mercurio, si bien también hay exposición al cianuro y otro tipo de sustancias peligrosas es en un grado considerablemente inferior al mercurio, esto indica que esta actividad es sumamente peligrosa no sólo para la salud humana y ambiental, sino también para quienes la realizan como medio de vida en su vida diaria.

También es importante recalcar que, tal como lo dicen Vilela et al (2020), respecto al cómo se lleva a cabo la minería a cielo abierto, es necesario hacer mención o recalcar la utilización de maquinarias mineras como excavadoras, cintas transportadoras, etc, y demás potentes insumos y recursos que son capaces de acabar con enormes superficies de tierra.

Ante todas estas consecuencias hay que reconocer que ya se han puesto en marcha ciertas estrategias enfocadas directamente a la prevención de estas situaciones, conocidas también como mecanismos regulatorios. Dentro de ellos se encuentran:

La política pública, que está básicamente constituida por las acciones gubernamentales... lo que los gobiernos dicen y lo que hacen con relación a un problema, se

materializa a través de una construcción social y una construcción del objeto de investigación.

Tal como se menciona desde el Ministerio de Salud (2019), es

La acción del Estado orientada por el gobierno que, de una manera coherente, integral, legítima, sistemática y sostenible, busca responder a las demandas sociales y desarrollar los mandatos constitucionales y legales, acudiendo a distintos métodos de análisis, modelos de gestión y criterios de evaluación, con la participación de los actores involucrados en el problema y en la búsqueda de la solución (Pág. 7).

Ahora, hablando directamente de la Política pública ambiental, esta refiere directamente a lo que los gobiernos dicen y lo que hacen en relación a un tema se materializa a través de la construcción social y la construcción de propósitos: es la dirección o dirección que se adopta respecto de la planificación, protección, prevención y control de los recursos. intereses, decisiones, acciones, acuerdos e instrumentos políticos, económicos y sociales planteados por el Gobierno Nacional con el objetivo de prevenir o solucionar las necesidades y problemas ambientales del país, los cuales deben ser implementados a nivel nacional, territorial y sectorial, promoviendo protección del medio ambiente. sostenibilidad.es investigación.

En la construcción de políticas públicas ambientales se encuentran varias etapas: 1) Planeación 2) Diagnóstico 3) Formulación y Adopción 4) Promoción y Difusión, v) Implementación y Seguimiento 5) Evaluación. Por ser un país democrático, estas fases tanto de formulación como de implementación son de carácter participativo e incluyente.

De acuerdo con lo estipulado en la constitución política de 1991, y de acuerdo al artículo 79, a través de las políticas se busca que las personas tengan el derecho a tener y disfrutar de un ambiente sano, en esta se debe garantizar la participación de la comunidad y se busca proteger la diversidad e integridad del ambiente, en ella también se tiene muy en cuenta la conservación de

áreas de especial importancia ecológica y se fomenta la educación ambiental (Constitución Política de Colombia, 1991).

En conformidad al Decreto 3570 de 2011 y respecto al artículo 1, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y es responsable de establecer las políticas y normas que regulen la restauración, conservación, protección, organización, manejo, uso y explotación sostenible de los recursos (Presidencia de la República de Colombia, 2011a).

Respecto a la política minera en el país, es El Ministerio de Minas y Energía, a través del Viceministerio de Minas, es responsable de formular las políticas gubernamentales para la gestión del sector minero. Por ende, se encarga de formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas, planes y programas del sector. La Agencia Nacional de Minería (ANM) es la ejecutora de la política y es directamente responsable de los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, desarrollo, promoción y seguimiento de las obligaciones derivadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras. Además, le corresponde la gestión del Catastro Minero y del Registro Minero Nacional.

En segundo lugar, la Unidad de Planificación Minero Energética (UPME) es responsable de la planificación integral, indicativa y permanente del desarrollo del sector y es responsable de producir y difundir la información que los actores del sector necesitan para la toma de decisiones y la formulación de políticas. Finalmente, el Servicio Geológico de Colombia (SGC) realiza estudios científicos sobre el potencial de recursos del subsuelo del territorio nacional, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Minas y Energía. En este sentido, el SGC actualiza el mapa geológico colombiano, caracteriza las zonas con mayor potencial de recursos suelos, realiza programas de detección, prospección y exploración del territorio nacional, crea, valida,

almacena y entrega los datos de forma automatizada y estandarizada. información de vías y subsuelo y proporciona información a la UPME para la planificación de estudios sobre su uso.

Procesos que pueden causar este tipo de consecuencias a nivel ambiental están regulados y requieren una licencia ambiental. Tal como lo define la ANLA, este es directamente un “proceso utilizado para la planeación y administración de proyectos que asegura que las actividades humanas y económicas se ajusten a las restricciones ecológicas y de recursos y de esta forma se constituye en un mecanismo clave para promover el desarrollo sostenible”. Este un proceso necesario, fundamental para la planificación de proyectos que tiene como objetivo garantizar que las actividades humanas y económicas se adapten y, sobre todo, respeten las limitaciones ecológicas y de recursos que surjan. Por lo tanto, es un mecanismo importante para promover el desarrollo sostenible.

Una licencia ambiental es un permiso emitido por una autoridad ambiental competente para llevar a cabo un proyecto, obra o actividad que pueda causar una degradación grave de los recursos naturales renovables o del medio ambiente o introducir cambios significativos o perceptibles en el paisaje. Una licencia ambiental implica todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, explotación y/o impacto de recursos naturales renovables que sean necesarios para la vida útil del proyecto, obra o actividad. Este requerimiento de Licencia Ambiental es indispensable para construcción, montaje y explotación, beneficio y transporte de la actividad minera. Esta se solicita una vez finalizadas las actividades de exploración.

Por otra parte, al hablar de mecanismos regulatorios también es necesario hablar tanto del principio de prevención como el principio de precaución. El principio de prevención establece que las acciones de un país están encaminadas a evitar o minimizar el daño ambiental, como objetivo importante, independientemente de los impactos que puedan causarse en los territorios

de otros países. Por lo tanto, se necesitan acciones y medidas –ya sean reglamentarias, administrativas o de otro tipo– que deben adoptarse en una etapa temprana, antes de que se produzcan o empeore el daño.

La aplicación del principio de precaución es uno de los pilares en la protección ambiental por su relevancia al evitar daños ambientales y lograr el desarrollo sostenible, el cual ha adquirido una connotación especial a nivel jurisdiccional en Colombia en los últimos años.

Se aplica el principio de prevención en casos de daños o riesgos en los que se pueden conocer las consecuencias del desarrollo de un proyecto, obra o actividad, para que la autoridad competente pueda tomar decisiones antes de que se produzcan para reducir sus repercusiones o evitarlas. Este principio se materializa en mecanismos jurídicos tales como la evaluación del impacto ambiental o el trámite y expedición de autorizaciones ambientales.

Por otro lado, el principio de precaución es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras ante sospechas fundadas de que ciertos productos o tecnologías representan un riesgo grave para la salud pública o el medio ambiente, pero aún no se cuente con una prueba científica definitiva de tal riesgo.

El principio de precaución ambiental se diferencia del principio de prevención porque el primero requiere tomar medidas para reducir la probabilidad de sufrir un daño ambiental grave, aunque se ignore la probabilidad precisa de que esto ocurra. Por otro lado, el principio de prevención requiere tomar medidas solo porque se conoce el daño ambiental que puede ocurrir. Tal como se menciona en la sentencia T704 del 2004, “el principio de precaución señala que, en caso de presentarse una falta de certeza científica absoluta frente a la exploración o explotación minera de una zona determinada, la decisión debe inclinarse necesariamente hacia la protección

de medio ambiente, pues si se adelanta la actividad minera y luego se demuestra que ocasionaba una grave daño ambiental, sería imposible revertir sus consecuencias.”

Debe actuar como un control de daños para reducir los daños ya sufridos y así poder reclamar o restaurar las condiciones lo más posible. que, aunque ya hubo daño o afectación, se tomen las medidas y restricciones necesarias para evitar que como mínimo el daño se agrave. Actualmente, el principio de precaución es una herramienta hermenéutica muy útil para determinar si las autoridades públicas deben intervenir en caso de daños potenciales al medio ambiente y la salud pública. Ningún principio constitucional impide el uso de esta herramienta. No obstante, es importante recordar que este es un método único y alternativo en comparación con el principio de certeza científica.

