

ENFERMEDADES LABORALES EN EMPRESAS MINERAS A PEQUEÑA ESCALA EN
COLOMBIA: UN ANÁLISIS DE LOS DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA
PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES MINEROS.

DIANA MARCELA CUBILLOS MORALES

PROYECTO INTEGRAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL

DIRECTOR

DIANA CAROLINA GARZÓN VELASCO

MSC. GESTIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA DE LAS ORGANIZACIONES

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL

BOGOTÁ D.C

2023

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. noviembre de 2023

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 Macias Rodríguez

Decano Facultad de Ingenierías

Dra. Naliny Patricia Guerra Prieto

Directora de programa

Ing. 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.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Antecedentes.	5
1.2. Pregunta problema.	7
1.3. Justificación.	7
1.4. Delimitación.	8
2. OBJETIVOS.	9
2.1. Objetivo general.	9
2.2. Objetivos específicos.	9
3. METODOLOGÍA.	10
4. MARCO REFERENCIAL.	11
4.1. Marco conceptual.	11
4.2. Marco normativo.	12
5. RESULTADOS.	14
5.1. FASE I. Identificación de los principales tipos de enfermedades laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca	14
5.2.FASE II. Recopilación de análisis de información asociada a la cantidad de casos ligados a las enfermedades laborales de la minería a pequeña escala en Cundinamarca	19
5.3.FASE III. Establecer buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca.	25
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	31
7. CONCLUSIONES.	34
REFERENCIA	36

TABLA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Avances en enfermedades laborales	6
Figura 2. Mapa de explotación minera en el departamento de Cundinamarca	12
Figura 3. Marco normativo SG-SST / SGA	13
Figura 4. Enfermedad laboral según diagnóstico en la actividad de minería	20
Figura 5. Tasa de enfermedad laboral por sector	22
Figura 6. Tasa de muerte por enfermedad laboral según sector	23
Figura 7. Diagnósticos mas frecuentes en 2019 para actividades de alto riesgo de minas y canteras	24
Figura 8. Ciclo PHVA para el programa de Vigilancia Epidemiológica de enfermedad respiratoria	30

RESUMEN

Esta monografía se realizó con el objetivo de investigar cuáles son las enfermedades laborales más recurrentes en la minería a pequeña escala dentro del departamento de Cundinamarca, con el fin de recopilar información disponible de los últimos 10 años, de los distintos estudios realizados por diferentes entidades públicas como la Gobernación de Cundinamarca, el Ministerio de Trabajo, de la Agencia nacional de minería; la academia “investigaciones de universidades”; agremiaciones del sector minero y demás publicaciones de tipo particular “blogs, páginas de internet, videos, etc.”, con el fin de determinar las buenas prácticas y recomendaciones la Salud de los trabajadores en la minería a pequeña escala.

Para abarcar esta investigación se comenzó con una contextualización de la historia de la minería en Colombia, llegando al departamento de Cundinamarca, a su vez sobre las enfermedades laborales que presentan más los trabajadores de la minería. Posteriormente se realizó una revisión bibliográfica de la información asociada a la cantidad de casos ligados a las enfermedades en la minería a pequeña escala en Cundinamarca por medio de la verificación de las cifras y datos estadísticos reales emitidos por la página del Fondo de Riesgos Laborales del Ministerio del Trabajo y la Página de la Agremiación FASECOLDA.

Por último, se establecieron las buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la salud de los trabajadores del sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca, recomendando la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y los subprogramas de vigilancia epidemiológica para así poder mitigar la aparición de enfermedades laborales en el sector de la minería.

Palabras claves: Minería pequeña escala, enfermedades, investigación, políticas, seguridad y salud en el trabajo, enfermedad laboral, higiene industrial, legalidad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actividades extractivas y, específicamente, la minería a pequeña escala ha generado en Colombia un impacto significativo sobre la generación de enfermedades laborales. La falta de medidas adecuadas de prevención y control de riesgos, así como la informalidad, condiciones socioeconómicas y la falta de políticas de regulación en este sector, han llevado a una alta incidencia de enfermedades laborales en los trabajadores de dicha actividad.

A pesar de la importancia de la actividad minera, a partir de la promulgación del actual código minero (Ley 685 de 2001), se eliminó la estratificación de explotación minera por escalas con lo cual, los requisitos que se les exigen a una gran concesión minera para obtener permisos ambientales y mineros son exigidos de igual forma a pequeños mineros que desarrollan esta actividad como medio de subsistencia.

Con el paso de los años se ha evidenciado una serie de enfermedades que han ocasionado múltiples incapacidades a los trabajadores de labores mineras, deteriorando la calidad de vida; ya que en estas actividades de minería se ostentan emisiones atmosféricas disminuyendo la calidad del aire por las condiciones de trabajo en confinamiento en algunos casos de actividades mineras; lo cual se han evidenciado impactos ambientales que conllevan a los trabajadores a unas enfermedades laborales.

Las actividades donde se presentan mayores riesgos en cuanto a enfermedades laborales son los siguientes por exposición a agentes o sustancias:

- Extracción de halita.
- Extracción y aglomeración de hulla.
- Extracción y aglomeración carbón ignífico.
- Explotación minera para fabricación de abonos y productos químicos.
- Extracción de caliza y dolomita.

Las enfermedades laborales crecieron entre un 33 % entre los años 2020 y 2021 (País Minero, 2022)

Para el sector de minas y canteras se han presentado 407 casos de enfermedades calificadas, lo que representa una tasa de 258 enfermedades calificadas por cada 100.000 trabajadores en el

año 2021 y ubicándose por encima del año 2020, el cual fue de 207, 6 por cada 100.000 trabajadores. (Gil, 2022)

A nivel nacional la tasa de enfermedades laborales para 2021 fue de 394,9 enfermedades calificadas por cada 100.000 trabajadores.

La inhalación de polvo de sílice es uno de los mayores riesgos para los trabajadores de la minería a pequeña escala. Según un estudio realizado por el Ministerio de Trabajo de Colombia en 2017, el 90% de los trabajadores de la minería a pequeña escala en la región de Antioquia estaban expuestos a niveles de sílice superiores a los límites permisibles. La exposición crónica al polvo de sílice puede causar enfermedades respiratorias graves, como la silicosis.

Otro riesgo importante es la exposición al mercurio, que se utiliza comúnmente en la minería de oro a pequeña escala. Según un estudio realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia en 2018, se estima que alrededor de 66.000 personas están expuestas al mercurio en la minería de oro a pequeña escala en Colombia. La exposición crónica al mercurio puede causar daños neurológicos, cardiovasculares y renales, así como otros efectos en la salud a nivel agudo y a largo plazo por el periodo de exposición y el valor tolerable de concentración.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la necesidad de realizar la presente monografía con el fin de compilar toda la información posible respecto al tema y facilitar investigaciones posteriores que puedan mitigar los riesgos laborales en cuanto a enfermedades laborales en la minería a pequeña escala en la región de Cundinamarca.

Con base en la Contraloría de Cundinamarca y un informe de la Agencia Nacional de Minería, las provincias de Ubaté, Soacha y Sabana Centro agrupan 14 municipios en donde se registra la mayor actividad ilegal de minería, concentrando el 69 % de las extracciones sin normatividad (Madiedo, 2018).

El desarrollo de esta actividad sin los respectivos permisos ha llevado a que se presenten casos graves de emergencias, accidentes y desarrollo de enfermedades laborales. Pero puede existir un subregistro de estos datos a corte de este proyecto, debido a que la información relevante viene de fuentes locales cuando ocurren accidentes, emergencias, explosiones y cierres por parte de autoridades locales y en donde se le da una importancia a corto plazo.

Para el año 2022 se el sector asegurador FASECOLDA junto con el Ministerio de Trabajo, realiza y publica la caracterización de las enfermedades laborales con base en los distintos reportes

