

Especialización en Medicina Legal

Trabajo Final de Especialización

Autora: Marcela Lillo

IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA ACTIVIDAD MINERA

2018

Citar como: Lillo, M. (2018). Importancia de la prevención de accidentes en la actividad minera. [Trabajo Final de Especialización, Universidad ISALUD]. RID ISALUD.

Resumen (Abstract)

El presente trabajo de investigación nace de la necesidad de evaluar y analizar los diferentes riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores del sector minero. El elevado nivel de riesgo laboral asociado a las condiciones en las que se desarrolla el trabajo en el sector aumentan los factores de riesgo de siniestralidad y enfermedad laboral en los trabajadores. A fin de actualizar y profundizar la información sobre esta problemática y las medidas de prevención y protocolos de actuación adoptados en la actualidad para disminuir y eliminar los mencionados riesgos laborales se realizó una búsqueda bibliográfica con el objetivo de profundizar, desde la literatura existente, diferentes enfoques sobre el tema, analizando la tipología y siniestralidad grave y mortal en el sector, las principales enfermedades ocupacionales a los que los trabajadores están expuestos y sus consecuencias, y evaluando cuáles son, en la actualidad, las medidas preventivas y protocolos de actuación que contribuyen a disminuir la tasa de siniestralidad en el sector.

Palabras claves: Riesgos laborales, accidentalidad en minería, índice de siniestralidad, prevención laboral

The present research work arises from the need to evaluate and analyze the different occupational risks to which workers in the mining sector are exposed. The high level of occupational risk associated with the conditions in which work is carried out in the sector increases the risk factors of accidents and occupational disease in workers. In order to update and deepen the information on this problem and the prevention measures and action protocols adopted to reduce and eliminate the mentioned occupational risks, a bibliographic search was carried out with the aim of deepening, from the existing literature, different approaches on the subject, analyzing the serious and deadly typology and accident rate in the sector, the main occupational diseases to which workers are exposed and their consequences, and evaluating what are, at present, the preventive measures and action protocols that contribute to decrease the accident rate in the sector.

Keywords: Occupational hazards, accidents in mining, loss ratio, occupational prevention

Índice de Contenidos

1. Introducción
2. Planteamiento del Problema
 - 2.1 Justificación
 - 2.2 Objetivos general
 - 2.3 Objetivos específicos
3. Desarrollo Teórico. Estrategia de búsqueda
 - 3.1 Capítulo I Antecedentes. Estado del Arte
 - 3.1.1 Aspectos generales de la actividad minera. Antecedentes de la Actividad Minera en Argentina. Yacimientos carboníferos. Breve reseña Capítulo II – Salud y riesgos laborales
 - 3.2 Capítulo II - Salud Laboral
 - 3.2.1 Importancia de la salud y la seguridad en el trabajo. Salud y riesgo en el trabajo minero
 - 3.2.2 Riesgos Laborales. Evaluación e identificación de los riesgos laborales en minería. Métodos de Evaluación de accidentes laborales
 - 3.3 Capítulo III – Accidentes y Enfermedades ocupacionales en la minería
 - 3.3.1 Accidente de trabajo. Definición y Clasificación general de los accidentes de trabajo. Factores de riesgo y causas de los accidentes de trabajo en el sector minero.
 - 3.3.2 Enfermedades Ocupacionales. Definición. Breve reseña de las principales enfermedades ocupacionales en el sector minero.
 - 3.4 Capítulo IV: Seguridad y Prevención
 - 3.4.1 Siniestralidad laboral Período 2015-2017: Informe de accidentalidad y Enfermedades ocupacionales
 - 3.4.2 Prevención de riesgos en minería: seguridad, medidas de prevención y protocolos de actuación
4. Conclusiones y recomendaciones
5. Bibliografía

1. Introducción

El sector de la minería, desde los tiempos de la antigüedad, ha sido una de las actividades fundamentales vinculadas al progreso técnico y económico a nivel mundial; en la actualidad, las sociedades modernas, en continuo avance tecnológico, requieren de importantes suministros del sector, ya que la mayor parte de bienes materiales utilizados proviene de la transformación de productos minerales, materia prima originada en yacimientos, por lo cual, los recursos mineros ocupan un lugar destacado dentro de la industria moderna, que ofrece los medios necesarios para la obtención de los mencionados recursos.¹

Todo trabajo, en sus diferentes etapas evolutivas, ha generado riesgos ocupacionales, y la minería no escapa a esta afirmación: la problemática de la seguridad, no solo debido a la naturaleza específica de este tipo de trabajo, en que se considera que el trabajo subterráneo es uno de los más peligrosos a nivel de accidentalidad, sino también a la falta de prevención y seguridad en las diferentes áreas que lo componen, ha sido objeto de investigaciones y estudios tanto por la necesidad de tomar medidas de seguridad que puedan prevenir, atenuar y hasta eliminar los riesgos que se constituyen, muchas veces, en irreparables para el trabajador y su entorno, como en la expedición de normas y reglamentaciones jurídicas para la salud de los trabajadores. Si bien en los últimos años se profundizaron las políticas de prevención a nivel nacional, las acciones aportadas no han sido suficiente, ya que, aún con porcentajes disminuidos, la tasa de incidencia de siniestralidad es alta, lo que se traduce en falta de compromiso tanto empresarial como de los mismos trabajadores respecto al cumplimiento de protocolos de actuación y seguridad establecidos.^{1, 2}

Históricamente la accidentalidad en la minería ha tenido episodios de alta peligrosidad hasta fatales, y en la última década es una realidad que se ha puesto énfasis en reducir la accidentabilidad desde un doble enfoque: la tradicionalidad de aplicación de normas, educación e información y la innovación de aplicación de alta tecnología y principios conductuales aplicados simultáneamente para lograr una gestión de siniestralidad más eficiente. Sin embargo, y aun con la implementación de programas y políticas de gestión, la falta de monitoreo regular de las actividades, de un sistema

de control y el ocultamiento de información la disminución de siniestros en el sector sigue siendo un desafío³

Dada la importancia del tema, el objetivo central de este trabajo de investigación será realizar una búsqueda bibliográfica con el fin de establecer las actualizaciones respecto a los factores de riesgos que se involucran en la accidentalidad del sector, los índices de siniestralidad por accidentes de trabajo, mortales, incapacitantes y enfermedades ocupacionales que afectan a los trabajadores y cuáles son las medidas preventivas y de seguridad para disminuir la incidencia de ocurrencia de accidentes en el sector

A partir de la introducción ya desarrollada, se formulará el problema con la pregunta central que guiará la investigación, la justificación que amerita su realización y se plantearán los objetivos de la misma. El desarrollo teórico del trabajo se organizará en cuatro capítulos: el Capítulo I abordará los antecedentes, los aspectos generales de la actividad minera y la situación del sector a nivel Nacional; el capítulo II nos adentrará en la Importancia de salud y la seguridad en el trabajo y la identificación de los riesgos laborales en el sector. El capítulo III se enfocará en los accidentes y enfermedades ocupacionales en Argentina, poniendo especial atención en los accidentes de trabajo, los factores de riesgo potenciales que los provocan y el informe de siniestralidad con los accidentes más frecuentes en la última década. Por último, el capítulo IV dará parte de la seguridad, prevención y protocolos de actuación impuestos a nivel empresarial, las recomendaciones en cuanto al tema para empresas y personal involucrado y el marco legal vigente que resguardan tanto a empresas como a los trabajadores.

2. Planteamiento del Problema. Pregunta de investigación

Si analizamos el contexto de la minería desde lo familiar y tradicional, y sobre todo en aquellos países en que la actividad minera además cobra importancia por las condiciones geográficas y demográficas, podemos decir que es una actividad que se hereda de generación en generación, entorno que siempre estuvo expuesto a condiciones de peligrosidad debido a accidentes por derrumbes, deslizamiento de tierra, inundaciones y las condiciones desfavorables de manejo de material y riesgos para la integridad psicofísica de los trabajadores. Es claro que las condiciones de

seguridad no son las mismas en un país que en otro y distan las de los países desarrollados de aquellos que no los son, sin embargo la problemática de la siniestralidad y los factores de riesgo de accidentes sigue estando presente y poniendo en riesgo la vida de los trabajadores, desencadenando consecuencias de tipo social, legal y económico no solo para los trabajadores y su entorno sino también a nivel empresarial en cuanto a indicadores de seguridad. Ante la problemática expuesta surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son en la actualidad los niveles de siniestralidad y accidentes en la población de trabajadores mineros a nivel nacional y los protocolos de actuación y prevención vigentes para disminuir su nivel de incidencia?

2.1 Justificación

El creciente avance de la tecnología implica mayor requerimiento de contratación de personal, que se profundiza en sectores como el de la minería, la industria o la construcción, a veces sin la calificación necesaria, en trabajos en donde se pone en riesgo la vida de las personas, asociado a que, por lo general, las condiciones laborales no son las más favorables y expone a los trabajadores a situaciones de riesgo difíciles de fiscalizar con la seriedad que amerita su salud y la prevención de riesgos. Es una realidad que a nivel empresarial se destinan pocos recursos para la prevención y seguridad y se espera el hecho consumado del accidente para actuar. En el sector que nos ocupa se justifica el presente trabajo de investigación por la necesidad de profundizar los factores de riesgos de accidentes y los niveles de siniestralidad, no solo desde el derecho de cada trabajador, sino desde la Salud Ocupacional y la seguridad a fin de verificar las medidas preventivas más eficaces para prevenir accidentes y deterioro en la salud de los trabajadores, delimitando nuestro estudio desde el ámbito de la salud, en los factores causales y de riesgo, desde el ámbito legal, verificando los protocolos de actuación y seguridad para el establecimiento de medidas preventivas laborales y desde el ámbito social, profundizando en las consecuencias psicofísicas y la reparación de daños para el trabajador y su entorno.

2.2 Objetivos

- 2.2.1 Objetivo general: Determinar, a través de una revisión bibliográfica los factores de riesgos de accidentes y siniestralidad en la actividad minera analizando las medidas preventivas existentes a nivel nacional.

2.2.2 Objetivos específicos:

- Describir las condiciones de trabajo en la actualidad en el sector minero e identificar los principales efectos en la salud de los trabajadores
- Evaluar el tipo de exposición a enfermedades ocupacionales y los factores de riesgos para accidentes.
- Proponer intervenciones y actuaciones para la prevención de accidentes y control de la salud de los trabajadores identificando las principales medidas preventivas a nivel nacional.

3. Desarrollo Teórico. Estrategia de Búsqueda

La bibliografía consultada para realizar este trabajo de investigación respetó búsqueda en PUBMED, MEDLINE, DIALNET, SCIELO, REDALYC, bases de datos científicas electrónica, Google académico utilizando palabras claves como: riesgos laborales, accidentalidad en minería, índice de siniestralidad, prevención laboral

Se analizaron estudios, investigaciones, publicaciones y artículos de carácter científico nacionales e internacionales que fundamentaron el tema de investigación y los objetivos planteados. Se incluyó solo bibliografía en inglés y español; si bien no hubo restricciones respecto al año de publicación se dio importancia a la bibliografía publicada en los últimos diez años.