Dentro de todo este proceso también es necesario incluir ese marco normativo por el cuál se rige la minería. En él se hace necesario mencionar primero que nada conceptos relevantes como lo son la eficacia jurídica y la eficacia social. Según el abordaje de la sentencia C-443 de 1997, el concepto de eficacia jurídica hace referencia a la posibilidad de que una disposición produzca efectos jurídicos, o al menos sea capaz de producirlos. En general, para que una disposición tenga efecto, es decir, sea aplicable y jurídicamente eficaz, debe estar incluida en el sistema, es decir, debe ser válida y compatible con normas superiores. es decir, que es real (Corte Constitucional de Colombia, 1997). Cabe resaltar que este ayuda a comprender mejor el alcance del fenómeno de la derogación de las normas en general, y de las leyes en particular.

Es importante tener en cuenta para que se considere que una disposición tenga impacto, refiriendo a que sea aplicable y jurídicamente efectiva, se requiere que esté incorporada al sistema y no entre en conflicto con estándares más altos, es decir, que sea válida.

En contraste, la eficacia social según la sentencia C-873 de 2003, directamente habla de que las normas alcancen sus objetivos y sean efectivamente cumplidas y aplicadas, o al menos que en caso de ser violadas, se imponga una sanción a su infractor (Corte Constitucional de Colombia, 2003).

Al redactar la ley, sólo después de que se han determinado los propósitos, es necesario pensar específicamente las normas establecidas, y en el caso de que esta si se cumplieran, prever cuáles de esos efectos son aceptables y cuáles no. Es necesario también pensar si tales estándares planteados pueden cumplirse y si de ser posible que se cumplan, qué obstáculos se encontrarán al hacerlo, qué otras medidas legales o de otro tipo son necesarias o útiles para lograr el cumplimiento.

Dentro del marco legal se tiene en cuenta que el Ministerio de Minas y Energía (MME) emitió normas que regulan la ejecución de las actividades mineras para impulsar el desarrollo de la minería en general (Decreto-Ley 2655 de 1988 – Código de minas). Este se plantea bajo los siguientes objetivos:

El Código de Minas regula las relaciones entre los organismos y entidades tanto estatales como privadas en lo que respecta a la prospección, exploración, explotación, beneficio, transporte, aprovechamiento y comercialización de recursos no renovables, ya sea en el suelo o en el subsuelo. El Ministerio de Minas y Energía (MME) tiene la responsabilidad de delimitar las áreas en las que no se pueden realizar actividades mineras, de acuerdo con el Decreto 2811 de 1974. Estas áreas incluyen, entre otras, reservas ecológicas y zonas de uso exclusivo para la agricultura y ganadería.

La Resolución 40391 de 2016 establece la adopción de la Política Minera Nacional, sirviendo como marco de operación y línea estratégica para el desarrollo del sector minero en el

país. Por otro lado, el Decreto 4134 de 2011 crea la Agencia Nacional de Minería (ANM), determinando tanto su objetivo como su estructura organizativa.

En 2016, la Resolución 0229 prorrogó la delegación de funciones a la Gobernación de Antioquia, junto con otras disposiciones. La Ley 685 de 2001, que expidió el Código de Minas, reglamentada por la Resolución 428 de 2013 y complementada por los Decretos 0935 y 1300 de 2013, establece el programa mínimo de exploración para las áreas solicitadas. Asimismo, la Ley 1753 de 2015, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, da continuidad a las áreas estratégicas mineras creadas bajo la Ley 1450 de 2011, utilizando un proceso de selección objetiva para la exploración y explotación de minerales.

El 11 de mayo de 2015, el Consejo de Estado ordenó la suspensión provisional de los efectos de los actos administrativos que delimitaban áreas estratégicas mineras, argumentando que no se había realizado el procedimiento de consulta previa con las comunidades étnicas afectadas. En ese mismo año, el Decreto 1073 expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía.

La Resolución 32 de 2016 modificó la delimitación de las áreas de reserva estratégicas mineras establecidas en la Resolución 45 de 2012. Aunque el Decreto 2655 de 1988, conocido como el Código de Minas, fue derogado, sigue siendo aplicable para los títulos otorgados bajo dicha norma, regulando aspectos como la vigilancia y el control (artículo 248) y la función de inspección (artículo 258). Además, la Ley 685 de 2001, en su artículo 318, establece el deber de fiscalización y vigilancia de los contratos de concesión. El Decreto 2222 de 1993 reglamenta la higiene y seguridad en labores mineras a cielo abierto, y la Resolución 180876 de 2012 delega la función de fiscalización del Ministerio de Minas y Energía a la Agencia Nacional de Minería.

Entre las entidades encargadas de supervisar y aplicar este marco normativo se encuentran el Ministerio de Minas y Energía, encargado de coordinar la política minera y energética; la Agencia Nacional de Minería, responsable de la administración y promoción del sector minero; el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que regula las políticas ambientales y otorga licencias para proyectos mineros; y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), que evalúa y da seguimiento a estas licencias. Además, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) se encarga de la planificación del sector minero-energético, mientras que la Contraloría General de la República ejerce control fiscal sobre los recursos destinados al sector minero. Finalmente, la Procuraduría General de la Nación supervisa las acciones de las entidades públicas, garantizando la legalidad y transparencia en sus procedimientos.

### **Metodología**

Tipo de estudio: Investigación de carácter cualitativo, tipo de estudio descriptivo. En este se hace un rastreo bibliográfico que posibilite identificar cómo se encuentra el municipio de San Carlos en la actualidad respecto específicos mecanismos regulatorios ante la minería, actividad económica que como se viene mencionando desde un inicio sino se lleva a cabo con las suficientes precauciones puede terminar siendo causa de detrimento considerable para el medio ambiente. Además de esto, se complementa con un proceso de encuesta a un total de 150 pobladores del municipio previamente ya mencionado y que participen actualmente o en su defecto que hayan participado previamente en la actividad minera en la zona.

Dentro de este rastreo se tienen específicamente en cuenta los siguientes mecanismos regulatorios (mencionados a más detalle en el apartado de marco teórico):

- Política pública, específicamente la política pública minera.
- Licencias ambientales.
- Principio de precaución.
- Principio de prevención.

Si bien se realiza un rastreo de información que da un panorama respecto a la minería en el municipio de San Carlos, es de vital importancia contar con la percepción ciudadana y poder contrastarla con la información previamente recolectada. Esto juega un papel crucial a la hora de tener una imagen más certera y concreta respecto a cómo se han venido cumpliendo con estos mecanismos regulatorios y los acuerdos pactados en ellos. Es esa vivencia ciudadana junto con la información recolectada es lo que indicará qué tanta efectividad están teniendo estos mismos, en especial esas vivencias de personas que han participado directamente de la actividad minera.

Estos mecanismos son de gran importancia al plantar bases sólidas en cuanto a protección respecta, y se debe ser realmente riguroso al aplicarlos para así lograr minimizar lo más posible esas situaciones de vulneración.

## Resultados

### Licencias ambientales San Carlos

Con 17 títulos mineros registrados en San Carlos, 8 de ellos se ubican dentro del pueblo y los demás son compartidos con pueblos cercanos como Caracolí, Granada, Guatapé, Puerto Nare, San Luis, San Rafael y San Roque. De acuerdo con El Colombiano, de los 17 títulos, cinco se refieren a materiales de construcción, cuatro a minerales metálicos, seis a roca o piedra caliza y dos a todos los concesibles, ya que se encuentran en etapa de exploración minera.

La mayoría de los residentes de San Carlos temían la posibilidad de que en un futuro próximo haya minería en su zona, similar a lo que está sucediendo en el vecino San Roque y otros pueblos cercanos. La Secretaría de Minería de Antioquia planeaba realizar una audiencia pública donde la ciudadanía escuchará a las empresas interesadas en la minería en la zona. La reunión fue interrumpida ante la negativa de los vecinos, sin embargo, la suspensión de la misma no calmó los ánimos, porque los sancarlitanos se manifiestan inquietos ante que la audiencia se haga en otro momento y los tome por sorpresa..