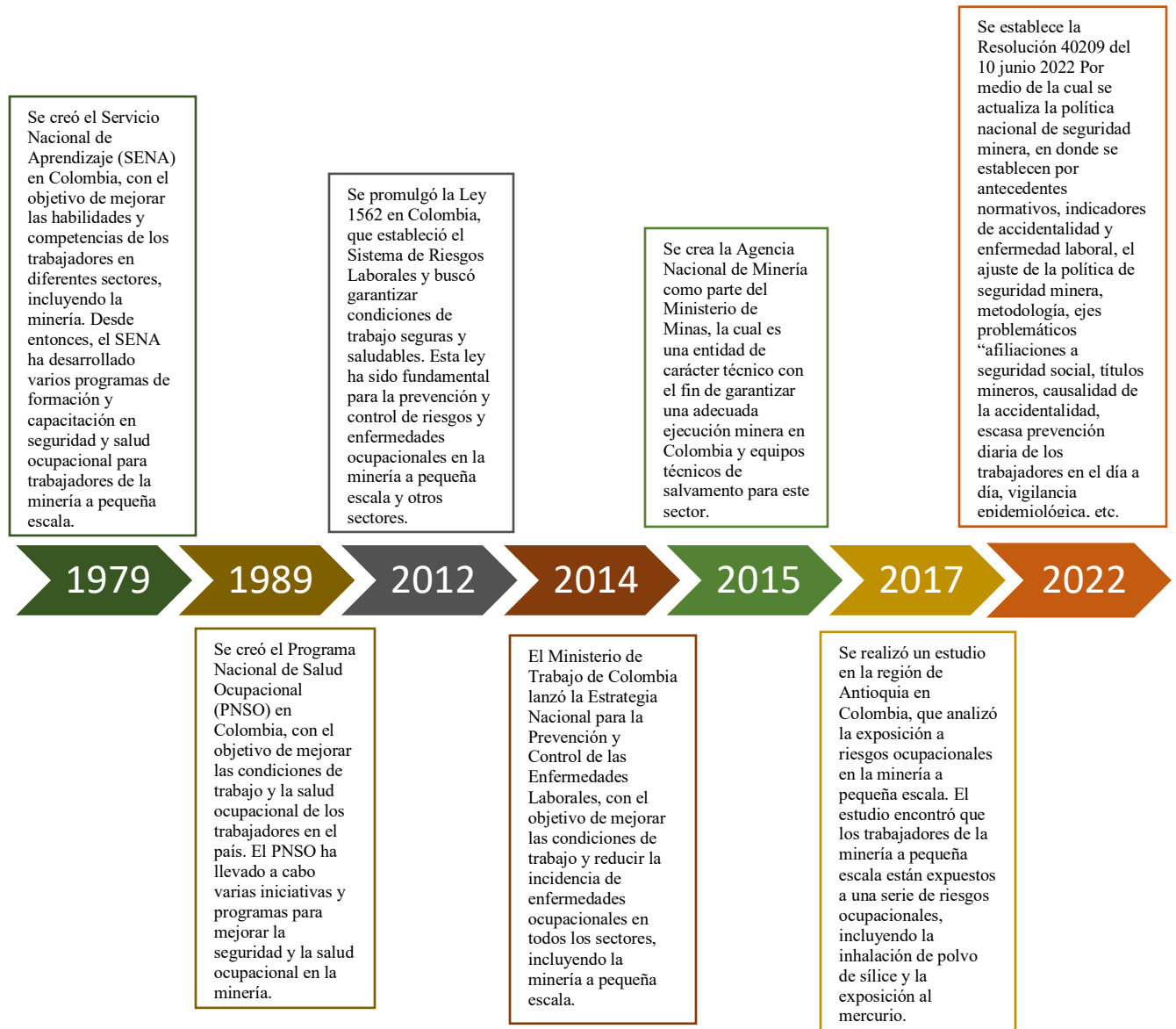
tales como: Reportes oficiales de calificación de enfermedades laborales, investigaciones, informes emitidos por las distintas ARL; en esta publicación se indica que la actividad de minería y cantera es el segundo sector de alto riesgo que genera una tasa de incidencia y mortalidad (Ponce Bravo, , 2022). Los datos estadísticos producto de esta publicación se relacionarán en la FASE II.

1.1. Antecedentes.

Los antecedentes relacionados a la prevención y control de enfermedades laborales en la minería a pequeña escala en Colombia son diversos y datan de varias décadas atrás. A continuación, se presentan algunos de los antecedentes más relevantes:

Figura 1.

Avances en enfermedades laborales



Nota. Descripción de los avances que se han tenido en enfermedades laborales desde 1979 hasta el 2022

Estos antecedentes muestran que se han llevado a cabo varios esfuerzos en Colombia para mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos y enfermedades laborales en la minería a pequeña escala. Sin embargo, aún existen desafíos importantes en este sector, y se necesitan más investigaciones y acciones para garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores de la actividad minera.

1.2. Pregunta problema.

¿Cuáles son las enfermedades más representativas a nivel de seguridad y salud en el trabajo que se manifiestan en los trabajadores mineros de la región de Cundinamarca?

1.3. Justificación.

La minería a pequeña escala en Colombia es una actividad económica importante que ha estado presente a lo largo de la historia del país. Sin embargo, también ha estado asociada con condiciones laborales precarias, falta de políticas, condiciones socioeconómicas, ilegalidad, conflicto armado y la exposición a accidentes y enfermedades laborales. A pesar de los esfuerzos del gobierno nacional y local por medio de las entidades adscritas correspondientes y las agremiaciones para mejorar estas condiciones, aún hay mucho por hacer para garantizar condiciones laborales seguras y saludables para los trabajadores.

Por ello se busca analizar las iniciativas y programas implementados por el gobierno nacional, local y las empresas para mejorar las condiciones dentro de esta actividad económica, con el fin de evaluar su efectividad y proponer posibles soluciones y recomendaciones.

En este sentido, el desarrollo de esta monografía será de gran importancia para el sector minero en Colombia y específicamente en Cundinamarca, ya que permitirá identificar los principales desafíos que enfrentan los trabajadores en esta industria, proponer soluciones, recomendaciones para mejorar sus condiciones laborales y reducir los riesgos y enfermedades laborales asociados con esta actividad. Además, la información y los conocimientos obtenidos a través de esta investigación podrán ser útiles para la toma de decisiones de los responsables de la política pública y de las empresas del sector minero en Colombia y Cundinamarca.

1.4. Delimitación.

La presente monografía desarrolla una revisión bibliográfica de los últimos 23 años sobre las enfermedades laborales de las actividades mineras en espacios confinados y describe el panorama en Cundinamarca para la minería a pequeña escala, entendiendo esta como las actividades mineras llevadas a cabo utilizando poca tecnología, recursos y maquinaria

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general.

Realizar una compilación bibliográfica sobre las enfermedades laborales de la minería a pequeña escala en Cundinamarca en los últimos 10 años.

2.2. Objetivos específicos.

- Identificar los principales tipos de enfermedades laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca.
- Recopilar información asociada a la cantidad de casos ligados a las enfermedades laborales de la minería a pequeña escala en Cundinamarca.
- Establecer buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca.

3. METODOLOGÍA.

Para el desarrollo del presente documento se planeó el cumplimiento de los objetivos por medio de la realización de fases que se describen a continuación, bajo la metodología cualitativa.

- **FASE 1:** Identificar los principales tipos de enfermedades laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca, se tomarán como referencia los distintos estudios realizados por diferentes entidades públicas como la Gobernación de Cundinamarca, la Agencia nacional de minería; la academia “investigaciones de universidades”; agremiaciones del sector minero y demás publicaciones de tipo particular “blogs, páginas de internet, videos, etc.”
- **FASE 2:** Recopilar información asociada a la cantidad de casos ligados a las enfermedades laborales de la minería a pequeña escala en Cundinamarca, se analizarán los datos estadísticos existentes con base a informes e indicadores publicados por entidades oficiales y/o universidades con su respectivo análisis tendencial.
- **FASE 3:** Establecer buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca, se sugerirá las distintas medidas de intervención para la identificación de peligros y el control de los riesgos “Eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y por último señalización y EPPS”. Todo enmarcado dentro del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4. MARCO REFERENCIAL.

4.1. Marco conceptual.

La minería a pequeña escala en Colombia se remonta a la época precolombina, cuando se extraían minerales de los ríos y de las montañas para uso ornamental y ceremonial tales como oro y esmeraldas. Con la llegada de los españoles, durante la época colonial, la minería a pequeña escala fue una actividad importante para la extracción de oro y otros minerales. En la época republicana, esta actividad se mantuvo como una de las más importantes en la economía del país.

Con la llegada del siglo XIX, la mayoría de los yacimientos se centraban en la extracción de fuentes de energía como el petróleo o el carbón, donde se tejió una historia sobre minería negra, a partir de la utilización de la actividad ilegal.

Con la llegada de la minería del siglo XXI, la preocupación por la población, medioambiente y recursos de Colombia impulsó que toda actividad minera fuese regulada. (Minexcorp, 2017).

En Colombia, la llamada pequeña minería es una forma de *minería tradicional* la cual ha sido definida como aquellas explotaciones de minas de propiedad estatal sin título minero y que acrediten los siguientes dos requisitos: a) que los trabajos mineros se hayan adelantado en forma continua durante cinco años y b) una existencia mínima de diez años anteriores a la vigencia de la Ley 1382 de 2010 (Decreto 2715 de 2010, art. 1) (Güiza, 2012).

En la actualidad, la minería a pequeña escala sigue siendo una actividad importante en Colombia y de manera artesanal, principalmente en zonas rurales y en áreas de difícil acceso. Según el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, en el año 2020, esta actividad representó el 14% de la producción de oro del país.

El epicentro en el departamento de Cundinamarca comienza en los municipios de Sutatausa y Cucunubá eran zonas tradicionalmente de agricultura, sin embargo, a raíz de la violencia, después de la muerte de Jorge Eliecer Gaitán, muchos mineros de oro del Tolima y Caldas llegaron a la región (País Minero, 2020).

