

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE MINAS**

“INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE RIESGOS  
EN LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES  
DEL SECTOR MINERO EN EL PERÚ”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero de Minas**

**Autores:**

Arturo Alonso Culqui Ocas  
Walter Klysman Laiza Vera

**Asesor:**

Mg. Wilson Carlos Gómez Hurtado  
<https://orcid.org/0000-0002-3434-3664>

Trujillo - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Elmer Ovidio Luque Luque</b>	<b>02044966</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Wilberto Effio Quezada</b>	<b>42298402</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Ronald Antonio Alvarado Obeso</b>	<b>44562630</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## ENFERMEDADES OCUPACIONALES DEL SECTOR MINERO EN EL PERÚ

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Neri Oliveros Carlos. "Prevalencia de factores de riesgo ocupacional en el profesional de	1%

## DEDICATORIA

Quiero dedicar mi esfuerzo y dedicación, para el desarrollo de este trabajo, a todas las personas que me rodean y me dieron ánimos y soporte para lograr la culminación de este. En especial a mis padres y mi hermana, quienes siempre se han mostrado preocupados y comprometidos con cada uno de los retos que se han presentado en mi vida académica, celebrando junto conmigo cada logro y dándome consuelo, fuerzas y comprensión en mis tropiezos.

A mis familiares cercanos y lejanos, abuelitos, tíos, primos, quienes me han formado con conocimientos y cultura desde mi infancia.

Y a mi pareja, quien me da el impulso y motivación en momentos difíciles y de cansancio.

**Arturo Alonso Culqui Ocas**

Dedico esté presente trabajo a Dios, por brindarme su protección y la oportunidad de continuar mis estudios superiores.

En especial a mis padres por su apoyo constante y sus consejos que me brindaron fortaleza para no rendirme en los momentos difíciles, a mis hermanas por brindarme su compañía en cada momento de mi vida personal y académico.

Y a todos mis amigos a los que se han convertido en familia y estar siempre presentes.

**Walter Klyzman Laiza Vera**

## AGRADECIMIENTO

Doy mi más sincero agradecimiento a Dios, quien me ha dado la vida, me ha dado padres bastante comprensibles y ha puesto en mi camino a las personas y retos que me han llevado hasta esta parte de mi vida.

Quiero agradecer a mis docentes escolares y universitarios, quienes a lo largo de los últimos años me han dado los conocimientos necesarios para poder elaborar con éxito esta tesis.

Y, por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi compañero de tesis, quien me ha acompañado en la elaboración del presente trabajo.

**Arturo Alonso Culqui Ocas**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome la oportunidad de continuar con mis estudios superiores y culminar con éxito mi carrera profesional.

Asimismo, mi agradecimiento al ingeniero Wilson Gómez Hurtado, por sus asesorías, por su gran disposición, por su paciencia y su valioso aporte.

Finalmente, a mi compañero de tesis, quien fue de gran apoyo y complemento en este trabajo, además de ser un gran amigo.

**Walter Klysman Laiza Vera**

**TABLA DE CONTENIDO**

JURADO CALIFICADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Objetivos	18
1.3.1. Objetivo General	18
1.3.2. Objetivos Específicos	18
1.4. Hipótesis	18
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	19
CAPÍTULO III: RESULTADOS	22
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	28
REFERENCIAS	34
ANEXOS	40

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov.....	22
Tabla 2 Prueba de correlación Rho de Spearman entre las variables.....	23
Tabla 3 Datos de los factores de riesgos presentados en trabajadores del sector minero ...	23
Tabla 4 Matriz de Consistencia Metodológica.....	40
Tabla 5 Matriz de Operacionalización de Variables.....	41
Tabla 6 Formato de Matriz de Instrumento de la influencia de los factores de riesgo.....	42
Tabla 7 Formato de Matriz de Instrumento de las enfermedades ocupacionales.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Procedimiento del proceso .....	21
Figura 2 Gráfico de los factores de riesgos presentados en trabajadores del sector minero. .....	24
Figura 3 Representación Porcentual de Frecuencia.....	25
Figura 4 Enfermedades ocupacionales más comunes en el sector minero .....	25
Figura 5 Enfermedades profesionales más comunes en el sector minero .....	26
Figura 6 Cantidad de afectados con enfermedad ocupacional en el sector minero .....	26
Figura 7 Resultado de la propuesta de medidas de control de riesgos .....	27
Figura 8 Análisis Power BI .....	48
Figura 9 Cuadro de Factores de Riesgo – Power BI .....	48
Figura 10 Frecuencia (Probabilidad) .....	49
Figura 11 Severidad (Consecuencia).....	49
Figura 12 Matriz de evaluación de riesgos.....	50
Figura 13 Nivel de riesgo .....	50
Figura 14 Valores de Atenuación .....	51
Figura 15 Niveles de ruido permitido según su tiempo de exposición.....	51



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la influencia de los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales para los trabajadores del sector minero. Se presentó un enfoque cuantitativo, con una investigación de tipo aplicada y con un diseño no experimental. La investigación se centra en analizar los factores de riesgo más comunes y las enfermedades ocupacionales más constantes durante el periodo 2011 – 2020, para así poder determinar la influencia de cada tipo de factor de riesgo, siendo el factor de riesgo físico, químico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Los resultados indican que existe una influencia significativa entre los factores de riesgos y las enfermedades ocupacionales en el sector minero, siendo el más frecuente el factor de riesgo físico con un 93,74%, el factor de riesgo químico con un 6%, el factor de riesgo ergonómico con un 0,02%, el factor de riesgo biológico con un 0,01 %, el factor de riesgo psicosocial con un 0,00% y otros tipos de factores de riesgos con un 0,23%.

Se concluye que el factor de riesgo físico fue el que más afecto durante los últimos años, esto se debe a la prevalencia de enfermedades por pérdida de audición inducida por el ruido.

**PALABRAS CLAVES:** Factores de riesgo, enfermedades ocupacionales, agentes de riesgo, minería.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la Actualidad, en el sector minero se ha incrementado el número de accidentes e incidentes, que afectan de manera permanente o temporal la salud de los trabajadores en la minería, generados por acciones inseguras que se producen dentro de las operaciones mineras superficiales y subterráneas. Producto de los riesgos en minería, a lo largo de los años del periodo 2011-2020 se ha registrado que la hipoacusia ha alcanzado el 93,65% y la neumoconiosis el 5,88%, siendo las enfermedades ocupacionales con más frecuencia en el sector minero (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

En los últimos años, las actividades mineras que se viene desarrollando en el Perú han generado riesgos laborales debido a los actos inseguros, causando accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales que afectan la integridad física del trabajador minero. Según (Aquino, Huaman, y Jimenez, 2022) en el sector minero peruano las enfermedades más comunes son: hipoacusia, neumoconiosis e intoxicación con mercurio.

Por otro lado, cabe señalar que la actividad minera en sus diversas etapas de la historia se han creado riesgos ocupacionales trayendo consigo la preocupación de los profesionales en el nivel del bienestar en la salud de la clase trabajadora, lógicamente gravitando mayor atención o interés en la salud de los trabajadores mineros, que laboran en las cavidades subterráneas de las minas; en los centros de extracción minera tajo abierto; plantas concentradoras, donde se procesan los minerales, en las plantas de fundición de minerales, y otros en donde se utilizan la sílice como materia prima que son materiales peligrosos para los obreros y empleados donde contraen la grave enfermedad como la neumoconiosis (Huanchuarí, 2009).

Los autores Herrera et al. (2015) realizaron un estudio a trabajadores de operaciones mineras con edad promedio de 43 años, donde la labor más frecuente es la de picador, con

tipo de extracción mecanizada y el tiempo de antigüedad laboral fue en promedio de 19 años. Según estos estudios, lo que depara dichas características laborales en las que se desempeñan los colaboradores, es la prevalencia de la neumoconiosis. Las cifras arrojadas evidencian que la edad promedio de trabajadores con neumoconiosis es de 47,5 años, que el tiempo de antigüedad que poseen los mismos de 23,1 años, el 70% de trabajadores con neumoconiosis pertenecen a los de labores de picador y poco más de la mitad de ellos trabajan en minas con extracción mecanizada. El tiempo al que están siendo expuestos es determinante en el punto de corte con mayor sensibilidad, siendo de 18,5 años y los que mayor riesgo presentan de contraer la neumoconiosis son las personas que laboran en minas de carbón con una exposición a la misma de 18,5 años, en especial si se da bajo el rol de picador.