La bibliografía se regirá por normas Vancouver, y tendrá en cuenta referencias bibliográficas numeradas en el cuerpo del trabajo, ordenadas de acuerdo al orden de aparición en el texto con su número de referencia en forma consecutiva al finalizar el trabajo.

3.1 Capítulo I – Estado del Arte. Antecedentes

La fuente de información para la recolección de datos acerca del tema de elección se realiza teniendo en cuenta la reputación y veracidad de la fuente, la calidad de la información brindada, la confiabilidad y la selección de los mismos de acuerdo a la investigación realizada. Cabe aclarar que se entiende como fuente primaria a la fuente original, documento primario, fuente de primera mano publicada por un autor o varios en colaboración, como pueden ser actas de congresos, informes, publicaciones, tesis original o disertaciones. La fuente de información secundaria, aquellas que utilizan la información primaria para la elaboración, como el caso de investigaciones en curso, tesis doctorales, trabajos bibliográficos. Y las terciarias recopilan datos secundarios y guían hacia fuentes primarias y secundarias para la obtención de información, como banco de datos, documentos publicados en internet, directorios.

Como antecedente primario se detallan dos fuentes de información, una a nivel internacional y otra de carácter nacional; la primera, de Hita López y colaboradores, realizada al Centro Tecnológico del Mármol, Murcia, España, trata de un artículo original que detalla un estudio de investigación acerca de Los riesgos emergentes de la Industria Minera en el cual se investigaron cuáles son los riesgos de accidentes y enfermedades en el sector, como inciden en la salud de los trabajadores y de qué manera los mismos pueden ser evitados a futuro.⁴ A nivel nacional se destaca el libro de Díaz y colaboradores “Salud y seguridad en trabajos de Minería”, el cual analiza los riesgos en la actividad minera, la salud y seguridad en la actividad y los accidentes y enfermedades profesionales de la Actividad Minera en Argentina.⁵

Como fuente secundaria de información se toma como antecedente una tesis doctoral de Briones Gonzales, realizada para la Universidad Nacional Autónoma de México cuyo objetivo central de investigación fue indagar, a partir de los datos aportados por el por el Instituto Mexicano del Seguro Social, el impacto de Accidentes y enfermedades laborales en una empresa minera; el análisis efectuado y los resultados obtenidos fueron concluyentes en que el seguimiento de programas acciones preventivas y protocolos de actuación específicos logran la reducción de la tasa de incidencia de accidentes en el sector reduce los casos de incapacidad laboral en el sector.⁶ A nivel nacional, el Informe sobre accidentalidad y cobertura del sector Explotación de Minas y

Canteras, elaborado por la Superintendencia de Riesgo de Trabajo, da cuenta de los hallazgos en término de accidentalidad en la actividad minera y su tasa de incidencia en el período 2000-2005.⁷

Por último, un artículo publicado en la revista Teknos Digital, a partir del buscador digital Medline, tomado como fuente terciaria de información, detalla los riesgos operacionales en proyectos de minería de carbón subterránea y como, a fin de salvaguardar los intereses empresariales se relega a segundo plano a factores asociados a la salud y seguridad de las persona y los peligros de accidentalidad a los que los trabajadores mineros están expuestos.⁸

La elección de las fuentes de información mencionadas y tomadas como antecedente radica en la similitud de las mismas con los objetivos planteados en el presente trabajo y servirán para fundamentar la búsqueda bibliográfica realizada en esta investigación.

3.1.1 Aspectos generales de la actividad minera. Antecedentes de la Actividad Minera en Argentina. Yacimientos carboníferos. Breve reseña.

La actividad minera juega un papel trascendental en la economía a nivel mundial, generando beneficios económicos directos e indirectos a nivel nacional y en la jurisdicción local en donde la misma se lleva a cabo; es una actividad económica productiva, definida como la búsqueda, extracción, procesamiento y comercialización de sustancias minerales, indispensable para la productividad, generación de recursos y sustentabilidad económica de un país, clasificada, de acuerdo al trabajo por encima o por debajo de la superficie, en actividad minera a cielo abierto o minería subterránea; el proceso productivo abarca la prospección (mapeo del lugar, condiciones geológicas e impacto ambiental), extracción del mineral, procesamiento, fundición y refinación, con los subprocesos que abarca cada etapa del proceso productivo. Sin embargo, es una de las actividades catalogadas como de mayor peligrosidad laboral debido a la alta incidencia de factores de riesgo que genera una morbilidad mayor que otras actividades, ya que estudios internacionales no solo han reportado patologías diversas en los trabajadores de este sector laboral, sino un alto porcentaje de accidentalidad con consecuencias fatales, que amerita el abordaje profundo de esta problemática a fin de generar políticas de prevención que permitan modificar el estado actual de la situación del sector.⁹

Si bien en Argentina los recursos minerales fueron explotados desde hace siglos, recién en el año 1993 con la promulgación de la Ley 24.196 de Inversiones Mineras y sus modificaciones posteriores, es que se inicia la minería en gran escala a nivel nacional, impulsada por la fuerte demanda de inversores con economías emergentes en ese momento (Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Australia, Suiza, Sudáfrica y Japón), lo que la convierte en una de las actividades más pujantes y con mayor desarrollo, sobre todo en la zona Cordillerana, centralizada en la provincia de San Juan y extendiéndose a otras provincias aledañas hasta el altiplano andino con similares características geológicas. Los cuatro grandes rubros en los que se divide formalmente la extracción minera de nuestro país pueden describirse como sigue: Minerales Metalíferos (oro, litio, cobre, plata, hierro, plomo, uranio, zinc, etc.); Minerales No Metalíferos (arcillas, arena sílicea, bentonita, boratos, sales, yeso, turba, etc.); Rocas de Aplicación (arena para la construcción, basalto, caliza, canto rodado, granito, lajas, tosca, etc.); Piedras Semipreciosas (ágata, gemas, rodocrosita); Combustibles Sólidos (carbón). Este crecimiento expansivo de la producción, junto a la avance de la tecnología que posibilitaron la explotación de yacimientos, hasta ese momento no rentables y considerados como reservas económicas poco factibles, generó un importante crecimiento de la mano de obra directa e indirecta, que se vio favorecida a partir del año 2000, con la firma del Tratado sobre integración y complementación minera entre Argentina y Chile, por el cual se procuró viabilizar la explotación de los yacimientos fronterizos maximizando la rentabilidad privada de su explotación y demandando mayor cantidad de empleo en el sector.¹⁰

Aun con la participación en proyectos de gran magnitud y envergadura, Argentina no ocupa un rol protagónico en la actividad minera latinoamericana, sin embargo desde la entrada en producción de tres centros mineros principales, Bajo de la Alumbrera (puesto en marcha en 1997 en Catamarca, extracción de cobre y oro), Salar del Hombre Muerto (1997, Catamarca, litio) y Cerro Vanguardia (1998, Santa Cruz, oro) se participa de manera creciente en procesos de exportación consolidando un perfil minero de importancia en el mercado, y dejando un saldo positivo en la balanza comercial minera a nivel nacional, tradicionalmente deficitaria. En el año 2002, y tras la caída de la convertibilidad, se constituye el destino por excelencia de inversiones extranjeras (2002-2005 y luego en el 2009)¹⁰

En cuanto a los yacimientos de carbón, de todos los elementos que constituyen la matriz eléctrica de nuestro país, el carbón tiene la menor incidencia, tanto para la

producción como para la oferta interna; el carbón mineral es transformado en energía eléctrica y tiene un consumo relativamente pequeño directamente como combustible primario en la industria. Cabe considerar que en los últimos años Argentina aumentó la demanda de gas y petróleo de modo que, en relación a las reservas presenta una curva decreciente, situación que ha llevado al corte total o parcial de los envíos de gas a Chile, satisfaciendo la importante demanda interna mediante importación de gas desde Bolivia. De acuerdo a la revisión bibliográfica, sobre recursos carboníferos a nivel nacional, se destacan dos cuencas carboníferas de importancia: Pico Quemado y manifestaciones menores en la provincia de Río Negro y Río Turbio en la provincia de Santa Cruz.¹¹

En la actualidad, y asumiendo que en las últimas dos décadas nuestro país atravesó un proceso de paulatino crecimiento en la actividad minera, con niveles de expansión territorial, crecimiento productivo y nivel de exportación que representan un salto en la etapa de industrialización, las transformaciones del sector por políticas públicas implementadas, signadas por concesiones al capital privado o respecto de activos públicos estratégicos, como el propio recurso mineral, las reservas hídricas y los recursos fiscales asociados a su explotación, evidencian que hoy por hoy la actividad dista de ser óptima para una estrategia de desarrollo. Para recuperar la actividad minera es necesario cambios de fondo tanto desde el relevamiento exhaustivo del impacto ambiental y sus efectos acumulativos la población y los recursos naturales y la reforma de su marco normativo a fin de recuperar para el Estado las herramientas que hacen a su capacidad de regular el desarrollo económico.^{10, 11}

3.1.1 Marco legal vigente en la República Argentina.

Las crisis político-económicas que enfrentó el país no alteraron el marco legal que rige la industria minera, aun desde el momento en que se puso en vigencia la Ley 25561 de Emergencia Pública y la reforma del régimen cambiario, dado el régimen distintivo del sector de otras organizaciones. Con las crisis mencionadas, y lejos de enlentecerse la economía del sector se realizaron nuevas inversiones en explotación y exploración, y se dieron más de sesenta nuevas adquisiciones de empresas y locaciones mineras.^{12,13}

A nivel nacional, los derechos de exploración y explotación de minas así como la propiedad de las mismas, están reglamentadas por el Código de Minería, sancionado en 1886 de validez en todas las provincias del territorio Nacional; si bien el Estado tiene derechos soberanos y jurisdiccionales sobre las minas no puede disponer la

explotación de las mismas sino a través de los cánones vigentes en el código minero. En el año 1993 el código es reformado a través de la ley 24.196 de inversiones mineras que estableció numerosos beneficios entre los que se encuentran estabilidad fiscal por 30 años, deducción del 100% del Impuesto a las Ganancias (IIGG) de los montos invertidos en gastos de prospección, exploración, estudios especiales, ensayos varios y otros trabajos destinados a determinar la factibilidad técnico-económica de los mismos, exención al Impuesto a los Activos. Una nueva reforma se ejecutó en el año 1993 por la Ley de Reordenamiento Minero N° 24.224 que determinó inventariar los recursos naturales no renovables y estimular las inversiones y la creación de un Consejo Federal Minero como órgano asesor de la secretaría de Minería de la Nación. La última reforma a legislación minera fue realizada en el año 1995, con la Ley 24.585 a partir de las disposiciones de protección ambiental, la cual establece la evaluación de Impacto Ambiental (EIA) por parte de la empresa y el pronunciamiento por parte de autoridad provincial mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para cada una de las etapas del proyecto de implementación efectiva.^{12, 13}