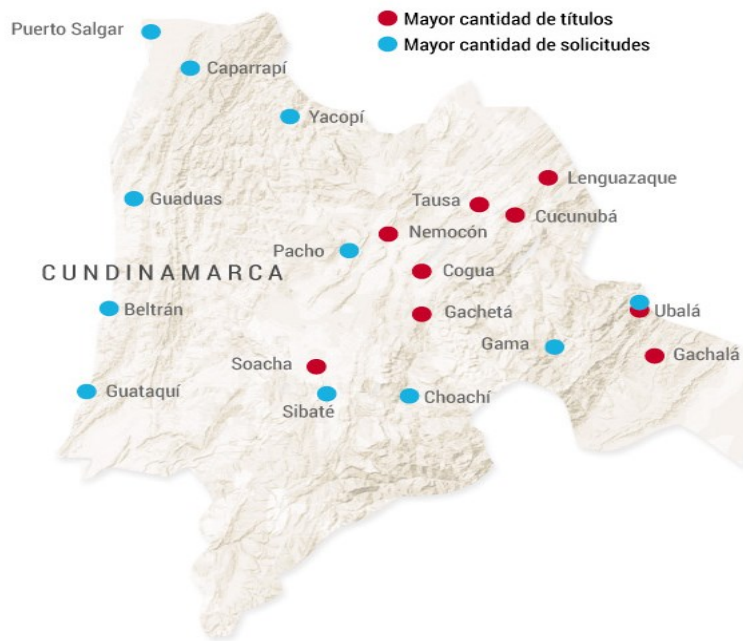
Las primeras exploraciones se originaron entre 1950 y 1956 entre las familias propias de la región y de forma artesanal, la primera planta existente era de Cementos Samper en Zipaquirá. Entre las décadas del 60 y 70 se empezaron a otorgar permisos de extracción y comenzaron a llegar intermediarios para la compra del carbón en el departamento, entre los 90 y el 2000, la economía

de la minería en la zona ya no era prospera debido al otorgamiento de títulos mineros, sindicatos y agremiaciones mineras las cuales exigían mejores garantías para la realización de las actividades y precios justos por parte de la intermediación. (País Minero, 2022)

Por distribución geográfica, es conveniente destacar que la mayor tasa de enfermedad laboral lo obtuvo Atlántico, con 2.156 por cada 100.000 trabajadores. Seguido de Cesar, que registró una tasa de 630,7 y Norte de Santander, con 355,1. No obstante, la mayor cantidad de casos de enfermedades calificadas fueron registradas en Bogotá, con 192 eventos y en Atlántico, con 79. (País Minero, 2022).

Figura 2

Mapa de explotación minera en el departamento de Cundinamarca.



Nota: Municipios del departamento de Cundinamarca donde se encuentran mayor cantidad de títulos mineros y municipios con mayor cantidad de solicitudes en curso para titulación minera. El Espectador. (07 de Julio de 2016). Alerta por minería en Cundinamarca . <https://www.elespectador.com/bogota/alerta-por-mineria-en-cundinamarca-article-642165/>

4.2. Marco normativo.

En la siguiente tabla se presentan los principales recursos legales relevantes para el estudio de enfermedades laborales en actividades mineras a pequeña escala en Colombia.

Figura 3

Marco normativo SG-SST / SGA

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política de Colombia de 1991.	En su 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.
Ley 9 de 1979.	Por la cual se dictan medidas sanitarias.
Ley 1562 de 2012.	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Decreto 1072 de 2015.	Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
Resolución 2400 de 1979.	Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en los establecimientos de trabajo.
Resolución 2013 de 1986.	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo.
Decreto 2235 de 2012.	Por el cual se reglamentan el artículo 60 de la Decisión No. 774 del 30 de julio de 2012 de la Comunidad Andina de Naciones y el artículo 106 de la Ley 1450 de 2011 en relación con el uso de maquinaria pesada y sus partes en actividades mineras sin las autorizaciones y exigencias previstas en la ley.
Resolución 0156 de 2013.	Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.
Ley 685 de 2001.	Por la cual se expide el Código de Minas.
Resolución 2646 de 2008.	Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
Decreto 1807 de 2014.	Por el cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales radiactivos.
Decreto 1886 de 2015.	Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas.
Decreto 944 de 2022	Por el cual se modifica el Decreto 1886 de 2015
Resolución 40209 del 10 junio 2022.	Por medio de la cual se actualiza la política nacional de seguridad minera
Convenio 176 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).	Sobre la seguridad y la salud en las minas.
Convenio 167 de la OIT.	Sobre la seguridad y la salud en la construcción.
Convenio 155 de la OIT.	Sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
Ley 1968 de 2019.	Por el cual se prohíbe el uso del asbesto en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos.
Decreto 1076 del 26 de mayo 2015	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible
Decreto 2820 del 5 de agosto del 2010	Por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

Nota. Recopilación de normatividad legal aplicable al sector de la minería. Tomado de: de Galvez, I. G. (octubre de 2019). Identificar los posibles desordenes musculo esqueléticos en miembros superiores asociados al efecto vibratorio durante la perforación en trabajadores de minería subterránea.. <https://repositorio.unitec.edu.co/bitstream/handle/20.500.12962/544/Des%20muscoesquel%20os.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. RESULTADOS.

5.1. FASE I. Identificación de los principales tipos de enfermedades laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca

La actividad minera está asociada con una serie de enfermedades laborales, que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores dependiendo del tipo de agente, toxicología, órgano blanco, tiempo de exposición, valor tolerable de cada organismo. Entre las principales enfermedades se pueden mencionar:

- Exposición a sustancias tóxicas: La minería a pequeña escala puede implicar la exposición a sustancias tóxicas existentes en el ambiente, en la composición química del suelo, sustancias químicas para el tratamiento de los materiales, etc. Como el mercurio, el cianuro, el plomo, el arsénico, entre otros, que pueden tener efectos graves en la salud a nivel agudo “a corto plazo” y de efecto crónico “a largo plazo”.

Dentro de los efectos agudos, es decir periodos cortos que se presentan en sitio por los tipos de materiales existentes en los socavones, atmosfera de la mina, pueden ser causados por: la deficiencia de oxígeno en la atmósfera, ventilación natural, concentración y desplazamiento del oxígeno por otros gases más densos como el metano, reacciones químicas imprevistas, liberación de contaminantes al ambiente tales como operaciones de soldadura, aplicación de sustancias químicas, descomposición biológica, operaciones que desprenden Sulfuro de Hidrógeno, metano y monóxido de carbono. Estas causas pueden originar eventos a nivel sistémico de los trabajadores tales como hipoxia o baja concentración del oxígeno en los pulmones y en la sangre, intoxicaciones, afectación a nivel ocular y dérmico por posible contacto accidental “*quemaduras de primer, segundo o tercer grado, irritación, daño en tejidos*”.

Dentro de los efectos crónicos, es decir a mediano y largo plazo que se puedan presentar, se deben tener en cuenta factores como los valores limites tolerables - TLV de las sustancias existentes en el ambiente, tiempo de exposición, capacidad de resistencia de cada organismo,

medidas de protección individual y colectiva existentes en el área de trabajo “*elementos de protección individual, sistemas de barrera o aislamiento, ventilación natural o artificial*”, mediciones ambientales de concentración de sustancias químicas. Los cuales pueden desarrollar patologías por acumulación de sustancias en órganos blanco que a su vez pueden alterar otras partes del cuerpo por reacciones bioquímicas.

- Enfermedades respiratorias y en órganos blanco: Los trabajadores de la minería a pequeña escala pueden estar expuestos a polvo – material particulado, gases tóxicos y otros contaminantes, lo que puede dar lugar a enfermedades respiratorias, es bien conocida la relación entre exposición a sílice, polvo de carbón y otros minerales, con la neumoconiosis y tuberculosis; se resalta que en la neumoconiosis crónica en trabajadores la incidencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar es tres veces superior que la hallada en grupos de trabajo similar y algunos estudios encuentran exceso de tuberculosis en expuestos a partículas respiradas en comparación con la población general (Díaz, 2008).
- La silicosis: La silicosis es una enfermedad derivada de la exposición en minas del cristal del dióxido de silicio o la sílice cristalina, según investigaciones de la NIOSH “*Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional*” existen actividades o tareas por las que se puede tener una mayor exposición dentro de la minería tales como triturar, perforar roca, cargar, demoliciones, molido y barrido en seco (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 2015). Debido a la exposición se puedan presentar enfermedades como cáncer de pulmón, enfermedad renal crónica, enfermedades autoinmunes, facilita la tuberculosis, estas enfermedades se pueden presentar por un periodo de exposición de 20 a 30 años y se desarrolla en menos de 10 años generando efectos crónicos y la muerte. (Ramírez, 2013).

El daño pulmonar se produce cuando se inhalan partículas de sílice que miden de 1 a 2 μm , una vez que estos alcanzan la vía aérea distal, los macrófagos alveolares fagocitarán la sílice y esto producirá la muerte del macrófago y por lo tanto la liberación de agentes inflamatorios. Estos agentes inflamatorios activarán los fibroblastos que generan nódulos hialinizados compuestos de sílice y colágeno, aquí se genera la silicosis simple (Rodríguez, 2015).