Los diversos riesgos que existe en las operaciones mineras a nivel nacional en el Perú se dan por acciones inseguras por parte de los trabajadores de la industria minera, ante estas acciones se conlleva a que se desarrollen diversos riesgos ocasionando que los trabajadores de las diferentes áreas de la minería sufran diversas enfermedades ocupacionales, durante los últimos años los riesgos físicos y químicos representan la mayor cantidad porcentual que han afectado la salud y la integridad física y ambiental a nivel nacional. La enfermedad ocupacional más común que se da en la mayoría de las empresas mineras es la hipoacusia causada por la exposición de niveles excesivos de decibeles de ruido, otro de los agentes que causan las diferentes enfermedades ocupacionales son: ácidos orgánicos, sílice, radiación, legionella pneumophila, micosis, polvos, mercurio y sus compuestos (Minem, 2020).

Gómez et al. (2014) en su artículo de investigación, cuyo objetivo fue identificar la relación entre Factores de Riesgo Psicosocial y Satisfacción Laboral en trabajadores de una empresa subcontratista del sector minero en Chile, desarrolló una investigación no experimental donde utilizó el cuestionario SUSESO-ISTAS 21, adaptación a la población chilena y el Cuestionario de Satisfacción Laboral, aplicados a una muestra de 100

trabajadores. Los resultados dan cuenta de que existe una relación significativa y negativa entre factores de riesgo y satisfacción laboral; en las dimensiones trabajo activo y posibilidades del desarrollo, apoyo social en la empresa y calidad de liderazgo, compensaciones y doble presencia, indicando que a mayor riesgo psicosocial percibido menor es la satisfacción laboral. Las conclusiones de esta investigación nos indican que los factores de riesgo psicosocial influyen en la satisfacción laboral en contextos organizacionales en que las condiciones psicosociales, de seguridad y medio ambiente laboral físico implican un gran riesgo para la salud de los trabajadores del sector minero.

López et al. (2016) en su artículo de investigación, cuyo objetivo fue examinar los efectos en la salud del individuo y su relación con la actividad minera, mediante la exposición a contaminantes tóxicos determinados como factores de riesgo, desarrollo una investigación no experimental donde realizó un estudio descriptivo analítico, tomando la muestra de un sector donde habitan 350 personas organizadas, dispuestas a colaborar en el proceso de la investigación, de los cuales el 70 % se dedican a la actividad minera. Los resultados dan cuenta que el 88% de los encuestados tiene problemas del aparato locomotor en grado mediano y alto, el 62% de los encuestados presentaron problemas del aparato respiratorio en un grado mediano y alto, y el 50% de los mineros encuestados evidenciaron algún grado de alteración psicológica. Las conclusiones de esta investigación proponen generar programas educativos entre los actores directos e indirectos, implementar un plan de educación continua de protección, uso de tecnologías limpias y de conservación del ecosistema basado en la teoría psicopedagógica.

Según (Hanco, 2019) en su tesis magíster realizó una investigación que busca establecer el nivel de asociación entre los factores de riesgo y los síntomas de trastornos músculo esqueléticos, en los trabajadores de las cooperativas mineras de Ananea de la Región Puno. Para ello utilizó un diseño metodológico transversal de tipo descriptivo,

utilizando la IV Encuesta Española de Condiciones de Trabajo y Estado de Salud y un cuestionario nórdico modificado aplicado a 298 trabajadores. Obtuvo como resultados factores de riesgo más comunes son: sobreesfuerzos (47,7 %) y posturas forzadas (32,7 %); también se consideró los trastornos músculo esqueléticos más comunes: dolor de rodillas (50,3 %) y dolor de hombros (46,0 %). Se concluye que existe una alta prevalencia de exposición a los factores de riesgo ergonómico: posturas forzadas y sobreesfuerzos, provocando los trastornos músculo esquelético de rodillas y en hombros en los trabajadores del sector minero.

Medina (2017) presento una investigación con el objetivo de determinar la prevalencia y evaluar si la edad, el sexo, el tiempo de trabajo, el área de trabajo, el cargo, las horas de exposición al ruido/día, el uso de protección, son factores asociados a la pérdida de audición en los trabajadores de la unidad minera Yanacocha, desarrolló un estudio observacional, analítico de corte transversal que examinó las historias clínicas ocupaciones de 200 trabajadores, distribuyendo la población en 29 trabajadores con PAIR y 171 trabajadores sin PAIR. Obtuvieron como resultados que la prevalencia de PAIR en este estudio fue 14,5%, la edad promedio en los grupos con PAIR fue  $44,48 \pm 13,99$  y en el grupo sin PAIR  $31,91 \pm 8,84$  años ( $p < 0,001$ ); la proporción de varones en los grupos con y sin PAIR fueron 96,55% y 89,47%. Las conclusiones de esta investigación nos indica que la pérdida de la audición inducida por el ruido en trabajadores mineros estuvo conformada por la edad y el número de horas expuestos al ruido.

Roa y Santos (2016) llevaron a cabo una investigación buscando una relación entre los riesgos que perciben los trabajadores que operan en minería subterránea, tomando como muestra los datos de 3 departamentos de Colombia y los Accidentes de Trabajo y Enfermedades Laborales. Para ello utilizaron materiales como los 476 trabajadores de estudio junto con variables dependiente e independientes. Utilizando un estudio estadístico

del test exacto de Fisher con un rango de confianza al 95%. Obteniendo como resultados una relación significativa de 52,3% entre la accidentabilidad y los riesgos físicos, además se percibió una relación significativa de los riesgos por iluminación con un 67,3%; por movimiento repetitivo con un 66,7%; por ruido con un 70,4% y por manejo de cargas con un 64,7%.

Chopitea y Delgado (2014) presentaron una investigación cuyo objetivo es implementar la Metodología para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, realizando una revisión de las teorías con identificación de peligros y riesgos a los que se exponen en los trabajos. Tomaron medidas de control, jerarquización de controles para minimizar o eliminar el riesgo en el trabajo. Obtuvieron como resultados la facilitación de la definición de un procedimiento metodológico para la obtención del IPERC. Las conclusiones de esta investigación indica que la IPERC es una herramienta importante para poder identificar las áreas o secciones de más alto riesgo en una empresa.

Cuevas (2019) presento una investigación con el objetivo de establecer la relación entre el nivel de ruido monitoreado y la selección del protector auditivo donde se aplicó una metodología de mediciones directa de ruido siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía N° 1 del DS 024 - 2016 - EM y su modificatoria - DS 023 - 2017 - EM Reglamento de Seguridad y salud Ocupacional en Minería. Obteniendo como resultados que la presencia de ruido ocupacional en la unidad minera Casapalca S.A sobrepasa los límites máximo permisible por la norma, las áreas con más niveles de ruido fue la chancadora con un 94,8 db y perforación con un 94,3 db. Las conclusiones de esta investigación indica que el ruido como contaminante sonoro es uno de los más perjudiciales y comunes en ambientes mineros y genera una serie de problemas a la salud de los trabajadores.

Así mismo, en nuestras bases teóricas se detallará el significado de cada variable y subvariable de la presente investigación, ya que, es vital importancia conocer su significado.

La autora Lascano, M. (2014) en su artículo de investigación, define los siguientes términos de manera precisa y concisa:

**Factor de riesgo:** La posibilidad de que ocurran peligros bajo ciertas condiciones y causen daños a las personas, la propiedad y el medio ambiente.

**Riesgo Físico:** Son aquellos que se producen por exposición al frío, humedad, iluminación, ruido, vibraciones, caídas, explosiones, etc.

**Riesgo Químico:** Son aquellos que se producen por exposición y manipulación de sustancias químicas, e inhalación de gases tóxicos.

**Riesgo Biológico:** Son aquellos que se producen por la exposición a microorganismos que pueden conducir a enfermedades relacionadas con el trabajo. La exposición puede ocurrir a través de vías respiratorias, gastrointestinales, sanguíneas, cutáneas o mucosas.

**Riesgo Ergonómico:** Son el resultado de posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzo excesivo, y ocurren cuando las condiciones de trabajo no se adaptan a las capacidades y necesidades de los trabajadores.