Mary Luz Quintero, exalcaldesa de San Carlos, manifestó por medios de comunicación locales Desde 2005 se han presentado en este territorio 35 solicitudes de extracción de minerales, las cuales han sido infructuosas durante 16 años. Pero esto tuvo un cambio cuando en julio de 2019 se firmó un acuerdo entre ella en su rol de alcalde en ese momento y el Ministerio de Minas, en el que el 91,8% del territorio de San Carlos se declaró zona minera comercial y no llega a tener afectación en otras actividades de producción.

El ex secretario de Minas de Antioquia, Jorge Jaramillo, aclara que la audiencia pública se propuso con el único fin de discutir perspectivas de exploración minera y que su celebración no significa un permiso inmediato. De hecho, también añadía que de cada 150 proyectos mineros

aprobados, 15 de ellos son proyectos de exploración, de los cuales sólo uno está aprobado para minería, según estadísticas mantenidas por expertos.

El ex secretario también acotaba que de las nueve empresas que aún se encuentran interesadas en la minería en el municipio de San Carlos, siete de ellas manifiestan querer explotar materiales de construcción y minerales industriales, y dos de ellas dicen solicitan la explotación de metales; y este se llevaría a cabo netamente en la zona norte de San Carlos, zona delimitada por los municipios de San Rafael, San Roque y Calacoli, dos de los cuales están en la ciudad. Jaramillo también explicó que si bien el 91% de San Carlos es apto para proyectos mineros, de llevarse adelante estos proyectos sólo afectarían 4.790 hectáreas de las 73.090 del área, inferior al 6%. También recordó a los pobladores que no es la Secretaría de Minas quien autoriza actividades mineras sino la Ley 085 de 2001.

Teniendo en cuenta que hasta el momento esta asamblea sigue suspendida y a la renuencia de la comunidad, no hay información sobre licencias de esta índole que se hallan otorgado en ese periodo de tiempo. Pero esto no detiene que actividades se continúen presentando de manera ilegal al interior del territorio.

En noviembre del año 2022, en el corregimiento El Jordán, municipio de San Carlos, en el departamento de Antioquia, fueron halladas e inhabilitadas siete unidades de producción minera. En materia de precaución y principio de precaución, cuentan con un plan municipal de gestión de riesgos, su finalidad no es sólo identificar posibles situaciones de riesgo para prevenir en la medida de lo posible que se produzcan, sino también compensar las pérdidas resultantes cuando tales situaciones se acerquen. Posible, según señala el documento "PMGRD", su propósito es

"reducir y controlar el perfil de riesgo de los municipios, así como lineamientos dirigidos a la gestión de situaciones de emergencia y desastres, los cuales se implementan a través de estrategias, planes, acciones y elementos que inciden en el cambio y transformación." . desarrollo Rural"(2012).

Este se encuentra dividido en dos componentes. El primero, va dirigido a la caracterización e identificación general de escenarios de riesgo, que describe cada situación de amenaza a detalle correspondiendo directamente a una etapa de diagnóstico. Ahora, siguiendo a este, está el componente programático, que posibilita el desarrollo de programas con planes de acción, dirigidos a la solución o reducción de los índices de eventos de desastre y los escenarios que mayor afectación generan y que comprometen al pleno cumplimiento del plan de desarrollo municipal.

### **Análisis de la cartografía política de las actividades mineras en San Carlos**

Este análisis específicamente se realiza en dos momentos: Primeramente, identificar cuáles son las entidades e instancias a nivel político involucradas en el proceso minero y los lugares relevantes para estos, en segunda instancia esta información se interpola con lo encontrado en el rastreo bibliográfico realizado para con ello dar cuenta cuáles son esos puntos fuertes de estos mecanismos protectores o regulatorios y también en qué puntos pueden fallando y que requieren trabajo para ya sea su reestructuración o la búsqueda de una alternativa que pueda dar mejores resultados.

En estos podemos encontrar que intervienen la Alcaldía, que se erige como una de las instituciones más fundamentales en la estructura del gobierno local, siendo la representación más cercana del poder ejecutivo para los ciudadanos. Encabezada por el alcalde, esta entidad desempeña un papel crucial en la gestión de los asuntos públicos de un municipio o ciudad,

abarcando una extensa y variada gama de funciones que van desde la administración de servicios básicos hasta la promoción del desarrollo económico y social.

Una de sus principales funciones es la administración y gestión de los recursos municipales. La alcaldía está en el deber de asegurarse que los recursos se utilicen de manera eficiente y transparente, garantizando que las necesidades de la comunidad se aborden adecuadamente. Otra función vital de la alcaldía es la promoción del desarrollo económico y social del municipio, esto implica la creación de políticas y programas que fomenten el crecimiento económico, apoyen a las pequeñas y medianas empresas en pro de la economía y el desarrollo.

También se encuentra la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. En la búsqueda de un desarrollo sostenible, la gestión ambiental se establece como un componente esencial para cualquier nación que aspire a equilibrar crecimiento económico y conservación de sus recursos naturales. En Colombia, este objetivo se materializa a través de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), una entidad pública que desempeña un papel crucial en la regulación y control de actividades que pueden afectar significativamente el medio ambiente. La ANLA, al centralizar y agilizar los procedimientos de licenciamiento ambiental, se convierte en un agente de gran importancia en la política ambiental del país, enfrentando desafíos y generando impactos significativos en su gestión. Aparte, también se encarga del seguimiento y control de las actividades licenciadas, asegurando que se cumplan las condiciones y compromisos establecidos previamente (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, s.f.)

Además de la gestión de licencias, la ANLA desempeña un papel clave en la administración de otros permisos y trámites ambientales. Esto incluye autorizaciones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales, como el agua y los bosques, y la gestión de residuos.

Es decir, la ANLA tiene un papel primordial en la protección del medio ambiente en Colombia, actuando como un regulador y facilitador de la gestión ambiental responsable en el marco del desarrollo sostenible del país. Si bien la centralización de los procesos de licenciamiento a través de la ANLA ha conseguido generar una mayor coherencia y coordinación en la aplicación de la normativa ambiental en Colombia, la entidad no está exenta de desafíos. La exponencial demanda de licencias y permisos puede superar la capacidad operativa de la ANLA, lo que resulta en demoras y retrasos. La necesidad de mejorar la eficiencia administrativa es un reto constante, así como asegurar la transparencia y combatir cualquier forma de corrupción que pueda surgir en sus procesos.

En este espacio, también se debe incluir a la Gobernación de Antioquia, que, a través de su Secretaría de Minas, desempeña un papel crucial en la coordinación y promoción del sector minero a nivel departamental. La gobernación implementa políticas mineras regionales y trabaja en la articulación de esfuerzos entre diferentes entidades para el desarrollo de la minería en Antioquia.

Es necesario también hablar de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare), que es la autoridad ambiental regional encargada de regular y supervisar las actividades mineras en San Carlos y en las demás áreas de su jurisdicción. Esta corporación se encarga de la gestión de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la promoción del desarrollo sostenible en la región. Cornare también trabaja en proyectos de conservación, manejo de residuos, control de la contaminación, y educación ambiental, colaborando con comunidades locales, empresas y otras instituciones para fomentar un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación del entorno natural (Cornare, 2012).

***El Ministerio de Minas y Energía***

El Ministerio de Minas y Energía es una entidad gubernamental encargada de formular y coordinar las políticas relacionadas con la exploración, explotación, producción, transporte, distribución y comercialización de recursos minerales y energéticos del país. Su objetivo es promover el desarrollo sostenible del sector minero-energético, garantizando el suministro eficiente y seguro de minerales y energía, propiciando por medio de ello la inversión, la competitividad y el uso racional de los recursos naturales. El Ministerio también trabaja en la regulación y supervisión de actividades mineras y energéticas, impulsando la innovación y el uso de energías renovables.

### ***La Agencia Nacional de Minería (ANM) de Colombia***

La Agencia Nacional de Minería (ANM) de Colombia es una entidad adscrita al Ministerio de Minas y Energía, encargada de administrar y promover el aprovechamiento de los recursos minerales del país. Su función incluye la gestión de títulos mineros, la supervisión de la actividad minera, el fomento de la inversión en el sector, y la implementación de políticas que puedan asegurar tanto la sostenibilidad como la responsabilidad social y ambiental en lo que a la minería respecta. La ANM también busca optimizar el uso de los recursos minerales y contribuir al desarrollo económico del país, garantizando el cumplimiento de las normativas y estándares del sector.