- Neumoconiosis: la neumoconiosis es una enfermedad pulmonar presentada en mineros debido a la acumulación de depósitos de carbón o grafito en los alveolos por un tiempo de exposición de 20 años o más, la cual puede obstruir las vías respiratorias. Esta enfermedad por lo general no presenta síntomas y se puede manifestar como si fuera una neumonía o enfisema pulmonar, también puede generar fibrosis severas que suelen ser incapacitantes. (Romero Giraldo & Briceño Ayala, 2015).

Esta enfermedad tiene un patrón radiológico bastante similar a la silicosis, sin embargo, difiere en su presentación histopatológica, la neumoconiosis del minero evidencia agregados del polvo del carbón con fibroblastos, estos se tienden a acomodar contiguo a los bronquiolos respiratorios produciendo ectasia de estos, lo cual a su vez impide el paso del oxígeno al torrente sanguíneo generando efectos secundarios en otros órganos vitales (Rodríguez, 2015).

- Enfermedades asociadas a la exposición de riesgos físicos: los trabajadores de la minería a pequeña escala pueden estar expuestos a factores físicos como el ruido continuo o de impacto producido por diferentes equipos, máquinas y herramientas manuales o eléctricas; vibraciones completas o segmentadas por uso de equipos, máquinas y herramientas para perforación o ruptura de mineral.
- **Lesiones traumáticas**: Son las más comunes y ocurren cuando se producen caídas u otros accidentes más graves, como incendios, explosiones, desprendimientos de rocas, inundaciones, electrocución, derrumbamiento, etc. Las cuales pueden generar secuelas a mediano y largo plazo en diferentes partes del cuerpo y con base al agente que lo pueda causar.
- **Fuertes ruidos**: Las explosiones de dinamita, perforadoras, ventiladores gigantes, trituradoras, transporte de materiales y demás procesos pueden afectarte el oído. El ruido en el sector de la minería puede ser continuo o de impacto; el ruido continuo es el generado por distintos equipos, máquinas y herramientas en un periodo de exposición, dentro de este periodo de exposición se debe analizar la cantidad de decibeles recibidos el cual según recomendaciones de la ACGIH “*Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales*” no puede superar los 85 decibeles; el ruido de impacto es el que se genera por golpes de herramientas, máquinas,

explosiones las cuales pueden generar un daño inmediato en el oído medio e interno “ *Daño en el tímpano, huesos del oído, membranas*”.

- **El calor:** A mayor profundidad, la presión barométrica aumenta la temperatura y genera golpes de calor que pueden ser mortales. La exposición a ambientes de trabajo donde se pueda generar gran cantidad de calor está asociada a diferentes factores como la ubicación geográfica de la mina, tipo de suelo, operaciones internas de equipos, máquinas y herramientas que irradian calor, sistemas de ventilación natural y artificial. Para ello se debe analizar mediante mediciones de estrés térmico, la cantidad de temperatura ambiente y emisión de calor por medio de equipos como el bulbo seco “*temperatura ambiente*” y el bulbo húmedo “*nivel evaporación del agua*”, estos valores se miden en Kilocalorías.
- **La vibración:** Los martillos neumáticos producen trastornos vertebrales. Estos niveles de vibración pueden ser segmentados “*diferentes partes del cuerpo*” o completos “*todo el cuerpo*”. La medición cuantitativa de la vibración se verifica en RMS “*relaciones de pico a pico de una onda sinusoidal*”, lo que se busca es analizar impactos de corta, mediana o larga duración por medio de un acelerómetro en diferentes tiempos de exposición.
- **Sobreexposición solar:** Cuando trabajas en una mina de superficie, recibes grandes cantidades de luz ultravioleta UVA - UVB que afectan a la piel y **pueden llegar a producir cáncer** en las células basales. (KPN Safety, 2021)
 - Enfermedades asociadas a desordenes musculo esqueléticos: Los Trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. Los TME afectan a la espalda (especialmente en la zona lumbar) y al cuello; los hombros, las extremidades superiores y las extremidades inferiores (Gonzalez, 2017).

Los trabajadores de la minería a pequeña escala pueden estar expuestos a posturas dinámicas, esfuerzo, sobreesfuerzo, manipulación de cargas, por las labores propias, uso de equipos, máquinas y herramientas, distribución del área de trabajo, etc. La exposición a este tipo de tareas o actividades pueden desencadenar enfermedades en columna como: hernias discales, lesiones en las vértebras, desviación de la columna o escoliosis, lesiones en el nervio ciático: a nivel de los miembros superiores se pueden presentar enfermedades como: síndrome del túnel carpiano, síndrome de Quervain, síndrome de Renault, tendinitis, epicondilitis; en miembros inferiores se pueden presentar enfermedades como: artrosis en rodillas, tendinitis, problemas de circulación por venas várices.

- Problemas de salud mental: La actividad minera a pequeña escala puede tener un impacto negativo en la salud mental de los trabajadores, debido a las condiciones precarias de trabajo, las condiciones sociales y económicas, el aislamiento y la falta de acceso a servicios de salud mental. Según la OMS se tiene estimado que 1 de cada 4 personas va a tener una enfermedad mental en 2030 lo cual se puede convertir en una de las futuras pandemias a nivel mundial. Entre las enfermedades mentales que se pueden presentar son: Depresión, ansiedad, trastornos bipolares, entre otros, esto sumado a las posibles fobias que pueda presentar el trabajador y que pueden ser detonantes para el desarrollo de enfermedades descritas anteriormente y lo que implica medidas de intervención psicosocial a nivel colectivo y particular.

Con base a informes del ministerio de trabajo sobre las enfermedades laborales en este sector, las más comunes en la minería son la silicosis, la neumoconiosis y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Decreto 676 del 2020, Por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones). La silicosis es una enfermedad pulmonar causada por la inhalación de polvo de sílice cristalina (Gallo & Pico, 2017). La neumoconiosis es una enfermedad pulmonar causada por la inhalación de polvo mineral (Gallo & Pico, 2017). La EPOC es una enfermedad pulmonar que se desarrolla lentamente y que causa dificultad para respirar (Gallo & Pico, 2017), pero también se pueden presentar enfermedades asociadas al ruido ocupacional, vibración, desordenes musculo esqueléticos, enfermedades mentales, entre otras.

5.2.FASE 11. Recopilación de análisis de información asociada a la cantidad de casos ligados a las enfermedades laborales de la minería a pequeña escala en Cundinamarca

Haciendo la verificación de las cifras y datos estadísticos reales emitidos por la página del Fondo de Riesgos Laborales del Ministerio de Trabajo y la página de la Agremiación FASECOLDA, se evidencia que sus datos en cuanto a indicadores y tasas de incidencia y prevalencia por enfermedad laboral, es de carácter global y no discrimina sectores económicos. Es por ello por lo que la línea base de los datos cuantitativos del presente proyecto están enfocados a investigaciones realizadas por grupos interdisciplinarios tales como universidades, ARL, entre otros. (Fondo de Riesgos Laborales, 2018), (Fasecolda , 2020).

Con base en estudio realizado por la Alianza Minera responsable en el año 2017 para la Región de Boyacá, se cuenta con una estadística emitida por el Ministerio de Trabajo del año 2013, donde el número de enfermedades calificadas como laborales en la minería de socavón fue de 303, que corresponde al 3,18 % del total calificado dentro del sistema de seguridad social.

También, de acuerdo con resultados de censo realizado por el Ministerio de Minas en el año 2011 en distintas unidades mineras, el 72 % manifestó no efectuar ninguna acción en materia de seguridad, higiene y salud ocupacional. (Cárdenas , Arcos, & Echavarría, 2017).

Por ello se quiere resaltar en el presente proyecto, un estudio realizado en el año 2015 por la Universidad del Rosario con referencia a las enfermedades laborales en la minería de socavón en algunos municipios de Cundinamarca donde esta actividad tiene un impacto significativo “Tausa, Sutatausa, Lenguazaque y Cucunubá”. ”. (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo).

Dentro de esta investigación, se tomaron como muestra a 475 trabajadores de este sector, mayores de 18 y en la cual se les realizó encuestas y valoraciones, arrojando que del 100 % de la población estudiada, el 1,5 % presentó alguna enfermedad “7 trabajadores”. También se resalta que, de los diagnósticos realizados en la población estudiada, la prevalencia arroja los siguientes datos, siendo las principales enfermedades asociadas a nivel osteomuscular:

Figura 4.

Enfermedad laboral según diagnóstico en la actividad de minería

Enfermedad Laboral según Diagnóstico		
Diagnostico	No	%
Hernia discal	2	28,6
Asma Ocupa	1	14,3
Lumbalgia	1	14,3
Discopatía	1	14,3
Leishmaniasis	1	14,3
Escoliosis	1	14,3
Total	7	100,0

Nota. Enfermedades laborales del sector minero según Diagnóstico. Tomada de Jiménez Forero, C., Zabala, I., & Idrovo, Á. (Universidad del Rosario de Artículo). 2015. Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos.

De los diagnósticos relacionados en la figura 4, 6 de ellos generaron secuelas de por vida lo que equivale al 85,7 %. En estos estudios se analizaron variables como la ubicación geográfica, rangos de edad, periodos de exposición y medidas de control para la prevención de eventos.