**Riesgo Psicosocial:** Surgen del desempeño laboral y pueden ser causados por el contenido de la tarea, las relaciones jerárquicas, la carga de trabajo, el trabajo excesivo y el ambiente de trabajo inadecuado.

La autora López, L. (2015) en su artículo de investigación, define el siguiente término de manera precisa y concisa:

**Enfermedad Ocupacional:** Se entiende por enfermedad ocupacional aquella que se desarrolla o se agudiza en el trabajo, como consecuencia de la exposición del trabajador o de las circunstancias en que se ve obligado a trabajar.

La minería en el Perú se ha incrementado el número de accidentes e incidentes cada año, los cuales afectan de manera permanente o temporal la salud de los trabajadores del sector minero, generados por diversos riesgos que se producen dentro de las operaciones mineras superficiales y subterráneas, el riesgo es la posibilidad de que una situación genere daños al personal, equipos y el entorno laboral en determinadas condiciones por la ejecución de un peligro (Sánchez, 2020). Producto de los riesgos en minería, de cada 600 incidentes ocurren 30 accidentes leves, 10 accidentes serios y un accidente grave mortal (Macías, 2016).

Los riesgos físicos son los más comunes en la minería y que se valora como el más alto debido a la exposición a ruido por uso de equipos, maquinaria, detonación de explosivos que pueden provocar déficit auditivo, hipoacusia neurosensorial, entre otros (Rojas et al, 2018); contacto con un agente cortante, perforante, duro o rugoso, sobreesfuerzo muscular y golpes por desprendimiento de rocas (Sanmiquel et al, 2012).

Muchos de los riesgos químicos más perjudiciales para la salud de los trabajadores mineros se producen en el entorno laboral debido a la exposición química a gases y vapores de la minería subterránea, principalmente metano, monóxido de carbono y dióxido de carbono; exposición continua a partículas respiradas de sílice y carbón (Rodríguez et al, 2018).

Los mineros siempre están expuestos a riesgos biológicos que constituyen un peligro para la salud e integridad física, pueden ser virales, rickettsiales, bacterianos, micóticos y parasitarios (Bojorquez, 2010), asimismo, efectos negativos de los riesgos biológicos se pueden concertar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos y que al ingresar al organismo se puede desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones (Falla, 2012).



La seguridad y la salud de los trabajadores pueden ser afectados por los riesgos ergonómicos, debido al arduo trabajo físico, caracterizados por: Posturas forzadas, la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo (Hanco, 2019), e incluso se ha evidenciado que el sobrepeso y la obesidad son agravados debido a estos riesgos (Acaro, 2019).

Los factores psicosociales en la minería, según su efecto, pueden ser considerados como ‘factores psicosociales negativos’, en referencia a aquellos que se consideran que podrían ser nocivos para la salud; y los ‘factores psicosociales positivos’, que pueden proteger y promover la salud del trabajador (Pando et al, 2016), además, estos riesgos psicosociales impactan en salud de los trabajadores del sector minero causando una patología mental y el riesgo de sufrir sintomatología depresiva (Ansoleaga y Toro, 2010).

Las enfermedades ocupacionales son las causas de la materialización de los riesgos dentro de la minería, una enfermedad ocupacional es la afección orgánica al trabajador debido a su constante exposición a riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos, propias de la actividad minera (Sánchez, 2020), debido a las condiciones del ambiente en la que se desempeña el trabajador existen diversas enfermedades ocupacionales, pero los que tienen mayor incidencia o porcentaje de afectados son dos, tal es el caso de la hipoacusia, causada por la exposición de una persona a ambientes de altos sonidos (Medina, 2017); y la neumoconiosis, la cual es causada por la inhalación de partículas de polvo que contienen metales y otros elementos tóxicos para las personas (Herrera et al, 2015).

La finalidad de este trabajo de investigación es dar a conocer y analizar los tipos de factores de riesgo que han llegado a ser determinantes en la generación de las enfermedades ocupacionales, pudiendo así tomar en cuenta estas repetitivas variables a futuro que se han vuelto constantes en los últimos años, perjudicando la salud e integridad física de los trabajadores mineros, en el Perú existe grandes cantidades de mineros con enfermedades

ocupacionales hasta hoy en día, ante esta situación estos trabajadores que han sido afectados requieren de un cuidado que demanda a la empresa un gran gasto en su recuperación, con esta investigación se estudiará el comportamiento del número de las enfermedades ocupacionales que más golpean a los trabajadores mineros, ante ello, se presentará una de propuesta para reducir la cantidad de víctimas y contrarrestar los diversos riesgos ocasionados por actos inseguros dentro de las operaciones mineras.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo influye los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales del sector minero en el Perú?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar la influencia de los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales para los trabajadores del sector minero.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar los riesgos más comunes que se presentó en la minería durante el periodo 2011 – 2020.
- Analizar las enfermedades ocupacionales que se han desencadenado a lo largo de los últimos años.
- Identificar la cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales en el sector minero.
- Proponer medidas de control de riesgos para reducir la cantidad de afectados por el factor de riesgo influyente.

## **1.4. Hipótesis**

En la tesis se describe la hipótesis de investigación: existe una influencia significativa de los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales para los trabajadores del sector minero del Perú durante el periodo 2011 – 2020.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La investigación presentó un enfoque cuantitativo, “Utilizan los análisis estadísticos (simples y complejos) para obtener sus resultados e interpretaciones” (Cárcamo et al, 2009). Con un tipo de investigación, aplicada, ya que se enfoca en la investigación y recopilación de datos existentes. Por otro lado, según el número de mediciones en un determinado tiempo, la investigación es transversal, puesto que sustrae información en su estado natural para posteriormente observar, analizar y describirlo. Así mismo, según su fuente de investigación es secundaria y según su nivel de investigación es descriptivo y finalmente se declara que la investigación presenta un diseño no experimental. (anexo II).