### ***Lugares con mayor actividad minera en San Carlos***

La región del río Samaná ha sido una fuente significativa de actividad minera debido a sus depósitos de oro aluvial. Desde la época colonial, las familias han trabajado en la extracción de oro, y la minería artesanal continúa siendo una práctica común en esta región. La vereda La Concha, cercana a San Carlos, también ha jugado un papel crucial en la minería de oro. A pesar de las fluctuaciones en los precios del oro, la minería en La Concha ha proporcionado empleo

constante a la población local. Por su parte, la vereda El Jordán es otra área clave donde la minería ha sido una actividad económica esencial, llevada a cabo a pequeña escala con técnicas que han sido transmitidas de generación en generación. En la zona de San Miguel, la minería se ha realizado de manera intermitente, impulsada por concesiones y la viabilidad económica de la extracción de minerales en esta área.

### **Percepciones de los habitantes sobre la regulación minera en San Carlos**

Como se mencionaba en el apartado de la metodología, para este espacio se aplica una encuesta a un total de 150 pobladores que trabajen actualmente en la minería o que en su defecto hayan trabajado en esta misma previamente. Como se recalca a lo largo de este espacio, para contar con un análisis y panorama más completo sobre lo que acontece respecto a la actividad minera y el cómo se están llevando a cabo los mecanismos regulatorios en el municipio de San Carlos.

Esta encuesta consiste en preguntas orientadas no solo a hacer una caracterización sociodemográfica de la población encuestada, también se abordan posibles afectaciones tanto a nivel de salud como a nivel de territorio que ellos hayan vivenciado o del que tengan conocimiento. También en este se incluyen preguntas sobre la percepción que ellos tienen respecto a cómo se están cumpliendo estos mecanismos regulatorios que, como se ha tratado de resaltar en este espacio, tienen una gran importancia a la hora de prevenir afectaciones tanto para el territorio, sus pobladores e incluso las especies que allí habitan.

Son ellos los que de primera mano han podido vivenciar qué es lo que está sucediendo en el territorio a causa de la minería, si las entidades correspondientes sí se están involucrando activamente en el cumplimiento de estos mecanismos regulatorios o si por el contrario deberían intervenir aún más.

El instrumento aquí aplicado es de autoría propia, compuesto por un total de 14 preguntas. Tal como se menciona previamente, cada una de ellas dirigidas ya sea a los cambios vivenciados a nivel salud, cambios a nivel de salud, o a la percepción ante los mecanismos regulatorios y las entidades involucradas. Además, contiene un par de preguntas dirigidas a la caracterización de la población. Específicamente, las preguntas allí incluidas fueron las siguientes:

1. Género.
2. Edad.
3. ¿Trabaja actualmente en la minería?
4. ¿Por cuánto tiempo se ha dedicado a la minería?
5. ¿Ha notado cambio en el territorio debido a la minería?
6. ¿Del 1 al 5 que tan drásticos han sido estos cambios? Siendo 1 poco o nada drásticos y 5 demasiado drásticos.
7. ¿Ha habido cambios en su salud desde que se dedica a la minería?
8. Del 1 al 5, ¿qué tan drásticos han sido estos cambios de salud. Siendo 1 poco o nada drásticos y 5 demasiado drásticos.
9. ¿Ha habido cambios en la salud de sus familiares/conocidos debido a la minería?
10. En una escala de 1 a 5, ¿qué tanto creen que se han involucrado las autoridades para cuidar el territorio mientras se lleva a cabo la actividad minera? Siendo 1 se involucran poco y 5 se involucran de manera activa.
11. ¿Considera que los mecanismos regulatorios que hay hasta el momento han logrado proteger el territorio ante los posibles efectos colaterales de la actividad minera?
12. ¿Las autoridades y entidades competentes han hecho cumplir estos mecanismos regulatorios?

13. ¿Considera que se requieren más mecanismos regulatorios para la minería?

14. ¿Se ha tenido en cuenta a la comunidad o a los pobladores a la hora de toma de decisiones respecto a la minería?

Cada pregunta se planteó con opción múltiple.

El cuestionario se aplicó por medio de Google forms, en línea, por medio de la ayuda de sus pobladores para que este llegase directamente a la población minera o población objetivo.

## Afectaciones a nivel salud

### Imagen 1.

#### *Afectaciones a nivel salud*

#### Tabla de porcentajes totales.

Tablas de Contingencia

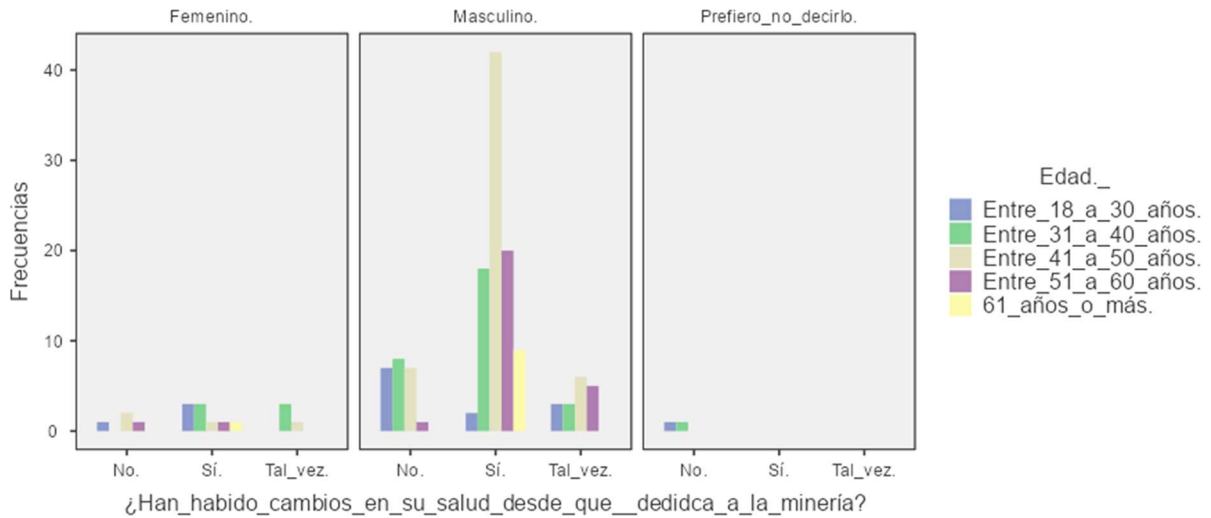
Género.	¿Han_habido_cambios_en_su_salud_desde_que_dedicca_a_la_mineria?		Edad_					Total
			Entre_18_a_30_años.	Entre_31_a_40_años.	Entre_41_a_50_años.	Entre_51_a_60_años.	61_años_o_más.	
Femenino.	No.	% del total	5.9%	0.0%	11.8%	5.9%	0.0%	23.5%
	Sí.	% del total	17.6%	17.6%	5.9%	5.9%	5.9%	52.9%
	Tal_vez.	% del total	0.0%	17.6%	5.9%	0.0%	0.0%	23.5%
	Total	% del total	23.5%	35.3%	23.5%	11.8%	5.9%	100.0%
Masculino.	No.	% del total	5.3%	6.1%	5.3%	0.8%	0.0%	17.6%
	Sí.	% del total	1.5%	13.7%	32.1%	15.3%	6.9%	69.5%
	Tal_vez.	% del total	2.3%	2.3%	4.6%	3.8%	0.0%	13.0%
	Total	% del total	9.2%	22.1%	42.0%	19.8%	6.9%	100.0%
Prefiero_no_decirlo.	No.	% del total	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Sí.	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Tal_vez.	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Total	% del total	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Total	No.	% del total	6.0%	6.0%	6.0%	1.3%	0.0%	19.3%
	Sí.	% del total	3.3%	14.0%	28.7%	14.0%	6.7%	66.7%
	Tal_vez.	% del total	2.0%	4.0%	4.7%	3.3%	0.0%	14.0%
	Total	% del total	11.3%	24.0%	39.3%	18.7%	6.7%	100.0%

*Fuente.* Creación propia.