Por último, de esta investigación, de los casos diagnosticados y evidenciados con enfermedad laboral, los oficios principales fueron cocheros, malacateros, mina y picador.

Otro de los estudios revisados, se realizó en el año 2015 dentro del programa de maestría en Salud Ocupacional y ambiental de la Universidad del Rosario (Jiménez Forero, Zabala, & Idrovo, Artículo).

Esta investigación tenía como finalidad la recopilación de datos de las posibles causas que podrían desencadenar una enfermedad laboral en los trabajadores de minería de carbón en socavón en el Municipio de Guachetá – Cundinamarca. Dentro del muestreo se tomó una población de 787 trabajadores de diferentes oficios dentro de la actividad minera, realizando encuestas en el puesto de trabajo o en los distintos hogares. (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo)

Las ocupaciones más frecuentes fueron las de piquero (36,4 %), cochero (18,8 %) y frentero (14,3 %), trabajadores entre quienes estaban los que pasan la mayoría de la jornada laboral en la profundidad (69,5 %), lo que se asocia con el hecho de que el 70,1 % de los trabajadores describió su lugar de trabajo habitual como cerrado y 16,9 % como parcialmente cerrado. (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo).

Con respecto a la jornada laboral, todos refirieron trabajar ocho horas diarias; 69,5 % de los mineros trabajaban de lunes a sábado, 15,6 %, de lunes a viernes, y solo excepcionalmente los sábados y domingos, o los festivos (feriados). Hubo predominio de los turnos rotatorios (76,0 %), que incluían el nocturno (31,8 %), el de mañana y tarde (jornada partida) (26,0 %) y el exclusivamente diurno (18,2 %). (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo).

Según la percepción de la frecuencia de la exposición a condiciones específicas de trabajo durante la jornada laboral, las más relevantes fueron: el ruido (97,4 %), la respiración de sustancias químicas presentes en el aire en forma de polvo y otras (81,8 %), así como aquellas condiciones consideradas como la causa de los trastornos osteomusculares, con frecuencias superiores al 61 %. Las posiciones corporales adoptadas dependían de la labor desempeñada: los piqueros fueron quienes refirieron con mayor frecuencia tener que adoptar posturas forzadas y contar con menos espacio para hacer los movimientos necesarios o cambiar de postura; los cocheros, frenteros y patieros refirieron trabajar habitualmente de pie, mientras que los malacateros, sentados. Todas estas labores requieren la manipulación de cargas y la realización de movimientos repetitivos. (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo)

la distribución de los problemas de salud reportados por los propios trabajadores. Como se puede apreciar, los dolores lumbares y en los miembros superiores e inferiores, fueron los más frecuentes (más del 30 %), seguidos por los problemas respiratorios y auditivos. El dolor lumbar resultó ser el más importante, pues fue reportado por cerca de la mitad de los trabajadores. También, se apreció que la suma de las enfermedades diagnosticadas por un médico correspondió a casi una quinta parte del total reportado. (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo).

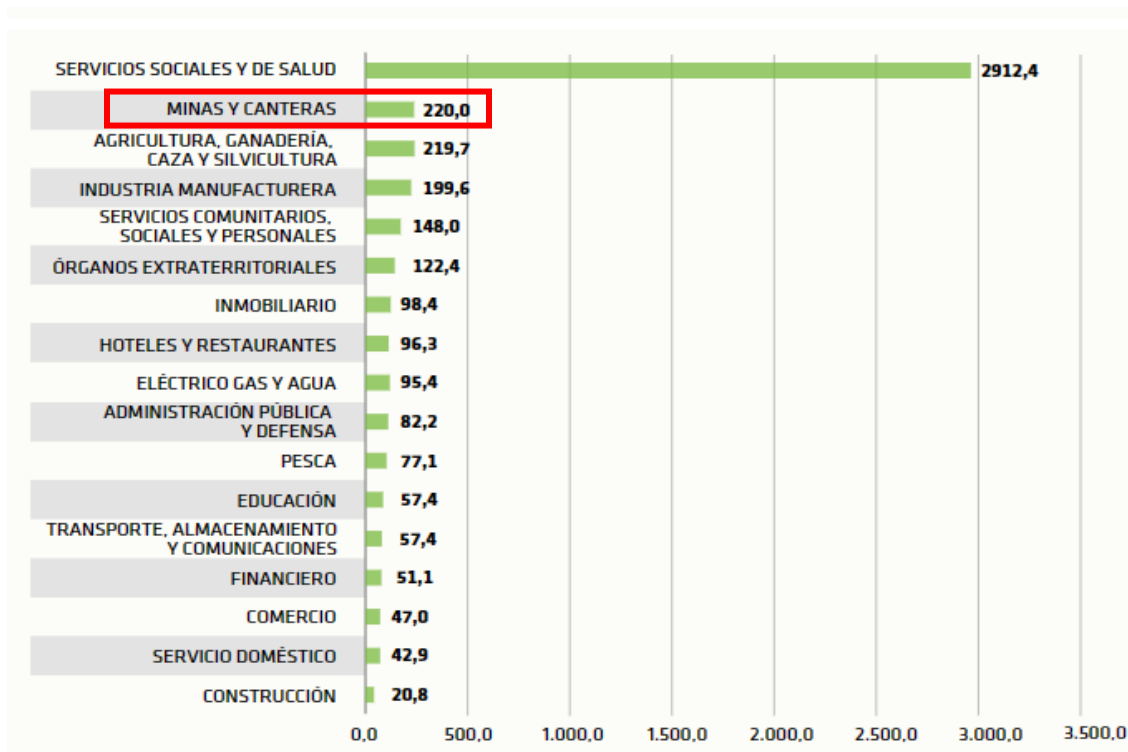
Algunas de las asociaciones bivariados entre las condiciones de trabajo y el reporte de dolor lumbar, en miembros superiores o en miembros inferiores. Se pudo observar que la edad, el sexo masculino, el tipo de jornada de trabajo, el lugar de trabajo y la frecuencia con la que se hacían algunos movimientos o se asumían algunas posturas, se asociaban con uno o varios de estos problemas de salud. Resulta interesante observar que no hubo un patrón evidente que asociara el reporte de los problemas hecho por los propios trabajadores con la percepción de las condiciones de trabajo. (Guerrero Bayona, Hernández, & Varona , Artículo).

En el año 2022 FASECOLDA en su revista anual, relaciona la caracterización de la enfermedad laboral a nivel nacional, para efectos de la presente monografía, se tomarán como punto de referencia las estadísticas enfocadas al sector de minería y canteras.

El periodo en donde se tomaron los datos fue del agosto de 2021 a septiembre de 2022, en donde el sector de minas y canteras ocupó el segundo lugar de 220 por cada 100.000 trabajadores expuestos “Tasa de incidencia” lo cual es significativo debido a los diversos factores como legalidad en la minería, adopción de mecanismos de prevención y control, legalidad en aportes de seguridad social, etc. (Ponce Bravo, , 2022).

Figura 5

Tasa de enfermedad laboral por sector

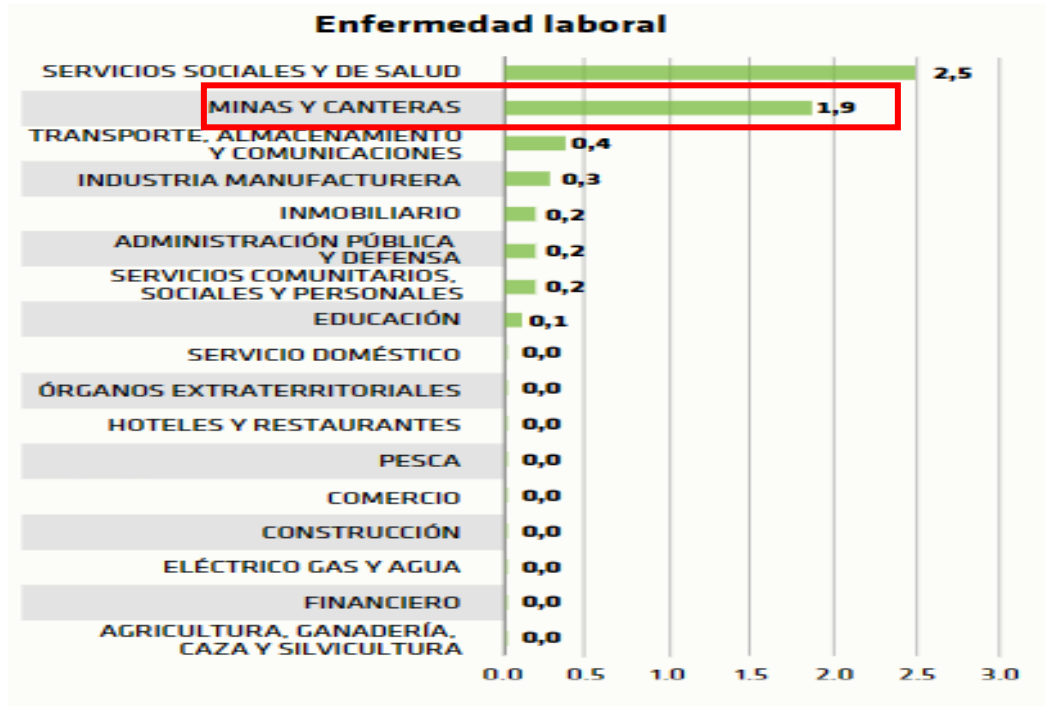


Nota: Se detalla de enfermedad laboral del sector de minas y canteras con respecto a otras actividades económicas. Germán Ponce Bravo. (2022). *Caracterización de la Enfermedad laboral 2022*. Revista FASECOLDA: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/857/816>

También se relaciona la tasa de mortalidad, la cual es la segunda estadística más significativa con una tasa de 1,9 muertes por cada 100.000 trabajadores. (Ponce Bravo, , 2022) .