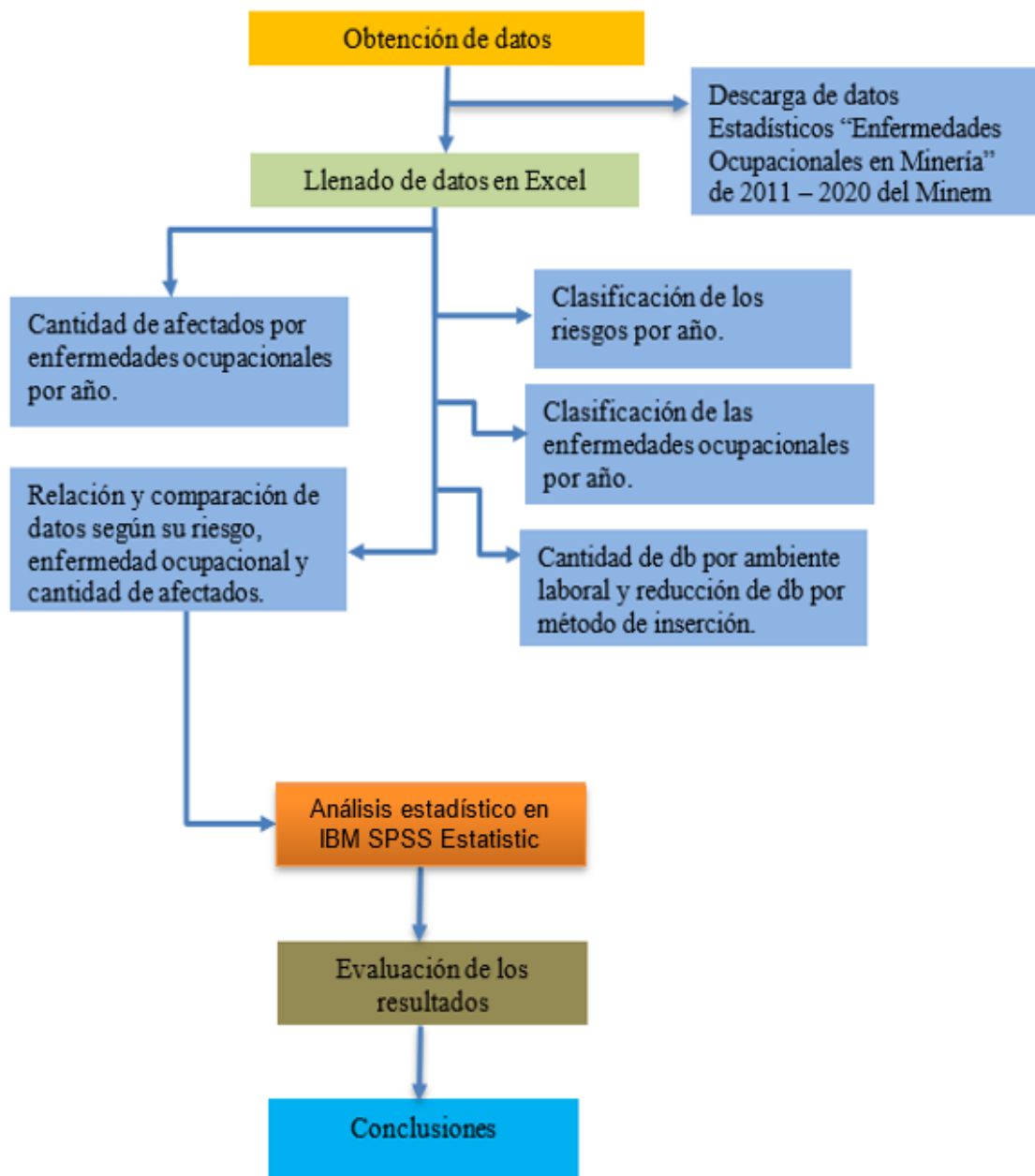
Para la tesis, se consideró una población a todas las áreas de la actividad minera, mientras que, para la muestra se estableció a los trabajadores mineros a nivel nacional. La técnica que se usó es la de “Análisis documental” que permitió la recopilación de información bibliográfica ampliando los conocimientos sobre los factores de riesgos que existen en la industria minera que sirvió para fundamentar la investigación. Para ello se recurrió a documentación como tesis, artículos de investigación, etc; los cuales actuaron como sustento durante la etapa de análisis de datos. Se empleó la ficha de análisis de documental como instrumento que permitió determinar la influencia de los factores de riesgo en las enfermedades ocupacionales. El procedimiento para el recojo de datos se adquirió de distintas bases de datos primarias y secundarias, como artículos científicos y tesis relacionados con nuestra unidad de estudio y variable. Como segundo paso se realizó el análisis documental, se seleccionó aquellos documentos que contienen los conceptos más claros y relacionados a las variables y que responden a nuestra pregunta de investigación planteada. En la ficha de resumen se procuró enfatizar las dimensiones, y detallar las muestras de una manera clara, cumpliendo su función de recoger datos precisos, donde se clasificó los tipos de riesgos y enfermedades ocupacionales por año y la cantidad de

afectados, después de ello se analizó la relación y se comparó datos. Finalmente, se usaron técnicas para el procesamiento y análisis de datos, como la Prueba de Normalidad Kolmogorov Smirnov, esta prueba compara la función de distribución acumulada observada de una variable con una distribución teórica determinada, que puede ser la normal, la uniforme, la de Poisson o la exponencial (Statistic, 2021), y la Prueba de correlación Rho de Spearman, esta prueba mide la fuerza de la relación lineal entre dos variables cuantitativas, se estudia por medio del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson, dicho cálculo determina la relación entre las variables (Pita y Pértega , 2021). Asimismo, se utilizó el proceso computarizado como los programas de IBM SPSS Estatic, donde se realizó el cálculo estadístico para determinar la influencia entre los factores de riesgo y las enfermedades ocupacionales, Excel, Power BI y Word, que llevaron a determinar diversos cálculos de utilidad y brindar los resultados mediante tablas y gráficos en reacción a los objetivos planteados.

Se consideró información proveniente de fuentes confiables, recopilando documentos como tesis y artículos de investigación. Se mantuvo un estricto seguimiento de los lineamientos y normas que recalca la universidad para la elaboración de las citas correspondientes a las investigaciones encontradas. El respeto por el trabajo a presentar y las recomendaciones elaboradas por el docente han marcado la presente investigación.

A continuación, se muestra el procedimiento:

*Figura 1 Procedimiento del proceso*



Nota: En la presente figura se detalla el procedimiento de la obtención de datos y el proceso para la obtención de resultados.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

Las siguientes figuras contienen los datos más importantes en el periodo del año 2011 - 2020, obtenidos de la base de datos del Minem, respondiendo a los objetivos de la investigación se mostrará a continuación las siguientes figuras:

**De su Objetivo General.** Determinar la influencia de los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales para los trabajadores del sector minero.

#### Prueba de Hipótesis

Con la finalidad de poder determinar de manera precisa la prueba adecuada para la constatación de las hipótesis, es preciso realizar la prueba de normalidad de los datos.

#### Prueba de Normalidad

Hipótesis:

- $H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal
- $H_1$ : Los datos no provienen de una distribución normal

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

Regla de decisión: Rechazar  $H_0$  cuando la significación observada “p” es menor que  $\alpha$ .

**Tabla 1** Prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov

	Estadístico	gl	Sig.
Tipo de enfermedades ocupacionales	0.364	145	0.000
Factor de riesgo	0.355	145	0.000

**Nota:** De acuerdo con los resultados, se aprecia que ambas variables tienen un nivel de significancia  $p = 0,000 < 0,05$ . Por lo cual, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , afirmando que la distribución de las variables no posee normalidad, justificando que, para la contratación de las hipótesis se empleará la prueba no paramétrica de Rho ( $\rho$ ) de Spearman.

**Formulación de la hipótesis estadística general:**

Hi: los factores de riesgos presentan influencia significativa en las enfermedades ocupacionales

Ho: los factores de riesgos no presentan influencia significativa en las enfermedades ocupacionales

**Tabla 2** Prueba de correlación Rho de Spearman entre las variables

Rho de Spearman		Factor de riesgo
	Coefficiente de correlación	0.845
Tipo de enfermedades ocupacionales	Sig. (bilateral)	0.000
	n	145

**Nota:** De la tabla 2, se determina que existe una correlación directa de nivel alto (Rho=0.845) y significativa (P-valor=0.000 menor a  $\alpha = 0.05$ ). En tal sentido, se rechaza la hipótesis nula y se afirma que, los factores de riesgo presentan una influencia significativa alta ante los tipos de enfermedades ocupacionales para los trabajadores del sector minero.

**De los objetivos Específicos.**

**Objetivo específico 1.** Analizar los riesgos más comunes que se presentó en la minería durante el periodo 2011 – 2020.

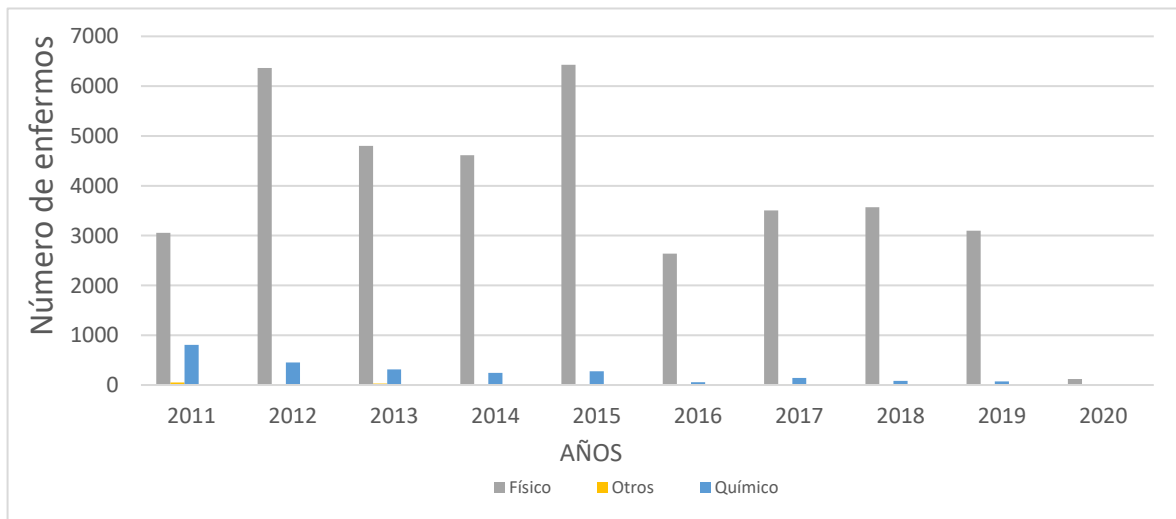
**Tabla 3** Datos de los factores de riesgos presentados en trabajadores del sector minero.