### Imagen 2.

#### *Afectaciones a nivel salud por edades*

## Gráficos



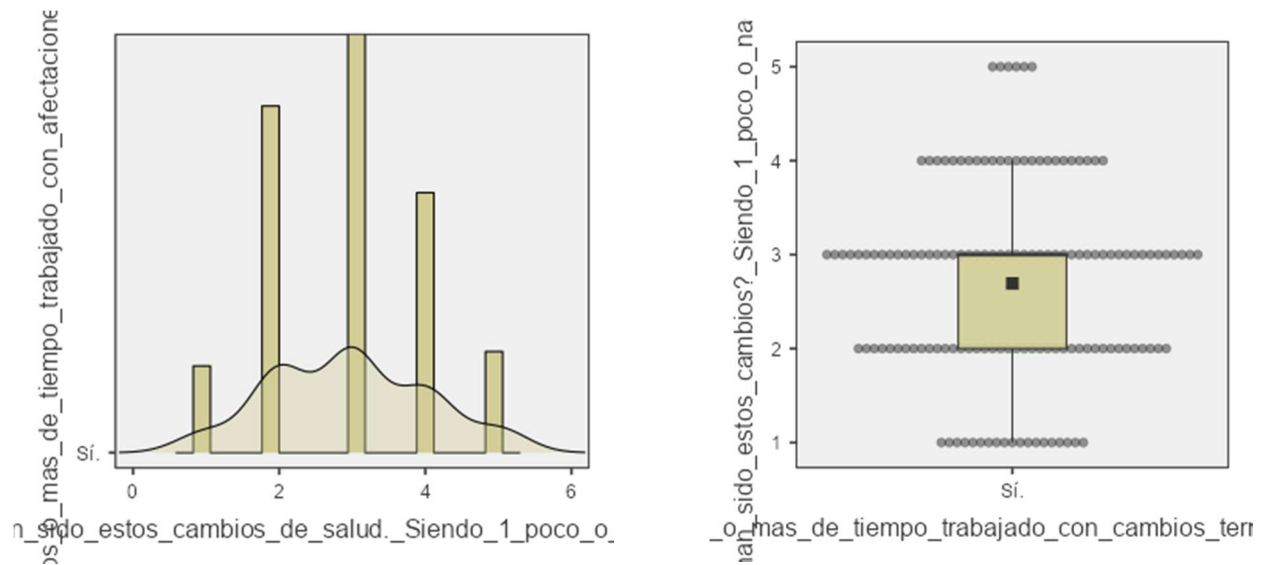
*Fuente.* Creación propia.

Como bien se ha mencionado antes, fueron un total de 150 personas las encuestadas. De estos, un 66.7% manifiestan haber tenido afectaciones a nivel salud.

Ahora, contrastando este dato con las variables de edad y género se encuentra que es en la población masculina donde se manifiesta la mayor afectación a nivel salud y de entre ellos quienes más lo han manifestado han sido aquellos que se encuentran entre los 41 a 50 años, seguido por quienes están entre el rango de los 51 a 60 años. Para el grupo de las mujeres, que fue un 11.3% del total de la población encuestada, de aquellas que manifestaron vivenciar cambios en su salud, su gran mayoría se encuentra entre los 18 a 40 años.

### Imagen 3.

*Cambios de salud por tiempo trabajado*



*Fuente.* Creación propia.

Ahora se considera no solo la presencia de problemas de salud, sino también la duración de su exposición al ambiente minero para analizar en detalle el grado de severidad de las afectaciones a la salud observadas entre los trabajadores mineros. En particular, se considera que los empleados hayan trabajado en la minería durante al menos cuatro años. Esta consideración temporal es importante porque permite una evaluación más precisa de las posibles consecuencias acumulativas y crónicas derivadas de la actividad minera.

Al analizar estos datos, se descubrió que los empleados perciben un impacto en su salud promedio del 2,9 %, lo que indica que las afecciones son moderadas. Es importante destacar que esta clasificación refleja no solo la frecuencia y la severidad de los síntomas reportados, sino también cómo afectan la calidad de vida y la capacidad laboral de las personas afectadas.

#### **Imagen 4.**

*Afectaciones a la salud por la minería de familiares y conocidos*

### Afectaciones a la salud por la minería de familiares y conocidos.

Prueba Binomial

	Nivel	Frecuencia	Total	Proporción	p
¿Han habido cambios en la salud de sus familiares/conocidos debido a la minería?	No.	62	150	0.413	0.037
	Sí.	51	150	0.340	0.795
	Tal vez.	37	150	0.247	0.030

Nota.  $H_0$  es proporción  $\neq$  0.33

*Fuente.* Creación propia.

Solo un 33% de los encuestados dice haber sabido o presenciado afectaciones a nivel de salud en sus familiares o conocidos como resultado de las actividades mineras, según los datos que se muestran en esta tabla. Este grupo de personas proporciona un testimonio valioso sobre los efectos visibles y palpables de la minería en la salud, ya sea a través de enfermedades particulares, condiciones crónicas o síntomas recurrentes que están directamente relacionados con la exposición a ambientes mineros.

Estos hallazgos proporcionan una comprensión significativa de la variabilidad en la percepción y la experiencia de los efectos de la minería en la salud, subrayando la necesidad de realizar estudios más profundos y específicos para comprender mejor las causas y los factores de riesgo asociados. Además, enfatizan la importancia de la comunicación y la educación en salud ocupacional para que la población pueda identificar y relacionar adecuadamente los síntomas con sus posibles causas.

### Afectaciones a nivel de territorio

#### Imagen 5.

*Percepción de cambios ocurridos en el territorio*

Parte 2 - Percepción de cambios ocurridos en el territorio por trabajadores con experiencia

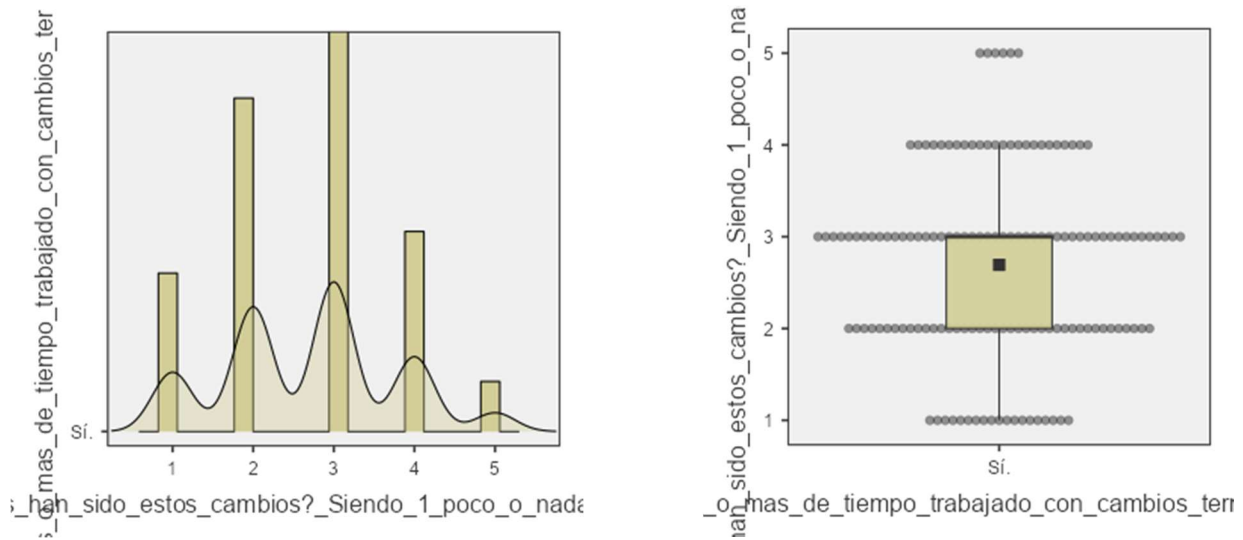
Descriptivas

	4_años_o_mas_de_tiempo_trabajado_con_cambios_territorio_percibi	N	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo	Percentiles		
								25th	50th	75th
¿Del_1_al_5_que_tan_drásticos_han_sido_estos_cambios? _Siendo_1_poco_o_nada_drásticos_y_5_demasiado_drásticos.	Sí.	137	2.69	3	1.05	1	5	2.00	3.00	3.00

Nota: Esta tabla muestra la Percepción de cambios ocurridos en el territorio por trabajadores con experiencia. Fuente. Creación propia.