Respecto a las normas legales vigentes sobre salud y seguridad en el sector, se toma como referencia el informe sobre salud y seguridad en el trabajo de la Gerencia de Comunicación y Relaciones Institucionales, Subgerencia de Relaciones Institucionales Departamento de Relaciones y Vinculación Internacional, organismo dependiente de la superintendencia de Riesgo de Trabajo, actualizada en el mes de abril del año en curso y que contiene un enunciado de instrumentos normativos vinculados con la prevención primaria y secundaria de la salud de los trabajadores, normativa en cuanto a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a nivel general y, para el sector minero, el Decreto 249/2007: Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera.^{12, 13}

3.2 Capítulo II - Salud Laboral

3.2.1 Importancia de la salud y la seguridad en el trabajo. Salud y riesgo en el trabajo minero

De acuerdo a la definición dada por la OMS, “la salud no es mera ausencia de enfermedad, sino también un óptimo estado de bienestar físico, mental y social. La salud no es algo que se posea como un bien, sino una forma de funcionar en armonía con el medio (trabajo, ocio, forma de vida en general) No solamente significa verse libre de dolores o enfermedades sino también la libertad para desarrollar y mantener las capacidades funcionales” ¹⁴

Referirse a la salud laboral desde esta perspectiva implica comprender su construcción desde un medio de trabajo adecuado, la existencia de condiciones de trabajo en que los trabajadores desempeñen su actividad con dignidad y con intervenciones periódicas asociadas a mejores condiciones en cuanto a salud y seguridad. El análisis de la salud laboral, específicamente en el área que nos ocupa, debería enfocarse desde el momento en que la medicina y la seguridad industrial legitimaron el concepto de riesgo para los trabajadores y se replantearon las investigaciones de enfermedades profesionales en el sector minero a partir de la clasificación de las mismas en dominantes y emergentes. Ambos conceptos abarcan la protección y prevención de los trabajadores frente a factores de riesgo de accidente y elementos nocivos para su salud, el fomento y mantenimiento de protocolos de actuación que contribuyan al bienestar psicofísico de los trabajadores y el mantenimiento de condiciones laborales adaptado a las necesidades físicas y psicológicas del sector. El concepto de condiciones y Medio Ambiente de Trabajo nace a partir de una visión integral del trabajador con su entorno y su calidad de vida, en la que se involucra los aspectos sociales relacionados con su vida y el entorno laboral en el que realiza su tarea cotidiana. Los accidentes laborales, los factores de riesgo de siniestralidad y las enfermedades ocupacionales se presentan como consecuencia de condiciones de trabajo inadecuadas e ineficiente organización del trabajo. Asociada al concepto de salud, podemos decir que la misma se ve influenciada por las condiciones de trabajo en tanto y en cuanto ese medio ambiente en el que el trabajador ejerce sus tareas es parte de su propio espacio, su propio entorno.¹⁵

En la última década, tanto a nivel nacional como internacional, se han realizado esfuerzos para mejorar la salud y la seguridad del sector minero, enfocándose en la prevención, la información e intervenciones a través de una mayor inspección, contribuyó a la adaptación de legislaciones y reglamentación de normas con el fin de aumentar el nivel de salud y seguridad profesional de los trabajadores de la industria minera. Sin embargo, la información aportada por la bibliografía consultada da cuenta que aún hoy, con la seguridad profesional y las normativas existentes, las medidas no alcanzan y hasta resultan inadecuadas para afrontar las necesidades preventivas y específicas del sector. La actividad minera ya sea subterránea o a cielo abierto en cuanto a peligrosidad afecta a los trabajadores de manera similar, aunque la minería subterránea acarrea mayores peligros no solo por la naturaleza de la mina, sino que concentra mayor cantidad de mano de obra itinerante y la tasa de incidencia de accidentes del sector siempre supera la de otras actividades de riesgo: la accidentalidad y las enfermedades ocupacionales son las preocupaciones empresariales más trascendentales que conspiran tanto contra la salud de los obreros como contra los recursos materiales y financieros.¹⁶

La salud y la seguridad ocupacional, la cual involucra la accidentalidad, los factores de riesgo de siniestralidad y las medidas preventivas para evitarlos, son, en la actualidad, los elementos más significativos de toda actividad laboral que implique riesgos para los trabajadores, por lo cual es fundamental concientizar a las empresas de la importancia de un sistema de seguridad y salud ocupacional efectivo y eficiente a la hora de evitar accidentes y enfermedades profesionales que conducen al aumento de ausentismo o la aparición de incapacidad temporal o permanente que afecta no solo al trabajador, su familia y entorno, sino que ocasiona pérdidas económicas a gran escala a nivel empresarial.¹⁶

3.2.2 Riesgos Laborales. Evaluación e identificación de los riesgos laborales en minería. Métodos de Evaluación de accidentes laborales

Como se ha mencionado en el apartado anterior, el riesgo está íntimamente relacionado con la profesión minera sea del tipo subterráneo, que comprende la actividad de extracción desde depósito bajo tierra hasta el traslado a la superficie, o se trate de la minería a cielo abierto, que se trata de toda excavación realizada sobre la superficie del terreno con el fin de la extracción mineral desde un depósito natural y

que abarca canteras y salinas. Ambas condiciones de trabajo encierran peligrosidad, mayor aún en la minería subterránea, e impactan en la salud del trabajador por los distintos factores de riesgo que las mismas conllevan.

La bibliografía investigada brinda amplias definiciones de riesgo; Besley y colaboradores la definen como “la posibilidad de que algún acontecimiento desfavorable ocurra”; Moreno Vida lo define como “los accidentes y enfermedades posibles a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo” mientras que Cortez Díaz define el riesgo laboral como “la probabilidad de que se produzca algún hecho que cause lesiones o daños a la salud de las personas, es decir una situación de trabajo que puede romper el equilibrio entre la parte física, mental y social”. Las tres definiciones seleccionadas contemplan la palabra “posibilidad” o “probabilidad” dentro de la misma, lo que sugiere que deben darse determinadas condiciones para que se dé una siniestralidad, hecho que nos introduce en el tema de los factores de riesgo, que son aquellos elementos que hay que controlar para que se den condiciones laborales adecuadas en los trabajadores.^{17, 18, 19}

De manera general, podemos considerar factores de seguridad, encargados de evitar o por lo menos disminuir los riesgos de accidentes, factores de higiene industrial que previenen la aparición de enfermedades en trabajadores expuestos, y factores psicofísicos y de ergonomía que intenta adecuar las condiciones de trabajo y la interrelación del mismo con el puesto de trabajo. Los factores de riesgo asociados a la mayoría de las industrias se relacionan con riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales y los que se involucran a la actividad minera se detallan a continuación^{20, 21}

- Factores de riesgo mecánico: debido a los avances tecnológicos en maquinarias y herramientas de trabajo, la minera en la actualidad está altamente mecanizada para encarar las combinaciones de acciones necesarias de la actividad, como son la percusión, rotación, empuje y barrido con sus diferentes metodologías y clasificaciones, tecnología de punta que si bien facilitan la actividad también aumentaron los riesgos de siniestralidad para los trabajadores; se incluyen en los riesgos mecánicos todos los factores que puedan ocasionar accidente o siniestralidad leve, severo, incapacitante o mortal por acción mecánica, causada por desprendimientos de rocas durante la explotación, el transporte de carga mediante maquinaria pesada, equipos de

trabajo donde hay movimiento y no se toman las condiciones adecuadas de protección de los mismos, transmisiones de cadena pesada o cualquier otro tipo de maquinaria con la suficiente energía de choque como para causar aplastamiento, golpe contundente, atrapamiento y ocasionar algún tipo de siniestro en el lugar o con caída a distintos niveles o alturas. (Gráfico 1) Los factores de riesgo considerados como mecánicos son:

-) Aplastamiento
-) Cizallamiento
-) Corte
-) Enganche
-) Atrapamiento de todo o parte del cuerpo
-) Impacto
-) Perforación
-) Fricción o Abrasión
-) Proyección de sólidos²⁰

- Factores de riesgo físicos: se incluyen en ellos todos aquellos factores que dependen de condicionantes ambientales, entre los que se incluyen ruidos, temperaturas extremas, ventilación, iluminación, presión, radiación, vibración y tienen consecuencia tanto porque algunos generan riesgo de accidentalidad como por ser desencadenante de enfermedad ocupacional:

-) Ruido: el uso de maquinaria pesada y de gran porte, la explosiones y voladuras de rocas, los trabajos de perforación y barrenos, el transporte de cargas, son algunas de las tareas donde el ruido llega a niveles que comprometen la salud del trabajador, sobre todo en la minería subterránea, que al ser un lugar cerrado aumenta la reverberación y potencia el nivel de ruido, aumentando los riesgos de hipoacusia o sordera permanente precoz. Pueden clasificarse en ruidos constantes, cuyo nivel de presión sonora se mantiene relativamente constante durante largo periodo de tiempo (motor eléctrico), ruido intermitente, que son los que aumentan bruscamente la intensidad sonora (taladro o martillo neumático) y los ruidos de impacto (estampidas, explosiones). Efectos: Desplazamiento del umbral auditivo: desplazamiento temporal del umbral (DTU): Es llamado también fatiga auditiva, es temporal. Desplazamiento permanente del umbral (DPU): ésta pérdida usualmente se inicia en la banda de los 4.000 Hz, es de tipo

neurosensorial y afecta por lo tanto la conducción aérea y la conducción ósea, presbiacusia, hipoacusia, sordera temporal, sordera permanente.²¹

-) Temperaturas extremas: los efectos térmicos tienen la particularidad de diferenciarse del resto de los factores de riesgos físicos dado que sus consecuencias se ponen de manifiesto en forma progresiva y a largo plazo, proceso típico de las enfermedades profesionales. Respecto a la exposición al calor, Castillon y Vallejas afirma que “el estrés térmico por calor es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la intervención entre las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que realizan y la capa que llevan. El estrés térmico por calor no es un efecto psicológico, sino la causa. Al trabajar en condiciones de estrés térmico, el cuerpo del individuo se altera, sufre una sobrecarga fisiológica, debido a que, al aumentar en temperatura, los mecanismos fisiológicos de pérdida de calor (sudoración y vaso dilatación periférica, fundamentalmente) tratan de que se pierda el exceso de calor”. Las altas temperaturas son igualmente peligrosas en la mina subterránea, (en donde la fuente de calor es la propia roca y en donde influye la actividad física desarrollada, la circulación de aire, el calor generado por los equipos de trabajo) y en la mina a cielo abierto, en donde la fuente de calor ambiental se ve aumentada por la proximidad de la maquinaria a utilizar, las condiciones de humedad ambiental, la radiación solar. Es fundamental evaluar la exposición de los trabajadores a este tipo de riesgo utilizando el Índice de Temperatura Globo y Bulbo Húmedo, (TGBH), basado en la carga de trabajo representada por el propio calor metabólico y la combinación de temperatura de globo y bulbo húmedo que representan la carga de calor ambiental, evaluación por la cual se podrá medir el nivel de exposición a estrés térmico de los trabajadores. En cuanto a la exposición excesiva al frío, las consecuencias se manifiestan más rápidamente, ya que el factor de riesgo fundamental en este caso es la hipotermia grave y congelación, riesgo que depende de dos variables, sobre todo en la minería de altura y a cielo abierto: la temperatura del aire y las condiciones del viento: cuanto más baja sea la temperatura y más alta la velocidad del viento, el riesgo es mayor,

tal como ocurre normalmente en las zonas montañosas y de mayor actividad minera. Tanto en la exposición al frío como al calor, los trabajadores deben ser sometidos a un proceso de Aclimatación, es decir a una adaptación fisiológica gradual que aumente la capacidad del trabajador minero a tolerar el estrés térmico tanto una vez que es contratado como después de una ausencia prolongada en el trabajo independientemente de la causa.²¹