Figura 6

Tasa de muerte por enfermedad Laboral según sector



Nota: Se muestra la tasa de muerte por enfermedad laboral dentro del sector de minas con respecto a otras actividades económicas. Germán Ponce Bravo. (2022). *Caracterización de la Enfermedad laboral 2022*. Revista FASECOLDA: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/857/816>

Lo que nos da a entender la tasa de mortalidad es que pueden existir diversos factores asociados a la exposición en ambientes laborales que pueden desarrollar enfermedades laborales en el sistema respiratorio, desarrollo de enfermedades catastróficas por acumulación de agentes en órganos diana que a nivel toxicológico pueden desarrollar patologías de tipo cancerígeno, mutagénico, teratogénico, entre otras. (Ponce Bravo, , 2022)

Figura 7

Diagnósticos más frecuentes en 2019 para actividades de alto riesgo de minas y canteras

Ranking	Código CIE-10	Descripción
1	G560	Síndrome del túnel carpiano
2	M511	Trastorno de disco lumbar y otros, con radiculopatía
3	M751	Síndrome de manguito rotatorio
4	M518	Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales
5	J60X	Neumoconiosis de los mineros del carbón
6	M519	Trastornos de los discos intervertebrales, no especificado
7	M771	Epicondilitis lateral
8	M545	Lumbago no especificado
9	M509	Trastorno de disco cervical, no especificado
10	M513	Otras degeneraciones especificadas de disco intervertebral

Nota: Escalafón de las 10 principales enfermedades laborales dentro del sector de minas y canteras. Tomado de: Ponce Bravo. G. (2022). *Caracterización de la Enfermedad laboral 2022*. Revista FASECOLDA.: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/857/816>

Con base en los diagnósticos para actividades de alto riesgo, el sector de minería y canteras se caracteriza por el desarrollo de enfermedades asociadas a lesiones a nivel osteomuscular y enfermedades respiratorias. Estas son enfermedades revisadas, reconocidas y calificadas por juntas médicas. (Ponce Bravo, , 2022)

Los datos arrojados por FASECOLDA para la vigencia 2022 y que son datos estadísticos a nivel nacional, nos puede arrojar un panorama desalentador si lo focalizamos a la pequeña minería ya que este puede tener subregistros por factores como ilegalidad, falta de aportes a la seguridad social, falta de implementación de sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

Gracias a este informe también podemos analizar los Grupos de Exposición Similar “GES”, ya que los procesos son similares y los factores de riesgo también (Ponce Bravo, , 2022).

5.3.FASE III. Establecer buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca.

En Colombia, existen diversas políticas y medidas de prevención y control de los riesgos y enfermedades laborales en la minería a pequeña escala. Entre ellas, se pueden mencionar:

- a) La Resolución 0156 de 2013, que establece las disposiciones para la prevención de la silicosis en la minería.
- b) La Resolución 2400 de 1979, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo para garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables.
- c) El Programa Nacional para la Prevención y Control de la Exposición al Mercurio en la Minería de Oro a Pequeña Escala, que tiene como objetivo reducir los riesgos asociados con la exposición al mercurio en la minería a pequeña escala.
- d) La Estrategia Nacional para la Prevención y Control de las Enfermedades Laborales, que tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo en Colombia y reducir la incidencia de enfermedades ocupacionales.
- e) Resolución 40209 del 10 junio 2022 Por medio de la cual se actualiza la política nacional de seguridad minera, en donde se establecen por antecedentes normativos, indicadores de accidentalidad y enfermedad laboral, el ajuste de la política de seguridad minera, metodología, ejes problemáticos “afiliaciones a seguridad social, títulos mineros, causalidad de la

accidentalidad, escasa prevención diaria de los trabajadores en el día a día, vigilancia epidemiológica, etc.

Cuando se realiza la inmersión en detalle dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, hay que tener en cuenta dentro del ciclo PHVA, los diferentes parámetros que se deben tener en cuenta y que deberían en el “deber ser” de la agremiación minera y empresas comprometidas con la seguridad y salud de sus trabajadores:

- Definición de una política clara comprometida con la seguridad y salud en el trabajo: dentro de la política del SG-SST se debe establecer el compromiso por parte de la alta dirección en la promoción y prevención de eventos que originen enfermedades laborales dentro de esta actividad económica mediante el cumplimiento de la normatividad vigente, la asignación de recursos económicos, técnicos y humanos para el desarrollo de las actividades en pro de la mejora continua. Esta política debe ser revisada y ajustada de forma anual, divulgada de forma periódica y evaluar su efectividad.
- Definición de un presupuesto anual: Este se debe “*mediciones ambientales*”, programas de vigilancia epidemiológica “*Profesiograma, realización de exámenes médicos, caracterización sociodemográfica, tamizajes, capacitaciones, análisis de datos e indicadores*”, medicina preventiva y del trabajo para la prevención y mitigación de desarrollo de enfermedades laborales “*campanas de bienestar, semanas de la salud, valoraciones, encuestas, tamizajes, pruebas paraclínicas*”. Con base dentro de este presupuesto en el SG – SST debe ser revisado y aprobado por la alta dirección.
- Definición de perfiles de cargo, deberes y responsabilidades en seguridad y salud en el trabajo: Para los diferentes cargos establecidos dentro de una empresa minera en sus diferentes niveles jerárquicos, se deben diseñar manuales de funciones con las respectivas tareas, actividades, competencias que debe tener cada trabajador. Dentro de estos manuales de funciones se deben indicar las funciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud en el trabajo donde existe un compromiso en criterios como: cumplimientos de las normas de seguridad, uso de

los elementos de protección personal, asistencia a capacitaciones y actividades de promoción y prevención, reporte oportuno de eventos entre otros.

- Definición de profesiograma para la realización de exámenes médicos ocupacionales: para la realización de exámenes de ingreso, periódico, de retiro, realización de pruebas paraclínicas enfocadas en los peligros y riesgos de la exposición a los agentes contaminantes, se debe establecer como primera instancia el desarrollo de la matriz de identificación de peligros y control de riesgos de los distintos cargos y posteriormente esta se referenciara a un médico laboral con especialización en seguridad y salud en el trabajo, la cual diseñará con base en los cargos los exámenes médicos y pruebas paraclínicas especializadas para la detección de posibles patologías y relacionadas como silicosis, neumoconiosis, ruido ocupacional, distintas patologías a nivel osteomuscular.
- Diseño de caracterización sociodemográfica a la población objeto: La caracterización sociodemográfica define por medio de distintas encuestas realizadas dentro de los exámenes médicos ocupacionales, información básica en actividades de contratación, las distintas variables a identificar tales como género, edad, nivel socioeconómico, condiciones de salud, medios de sustentabilidad, entre otros; esto con la finalidad de identificar diferentes grupos poblacionales de exposición similar en factores de riesgo y realizar actividades de promoción y prevención en distintos ámbitos “*actividades de bienestar, semanas de la salud, clubes, etc.*”
- Diseño de la matriz de identificación de peligros y control de riesgos: La identificación de peligros y control de riesgos, es la línea base y una herramienta cuali – cuantitativa con el objetivo de identificar peligros y riesgos por medio de los cargos, tareas, funciones, peligros, factores de riesgo y sus posibles medidas de control, como referencia informativo para el diseño de estas matrices, se toman como referencias las encuestas de identificación de peligros, antecedentes de accidentes e incidentes de trabajo, enfermedades laborales, emergencias presentadas, distintos programas y actividades realizados previamente.
- Diseño del subprograma de higiene industrial: Dentro de este programa, se deben establecer parámetros de medición y control tales como:

- la definición de los agentes contaminantes a controlar: Analizar las distintas sustancias químicas existentes en el ambiente y con la finalidad de establecer el equipo y filtro de medición indicado para la recolección de datos y posterior análisis.
- realizar mediciones ambientales periódicas con base en los tiempos de exposición, turnos de trabajo; estas se deben establecer para verificar concentraciones de oxígeno, gas metano, agentes químicos existentes en el ambiente haciendo énfasis en polvos y material particulado. Para la realización de dosimetrías, esto en casos particulares donde se debe referenciar a un trabajador con procesos de calificación por presunta enfermedad laboral y analizar su nivel de exposición en toda la jornada laboral para posteriormente establecer recomendaciones y acciones de mejora puntuales.
- Actividades de control de ingeniería: Las actividades de control de ingeniería están enfocadas al desarrollo de sistemas o procesos eficientes que garanticen la salubridad de los trabajadores en sus entornos, dentro de los controles de ingeniería se podrían establecer elementos como: diseños eficientes de ventilación, filtración y extracción de polvos y material particulado, purificación del aire viciado, equipos, máquinas y herramientas optimas y en buen estado para las labores mineras, ayudas mecánicas o automatizadas para la extracción del material existente en el socavón en donde no se generen sobreesfuerzos físicos a los trabajadores.
- Controles administrativos: Dentro de los controles establecidos, se asocian todos los programas de promoción y prevención para el control de la accidentalidad y en este caso enfocados a la prevención y mitigación de la enfermedad laboral tales como programas de vigilancia epidemiología “*Desordenes Musculo Esqueléticos, programas de riesgo psicosocial, prevención de ruido ocupacional, prevención respiratoria y dérmica*”, programas de medicina preventiva y del trabajo, programa de gestión del riesgo para el manejo y control de sustancias químicas bajo el Sistema Globalmente Armonizado – SGA. Estos programas se encuentran dentro del SG-SST y se deben organizar bajo el ciclo PHVA con su respectiva medición en el cumplimiento de las metas y objetivos de este programa.