Etiquetas de fila	Factores de Riesgos				
	Biológico	Ergonómico	Físico	Otros	Químico
2011	0	0	3053	49	804
2012	3	1	6367	8	454
2013	0	1	4800	31	312
2014	0	2	4615	0	246
2015	0	2	6428	0	278
2016	0	0	2639	0	55
2017	0	0	3505	3	141
2018	0	0	3572	0	82
2019	0	1	3100	2	74
2020	1	0	119	0	0
Total general	4	7	38198	93	2446

41783036.7

6.30957E-  
05

**Figura 2** Gráfico de los factores de riesgos presentados en trabajadores del sector minero.

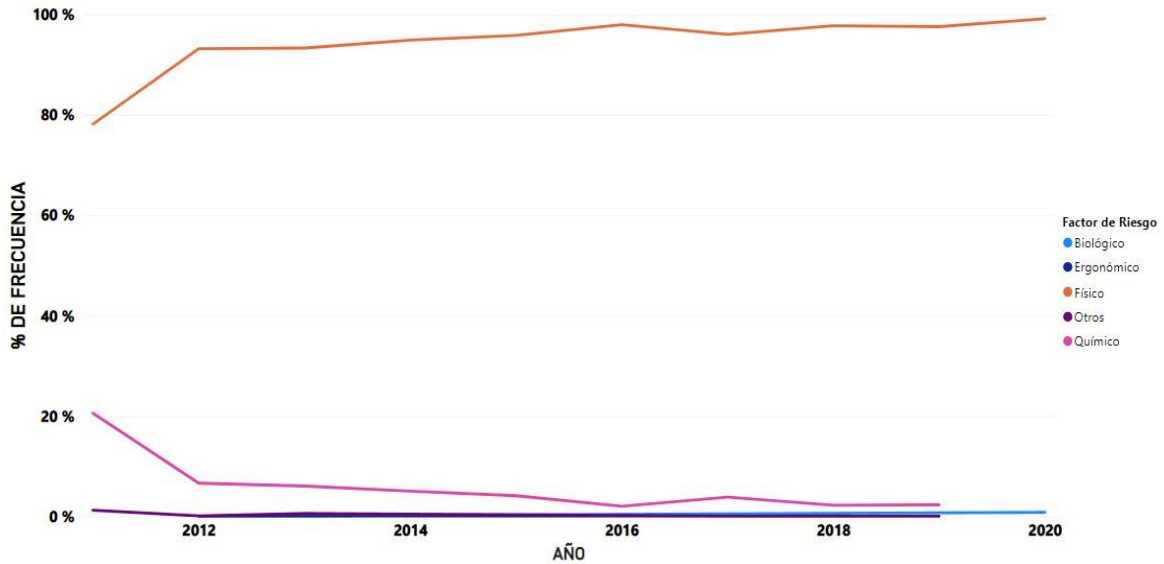


**Nota:** De la figura 1 observamos que los factores de riesgos físicos son los más frecuentes en trabajadores del sector minero, en menor cantidad el factor químico es de los más frecuentes, por último, tenemos otros factores que no se visualiza en el gráfico, pero



podemos observar en la tabla 3 a los restantes lo cuales representan el 0.25 % e incluye a los factores: Biológico, ergonómico y otros.

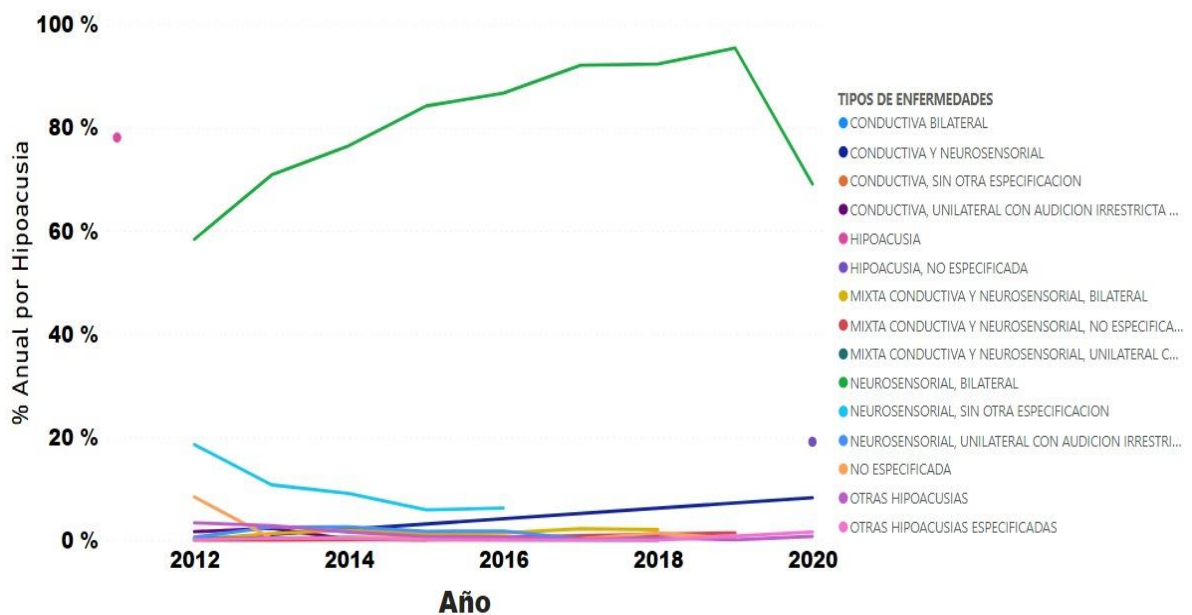
**Figura 3** Representación Porcentual de Frecuencia



Nota: En esta figura se representa la cantidad porcentual de frecuencia de los factores de riesgo por cada año en el sector minero.

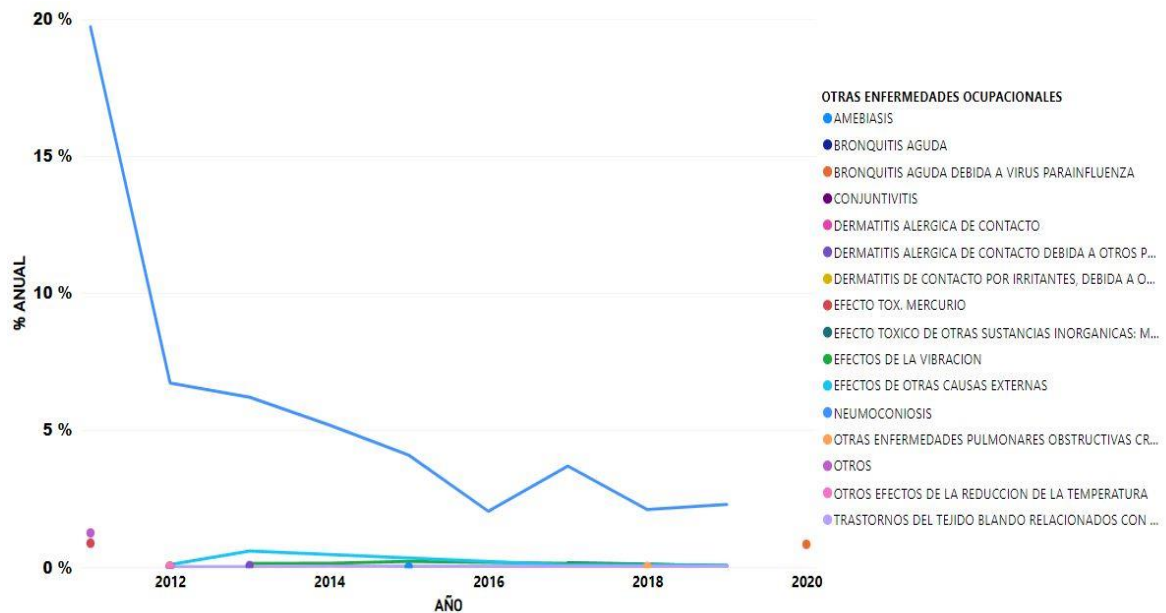
**Objetivo específico 2.** Analizar las enfermedades ocupacionales que se han desencadenado a lo largo de los últimos años.