-) Vibraciones: entendida como cualquier movimiento que hace el cuerpo alrededor de un punto fijo, sus efectos dependerá de la postura, la sensibilidad de la persona y la frecuencia e intensidad de esa vibración. Las vibraciones producidas por maquinaria (motosierra, taladro y martillo neumático) producen vibraciones de alta frecuencia que se transmiten a una zona del cuerpo, generalmente las extremidades, o a todo el organismo, trayendo consecuencias a órganos y sistemas, por lo que los efectos de las vibraciones en el trabajador puede acarrear desde lesiones traumáticas, contusiones, lumbalgias hasta trastornos abdominales y digestivos, artrosis y problemas articulares. Las vibraciones ocasionadas en la actividad pueden ser de baja o alta frecuencia. De acuerdo a datos aportados por Díaz y colaboradores, en las explotaciones mineras los trabajadores que manejan los diferentes tipos de vehículos (de transporte u operativos) se encuentran expuestos a vibraciones de baja frecuencia (1 a 20 Hz) que, principalmente, a través de los asientos son transmitidas a todo el cuerpo y son capaces de provocar problemas osteomusculares tales como: lumbalgias, lumbociáticas, hernias discales y otros síntomas neurológicos; respecto a las vibraciones de alta frecuencia, que son las mas frecuentes, son originadas por las herramientas manuales rotativas, alternativas o percutoras (martillos neumáticos, taladradoras, perforadoras hidráulicas) que transmiten la vibración al sistema mano-brazo o pies, causando trastornos osteo-articulares tales como: artrosis del codo, lesiones de muñeca, afecciones de la mano como calambres que pueden acompañarse de trastornos prolongados de la sensibilidad, desarrollo de debilidad muscular, afectación del sistema neurovascular (Síndrome de Raynaud), caracterizado por entumecimiento, insensibilidad y pérdida eventual del control muscular.²¹

-) Iluminación: los factores de riesgo por una iluminación inadecuada interesan tanto en cómo afectan a la salud del trabajador como a los riesgos de accidentalidad que pueden producirse; los efectos directos sobre la salud se asocian fatiga visual (inflamación local, visión defectuosa, intolerancia a la luz), el deslumbramiento y fotofobia asociada (cuando se pasa de lugares con iluminación escasa (por ejemplo interior de túneles) a un exterior a pleno sol, sin una gradual adaptación visual, lo que acarrea dolor de cabeza dolores oculares, lagrimeo constante) y nistagmus del minero, movimiento involuntario e incontrolable de los ojos.²¹
-) Radiaciones: los trabajadores mineros están expuestos tanto a radiaciones ionizantes como no ionizantes; las primeras son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Ocasionan daños en el ADN, alteraciones en el organismo, y constituye un factor de riesgo clave particularmente en la minería de minerales radiactivos donde se deben respetar lo normado por la Comisión Nacional de Energía Atómica y por la Autoridad Regulatoria Nuclear. Las no ionizantes, como la radiación ultravioleta, son aquellas que no tienen la capacidad de ionizar la materia, por eso son mucho menos peligrosas que las ionizantes; la principal fuente de radiación ultravioleta para el trabajador minero es la exposición al sol para aquellos que realizan minería en altura y la soldadura eléctrica.²¹
- Factores de riesgos químicos: toda actividad de explotación minera genera contaminación química del medio ambiente a través de elementos que se incorporan al ambiente en forma de polvo, humos, neblinas o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. La inhalación respiratoria es la principal vía de entrada de los contaminantes químicos, por eso desde el ámbito empresarial se debe respetar las Concentraciones Máximas Permisibles de acuerdo a las normas internacionales vigentes, con las modificaciones normativas que se requieran en función de la ubicación de la actividad y la extensión de la jornada laboral de los trabajadores; al respecto, se deberá considerar la Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo (CMP), definida como “la

concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos". Los principales riesgos químicos que afronta la actividad minera se relacionan con los polvos minerales (sílice, polvo de carbón, asbesto, que trae como consecuencia neumoconiosis y predisposición a patologías oncológicas pulmonares y de las vías respiratorias), gases libres y vapores (gases de motores diesel, metano y el sulfuro de hidrógeno y la alta concentración de gas metano o grisú, factores de riesgo permanente, monóxido de carbono).²²

- Factores de riesgo biológico: se considera riesgo biológico todo aquel originado por algún microorganismo (virus, bacteria, parásito u hongo) susceptible de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. Las infecciones posibles de contraerse específicamente en la actividad minera, de acuerdo al agente etiológico causal se detallan en el siguiente cuadro:

Agente etiológico causal	Enfermedades provocadas	Condiciones
Virus: organismos más elementales; para poder reproducirse necesitan estar dentro de un ser vivo.	Hepatitis (B y E) y el virus del SIDA.	Hacinamiento, comercio sexual no regulado, permanencia exclusivamente masculina
Bacterias: conjunto grande de microorganismos simples (unicelulares) que son capaces de vivir en el medio ambiente.	Tuberculosis - Neumoconiosis	Sistema inmunológico debilitado; vulnerabilidad respiratoria
	Tétanos	Puerta de entrada por heridas; se requiere vacunación previa y refuerzo ante herida laboral.
Parasito: microorganismo que se desarrolla en el interior o exterior de otro ser vivo alimentándose de éste	Anquilostomiasis: afecta el intestino delgado y los pulmones	Favorece el desarrollo de larvas que ocasionan la infección de otras personas al entrar en contacto.
	Helmintiasis: parasitosis del intestino	Alto riesgo ocupacional en los lugares donde las heces humanas se depositan en el suelo
Hongos: organismos unicelulares o pluricelulares, no fotosintéticos. Se alimentan de materia orgánica.	Pie de Atleta: infección de la piel por uso de calzado de seguridad	Contagio por contacto
La falta de higiene alrededor de una mina, las condiciones de hacinamiento y la ausencia de control sanitario favorece el desarrollo de microorganismos y la presencia de animales portadores de enfermedades (roedores)		

- Factores de Riesgos psicosociales: son aquellos factores que se relacionan directamente con la organización laboral y las interrelaciones humanas, que tienen la capacidad de producir cambios en el comportamiento de los trabajadores y potencian trastornos tanto físicos como en su relación con el entorno. Entre ello se cuenta además el abuso de drogas y alcohol, problemática difícil de abordar en este tipo de actividad.²²
- Factores de riesgo ergonómicos: son aquellos riesgos relacionados con la carga física del trabajo y que acarrea problemas de salud en los trabajadores, algunos de los cuales derivan en enfermedades ocupacionales; se relacionan con las posturas de trabajo, con los movimientos, con los esfuerzos para el movimiento de cargas y en general aquellos que pueden provocar fatiga física o lesiones en el sistema osteomuscular.²²

La evaluación y control de los riesgos hasta aquí expuestos es parte esencial de la organización empresarial que lleva a delante la actividad, ya que el resultado de dicha evaluación permitirá no solo definir la obra a llevarse a cabo, sino también el resguardo de la vida, la salud y la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. El control de riesgos se realizará mediante el estudio de dos elementos directamente relacionados entre sí: la probabilidad que un hecho ocurra y la severidad de las consecuencias que acarrea, entendiendo por Probabilidad de Ocurrencia de un hecho (accidente o siniestro en este caso) a la combinación de circunstancias y elementos que provocan un evento no deseado y que trae consigo consecuencias para los trabajadores y el medioambiente: condiciones propias de las instalaciones, los factores de riesgo de la actividad, la efectividad de medidas preventivas y protocolos de actuación propuestos, eventos naturales presentes; por su parte la consecuencia y severidad de la misma será el resultado o impacto del evento o circunstancia, expresado cualitativamente o cuantitativamente, siendo una pérdida, daño, desventaja para el trabajador, por lo que se han establecidos diferentes procedimientos de análisis de cada uno de ellos bajo el concepto de actividad específica y singular que conlleva una obra minera, que se enfocaran brevemente de acuerdo al objetivo del presente trabajo.²³

De acuerdo a la revisión bibliográfica, y a fin de plantear el procedimiento más adecuado para evaluar la Probabilidad de accidentalidad y siniestralidad en el sector, el

Consejo Internacional de Minería y Metales ha revisado los conceptos y enfoques empleados en el ámbito internacional y el Centro de Información Minera de Argentina (CIMA), en consenso, adoptó para el caso específico del análisis de probabilidad determinar la evaluación a partir de los siguientes niveles:

- Improbable: Sería necesario un cambio sustancial de las circunstancias para crear el ambiente propicio para que una siniestralidad ocurra.
- Poco probable: No existen circunstancias específicas que sugieran que un accidente pueda ocurrir; las medidas preventivas y protocolos de actuación impuestos se cumplimentan de manera tal que es poco probable el suceso.
- Posible: Existe como mínimo un 5% de posibilidades de que ocurra o ha sucedido ocasionalmente; en este caso se evaluará tanto los programas de mitigación de riesgos que no pueden reducir la probabilidad inherente más allá de ese límite y el comportamiento de los trabajadores respecto a las medidas de seguridad.
- Probable: Existe como mínimo un 50% de posibilidades de que ocurra o ha sucedido varias veces en áreas similares; la evaluación profundizará los programas de prevención y seguridad y realizara los cambios necesarios para disminuir la incidencia de riesgo
- Casi seguro: será absolutamente necesario un cambio en prevención y seguridad y cambiar los protocolos de actuación a fin de evitar el siniestro.^{24, 25}

Para el caso del análisis de la severidad de las consecuencias, y también partiendo de una profundización de la literatura existente, a nivel internacional y de manera general, adaptándose cada país a su propia realidad, en el ámbito de la minería se sugiere una evaluación de las consecuencias a partir de una escala desde emergente a extrema aplicada para accidentalidad y daño a la salud:

- Emergente: sin consecuencias para el trabajador
- Limitada: con alguna consecuencia leve, reversible a corto plazo y que no afecta la actividad del trabajador.
- Declarada: accidente con consecuencias reversibles a mediano plazo o enfermedad ocupacional declarada por diagnóstico, reversible a corto o mediano plazo con tratamiento adecuado; con ausentismo justificado sin afectación laboral para el trabajador.

- Importante: accidente con secuelas para el trabajador, con impacto visible con consecuencias reversibles a largo plazo o irreversibles que afectan su continuidad labora por incapacidad transitoria o permanente; enfermedad ocupacional derivada en patología de gravedad que ponga en riesgo la vida del trabajador, con tratamiento prolongado, con ausentismo justificado o riesgo de permanencia en la actividad.
- Extrema: consecuencias irreversible, accidente de incapacidad permanente o consecuencias mortales, enfermedad ocupacional incapacitante que impacta en la actividad laboral.