Imagen 6.

Cambios en el territorio por tiempo trabajado



Fuente. Creación propia.

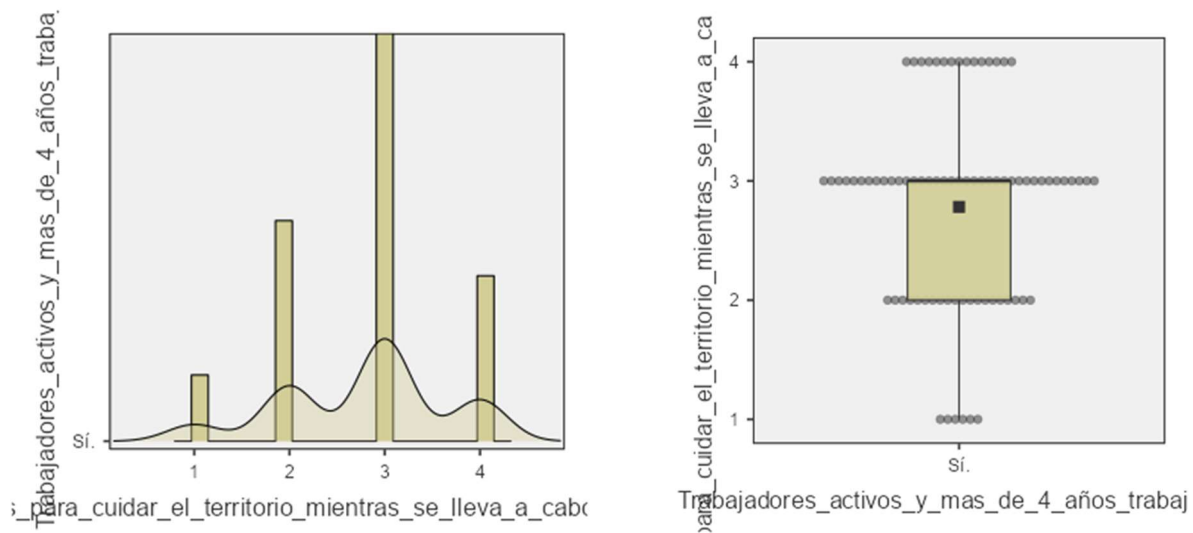
En este aspecto también se tienen en cuenta a los trabajadores que han estado involucrados en la minería durante al menos cuatro años y han demostrado haber presenciado transformaciones en el ámbito territorial. Esta duración mínima en el sector permite una evaluación más precisa de cómo la minería afecta a lo largo del tiempo el entorno físico y geográfico. Entre otros factores, estos cambios territoriales pueden incluir cambios en el paisaje, la calidad del suelo, la disponibilidad de agua y la biodiversidad local.

Los datos recopilados indican que la intensidad de los cambios territoriales observados por estos trabajadores fue del 2,69 % en promedio. Este porcentaje indica que las modificaciones son moderadas o leves. Es importante destacar que esta clasificación refleja la frecuencia y la magnitud de los cambios percibidos, así como su impacto en el entorno y la comunidad local.

La observación de cambios territoriales moderados o leves puede sugerir que, aunque hay impactos evidentes, estos no necesariamente son extremos o catastróficos. Sin embargo, también enfatiza la importancia de monitorear el entorno de manera constante para detectar cualquier aumento en la gravedad de estos cambios.

### Imagen 7.

*Percepciones sobre los mecanismos regulatorios y entidades supervisoras.*



*Fuente:* Creación propia.

Es importante destacar la percepción que los encuestados tienen sobre los mecanismos regulatorios y las entidades que supervisan la actividad minera en este ámbito. Solo se incluyeron empleados activos en la minería que habían estado trabajando en este sector durante al menos cuatro años para obtener una perspectiva precisa y relevante. Esta experiencia mínima

garantiza que los encuestados comprendan suficientemente las prácticas mineras y cómo cambian con las autoridades regulatorias con el tiempo.

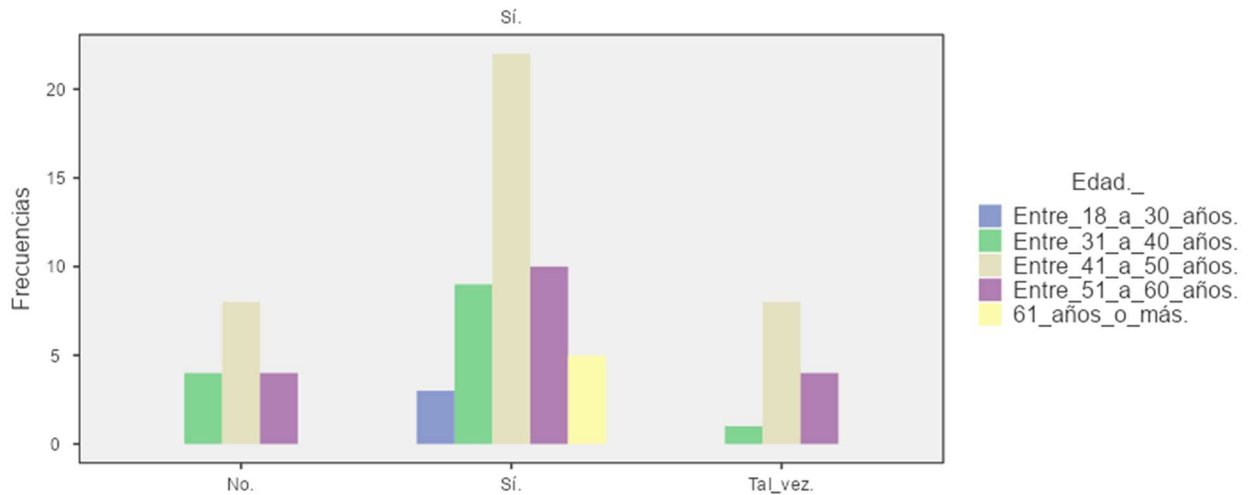
Los resultados de la encuesta muestran que los encuestados otorgaron en promedio una calificación de 2.78 a la eficacia y presencia de los mecanismos regulatorios y las entidades involucradas. Este promedio indica que las entidades reguladoras ven una participación moderada. Por lo tanto, a pesar de que se reconoce cierta supervisión y control, existe una percepción generalizada de que la participación debería ser más evidente y sólida.

Esta calificación indica que los empleados creen que, aunque existen sistemas regulatorios en funcionamiento, su influencia y eficacia no son tan efectivos o fuertes como se esperaría. Parece que la comunidad minera está demandando una mayor participación y presencia de las entidades reguladoras para garantizar que las prácticas mineras se lleven a cabo de manera segura y sostenible. Este mayor deseo de presencia puede incluir más inspecciones regulares, una mejor comunicación y transparencia sobre las regulaciones, y un seguimiento más riguroso del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente en el trabajo.

Además, esta percepción enfatiza la importancia de reforzar los mecanismos existentes y, posiblemente, implementar nuevos métodos para mejorar la regulación y supervisión de la minería. Al estar en la primera línea de las operaciones mineras, los trabajadores pueden ofrecer perspectivas valiosas sobre cómo las entidades regulatorias pueden mejorar su desempeño y contribuir a un entorno de trabajo más seguro y una mejor gestión ambiental.

### **Imagen 8.**

*Percepciones de los encuestados.*



regulatorios\_que\_hay\_hasta\_el\_momento\_han\_logrado\_proteger\_el\_territorio\_ante\_los\_posibles\_efectos\_colaterales\_de\_la\_act

*Nota.* Esta gráfica muestra la Percepciones de los encuestados sobre los mecanismos regulatorios según edad. *Fuente:* Creación propia.

Si se considera la variable de que los encuestados han estado trabajando en la minería durante al menos cuatro años, se puede observar que un 62,8% de ellos expresan que los mecanismos regulatorios actuales no han logrado proteger completamente el territorio del deterioro que esta actividad puede causar. Esta gran mayoría de trabajadores con experiencia en la minería expresa una preocupación evidente y justificada sobre la efectividad de las regulaciones y su capacidad para reducir los efectos ambientales negativos de la minería.