**Figura 4** Enfermedades ocupacionales más comunes en el sector minero



Nota: En esta figura se representa la cantidad porcentual de afectados por los diferentes tipos de hipoacusia en los mineros.

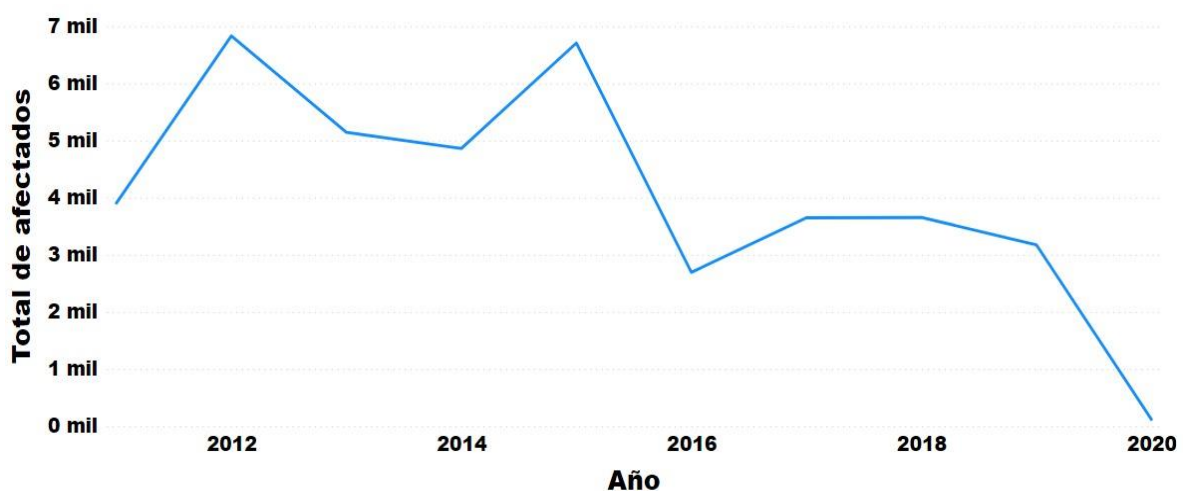
**Figura 5 Enfermedades profesionales más comunes en el sector minero**



Nota: En esta figura se representa la cantidad porcentual de afectados por otras enfermedades ocupacionales por el personal del sector minero.

**Objetivo específico 3.** Identificar la cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales en el sector minero.

**Figura 6 Cantidad de afectados con enfermedad ocupacional en el sector minero**

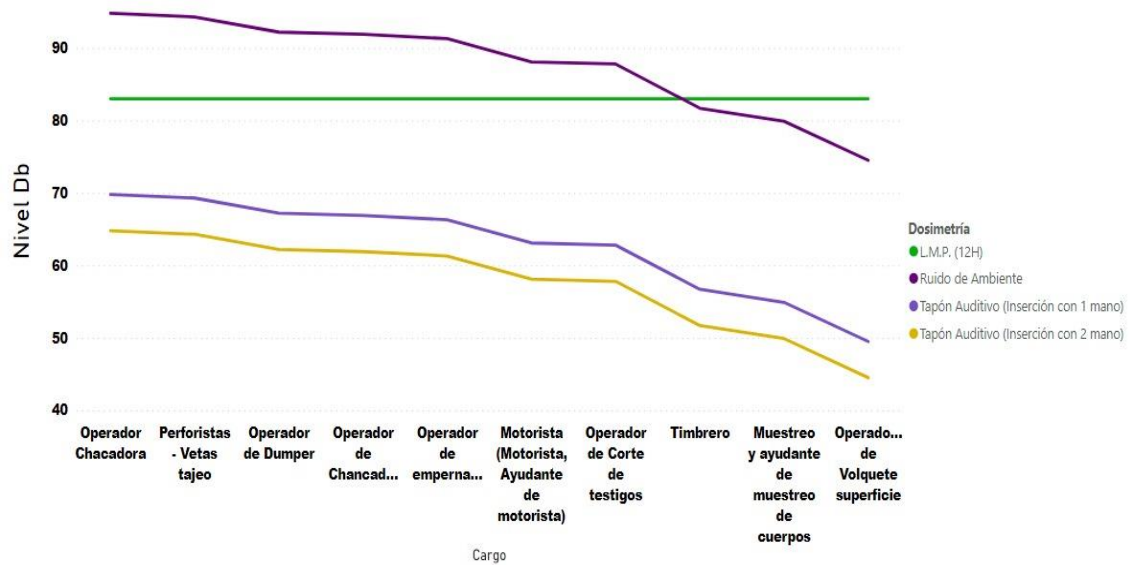


Nota: En esta figura se representa la cantidad de afectados por una enfermedad ocupacional desde los años 2011 – 2020.

**Objetivo específico 4.** Proponer medidas de control de riesgos para reducir la

cantidad de afectados por el factor de riesgo influente.

**Figura 7 Resultado de la propuesta de medidas de control de riesgos**



Nota: En esta figura se representa el nivel de ruido db que se expone cada trabajador según su área, así como el resultado al usar los tapones auditivos como medida de control según su método de inserción (ver anexo 09), estando por debajo del ruido ambiente máximo permisible (ver anexo 10) y la optimización de afectados (Propuesta ver en anexos).

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En los últimos años, el sector minero ha tenido grandes cantidades de afectados por enfermedades ocupacionales debido a los diferentes factores de riesgo que se dan dentro de las operaciones mineras, es por ello, nuestro objetivo principal es determinar la influencia de los factores de riesgo en las enfermedades ocupacionales en el sector minero. En la presente investigación se determinó que existe una influencia significativa entre los factores de riesgo y las enfermedades ocupacionales (ver tabla 2). En el estudio realizado por Roa y Santos (2016), se obtuvo como resultados una relación significativa entre la accidentabilidad y los riesgos físicos con un 52,3% de significancia, ante esta problemática nacional se han planteado medidas y reglamentos de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N° 024-2016-EM, sin embargo, el factor de riesgo físico sigue ejerciendo una influencia significativa dentro de las operaciones mineras en el Perú.

En la minería existe distintos factores de riesgo que causan estragos y preocupación a los empleados y trabajadores del sector minero, es por ello, que nuestro objetivo específico se centra en analizar los factores de riesgos más comunes que se presentan en la minería durante el periodo 2011 – 2020. En la investigación el factor de riesgo más común fue el factor de riesgos físico con un 93,74% de influencia, el factor de riesgo químico con un 6%, el factor de riesgo ergonómico con un 0,02%, el factor de riesgo biológico con 0,01 %, el factor de riesgo psicosocial con un 0,00% y otros tipos de factores de riesgos con un 0,23% (ver figura 3), en el estudio realizado por Roa y Santos (2016), se obtuvo como resultado que el riesgo físico fue el más influyente con un 52,3% de significancia, asimismo según Gómez et al (2014), indica que existe una relación significativa y negativa entre factores de riesgo y satisfacción laboral, por otro lado, el autor Hannco (2019) , concluye que existe una alta prevalencia de exposición a los factores de riesgo ergonómicos: posturas forzadas y

sobreesfuerzos, provocando los trastornos músculo esquelético de rodillas y en hombros en los trabajadores del sector minero, de acuerdo con Roa y Santos (2016), el factor de riesgo físico fue el más común a diferencia de los factores de riesgo químico, ergonómico, biológico y psicosocial, por otro lado, los autores Gómez et al (2014), indican que los demás factores de riesgos como el químico, psicosocial y ergonómico tienen una influencia en la minería, no obstante, en nuestra investigación el factor de riesgo físico es el que influye significativamente debido a la enfermedad ocupacional de la hipoacusia inducida por el ruido, y no por trastornos osteomusculares como indican en la investigación de Hanco (2019).