La evaluación de riesgos es única y particular para cada empresa que encare una explotación minera siguiendo los pasos considerados a nivel internacional: la identificación de riesgos, luego el análisis de esos riesgos para su evaluación en cuanto a accidentalidad y enfermedades ocupacionales para el trabajador y afectación al medio ambiente y, por último, de acuerdo a los resultados obtenidos, realizar el tratamiento de riesgos en base a la implementación de nuevas medidas de prevención, seguridad y protocolos de actuación para el control de los mismos. ²³

3.3 Capítulo III – Accidentes y Enfermedades ocupacionales en la minería

3.3.1 Accidente de trabajo. Definición y Clasificación general de los accidentes de trabajo. Causas de los accidentes de trabajo en el sector minero.

La ley 24.557 de riesgos de trabajo, en consenso con la OIT, considera accidente de trabajo “a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo”; por lo general siempre están dados por sumatorias causales que involucran fallas en la prevención, falta de seguimiento de protocolos de actuación y condiciones laborales inadecuadas.²⁶

Muchas son las clasificaciones que se presentan en la bibliografía consultada de los accidentes de trabajo; tomando como referencia la clasificación de la OIT y de acuerdo las diferentes normativas de Seguridad y Salud en el trabajo a nivel internacional, y adaptada a la realidad laboral de cada país se pueden clasificar los accidentes laborales de acuerdo a su gravedad:

- Accidente leve: la lesión generada solo amerita un breve descanso, no implica riesgo para el trabajador, con retorno al día siguiente a su puesto de trabajo
- Accidente incapacitante: implica una lesión que requiere tratamiento médico, ausencia justificada al lugar de trabajo y seguimiento de acuerdo al grado de incapacidad:
 -) Incapacidad total temporal: la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo por el tiempo que requiera el tratamiento de la lesión. Se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación para evaluar la reincorporación al lugar de trabajo y seguimiento médico posterior
 -) Incapacidad Parcial permanente: la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo. La reincorporación

laboral dependerá del tratamiento médico y las condiciones para ejecutar las tareas que demandan su trabajo.

) Incapacidad total permanente: a lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo.

Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

- Accidente mortal: las lesiones producen la muerte del trabajador; a los efectos estadísticos se debe asentar la causa del accidente, el tipo y la fecha del deceso.²⁶

Otra clasificación de accidentes laborales contempla la naturaleza de la lesión, la ubicación de la misma, el agente causal del accidente y la lesión provocada, el tipo de accidente y la causa que provocó el mismo con la codificación correspondiente para cada país, como se resume a continuación:

- Naturaleza de la lesión: Fracturas, luxaciones, torceduras, esguinces y distensiones, lumbalgias, hernias discales, conmociones y traumatismos, amputación, pérdida de globo ocular, heridas con y sin desgarramiento, traumatismos superficiales y profundos, aplastamiento, cuerpo extraño en cavidad, conjuntivitis, quemaduras, intoxicaciones, intoxicación con envenenamiento, exposición al medio ambiente, asfixia, electrocución, radiación, lesiones múltiples, infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular
- Ubicación de la lesión de acuerdo a la parte del cuerpo lesionada: cráneo, cara excepto los ojos, cuello, región torácica y escapular, región lumbar, región escapular, región genital, genitales propiamente dicho, miembros superiores excepto las manos, manos, miembros inferiores excepto los pies, pies, lesiones múltiples, lesiones de uno o más órganos internos
- Forma o tipo de accidente: caída a distinto nivel, caída desde mismo nivel, caída de objeto por derrumbe o desplome, caída de objetos desprendido, caída de objeto en manipulación, choque contra objeto inmóvil, choque contra objeto móvil, golpe por herramienta, herida, contusión o golpe por proyección de fragmentos y partículas, atrapamiento por objeto, atrapamiento entre objetos, atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículo, exposición a temperaturas extremas, contactos térmicos, exposición a contacto eléctrico, exposición a sustancias nocivas, contacto con sustancias cáusticas o corrosivas, exposición a

radiación, explosiones, incendios, accidente causado por compañero de trabajo, atropello con maquinaria o vehículo.²⁷

En nuestro país la Resolución 16011-1604/07 de la Ley 24.557 dictada por la Superintendencia de riesgo de trabajo, incluye el Registro de Accidentes de trabajo con su codificación correspondiente para todas las actividades a nivel nacional, con la codificación correspondiente y el establecimiento de los procedimientos administrativos y legales para el tratamiento ocupacional de los accidentes de trabajo. Sin profundizar la codificación de los mismos, la mencionada Resolución realiza la siguiente clasificación para la industria de la construcción, las actividades mineras y otras similares que deben especificarse de manera detallada en las denuncias y tratamiento legal correspondiente; para el objetivo del presente trabajo solo se detallan las correspondientes a la actividad minera:

➤ Accidentes por materiales asociados:

-) Accidentes por Maquinarias: motores térmicos, motores de explosión y de combustión interna, motores eléctricos compresores y ventiladores transformadores eléctricos
-) Accidentes por sistemas de Transmisión: árboles de transmisión correas, cables, poleas, cadenas, engranajes generadores de energía eléctrica generadores de radiación sistemas con correas, cables, poleas, cadenas, engranajes
-) Accidentes por maquinaria específica de la actividad: maquinarias utilizadas en minas subterráneas maquinarias utilizadas en minas a cielo abierto y canteras, maquinarias para el trabajo de metales
-) Accidente por medio de transporte de mantenimiento, aparatos de izamiento o por vía férrea: grúas ascensores, montacargas cabrestantes poleas aparejos autoelevadores plataforma de elevación otros aparatos de izar no incluidos previamente, equipos de transporte por vía férrea utilizados en las minas, las galerías, o las canteras
-) Accidente por vehículo de transporte terrestre utilizado en obra: camiones, camionetas, furgones, vehículos accionados por la fuerza del hombre para transporte, transportadores mecánicos, transportadores por cable
-) Accidentes por instalaciones eléctricas, incluidos motores: conductores y cables eléctricos, transformadores, aparatos de mando y de control

- instalaciones eléctricas (postes, torres), herramientas eléctricas manuales, otras instalaciones eléctricas (con exclusión de las herramientas eléctricas manuales) no incluidas bajo este epígrafe.
-) Accidentes por herramientas o utensillos a excepción de las herramientas eléctricas manuales: herramientas hidráulicas, herramientas neumáticas, herramientas manuales no accionadas mecánicamente
-) Accidentes por medios de ascenso: escaleras portátiles, andamios silletas, rampas móviles, plataformas
-) Accidente por materiales, sustancias y radiaciones: explosivos o inflamables, polvos, gases, líquidos y productos químicos, humos, nieblas, productos químicos, fragmentos volantes, otros materiales y sustancias no incluidos bajo este epígrafe, radiaciones ionizantes radiaciones de otro tipo.
- Accidente de acuerdo al lugar donde el mismo se produce
 -) Accidente de trabajo por condiciones ambientales en el exterior o interior: condiciones climáticas, superficies de tránsito y de trabajo, agua, excavaciones, zanjas y pozos, condiciones termohigrométricas extremas, condición hiperbárica o hipobárica, ruido extremo, fuego por incendio o explosión ahogamiento por humo
 -) Accidente en ambiente subterráneo: frentes de minas, túneles, pozos de minas, excavaciones, zanjas y pozos fuego
- Accidente de acuerdo a la zona de cuerpo afectada: (cada uno con su codificación correspondiente que deberá figurar de manera obligatoria en todas las presentaciones médico-legales correspondientes) región craneana (cráneo, cuero cabelludo); ojos (con inclusión de los párpados, la órbita y del nervio óptico) pabellón auricular (incluye conducto auditivo externo), oído (incluye oído medio e interno y nervio auditivo), aparato vestibular (incluye la rama vestibular del nervio auditivo); boca (con inclusión de labios, dientes y lengua), nariz y senos paranasales (maxilar, etmoidal, esfenoidal), cara (ubicación no clasificada en otros epígrafes), senos frontales, cabeza, (ubicaciones múltiples) cuello, región cervical (columna vertebral y músculos adyacentes), región dorsal (columna vertebral y músculos adyacentes), región lumbosacra (columna vertebral y músculos adyacentes), tórax (costillas, esternón, articulación acromio clavicular), abdomen (pared abdominal), pelvis, tronco,

ubicaciones múltiples, hombro (con inclusión de clavícula, omóplato y axila) brazo (incluyendo articulación del húmero), codo, antebrazo, muñeca, mano (con excepción de los dedos solos), dedos de las manos miembro superior, ubicaciones múltiples cadera muslo rodilla, pierna, tobillo pie (con excepción de los dedos solos) dedos de los pies miembro inferior, ubicaciones múltiples, aparato cardiovascular en general (corazón aorta cava arterias y venas de la cabeza arterias y venas del cuello arterias y venas del tórax arterias y venas del abdomen arterias y venas de miembros superiores arterias y venas de miembros inferiores) aparato respiratorio en general (laringe tráquea bronquios pulmones pleura), aparato digestivo en general (faringe esófago estómago intestino delgado intestino grueso recto y ano hígado vesícula biliar y vías biliares páncreas), sistema nervioso en general (cerebro, cerebelo protuberancia, bulbo, médula espinal, plexos nerviosos, nervios craneanos nervios periféricos del tronco nervios periféricos de miembro superior nervios periféricos de miembro inferior) aparato genitourinario en general, (riñón, uréter, vejiga, uretra, próstata, testículos, pene, ovarios, trompa de Falopio, útero, vagina, vulva, mamas) sistema hematopoyético en general (bazo, médula ósea), sistema endócrino en general (hipófisis pineal, suprarrenal, tiroides, parótidas, sublinguales, submaxilares), piel, sistema linfático en general (conducto torácico, ganglios,)

➤ Accidente de trabajo de acuerdo a la forma del mismo

-) Caída de persona: caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo, vehículos) caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades (pozos, fosos, excavaciones, aberturas en el suelo) caídas de personas que ocurren al mismo nivel caída de personas al agua.
-) Accidente por caída de objeto: derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve) desplome, caídas de objetos en curso de mantenimiento manual
-) Accidente por choque con objeto: choques contra objetos inmóviles (a excepción de choques debidos a una caída anterior) choque contra objetos móviles golpes por objetos móviles (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas)

-) Accidente por atrapamiento: atrapamiento por un objeto atrapamiento entre un objeto inmóvil y un objeto móvil atrapamiento entre dos objetos móviles
-) Accidente por exposición o contacto con temperaturas extremas: exposición al calor (de la atmósfera o del ambiente de trabajo) exposición al frío (de la atmósfera o del ambiente de trabajo) contacto con sustancias u objetos calientes contacto con sustancias u objetos muy fríos contacto con fuego
-) Accidente por exposición o contacto: exposición a la corriente eléctrica (tierra húmeda, agua o ambiente con vapor que transmita electricidad) contacto directo con fuente de generación o transmisión de corriente eléctrica, contacto por inhalación de sustancias químicas contacto por ingestión de sustancias químicas contacto por absorción cutánea de sustancias químicas contacto con agentes biológicos (absorción, inhalación) exposición a radiaciones ionizantes exposición a otras radiaciones inoculación de agentes biológicos (por pinchazo, heridas cortantes), explosión o implosión incendio
-) Accidente de trabajo de acuerdo a la naturaleza de la lesión: escoriaciones, heridas punzantes, heridas cortantes, contusiones, traumatismos internos, torceduras, luxaciones, fracturas cerradas, amputaciones, quemaduras térmicas, cuerpo extraño en ojos, enucleación ocular, intoxicaciones, asfixia efectos de la electricidad, efectos de las radiaciones, disfunciones orgánicas heridas de arma blanca, esguinces, fracturas expuestas, quemaduras químicas, infecciones, pérdida auditiva efectos de impacto psíquico efectos de la presión efectos del frío efectos de calor e insolación efectos de compresión y aplastamiento efectos cuerpo extraño en oído, efectos de cuerpo extraño en nariz, distensión muscular, lesiones inflamatorias cutáneas, contacto directo con el fuego.