Este porcentaje refleja una percepción generalizada de que, aunque existen leyes y regulaciones destinadas a proteger el medio ambiente, estas no están siendo implementadas o ejecutadas de manera adecuada. Los trabajadores son testigos directos de cómo la explotación minera puede causar problemas ambientales como la degradación del suelo, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad, entre otros.

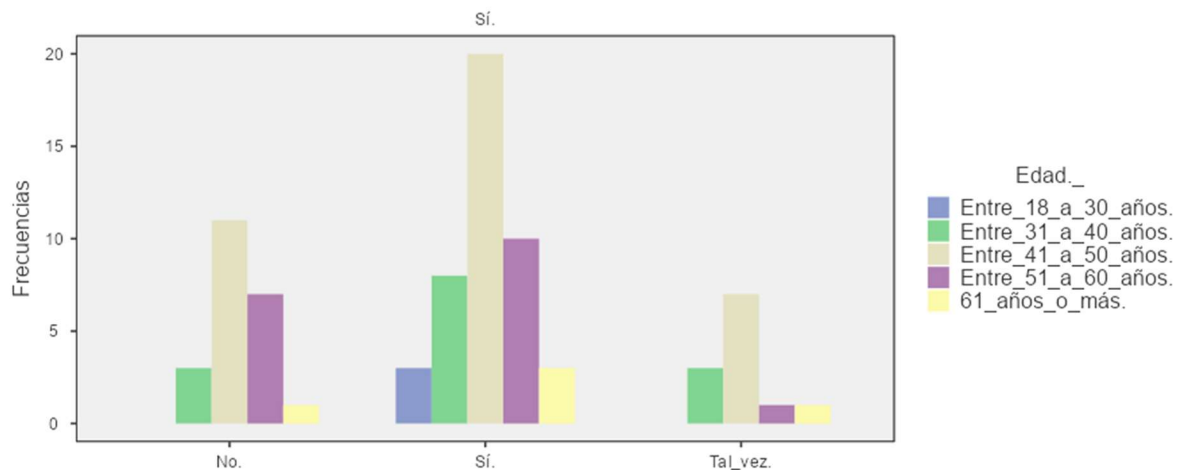
La percepción mencionada enfatiza la urgencia de revisar y reforzar los mecanismos regulatorios actuales. La comunidad minera no solo está preocupada por el estado actual del

territorio, sino que también pide a las autoridades responsables una acción más decidida y efectiva. Esto podría incluir inspecciones ambientales más frecuentes y estrictas, sanciones más duras para las infracciones y un mejor seguimiento de las medidas de remediación ambiental.

Estos trabajadores experimentados ofrecen una llamada de atención para que se adopten políticas más fuertes y se asegure una mayor colaboración entre las empresas mineras, las autoridades regulatorias y las comunidades locales. Es fundamental llevar a cabo planes de desarrollo sostenibles que puedan armonizar la actividad económica con la protección del medio ambiente, con el fin de evitar que las generaciones futuras sufran las consecuencias del deterioro actual.

### Imagen 9.

*Percepcion sobre las entidades regulatorias según edad*



¿Las autoridades y entidades competentes han hecho cumplir estos mecanismos regulatorios?

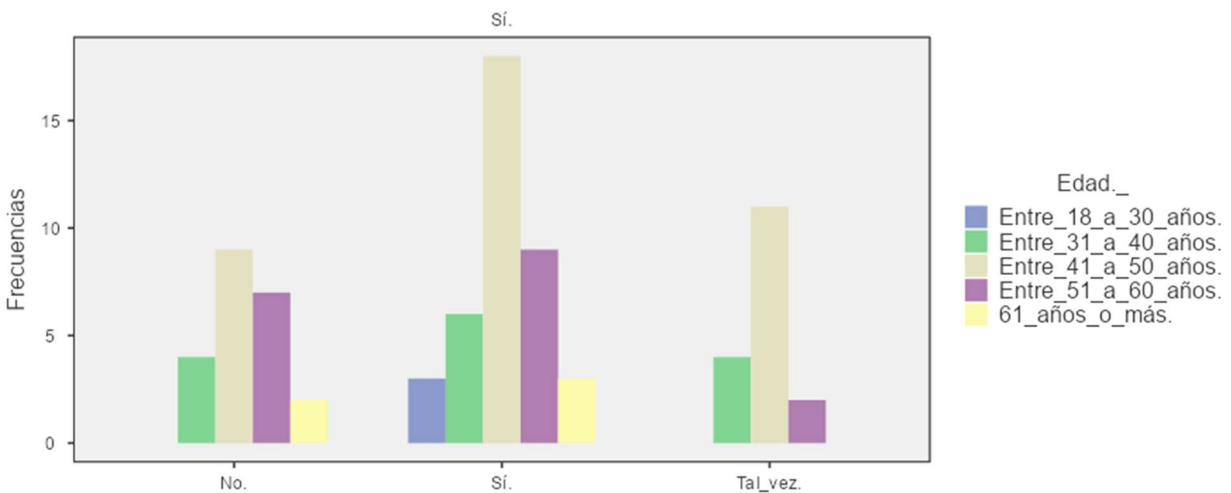
*Nota: Esta gráfica muestra la percepción de los encuestados sobre las entidades regulatorias según edad. Fuente: Creación propia.*

En relación con esta gráfica, es importante mencionar que los sujetos de investigación reconocen que las autoridades han implementado los procedimientos regulatorios establecidos para la industria minera. Según esta percepción, las entidades regulatorias suelen reconocer los

esfuerzos realizados para garantizar que las operaciones mineras se lleven a cabo de acuerdo con las normas vigentes. Los encuestados han observado que las autoridades han llevado a cabo inspecciones, han impuesto sanciones cuando ha sido necesario y han tomado medidas para garantizar que las actividades mineras cumplan con los estándares legales y ambientales.

### Imagen 10.

#### *Toma de decisiones respecto a la minería*



*Nota:* Esta gráfica muestra la percepción de los encuestados sobre toma de decisiones respecto a la minería. *Fuente:* Creación propia.

En este, también se tiene en consideración de nueva cuenta que llevasen un mínimo de cuatro años trabajando en el sector minero. Respecto a esto la población se encuentra dividida, el 50% de ellos piensa que la comunidad sí se ha tenido en cuenta a la hora de toma de decisiones respecto a la minería, mientras los demás manifiestan que no. Llamado directo a que se pueda trabajar en este aspecto, debido a que hacerles partícipes de este tipo de procesos fomenta la transparencia en estos procesos y demuestra genuino interés en las necesidades y opiniones de la comunidad.

### Conclusiones

Como bien se recalca a lo largo del trabajo, la actividad minera consigo acarrea una catidad de consecuencias tanto para la las personas que la practican, los pobladores de los territorios donde estas se llevan a cabo y también para el medio ambiente en sí. En San Carlos esta actividad económica se remonta al siglo XIV, por lo que su comunidad no es ajena a este tipo de procesos.

En la población encuestada, en consenso general los encuestados sí manifiestan haber visto cambios a nivel de salud en sí mismos. Estos en promedio han sido leves. Sin embargo, un alto número de ellos manifiestan no haber evidenciado o tener conocimiento de estos cambios en sus familiares o conocidos. A nivel de territorio, también manifiestan haber visto cambios. Esto en un nivel moderado. Es decir, al momento no llegan a ser drásticos, pero si son lo suficientemente notorios como para hacer saber que es algo a lo que hay que prestarle particular atención para que estos no progresen y causen un deterioro aún más grave o incluso irreversible tanto para la comunidad como para el territorio.

Si bien se evidencian todo este tipo de afectaciones y que hay una clara correlación con la minería, esto no implica directamente que haya causalidad. Tampoco es algo que pueda descartarse sin hacer el respectivo análisis. Por lo que es necesario plantear y que se generen estudios que puedan abordar todas esas otras variables presentes en el municipio y sus pobladores que pueden estar afectando en su salud y el medio ambiente. Esto ayudará que al momento en que se planteen más estrategias para la prevención sean más precisas, también podrá ayudar a ampliar información sobre un tema en el cual aún queda mucho por abordar.