Se propuso como segundo objetivo específico analizar las enfermedades ocupacionales que se han desencadenado a lo largo de los últimos años en el sector minero. En la investigación se encontró que las enfermedades más comunes fueron la hipoacusia con un 93,65% (ver figura 4) y la neumoconiosis con 5,88% de prevalencia (ver figura 5), de acuerdo con los datos registrados por el ministerio de energía y minas. En la investigación realizada por Medina (2017), se obtuvo como resultado la prevalencia de PAIR en este estudio fue 14,5%, por otro lado, el autor López et al (2016), en su investigación indica que las enfermedades ocupacionales más comunes son diferentes a la hipoacusia inducida por ruido, en sus resultados indica que el 88% de los encuestados tiene problemas del aparato locomotor en grado mediano y alto, el 62% de los encuestados presentaron problemas del aparato respiratorio en un grado mediano y alto, y el 50% de los mineros encuestados evidenciaron algún grado de alteración psicológica, de acuerdo con las investigaciones se precisa que en el Perú existe una gran cantidad de afectados por la enfermedad profesional de la hipoacusia que se registra con un 93.65%, ante esta estadística es necesario tomar y brindar soluciones para poder reducir la cantidad de afectados por dicha enfermedad ocupacional.

En el sector minero peruano ha sido el más golpeado en cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales, es por ello, se planteó como tercer objetivo específico identificar la cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales en el sector minero. Según López (2015) la enfermedad ocupacional, es aquella que se desarrolla o se contrae en el trabajo, como consecuencia de la exposición del trabajador o de las circunstancias en que se ve obligado a trabajar, en esta investigación se identificó que en los años 2012 y 2015 tuvo mayor cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales en el sector minero peruano siendo estos una cantidad de 6 833 y 6 708 respectivamente (ver figura 6). Según el Minem (2020) durante los años 2011 – 2020 la cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales ha tenido una reducción en su cantidad, sin embargo, la enfermedad profesional como la hipoacusia inducida por los altos db de ruido sigue siendo la más influyente afectando en mayor proporción a los trabajadores del sector minero durante todo el periodo 2011 - 2020.

El último objetivo específico es proponer medidas de control de riesgos para reducir la cantidad de afectados por el factor de riesgo influyente. Según Sánchez (2020), un control de riesgo se basa en establecer medidas de corrección, verificando el cumplimiento de estas y controlando su eficacia, mediante una toma de decisiones durante el proceso de evaluación de riesgos. En la investigación se planteó propuestas de medidas de control para reducir la cantidad de afectados por enfermedades de pérdida de audición inducida por el ruido, es por ello que se brindó el uso adecuado de los taponos auditivos, estableciendo dos métodos de inserción para poder optimizar los altos db de ruido y no puedan afectar la capacidad auditiva del trabajador minero (ver figura 7). En el estudio realizado por Chopitea y Delgado (2014), indica que la IPERC es una herramienta importante para poder identificar las áreas o secciones de más alto riesgo en una empresa, esta conclusión lo determinó mediante una revisión de las teorías con identificación de peligros y riesgos a los que se exponen en los trabajos, por otro lado, el autor Cuevas (2019), realizó un monitoreo de ruido en diferentes

áreas de trabajo de la unidad minera Casapalca S.A, siendo el ambiente de chancadora y perforación con más niveles de ruido que ascienden a 94,8 db y 94,3 db máximos de ruido, estas mediciones exceden el límite de ruido máximo permisible por la norma, establecido en el D.S. N° 024-2016-EM, lo cual, expone a los trabajadores a un riesgo considerable que podría tener como consecuencia una enfermedad ocupacional como la hipoacusia, de acuerdo con las propiedades del equipo de protección auditivo mencionado por la empresa 3M (2020) y los decibeles emitidos en una operación minera según el autor Cuevas (2019), el nivel más alto al que están expuestos los trabajadores usando el tapón auditivo sería entre un rango 64,8 db a 69,8db de ruido, estando por debajo del límite máximo de ruido de acuerdo con el anexo 12 del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería, D.S. N° 024-2016-EM, sin embargo, con el pasar de los años la enfermedad profesional de la hipoacusia sigue teniendo mayor influencia significativa a pesar de las medidas de control establecidas en el sector minero peruano.

## **CONCLUSIONES**

En la presente investigación se determinó que existe una influencia significativa entre los factores de riesgo y las enfermedades ocupacionales en el sector minero del Perú durante los años 2011 – 2020, de esta manera se determina que la mayor cantidad de enfermedades ocupacionales han sido afectados por los factores de riesgos físicos con un 93.74 % de afectados que dan dentro de las operaciones mineras, sin embargo, los factores de riesgos restantes como el factor de riesgo químico representa un 6%, el factor de riesgo ergonómico con un 0,02%, el factor de riesgo biológico con un 0,01 %, el factor de riesgo psicosocial con un 0,00% y otros tipos de factores de riesgos con un 0,23% de afectados durante el periodo del 2011 – 2020.

Asimismo los de riesgo más comunes que se presentan en la minería, son los factores de riesgo físico y químico, siendo el factor de riesgo físico el más común con un total de 38

198 de afectados durante los 10 años siendo un 93.74% del total, por otro lado, los demás factores de riesgo representan una cantidad de afectados mucho menor, a lo largo de los últimos años el factor de riesgo físico representa mayor cantidad porcentual de afectados siendo más común cada año, no obstante, el factor de riesgo químico se representa como el segundo factor más influyente con un 6%, a pesar de que tiene una menor cantidad de víctimas afectados.

Las enfermedades que se han desencadenado a lo largo de los últimos años en el sector minero peruano han sido múltiples, teniendo como las más influenciadas las enfermedades profesionales como la Hipoacusia con un total de 38 162 y la neumoconiosis con un total de 2 397 afectados, siendo las más destacadas, de esta manera se determina que el riesgo físico representa mayor proporción sobre los demás riesgos, asimismo, este riesgo tiene mayor incidencia debido a la gran cantidad de afectados por exposición a los altos db de ruido, en los últimos años la cantidad de afectados por estas enfermedades ocupacionales se han ido minimizando en el sector minero peruano.

El periodo del 2011 – 2020 la cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales representa un total de 40 748 durante los 10 años, asimismo esta cantidad de afectados ha tenido una curva de decadencia, solo en los años 2012 y 2015 tuvo una alza de afectados en el sector minero, asimismo, el sector minero peruano representa una gran cantidad de afectados cada año a nivel internacional, es por ello, que cada año se establecen reglamentos de seguridad y salud ocupacional para erradicar y prevenir los riesgos que se dan dentro del sector minero, de esta manera se evitará grandes cantidades de afectados por enfermedades ocupacionales en la industria minera.

En esta tesis, se realizó una propuesta de medidas de control para reducir la cantidad de afectados por la enfermedad de hipoacusia en el sector minero, determinando que el uso correcto del protector auditivo ayuda reducir las cantidades de nivel ruido entre un rango de



25 db a 30 db, concluyendo que los trabajadores que usan el protector auditivo pueden completar su jornada laboral sin correr el riesgo de sufrir una pérdida de audición inducida por el ruido, ya que, al usar sus protectores auditivos estarían por debajo del límite máximo de exposición al ruido de 85db, en cambio, aquellos trabajadores que no usan el tapón auditivo están propensos al riesgo de contraer una enfermedad profesional auditiva, además, se precisó medidas de prevención para reducir dicha cantidad de afectados en el sector minero. (Ver anexos)

Finalmente, en la presente investigación se tuvieron limitaciones por la falta de coordinación en cuanto al tiempo entre los autores. Asimismo, dificultades para la entrega de datos y resultados, ya que se encontró de manera general y problemas con el programa de Power BI, también se presentó las deficiencias de internet, ya que los autores se encuentran realizando sus prácticas en mina que se caracteriza con una conexión de internet con interferencias, por último, la falta de tiempo y coordinación debido al cruce de horarios entre los autores y la covid-19, complico reunirse o realizar reuniones virtuales entre los autores para el avance de la tesis. Por otro lado, la experiencia obtenida en esta investigación se recomienda realizar un cronograma de organización con anticipación y estar pendiente de la entrega de datos y resultados solicitados.