A nivel internacional, las principales causas de accidentes en la actividad minera notificadas en el tercer trimestre del año 2017 fueron los derrumbes en general, accidente por maquinaria pesada, accidente por caída de persona, accidente por energía eléctrica o incendio, accidente de tránsito, accidente por acarreo de material y accidente por asfixia, siendo el accidente por derrumbe la causa de mayor mortalidad en el sector. A nivel nacional, se recogieron los datos de siniestralidad y accidentes en

el sector minero aportados por el informe Anual de Accidentabilidad laboral 2017; en el mismo consta que los trabajadores mineros de explotaciones de minas y canteras fueron los principales afectados del sector siendo los derrumbes y los accidentes por aplastamiento los más informados; luego, los trabajadores de mina en profundidad, siendo las explosiones y los derrumbes las principales causas notificadas y con consecuencias de mortalidad. Considerando la totalidad de las actividades mineras que se incluyen en el nuevo código de Higiene y Seguridad para el sector, se aprecia que el riesgo de presentar cualquier tipo de caso y aún, el riesgo de padecer un accidente o una enfermedad profesional en el ámbito del trabajo, superan claramente a los de cualquier sector en general.²⁸

3.3.2 Enfermedades Ocupacionales. Definición. Breve reseña de las principales enfermedades ocupacionales en el sector minero.

La definición de Enfermedad Profesional fue tomada del INSHT que la considera como un “deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean éstas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que éste está organizado”. En nuestro país se considera una enfermedad como ocupacional cuando cumple con los siguientes requisitos: presencia de un agente causal dentro del ambiente de trabajo que pueda producir daños en la salud de los trabajadores; la exposición del trabajador a dicho agente en su actividad laboral, el desarrollo de una enfermedad claramente diagnosticada a través de exámenes médicos adecuados que determinen la relación de causalidad con los factores mencionados y que se encuentre listada como Enfermedad Profesional en la normativa legal existente.⁽²⁹⁾

Una de las problemáticas existentes en muchas actividades laborales, y que no escapa a la actividad minera en cuanto a la clasificación de Enfermedades Profesionales es que muchas de ellas se ponen de manifiesto muchos años después de la exposición al riesgo, y que los constantes avances tecnológicos, que favorecen los cambios productivos y las condiciones de trabajo tienen como contrapartida el aumento considerable de nuevas dolencias y cambios de patrones a la hora de considerar la enfermedad.²⁹

A manera general, podemos hacer la siguiente clasificación:

-) Clasificación por intensidad de la afección:
 -) EP leve: requiere tratamiento sencillo, ambulatorio, de pocos días de ausentismo laboral si se requiere.
 -) EP grave: cuando se precisa de un tratamiento prolongado, ambulatorio o con internación, se prevee ausentismo laboral prolongado pero no es incapacitante.
 -) EP muy grave: requiere tratamiento prolongas, con ausentismo laboral y se debe considerar incapacidad temporaria o permanente en cuanto a continuidad laboral
-) Clasificación por permanencia de la enfermedad
 -) EP Transitoria: es aquella que desaparece tras aplicar el tratamiento adecuado en un tiempo determinado.
 -) EP Crónica: cuando existe tratamiento para su curación pero la recuperación total no se produce; es decisión del profesional actuante determinar la continuidad laboral del trabajador.
-) Clasificación por el agente etiológico causal
 -) EP producidas por agentes físicos: Hipoacusia o sordera provocada por el ruido. - Enfermedades ósteo-articulares o angioneuróticas provocadas por las vibraciones mecánicas. - Diferentes tipos de enfermedades provocadas por posturas forzadas o movimientos repetitivos en el trabajo. - Enfermedades provocadas por compresión y descompresión atmosférica. - Enfermedades provocadas por radiaciones ionizantes. - Enfermedades oftalmológicas a consecuencia de exposiciones a radiaciones ultravioletas. - Enfermedades producidas por energía radiante. - Enfermedades de los nódulos de las cuerdas vocales a causa de los esfuerzos sostenidos de la voz. - Nistagmus de los mineros.
 -) EP producidas por agentes químicos: Actualmente se incluyen aquí cincuenta y dos compuestos químicos y los derivados de algunos de ellos. Destacan entre otros: metales y sus compuestos, hidrocarburos aromáticos, los halógenos y los ácidos inorgánicos.
 -) EP causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados: - Las neumoconiosis: silicosis, asbestosis... - Afecciones bronco-pulmonares debidas a la inhalación de polvos minerales -

Afecciones bronco-pulmonares debidas a la inhalación de metales sintetizados - Afecciones bronco-pulmonares causadas por el polvo de escorias Thomas - Exposición a sustancias de alto peso molecular - Exposición a sustancias de bajo peso molecular - Afecciones bronco-pulmonares debidas a la inhalación de polvos, humos y vapores de antimonio. - Afecciones derivadas de la manipulación y empleo del berilio y sus compuestos.

-) Enfermedades de la piel
-) Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos³⁰

A nivel nacional las Enfermedades Profesionales se regulan por el Decreto 658/96 de la Ley 24.557, y si bien existen diferentes causas de las mismas y todas se encuentran taxativamente indicadas en la Ley, no así los factores que las generan, entre los que se consideran la variabilidad biológica (el mismo riesgo o condición patógena laboral enferma a algún trabajador y no a otros), multicausalidad (la enfermedad laboral no se produce por una sola causa, sino que pueden ser muchos los factores laborales y extralaborales que confluyen para que la enfermedad se exprese) inespecificidad clínica (no se manifiesta un cuadro clínico específico y puede tardar en manifestarse) y las condiciones de exposición (se pueden presentar efectos nocivos diferentes según las condiciones de exposición y vía de ingresos al organismo.). En el año 2014, y a través de un nuevo Decreto (49/2014) de la ley ya mencionada, se realizó una actualización en el listado de Enfermedades Profesionales de la República Argentina en la que se incorporaron el aumento de la presión intraabdominal; aumento de la presión venosa en miembros inferiores; carga, posiciones forzadas y gestos repetitivos de la columna vertebral lumbosacra, por lo que el listado aprobado para considerar una enfermedad laboral para las actividades laborales en general se detalla a continuación:

-) Hernias inguinales directas y mixtas y herniar crurales (excluyendo las indirectas): causadas por tareas en cuyo desarrollo habitual se requiera carga física, dinámica o estática, con aumento de la presión intraabdominal al levantar, trasladar, mover o empujar objetos pesados.
-) Várices primitivas bilaterales: causadas por tareas en cuyo desarrollo habitual se requiera la permanencia prolongada en posición de pie, estática y/o con movilidad reducida.

- J Bipedestación estática: Bipedestación con deambulación nula por lo menos durante 2 horas seguidas durante la jornada laboral habitual.
- J Bipedestación con deambulación restringida: El trabajador deambula menos de 100 metros por hora durante por lo menos 3 horas seguidas durante la jornada laboral habitual.
- J Bipedestación con portación de cargas: causadas por tareas en cuyo desarrollo habitual se requiera bipedestación prolongada con carga física, dinámica o estática, con aumento de la presión intraabdominal al levantar, trasladar, mover o empujar objetos pesados.
- J Bipedestación con exposición a carga térmica: Todos los trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física. En tales casos se revisará la exigencia de tiempo mínimo de exposición tomando en cuenta la influencia derivada de las circunstancias concretas de carga térmica.
- J Hernia Discal Lumbo-Sacra con o sin compromiso radicular que afecte a un solo segmento columnario: causada por actividades que requieren de movimientos repetitivos y/o posiciones forzadas de la columna vertebral lumbosacra que en su desarrollo requieren levantar, trasladar, mover o empujar objetos pesados.³¹

3.4 Capítulo IV: Seguridad y Prevención

3.4.1 Siniestralidad laboral: Informe de accidentabilidad y Enfermedades Profesionales Período 2015-2017

En base a la revisión bibliográfica realizada se encontraron estudios e investigaciones a nivel nacional e internacional con cierta similitud a los objetivos planteados en nuestro trabajo de investigación respecto a la accidentabilidad laboral en el sector minero enfocados tanto en establecer la causalidad de su ocurrencia como su incidencia en la reducción de los mismos, algunos de los cuales hemos mencionado como antecedente y fundamento de nuestro trabajo. Teniendo en cuenta que el sector de la minería es una de las actividades que más accidentalidad presenta, resulta importante analizar las estadísticas generales y a nivel nacional respecto a los accidentes de trabajo y sus motivos causales, si ha aumentado o disminuido su incidencia y los protocolos de actuación que se vienen ejecutando para establecer prioridades y estrategias de prevención; contar con evaluaciones periódicas, y un sistema adecuado de registro y notificaciones en forma global, es esencial a los efectos de profundizar las estadísticas del sector y tomar las medidas precautorias necesarias para disminuir la incidencia de siniestralidad³²

A nivel internacional, y considerando el período 2015-2017, fueron altos los índices de siniestralidad aunque más bajo respecto a años anteriores, sin embargo creció en porcentaje la incidencia de mortalidad en los trabajadores. Tomando como datos los aportados en el informe del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (Perú) a partir de una estadística a nivel internacional durante el período 2015- 2016, respecto a la ocurrencia de accidentes de trabajo, agentes causales, naturaleza de la lesión y partes del cuerpo lesionadas la accidentalidad por derrumbes y los golpes por objetos mantienen el primer lugar como agentes causales; la parte del cuerpo mayormente lesionada son los dedos de las manos y la cabeza, siendo las heridas cortantes y golpes y contusiones la naturaleza de la lesión más frecuente.³³

Las investigaciones realizadas por Vargas y colaboradores respecto a la accidentabilidad minera en Latinoamérica, destaca que el mayor índice de accidentalidad en el sector está dado por maquinaria pesada y golpes por derrumbes, hecho que se repitió en el período mencionado con la salvedad que en los accidentes fatales tuvo participación algún tipo de vehículo, ya sea por arrollamiento o por

aplastamiento; estos datos fueron coincidentes con un estudio realizado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España a través de un informe de siniestralidad elaborado en el año 2016 y en el que se destaca la alta incidencia de accidentes y mortalidad por maquinaria de trabajo y vehículos móviles, indistintamente el uso de la circulación, transporte, carga y descarga y aquellos relacionados con el desprendimiento de rocas y derrumbes.^{34,35}