- Entrega y verificación de elementos de protección personal: Este nivel es el último para el control de riesgos en donde se establece que los elementos de protección personal o individual son asignados a los trabajadores y que estos elementos deben cumplir especificaciones técnicas, los elementos de protección personal para labores de minería deben estar indicados en la matriz de elementos de protección personal y referenciados a continuación: “*Cascos de seguridad con linterna y barbuquejo, gafas de seguridad, Protector auditivo de inserción y de copa con factor de atenuación, protector respiratorio media cara con filtro para polvos orgánicos, equipos autónomos con tanques de oxígeno, guantes de seguridad tipo carnaza, vaqueta o poliuretano, botas de seguridad con punta de acero y dieléctricas*”. Se debe aclarar que los elementos de protección personal son diferentes a la dotación que se les debe entregar a los trabajadores.
- Inclusión en programas de medicina preventiva y del trabajo: dentro de esta inclusión, se debe abordar el ausentismo laboral de los trabajadores en cuanto a las incapacidades que se pueden presentar por enfermedad común y como línea base para la identificación de enfermedades en órganos blanco que puedan dar índices de un posible signo de enfermedad laboral , realizar tamizajes de salud específicos o pruebas paraclínicas tales como audiometrías de base para exposición a ruido, espirometrías para verificar capacidad respiratoria, visimetrías, exámenes de laboratorios para evidenciar concentración de contaminantes en órganos del cuerpo, verificación de resultados de exámenes médicos con la finalidad de realizar valoraciones específicas, recomendaciones médicas, tratamientos y seguimientos.

Como ejemplo de la estrategia del programa de vigilancia epidemiológica para las enfermedades respiratorias producidas dentro de la labor de la minería, las cuales estarán basado en el ciclo PHVA desarrollando las siguientes actividades en cada etapa:

Figura 8

Ciclo PHVA para el programa de Vigilancia Epidemiológica de enfermedades respiratorias

	CICLO	ACTIVIDADES
PVE PARA ENFERMEDADES RESPIRATORIAS (SILICOSIS Y NEUMOCONIOSIS)	PLANEAR	Establecer los recursos necesarios (físicos,técnicos, financieros y humanos) para la implementación del PVE y de sus actividades relacionadas dentro del cronograma.
		Identificar los focos de intervención del PVE para las enfermedades como la SILICOSIS Y NEUMOCONIOSIS con base en antecedentes, estudios, caracterización sociodemográfica, diagnostico de condiciones de salud, etc.
		Con base en los insumos, recursos y antecedentes, definir las metas, objetivos e indicadores del PVE.
	HACER	Realizar las mediciones ambientales asociadas a material particulado.
		Jornadas de capacitación al personal teniendo en cuenta cronograma de necesidades de capacitación en SST y enfocado al PVE tales como uso de EPI, estilos de vida y saludable, prevención de riesgos respiratorios, entre otros.
		Realizar un diagnóstico de las condiciones de salud de los trabajadores en actividades mineras, según los resultados de las pruebas paraclínicas indicadas en el profesiograma, caracterización sociodemográfica, tamizajes, encuestas, entrevistas, entre otras.
		Verificación en campo de controles de ingeniería mediante inspecciones en elementos como sistemas de ventilación y extracción, dotación, elementos de protección individual, equipos de medición, entre otros.
	VERIFICAR	Verificación de indicadores de gestión asociados al PVE en cuanto a cobertura y efectividad, estos deben ser medidos una vez al año.
		Realizar auditorías de seguimiento dentro del SG.SST en donde se verifique el cumplimiento y avance del PVE.
		Informar por medios de los indicadores asociados al PVE, los resultados en la rendición de cuentas y la revisión gerencial del SG.SST.
	ACTUAR	Definir las acciones de mejora, acciones correctivas, derivadas de los hallazgos, resultados y evidencias dentro del PVE para vigencias futuras, revisión de metas, objetivos e indicadores.

Nota: Descripción de las actividades según las etapas para el programa de vigilancia epidemiológica para enfermedades respiratorias

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En primera instancia, la minería a pequeña escala en Colombia y la región de Cundinamarca y con base en los antecedentes y registros históricos en materia de producción, sigue siendo una actividad importante y su impacto económico es significativo aportando a la economía regional y nacional. Sin embargo, la falta de regulación por parte de entidades gubernamentales, recursos para la tecnificación y desarrollo de la actividad minera, legalización de algunas zonas mineras en el departamento, innovación tecnológica, violencia por parte de actores armados o bandas criminales y la informalidad de la actividad han llevado a condiciones laborales precarias por necesidad y a la exposición a enfermedades laborales.

Los trabajadores de la minería a pequeña escala en Colombia y la región de Cundinamarca con base en los datos cuantitativos y estadísticos evidenciados por algunas cifras por entidades estatales, investigaciones de Universidades, están expuestos a distintas sustancias químicas “Polvo, *material particulado*” como la inhalación de polvo de sílice o cristal de silicatos, la exposición a hollín, polvo de carbón que pueden originar neumoconiosis y otras sustancias químicas tóxicas usadas para actividades operativas indirectas de la extracción del carbón, exposición a agentes físicos descritos en y las lesiones musculoesqueléticas descritas en el numeral 5 del presente proyecto.

Estos riesgos y exposición a agentes o sustancias descritas pueden originarse con la aparición de signos y síntomas que se desarrollan a largo plazo “20 a 30 años” con base en la teoría, en la realidad y con base en las investigaciones descritas, estas podrían reducirse debido a que al ser ilegales las medidas de prevención y protección presuntamente pueden ser mínimas, adicional a esto, se debe analizar los estilos de vida extralaboral y enfocado a exposición adicional a hollín, polvo o material particulado “*uso de leña para cocinar, tipo de vivienda y construcción, etc.*”. Con base en los datos indicados por las investigaciones de la Universidad del Rosario y descritos en el presente proyecto, no son tan significativos ya que las muestras pueden indicar un porcentaje mínimo inferior al 5 % del total de trabajadores que pueden existir de forma legal e ilegal en el departamento, desafortunadamente siempre existirá el subregistro en la recolección de estos datos en los últimos 10 años.

Para abordar estas enfermedades laborales, Colombia ha implementado varias iniciativas y programas en las últimas décadas por parte de entes del gobierno “*Ministerio de Trabajo,*

Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional Minera” a nivel Regional y Nacional. Entre ellos, se destacan a nivel de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 1562 de 2012, que establece el Sistema de Riesgos Laborales y busca garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, y el Decreto 1072 de 2012 Decreto único del sector trabajo, Resolución 0312 de 2019 de la definición de estándares mínimos dentro del SG – SST, La adopción de la política nacional de seguridad minera, Programa Minero Seguro Tiene Futuro “*Comisión Minera*”.

Además, la Estrategia Nacional para la Prevención y Control de las Enfermedades Laborales busca mejorar las condiciones de trabajo en Colombia y en Cundinamarca con un trabajo mancomunado entre autoridades nacionales y departamentales, con la finalidad de reducir la incidencia de enfermedades laborales en todos los sectores, incluyendo la minería a pequeña escala legal e ilegal a pesar del subregistro existente en este sector y objeto del presente estudio.