Ahora, abordando el último de los ejes en la encuesta (percepción de los mecanismos regulatorios y las entidades involucradas), la población encuestada manifiesta que a rasgos

generales las entidades pertinentes se han involucrado en cuanto al cumplimiento de los mecanismos regulatorios. Es entonces necesario recalcar que se ha visto compromiso por parte de las entidades con el cumplimiento de los mismos, posibilitando que el objetivo de estas medidas preventivas de cuidar el entorno haya sido posible y que las afectaciones no hayan llegado a un nivel mayor de gravedad.

### Referencias Bibliográficas

- Aguilar, W., López, I. ., & Murillo, L (2022). Efecto de la minería en macroinvertebrados acuáticos de la ciénaga plaza seca, Atrato. *Revista Politécnica*, 18(35), 9-23.  
<https://www.redalyc.org/journal/6078/607870799001/607870799001.pdf>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (s.f.). *Licencia Ambiental Subdirección de Evaluación y Seguimiento*. [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/tramites-y-servicios/servicios/licencia-ambiental](https://www.anla.gov.co/01_anla/tramites-y-servicios/servicios/licencia-ambiental)
- Berrío, G., & Sánchez, B. (2023). Institucionalidad, prácticas y representaciones sociales en la minería aurífera a pequeña escala. El caso de los Mineros La Ramona en El Callao, Estado Bolívar. *Espacio Abierto*, 32(1), 9-28.
- Campa, A., & Rivera, P. (2022). La actividad minera a cielo abierto en Álamos, Sonora. *Nósis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 31(62), 86-107.
- Consejo de Estado. (2015, 11 de mayo). *Auto del 11 de mayo de 2015: Ordenan suspender áreas estratégicas de explotación minera*. <http://www.consejodeestado.gov.co/wp-content/uploads/2015/05/ORDENAN-SUSPENDER-%C3%81REAS-ESTRAT%C3%89GICAS-DE-EXPLORACION-MINERA.pdf>.
- Constitución Política de Colombia de 1991. Art. 79 (Colombia).
- Cornare. (2012). *Zonificación de riesgo por movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales. Atención de áreas afectadas por eventos desastrosos*. Oficina de Control Estratégico – Cornare. <https://www.cornare.gov.co/GestionRiesgo/SAN-CARLOS/Documento-final-San-Carlos.pdf>
- Corte Constitucional de Colombia(1997, 4 de septiembre). *Sentencia C-443 de 1997*. (Alejandro Martínez Caballero, M.P.). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1997/C-443->

[97.htm#:~:text=C%2D443%2D97%20Corte%20Constitucional%20de%20Colombia&text=La%20ley%20que%20regula%20la,el%20ejercicio%20de%20sus%20funciones.](#)

Corte Constitucional de Colombia. (2003, 30 de septiembre). *Sentencia C-873 de 2003*. (Manuel Jose Cepeda Espinosa, M.P.). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2003/c-873-03.htm>

Corte Constitucional de Colombia. (2019). *Sentencia T-614/19. 2019*. (Alberto Rojas Ríos, M.P.). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2019/T-614-19.htm>

Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país*.

La Presidenta de la Agencia Nacional de Minas (2016). *Resolución 0229 de 2016 Por el cual se fijan las escalas de asignación básica de los empleos que sean desempeñados por empleados públicos de la Rama Ejecutiva, Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Empresas Sociales del Estado, del orden nacional, y se dictan otras disposiciones*. Agencia Nacional de Minas.

[http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/resolucion\\_anm\\_0229\\_2016.htm](http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/resolucion_anm_0229_2016.htm)

Ley 685/2001, de 15 de agosto, *Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones*. (2001). El Congreso de Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9202>

Medina, F., Simbaña, M., Aguinaga, A., & Salgado, A. (2023). *Análisis del impacto de la pequeña minería en una comunidad amazónica ecuatoriana, dentro del contexto geológico, ambiental y socioeconómico*. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (54), 48-63.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302023000200048&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302023000200048&script=sci_arttext)

Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Resolución 18 0876 de 7 de junio de 2012: Delegación de la función de fiscalización del Ministerio de Minas y Energía a la Agencia Nacional de Minería*. Ministerio de Minas y Energía.

<https://www.anm.gov.co/?q=marconormativofiscalizacionminera#:~:text=Resoluci%C3%B3n%2018%200876%20de%207,t%C3%ADtulos%20otorgados%20bajo%20esta%20norma.>

Ministerio de Minas y Energía. (2016). *Resolución 32 de 2016, por la cual se modifica la delimitación de las áreas de reserva estratégicas mineras, contenidas en la Resolución 45 del 20 de junio de 2012*. Ministerio de Minas y Energía.

Ministerio de Minas y Energía. (2016). *Resolución 40391 de 2016 Por la cual se adopta la Política Minera Nacional*. Diario Oficial No. 49.853 de 23 de abril de 2016.

[https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion\\_minminas\\_40391\\_2016.htm](https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_minminas_40391_2016.htm)

Ministerio de Minas y Energía.(s.f). *Transformación Minera*.

<https://www.minenergia.gov.co/es/misional/transformaci%C3%B3n-minera/>

Ministerio de salud. (2019). *Oficina asesora de planeación y estudios sectoriales grupo de estudios sectoriales y de evaluación de política pública*. Bogotá D.C.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/Politicaspublicas-msps.pdf>

Muñoz, L., Arango, M., & Bedoya, M. (2023). La formalización neoliberal en minería. Ruta de precarización de los pequeños mineros en Colombia. *Revista CS*, (39), 61-83.

<https://doi.org/10.18046/recs.i39.5446>

Olivero, J., & Johnson, B. (2002). *El lado gris de la minería del oro: la contaminación con mercurio en el norte de Colombia*.

[https://primo.utb.edu.co/discovery/fulldisplay?docid=alma990000131060205731&context=L&vid=57UTB\\_INST:57UTB\\_INST&lang=es&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=sub,exact,%20Model%20&offset=10](https://primo.utb.edu.co/discovery/fulldisplay?docid=alma990000131060205731&context=L&vid=57UTB_INST:57UTB_INST&lang=es&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=sub,exact,%20Model%20&offset=10)

Posada, V., & Sepúlveda, G. (2013). Diagnóstico minero y económico del departamento de Antioquia. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (33), 125-134..

<https://www.redalyc.org/pdf/1695/169528792009.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (1988, 13 de diciembre). *Decreto 2655 de 1988: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. [https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto\\_2655\\_de\\_1988.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_2655_de_1988.pdf)

Presidencia de la República de Colombia. (1993, 5 de noviembre). *Decreto 2222 de 1993: Por el cual se expide el Reglamento de higiene y seguridad en labores mineras en cielo abierto*.

[https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto\\_2222\\_de\\_1993.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_2222_de_1993.pdf)

Presidencia de la República de Colombia. (2011a, 27 de septiembre). *Decreto 3570 de 2011: Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65328>

Presidencia de la República de Colombia. (2011b, 3 de noviembre). *Decreto 4134 de 2011: Por el cual se crea la Agencia Nacional de Minería, ANM, se determina su objetivo y estructura orgánica*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44599>

Presidencia de la República de Colombia. (2015, 15 de mayo). *Decreto 1073 de 2015: Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77887>

- Rayo, J. (2021). La minería digital en Europa: nuevas soluciones para la producción sostenible de materias primas. *Energía & Minas: Revista Profesional, Técnica y Cultural de los Ingenieros Técnicos de Minas*, (17), 16-21.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8455557>
- Taddei, E., Seoane, J., & Algranati, C. (2011). Minería transnacional y resistencias sociales en África y América Latina. *Grupo de Estudios sobre América Latina y el Caribe (GEAL)*.  
[https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1316466179.dtfacso\\_2011\\_taddei.pdf](https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1316466179.dtfacso_2011_taddei.pdf)
- Vilela, W., Espinosa, M., & Bravo, A. (2020). La contaminación ambiental ocasionada por la minería en la provincia de El Oro. *Estudios de la Gestión: revista internacional de administración*, (8), 210-228. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=719877737004>
- Villa, V., & Franco, G. (2012). Extracción de recursos minerales en el oriente antioqueño: sostenibilidad y repercusión en el medio ambiente. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (31), 97-106. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302012000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302012000100007&script=sci_arttext)