Respecto a las Enfermedades profesionales, se rescata el informe de la OIT del año 2015 respecto a la incidencia presentada en el sector; el mismo contempla la hipoacusia, nistagmus de los mineros, enfermedades respiratorias (neumoconiosis) y osteoarticulares por posturas forzadas y movimientos repetitivos del trabajo como las de mayor incidencia, coincidentemente con valores similares presentados por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España anteriormente mencionado, que incluye, además, las enfermedades cardiovasculares.^{35, 36}

A nivel nacional la información respecto a la accidentalidad y las enfermedades profesionales en la actividad minera se toma del informe realizado por las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en el período mencionado, y cuyos índices y elaboración estadística son los recomendados e indicados por la XIII Conferencia Internacional de Estadígrafos del Trabajo, tal cual lo recomienda la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el cálculo de los mismos solo se consideran los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con baja laboral. Al respecto, los indicadores de accidentalidad global mostraron una disminución en su incidencia (del 63% al 54%) sin embargo la incidencia de mortalidad fue mayor, caso similar al mostrado a nivel internacional, lo que demuestra que el sector sigue teniendo un mayor índice de probabilidad de accidentes aun con las medidas preventivas impuestas; considerando la totalidad de los casos con baja laboral notificados, los índices globales del sector económico principal Explotación de Minas y Canteras están algo por debajo de los valores para todo el sistema; textualmente del informa presentado: “se aprecia que el riesgo de presentar cualquier tipo de caso y aún, el riesgo de padecer un accidente o una enfermedad profesional en el ámbito del trabajo, superan claramente a los del sector en general y a los del sistema todo para todos los años en estudio”.³⁷. La mayor causa de siniestralidad en ese período fueron los derrumbes e incendios y accidentes con maquinarias y las lesiones de mayor incidencia, traumatismos y golpes contundentes, traumatismos internos, asfixia ne intoxicación por polvo y heridas cortantes. Las zonas del cuerpo más afectada los

miembros superiores, especialmente las manos, y miembros inferiores. La tasa de incidencia de mortalidad se debió a accidentes por arrollamiento, golpes por derrumbe de rocas e incendios. Respecto a las enfermedades profesionales, la patología más frecuente fue la hipoacusia, el nistagmus de los mineros pero fue significativo el crecimiento en la incidencia de enfermedades respiratorias con incapacidad permanente y baja laboral.³⁷

3.4.2 Prevención de riesgos en minería: seguridad, medidas de prevención y protocolos de actuación

La identificación de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en tiempo oportuno, permite evaluar qué tipo de sistema de seguridad y prevención amerita establecer en el sector laboral que nos ocupa, a fin de disminuir la tasa de incidencia de accidentalidad y enfermedades profesionales y elaborar herramientas de que garanticen el mejoramiento institucional a la hora de evaluar condiciones de trabajo e implementar protocolos de actuación y medidas preventivas para proteger la salud y la calidad de vida de los trabajadores.³⁸

Cuando el resultado de un análisis de evaluación de riesgos pone en evidencia peligros potenciales para los trabajadores, es menester eliminar, minimizar y controlar estos riesgos mediante un plan de prevención de riesgos laborales, herramienta elaborada por cada Empresa a nivel nacional e internacional; enfocando este plan al área que nos ocupa, el objetivo de todo plan de seguridad es proporcionar al trabajador minero las herramientas necesarias para el cumplimiento de los principios establecidos por la empresa en cuanto a su seguridad laboral, teniendo en cuenta la evaluación de la exposición a factores de riesgo, evaluación de las medidas de seguridad establecidas, evaluación de la protección del trabajador en cada una de las áreas de trabajo (condiciones de trabajo, elementos y equipo de protección individual en condiciones para todos los trabajadores, etc), evaluación de los protocolos de actuación e información a los trabajadores.³⁸

En nuestro país, la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587, ha establecido la necesidad de reglamentar las condiciones de prevención de riesgos según los tipos de actividades; la actividad Minera se rige por el Decreto 249/2007 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera el cual dicta las normas necesarias para asegurar una adecuada prevención de los riesgos del trabajo,

conforme a las características particulares de las diferentes actividades mineras; incluyendo la aprobación y adopción de las recomendaciones técnicas sobre higiene y seguridad del trabajo en la minería, dictadas o a dictarse por organismos estatales o privados, nacionales o extranjeros.⁵

DE acuerdo a la división de factores de riesgos mencionada en el transcurso de la presente revisión bibliográfica, las medidas preventivas establecidas en el sector se establecen a continuación

) Factores de riesgo físico

) Iluminación: nivel de iluminación adecuado y suficiente en base al tipo de trabajo que se realice en especial donde se utilicen maquinarias y equipos de mediana o alta peligrosidad. Respetar los valores de iluminación recomendados por Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera. En galerías subterráneas o en caso de falta de red eléctrica, la empresa deberá disponer la iluminación necesaria para caminar sin dificultades.

) Temperatura: proporcionar al trabajador el equipamiento individual necesario para afrontar altas y bajas temperaturas y cambios bruscos de la misma; reducción de la actividad: descansos, relevos periódicos o interrupción de los trabajos. Estrés térmico por calor: información e instrucción a los trabajadores de los efectos producidos por la exposición al calor y las medidas de prevención y/o protección que se han previsto para evitar el estrés térmico y los síntomas y signos que indican una exposición excesiva: respiración agitada, sensación de mareo, palpitaciones, sed intensa, entre otros. Proporcionar al trabajador abundante agua fresca para favorecer la rehidratación. Estrés térmico por frío: formación para la detección de los síntomas y signos precoces de congelamiento, empleo de ropas adecuadas que deben seleccionarse teniendo en cuenta que el frío va acompañado de viento y humedad. En caso de trabajos en Altura y la aparición de mal agudo de montaña, modalidades de trabajo que alternen períodos de descanso en el llano con períodos de trabajo en altura, Exámenes pre-ocupacionales que evalúen patologías preexistentes tales como hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, u otras que se agraven con la exposición a la altura.

- J) Ruido: mediciones de ruido con el objeto de identificar las maquinarias y equipos que puedan llegar a generar niveles de presión sonora que superen los límites permisibles establecidos por el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera; a partir de esa evaluación, se sustituirán o los equipos o procesos ruidosos por otros que generen menos ruido pero que mantengan o mejoren los requerimientos técnicos y económicos, se controlará el ruido entre la fuente y los trabajadores; se deberá reducir el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido que no pueda ser controlado en su fuente o con protección personal. En caso de no poder controlar el nivel de ruido porque la condición laboral lo amerita, se deberá proveer además de la protección establecida, una protección suplementaria adecuada al tipo de ruido de características tales que garanticen una reducción del nivel por debajo de los límites permisibles. Realización de exámenes audiométricos periódicos a fin de detectar precozmente un desplazamiento permanente del umbral de audición.
- J) Vibraciones: adecuado mantenimiento de maquinaria a fin de evitar generación de vibraciones originadas por desgastes y desbalanceos, Atenuar la transmisión de vibraciones al trabajador interponiendo materiales aislantes y/o absorbentes de las mismas, Reducir el tiempo de trabajo cuando se utilizan maquinarias manuales tales como taladradoras neumáticas para rocas o martillos perforadores a fin de disminuir la exposición a niveles de vibración, Adaptar mangos antivibratorios en las maquinarias manuales vibratorias
- J) Exposición a radiación: máscara de protección facial a los trabajadores que emplean soldadura eléctrica; en la minería de altura, los trabajadores deberían utilizar anteojos de seguridad con filtro para radiación UV; para la exposición de la piel, equipamiento de ropa de trabajo y crema protectora para áreas expuestas.⁵
- Factores de riesgo químico: la explotación minera debería contar con una memoria donde se indiquen detalladamente las medidas técnicas adoptadas para eliminar, diluir, asentar y/o evacuar el polvo originado en las operaciones.
 - J) Se deberá proceder al análisis ambiental de la mina en forma periódica a fin de verificar la efectividad de las medidas técnicas empleadas.

-) Será obligatorio el uso de mascarillas de protección personal adecuadas al riesgo presente con el objeto de brindar una protección adicional al trabajador.
-) Cualquier superficie mineral sometida a trabajos de arranque, carga o trituración del mineral debería mantenerse húmeda para minimizar el escape de polvo a la atmósfera circundante
-) La perforación, en cualquiera de sus modalidades, debería realizarse con inyección de agua o con equipos con captación de polvo.
-) Áreas de tránsito: deben ser regadas o contar con otro sistema para controlar la suspensión de polvo originada por el movimiento de la maquinaria.
-) Minería a cielo abierto: Es conveniente separar al personal de los focos de producción de polvo mediante el uso de mandos a distancia; producida una voladura, que genera un polvo fino que se expande en amplias superficies, no se debe permitir el ingreso del personal hasta tanto no se asiente la nube de polvo. Los transportes y carros de perforación deben estar provistos de un sistema de aspiración del polvo hacia un filtro.
-) Minería subterránea: las medidas preventivas a tener en cuenta es el aislamiento y disminución de la producción de polvo en la extracción y procesamiento del mineral mediante la aspersión con agua; la perforación se deberá realizar con inyección de agua y emplear sistemas de aspiración de polvo en la atmósfera
-) Medidas preventivas para gases y vapores: Todo trabajador debe estar perfectamente informado que las máscaras simples de protección para evitar la inhalación de polvo NO SIRVEN como PROTECCIÓN RESPIRATORIA PARA EVITAR LA INHALACIÓN DE GASES Y/O VAPORES. El Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera obliga a contar con un plan de monitoreo de gases y vapores Como parte del Programa de Salud y Seguridad que efectúe mediciones en forma continua y periódica en función del tipo de gas/vapor y riesgo presente. Los equipos que utilicen motores diesel deben estar equipados con controles de emisión de contaminantes, con incremento de los sistemas de ventilación para mantener una adecuada dilución de los gases de escape. En todo nuevo emprendimiento minero subterráneo,

queda prohibida la utilización, en el taller de mantenimiento subterráneo de solventes derivados de hidrocarburos aromáticos y alifáticos.⁵

- Factores de riesgo biológico: control de los focos de infección. Exámenes periódicos de la salud de los trabajadores, con programas de vacunación cuando sea efectiva y aplicable. Limpieza y desinfección de las instalaciones sanitarias, dormitorios, espacios comunes, con control de vectores: ratas, insectos y otros. Ubicación de sanitarios en los diferentes frentes de la explotación, con sistema de tratamiento de los efluentes cloacales. Manipulación higiénica de los alimentos que se consumen. Fomentar la buena higiene personal y de los lugares de trabajo. En caso de lastimaduras o heridas leves, desinfección inmediata de pequeñas heridas, rasguños. Informar a los trabajadores sobre los riesgos biológicos que pueden presentarse y la mejor manera de prevenirlos.
- Factores de riesgo ergonómicos: manipulación manual de cargas: operaciones de mantenimiento, manejo de herramientas pesadas, transporte manual de explosivos. Emplear técnicas posturales y de movimiento a fin de evitar lesiones.⁵