A pesar de estos esfuerzos que son significativos en las zonas donde se realizan los estudios o investigaciones referenciados en este documento, aún hay mucho por hacer para mejorar las condiciones laborales de forma ecuánime y reducir las enfermedades laborales en la minería a pequeña escala en Colombia y Cundinamarca. Se necesita más continuidad en las investigaciones, reportes oficiales, actividades y seguimientos sobre la incidencia y prevalencia de los efectos de la exposición a riesgos laborales en esta industria ya que verificando la página del *Fondo de Riesgos Laborales y FASECOLDA*, los indicadores son muy genéricos y no aportan a un análisis juicioso para establecer acciones determinantes, así como un mayor esfuerzo por parte del gobierno y las empresas para garantizar condiciones laborales seguras y saludables para los trabajadores y poder acabar con la ilegalidad en este sector bajo el lineamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Por ende, las enfermedades laborales en la minería a pequeña escala en Colombia representan un problema significativo no solo para la salud y la seguridad de los trabajadores en el sector, sino a nivel familiar, social y empresarial. Por ello también desde el abordaje del análisis cualitativo del presente documento, se pueden establecer propuestas adicionales puntuales para mejorar los aspectos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo como lo son:

- Para las empresas mineras o agrupaciones de trabajadores a pequeña escala, la agremiación minera en conjunto con los programas desarrollados, puedan establecer lineamientos claros para el apoyo en diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el

Trabajo en sus diferentes aspectos bajo el ciclo PHVA y con base en el artículo 5 de la Resolución 0312 de 2019 “*Por la cual se establecen los estándares mínimos del SG-SST*” en el asesoramiento para unidades agrícolas y poderlo replicar a este sector. Para esto se requiere un gran esfuerzo por parte del Gobierno Nacional para apoyar a los consultores de riesgos laborales, los gremios, cámaras de comercio, asociaciones, sociedades científicas, universidades, etc.

7. CONCLUSIONES.

- Se identificaron los principales tipos de enfermedades asociadas a la minería de pequeña escala en Cundinamarca, por medio de una revisión bibliográfica tomando como referencia los distintos estudios realizados por diferentes entidades públicas como la Gobernación de Cundinamarca, la Agencia nacional de minería; la academia “investigaciones de universidades”; agremiaciones del sector minero y demás publicaciones de tipo particular “blogs, páginas de internet, videos, etc.”; donde se evidenciaron que las enfermedades más frecuentes son la silicosis, neumoconiosis asociadas a las actividades de perforación de roca, demoliciones, molido y barrido en seco; con una exposición tanto del silicio o la sílice cristalina y de la acumulación de depósitos de carbono o grafito dentro de los alvéolos y se analiza sobre estas enfermedades que están generando dentro de los trabajadores patologías graves como el CA de pulmón.
- Se documentó la información asociada a la cantidad de casos ligados a las enfermedades en la minería a pequeña escala en Cundinamarca, por medio la verificación de las cifras y datos estadísticos reales emitidos por la página del Fondo de Riesgos Laborales del Ministerio de Trabajo y la pagina de la Agremiación FASECOLDA y de recolección de información estadística de trabajos de investigación realizados por la universidad del Rosario, en donde se evidencia una gran cantidad de enfermedades Osteomusculares como lo son: Hernia discal con 28.6%, Lumbalgia 14.3%, Discopatía 14.3% y Escoliosis 14.3%; Respiratorias como Asma ocupacional 14.3%; donde podemos analizar que la enfermedad más recurrente es la Hernia discal.
- Se dispusieron las buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca, por medio de una recopilación de intereses regulatorios tanto establecidos para las empresas mineras por medio de compilación de normas y obligaciones que deben cumplir las minerías, demostrando el cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la estructura del ciclo PHVA, con la realización de lo siguiente:

- Definición de la política comprometida con la Seguridad y la Salud en el Trabajo.
- Presupuesto Anual
- Definición de los perfiles de cargos, deberes y responsabilidades en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Definición de Profesiograma para la realización de los exámenes médicos ocupacionales.
- Diseño de caracterización sociodemográfica de la población objeto.
- Diseño de la matriz de identificación de peligros y control de riesgos.
- Diseño de subprograma de higiene industrial.
- Definición de agentes contaminantes.
- Realización de mediciones ambientales.
- Actividades de control de ingeniería.
- Controles administrativos.
- Entrega y verificación de elementos de protección personal.

Los cuáles ayudarían a mitigar las enfermedades osteomusculares, respiratorias y de trastornos mentales.

REFERENCIA

- Cárdenas , J. A., Arcos, A., & Echavarría, E. (Febrero de 2017). *Seguridad y Salud en la pequeña minería colombiana: estudios de caso en oro y carbón - volumen 10*.
<https://www.responsiblementes.org/wp-content/uploads/2017/07/07-10-2017-Somos-Tesoro-Seguridad-y-Salud.compressed.pdf>
- Decreto 676 del 2020. (No. 51319 de 19 de mayo 2020 de Por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones). *Decreto 676 de 2020*.
- Díaz, J. M. (25 de julio de 2008). *Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-45002010000100011&script=sci_arttext
- El Espectador. (07 de Julio de 2016). *Alerta por minería en Cundinamarca* .
<https://www.elespectador.com/bogota/alerta-por-mineria-en-cundinamarca-article-642165/>
- Fasecolda . (2020). *Riesgos laborales, estadísticas del ramo*.
<https://www.fasecolda.com/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>
- Fernández, C., Joaquín, O., & Restrepo, A. (15 de 12 de 2019). *Accidentes de trabajo en el sector minero en Colombia para el periodo 2005-2015*. Recuperado el 11 de 03 de 2023, de Repositorio Universidad del Rosario:
<https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/20717>
- Fondo de Riesgos Laborales. (2018). *Estadísticas*.
<https://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/estadisticas/>
- Gallo, Ó., & Pico, C. (2017). *La salud laboral en el sector minero: la invisibilidad de las enfermedades laborales en el Cerrejón*. <https://www.ens.org.co/wp-content/uploads/2017/03/108-La-salud-laboral-en-el-sector-minero.pdf>
- Galvez, I. G. (octubre de 2019). *identificar los posibles desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores asociados al efecto vibratorio durante la perforación en trabajadores de minería subterránea. [Trabajo de grado]*. Bogotá D.C. : Universidad del Rosario .
<https://repositorio.unitec.edu.co/bitstream/handle/20.500.12962/544/Des%20muscoesquel%20a9ticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gil, A. A. (7 de septiembre de 2022). *Studoku*.
<https://www.studocu.com/co/document/politecnico-grancolombiano/introduccion-a-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/entrega-1/63650400>
- Gonzalez, V. R. (junio de 2017). *Factoes de riesto y aparación de transtornos musculoesqueléticos en trabajadores del área geología compañia mitera San Ignació'n de Morochocha, Junín [Trabjo de grado]*. Bogotá: Universaidad Manuala Beltran.
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2271/TESIS_VIVIANA%20RUB%c3%8d%20GONZALES%20COM%c3%9aN.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Guerrero Bayona, J. Y., Hernández, G., & Varona , M. (Universidad del Rosario de Artículo). 2015. ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES LABORALES DE LOS MINEROS DE SOCAVÓN:
<https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/f3c012b9-5b1e-4f73-bc2c-17cf0bdc5341/content>
- Guerrero, B., & Yajaira, J. (18 de 01 de 2015). *Accidentes de trabajo y enfermedades laborales de los mineros de socavón en Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander [Trabajo de grado]*. Universidad del Rosario . Recuperado el 15 de 03 de 2023, de Repositorio Universidad del Rosario: <https://repository.urosario.edu.co/items/d65cfd70-7ead-492b-b918-6af6667db2bd>
- Güiza, L. (05 de Diciembre de 2012). La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña. *Dyna*, 80(181).
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532013000500012
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salid Ocupacional (NIOSH)*. (21 de enero de 2015).
https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/96-112_sp/default.html
- Jiménez Forero, C., Zabala, I., & Idrovo, Á. (Universidad del Rosario de Artículo). 2015. Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos.
- KPN Safety. (11 de agosto de 2021). *Seguridad industrial en minería: Riesgos y consejos de prevención*. <https://www.kpnsafety.com/seguridad-industrial-mineria-riesgos-consejos/>
- Madiedo, A. M. (Diciembre de 2018). *Repositorio Uniandes*.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/35101/u821440.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Minexcorp. (17 de 05 de 2017). *Un repaso por la historia de la minería en Colombia*.
<https://minexcorp.com/repaso-la-historia-la-mineria-colombia/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20actividad,la%20joyer%C3%ADa%20y%20la%20ornamentaci%C3%B3n>.
- País Minero. (diciembre de 2020). *Una Historia de Éxito basada en acuerdos y respeto en medio de las diferencias*. https://issuu.com/paisminero.co/docs/ed-20an_os-minminer
- País Minero. (7 de Agosto de 2022). *Informe: la mortalidad laboral en el sector minero creció 53% durante 2021*. <https://www.paisminero.com/mineria/mineria-colombiana/25167-informe-la-mortalidad-laboral-en-el-sector-minero-crecio-en-53-durante-2021>
- Ponce Bravo, , G. (2022). *Caracterización de la Enfermedad laboral 2022*. Revista FASECOLDA: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/857/816>
- Ramirez, A. V. (enero de 2013). *SCielo*. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832013000100010&script=sci_arttext&tlng=pt
- Rodriguez, E. A. (marzo de 2015). *Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas en el ámbito laboral*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000100015
- Romero Giraldo, M. C., & Briceño Ayala, L. (Diciembre de 2015). *Repositorio Universidad del Rosario*. <https://repository.urosario.edu.co/items/b534addf-ff76-48fa-9a61-a0c728da43e8>