Cabe destacar que desde el año 2008 la Superintendencia de Riesgo de Trabajo ha avanzado en materia de seguridad y salud con la firma de acuerdos de cooperación con las jurisdicciones provinciales de todo el territorio nacional, CABA y la Provincia de Buenos Aires; en el año 2010 se convirtió en el primer país adherente de la Estrategia Iberoamericana de salud y Seguridad en el Trabajo 2010-2013 y en el año 2015, y en forma tripartita con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS) firmaron la II Estrategia Argentina de Salud y Seguridad en el trabajo 2015-2019 con el propósito central fortalecer las medidas preventivas en cuanto a los sistemas de riesgos laborales a través de una acción formativa, normativa e inspectiva con tres objetivos esenciales: disminuir la tasa de incidencia de accidentalidad , instalar la prevención de enfermedades profesionales conocidas y nuevas que resguarden la salud del trabajador, establecer un mayor mecanismo de control sobre las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) para que se instauren mayores beneficios para los trabajadores. La meta esencial de la mencionada Estrategia es logra que en el periodo establecido se pueda Reducir en un 20% el índice de incidencia de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales e incrementar en un 20% la cobertura del

sistema de riesgos del trabajo. El plan de acción establecido contempla dentro de las metas estratégicas la actividad minera y permite avanzar desde el concepto de salud ocupacional hacia el concepto de salud integral del trabajador, junto con otros dos ejes fundamentales: la maximización del uso de herramientas digitales para el logro de todos los objetivos de la Ley de Riesgos del Trabajo (LRT) y un mayor desarrollo de la prevención primaria.³⁹

Conclusiones y Recomendaciones

La revisión bibliográfica realizada para el presente trabajo de investigación ha dejado claro que la actividad minera es una de las más arriesgadas en cuanto a la salud y la seguridad de los trabajadores debido a la multiplicidad de factores de riesgos que emergen inherentes a las condiciones de trabajo, las áreas demográficas, la tecnología empleada para el tipo de actividad, la explotación y el método de trabajo. La necesidad actual de trabajo hace que los trabajadores que se postulan para la actividad minera no tomen en consideración los riesgos a los que se exponen para su integridad física y su salud y, en su gran mayoría, aceptan las condiciones laborales impuestas por la empresa desconociendo elementos de protección personal y medios de protección en general dentro y fuera de la mina, así como los protocolos de actuación en caso de accidentalidad o enfermedad; por su parte, si bien existen sectores empresariales responsables, algunos toman personal sin experiencia con menor remuneración, sin tomar conciencia de los riesgos que supone.

A partir de los objetivos planteados se determinaron los principales factores de riesgo y accidentalidad y siniestralidad a nivel nacional que son similares a los informados a nivel internacional, pudiendo determinar que los derrumbes, incendios y accidentalidad por vehículos en movimiento o maquinarias son los más relevantes en la actividad minera; en cuanto a las enfermedades profesionales, las más relevantes son la sordera progresiva e hipoacusia, el nistagmus del minero y las enfermedades respiratorias, con aumento de incidencia en patologías oncológicas respiratorias incapacitantes y con baja laboral. En la última década tomó relevancia en nuestro país el mejoramiento de las condiciones de trabajo en el sector, con establecimiento de protocolos de actuación para la prevención y control de accidentes, la provisión de equipamiento de protección personal para el trabajador y análisis médicos periódicos de control, medidas que lograron disminuir los factores de riesgo, pero que aún hoy reflejan una alta incidencia de siniestralidad y mortalidad.

Dentro de las recomendaciones que se sugieren, es menester establecer gestiones y estrategias de prevención, identificando, evaluando y controlando en forma periódica los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, incluyendo el análisis de la gestión de seguridad y el mantenimiento periódico de maquinarias y herramientas, principales causantes de accidentes dentro y fuera de la mina, brindar equipos de protección personal a cada trabajador y ampliar las medidas de seguridad en cada uno

de los sectores laborales; al respecto es fundamental establecer jornadas de capacitación a los trabajadores respecto al uso de maquinarias y herramientas como así también brindar la información necesaria respecto a las medidas preventivas y protocolos de actuación implementados por la empresa en cuanto a la seguridad para todos los trabajadores.

Bibliografía

1. Vida Soria, J - O. Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. 2da. Ed.(2010) LexNova 978-84-9898-218-3
2. Ruprecht, A, Cartolano, V – Salud Ocupacional. Ediciones Jurídicas Buenos Aires. 3ra. Edición (2002); Pp 128-145
3. Fernandez Osorio, J – Medicina del trabajo y salud de los trabajadores. Editorial IMPREA. Mexico DF (2009) (sin información adicional)
4. Hita Lopez, F, Santiago Garcia, C, et al - Los riesgos emergentes en la industria minera. Centro tecnológico del Mármol/Murcia, España (2009) PubMed.
5. Díaz, M, Tesoro, A et al – Salud y seguridad en trabajos de Minería. Editora Aula y Andamios. Fundación UOCRA . Cap. 3 Salud y seguridad (2010)
6. Briones Gonzalez, C – Impacto de Accidentes laborales en Minería. Tesis profesional de Grado. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Facultad de Ingeniería, división Ciencias de la Tierra. (2014) Mexico D:F
7. Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT) - Informe sobre accidentabilidad y cobertura del sector de explotación de minas y canteras. - 1a ed . - Buenos Aires : Superintendencia de Riesgos del Trabajo, (2007); Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-4067-05-0
8. Guerrero Losada, M - Riesgos operacionales en proyectos de minería subterránea. Artículo Científico - Revista Teknos: área Ingenierías – (2016). Buscador Medline.
9. Sanchez Albavera, F – Larde, j et al - Minería y Competitividad Internacional en América Latina. División de Recursos Naturales e Infraestructura (2006) - CEPAL, Santiago de Chile.
10. Berardi, A - “Desarrollo minero en Argentina (1990-2005): un análisis regional”. En: I Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Sociales de la UNMDP (2009) – Mar del Plata
11. Perczyk, D. – La situación de la industria carbonífera en Argentina. Instituto Torcuato Di Tella, (2007) - Buenos Aires, República Argentina,
12. Legislación Minera Argentina (2008) - Gobierno de San Juan – Ministerio de Minería, Secretaría de Gestión Ambiental y Control Minero

13. Legislación laboral en materia minera: Normativa minera (2015) – Ministerio de energía y Minería. Presidencia de la Nación
14. Preámbulo de la Constitución de la Asamblea Mundial de la Salud, adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, Nueva York, 19-22 de junio de 1946; firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados (Actas oficiales de la Organización Mundial de la Salud, No. 2, p. 100) con entrada en vigencia el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido enmendada desde 1948. (cita textual publicada por la OMS)
15. Rodríguez C. (2009) - Los convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, Buenos Aires, Oficina de la OIT en Argentina. Disponible en: <http://www.oit.org.ar/documentos/Libro%20Normas.pdf>
16. Herbert, J, Ortiz de Urbina, F (2008) - Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos en Minería. - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS. (Capítulos varios).
17. Besley, S, Brighman, E (2012) - Fundamentos de administración financiera: los riesgos laborales y la empresa. México : CENGAGE,. 978-970-830-014-8 (4), 213-221
18. Moreno Vida, M (2010) - Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. Barcelona : Lex Nova. 978-84-98- 98-218-3.
19. Cortez Díaz, JM (2014) - Seguridad e higiene del trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales. Córdoba : TÉBAR. 978-84- 7360-255-6.
20. Donoghue AM, Bates GP.(2006) - The risk of heat exhaustion at a deep underground metalliferous mine in relation mechanick risk. Occup Med ;50:334–336
21. González Ruiz, A, Floria, P (2013) – Manual para la Prevención de Riesgos Laborales. Buenos Aires : F.C. Editorial, 84-96743-03-09.pp 315-342
22. Castejon Vilella, E, Rodriguez Insúa (2012)- Higiene Industrial: Riegos Industriales INSHT – Barcelona, España. (V), 233-238
23. Rubio, J (2010) - Métodos de evaluación de riesgos laborales. Lex Nova Editores, pp218-223
24. Consejo Internacional de Minería y metales (ICMM) (Periodo 2005-2010) - MARCO CONCEPTUAL SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ICMM Principios del ICMM

25. Centro de Información Minera Argentina (CIMA) – Evaluación de riesgos en el sector. Asistencia al trabajador Minero, Ministerio de energía, Presidencia de la Nación
26. Organización Internacional del Trabajo – Prestaciones por accidentes de trabajo y Enfermedades profesionales (1995) – Ley 24557 Prestaciones por accidentes de trabajo y Enfermedades profesionales. Boletín Oficial, 10-04, núm. 28242, págs. 1-5
27. Botta, N (2010) - Análisis Integral de los Accidentes en la Actividad Minera, 3ra Edición, Chile; II, IV, V
28. Superintendencia de Riesgo de trabajo (SRT) (2005) – "Programa para la Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: Expediente N° 2226/04 del Registro de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.), las Leyes N° 19.587 y sus normas reglamentarias, N° 24.557 y sus normas modificatorias y N° 25.212, y el Decreto N° 170
29. INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2002) – actualizaciones en Accidentabilidad laboral y Enfermedades profesionales. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad social. Gobierno de España
30. Nicanor, J et al (2010) – Manual Informativo de PRL: Nuevas disposiciones en Enfermedades Profesionales. Secretaria de Salud Laboral UGT Madrid. Ediciones Graficas de Diego. I.S.B.N: 978-84-693-9132-7
31. Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT) (2007) – Prevención de riesgos Laborales: Accidentes y Enfermedades profesionales. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Presidencia de la Nación
32. Cuevas, N y Gabarda, C (2016) - Siniestralidad laboral en Europa y Latinoamérica: una visión comparada, España: Universidad Internacional de Valencia.
33. Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2016 -2017) Accidentes por actividad económica. Lima: OGTIC-Oficina de Estadística.
34. Vargas, M (2015) Seguridad y Salud en el trabajo. Diagnósticos y propuestas. Santiago. Chile. Recuperado : <http://bit.ly/2pfeT4V>
35. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2016) Informe de Siniestralidad Minera. Madrid: Comisión de Seguridad Minera.
36. Organización General del Trabajo (OIT) (2015) - Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. / Datos de Catalogación de la

Publicación de la OIT: Oficina Internacional del Trabajo. - Ginebra: OIT ISBN: 978-92-2-329420-5 (web pdf)

37. Superintendencia de Riesgo de trabajo (SRT) (2015) - Informe anual de Accidentabilidad Laboral: Aseguradoras de riesgo de Trabajo. Incapacidad y baja por Accidentabilidad laboral y Enfermedades profesionales. Resumen Ejecutivo. Dto. De Estudios y Estadística. SRT.
38. Vida Soria, José. (2010). Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. España : LEX NOVA, 2010. 978-84-9898-218-
39. Superintendencia de Riesgo de Trabajo (SRT) (2015) - II ESTRATEGIA ARGENTINA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Período 2015 – 2019. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Presidencia de la Nación