**REFERENCIAS**

- 3M, C. (2020). *Soltrak*. Obtenido de Protección auditiva, Tapones 3M E-A-R Flexible Fit:  
<https://static.soltrak.com.pe/fcsaprdsoltrak01/2021/09/Flexible-Fit.pdf>
- Acaro, K. (2019). *Sobrepeso y Obesidad como Factor de Riesgo para Posturas Forzadas*.  
Obtenido de Universidad Internacional SEK:  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3581/1/Plantilla%20Estudios%20de%20Investigaci%c3%b3n%20%20ARTICULO.pdf>
- Ansoleaga, E., & Toro, J. (2010). *Factores psicosociales laborales asociados a riesgo de sintomatología depresiva en trabajadores de una empresa minera*. Obtenido de Universidad Diego Portales: [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-01382010000100002&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-01382010000100002&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Aquino, C., Huaman, K., & Jimenez, F. (Septiembre de 2022). *Enfermedades ocupacionales en minería en el Perú, 2011-2020*. Obtenido de Revista Asociación Española: <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v31n3/1132-6255-medtra-31-03-275.pdf>
- Bojorquez, G. (2010). *Factores Determinantes que Generan Accidentes Fatales en la Minería Peruana*. Obtenido de Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo: <http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/862/CI.%20T-0203.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camacho, A., & Mayorga, D. (2017). *Riesgos Laborales Psicosociales. Perspectiva Organizacional, Jurídica y Social*. Obtenido de Universidad del Rosario: <http://www.scielo.org.co/pdf/prole/v20n40/v20n40a11.pdf>
- Cárcamo, H., Méndez, P., & Rebolledo, A. (2009). *Tendencias de los enfoques cualitativos y cuantitativos en artículos publicados en scientific library on line*. Obtenido de Scielo: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512009000200012](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512009000200012)

- Caro, E. (2014). *Factores de riesgos ergonómicos que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores mineros*. Obtenido de Universidad Nacional del Centro del Perú:  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2149/Caro%20Meza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chopitea, J., & Delgado, L. (2014). *Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)* . Obtenido de Universidad Nacional de Piura:  
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/415/AMB-CHO-CAN-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuevas, E. (2019). *Medición, Evaluación y Propuesta de Control de Ruido Mediante la Selección de Protectores Auditivos en la Compañía Minera Casapalca S.A.* . Obtenido de Universidad Nacional del Altiplano:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12594/Cuevas\\_Condori\\_Eudes\\_Angel.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12594/Cuevas_Condori_Eudes_Angel.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Falla, N. (2012). *Riesgos Laborales en Minería a Gran Escala en Etapas De Prospección - Exploración de Metales y Minerales en La Región Sur Este del Ecuador y Propuesta del Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para Empresas Mineras en La Provincia de Zamora C.* Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/861/1/T-UCE-0010-200.pdf>
- Gómez, P., Hernández , J., & Méndez, M. (2014). *Factores de Riesgo Psicosocial y Satisfacción Laboral en una Empresa Chilena del Área de la Minería* . Obtenido de Universidad de Talca: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v16n49/art03.pdf>
- Hanco, C. (2019). *Factores de Riesgo Ergonómico y Síntomas de Trastornos Músculo Eesqueléticos en Trabajadores de Cooperativas Mineras de Ananea - Puno*. Obtenido de Universidad Nacional del Altiplano:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14356/Carlos\\_Paul\\_Hanco](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14356/Carlos_Paul_Hanco)

[\\_Ramos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Herzoza, M. (2016). *Riesgos disergónomicos por carga física y la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en las labores de minería subterránea* . Obtenido de

Universidad Naional Mayor de San Marcos:

[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5503/Herzoza\\_lm%20-%20Resumen.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5503/Herzoza_lm%20-%20Resumen.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Herrera, D., Moralez, D., Ibáñez, M., Briceño, L., Palma, R., & Varona, M. (2015).

*Capacidad de predicción del tiempo de exposición para el desarrollo de neumoconiosis de los mineros del carbón en dos departamentos de Colombia.*

Obtenido de Universidad del Rosario:

<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/11801/Art%c3%adculo%20DIEGO%20HERRERA%20->

[%20DEICY%20MORALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Huacahuari, S. (2009). *La Prevención de los Riesgos Ocupacionales Mineros como Responsabilidad de la Empresa*. Obtenido de Universidad Nacional Mayor de San

Marcos: <https://core.ac.uk/download/pdf/323350425.pdf>

Lascano, M. (2014). *Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles*.

Obtenido de PUCP:

<http://files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2015/11/29112557/17-Identificacion-peligros-evaluacion-riesgos-controles.pdf>

López, L. (2015). *Enfermedades ocupacionales o relacionadas al trabajo*. Obtenido de

UNA:

<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12012/cartilla6%20web.pdf?sequence=1#:~:text=Se%20entiende%20por%20Enfermedad%20Ocupa,encuen%2D%20tran%20obligados%20a%20laborar.>

López, M., Santos, J., Quezada, C., Segura, M., & Perez, J. (2016). *Actividad minera y su*

*impacto en la salud humana.* Obtenido de Universidad Nacional Mayor de San

Marcos: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5556797>

Macias, C. (2017). *Fáctores de pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido en la minería subterránea de la empresa PROMINE CIA. LTDA., y desarrollo de medidas preventivas.* . Obtenido de Universidad del AZUAY:

<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6936/1/12891.pdf>

Medina, M. (2017). *Factores Asociados a Pérdida de Audición Inducida por el Ruido entre Trabajadores Mineros.* Obtenido de Universidad Privada Antenor Orrego:

[https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3555/1/REP\\_MAEST.MEDE\\_MARUJA.MEDINA\\_FACTORES.ASOCIADOS.PERDIDA.AUDICION.INDUCIDA.RUIDO.TRABAJADORES.MINEROS.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3555/1/REP_MAEST.MEDE_MARUJA.MEDINA_FACTORES.ASOCIADOS.PERDIDA.AUDICION.INDUCIDA.RUIDO.TRABAJADORES.MINEROS.pdf)

Mellisho, H. (2017). *"Estudio de Ruido Ocupacional para la Prevención de la Pérdida Auditiva, en la Planta Concentradora de Minerales "Santa Rosa de Jangas" de la UNASAM-2017"*. Obtenido de Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo:  
[file:///C:/Users/pc/Downloads/T033\\_42218158\\_T.pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/T033_42218158_T.pdf)

Minem. (2020). *Estadística de Enfermedades Ocupacionales en Minería.* Obtenido de Ministerio de Energía y Minas:

[http://www.minem.gob.pe/\\_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=10187](http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=10187)

Pando, M., Varillas, W., Aranda, C., & Elizalde, F. (2016). *Análisis factorial exploratorio del "Cuestionario de factores psicosociales en el trabajo" en Perú.* Obtenido de Universidad Nacional Mayor de San Marcos:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/12649/11464>

Pita, S., & Pértega, S. (2021). *Relación entre variables cuantitativas.* Obtenido de Fistera:

<https://www.fistera.com/formacion/metodologia-investigacion/relacion-entre-variables-cuantitativas/>

Roa, M., & Santos, A. (2016). *Relación entre los riesgos percibidos por los trabajadores en minería subterránea y los accidentes de trabajo y enfermedades laborales.* .

Obtenido de Universidad del Rosario:

<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12733/ARTICULO%20MARCELA%20ROA%20ADRIANA%20SANTOS%202016%2012%2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, K., Santander, L., Terán, E., & López, E. (2018). *Factores de riesgos y neumoconiosis asociados a la minería.* . Obtenido de Revista Biumar:

<http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/RevistaBiumar/article/view/2023/2109>

Rojas, D., Agualimpia, H., & Jordán, Y. (2018). *Riesgos laborales asociados a la minería informal en el municipio de Novita – Chocó.* . Obtenido de Universidad de

Manizales:

[http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3484/ROJAS\\_BARBOSA\\_DAXY\\_BARBOSA\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3484/ROJAS_BARBOSA_DAXY_BARBOSA_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Romero, W. (2017). *Evaluación del Uso de Protección Personal y la Prevención de Riesgos Físicos en los Trabajos de Altura en el Mantenimiento de la Unidad Educativa María Auxiliadora de la Ciudad de Riobamba.* Obtenido de Universidad Nacional de Chimborazo:

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4376/1/UNACH-EC-IPG-SISO-2017-0056.pdf>

Sánchez, W. (2020). *Reglamento de seguridad y salud ocupacional en la minería.* .

Obtenido de Ministerio de Energía y Minas:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=51914>

Sanmiquel, L., Vintró, C., & Freijo, M. (2012). *Characteristics of the 3 most common types of occupational accident in spanish sub-surface and surface mining, from*

2003-2008. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532012000200013&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532012000200013&lang=es)

Statistic, I. S. (2021). *Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra*. Obtenido de

IBM : <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/saas?topic=tests-one-sample-kolmogorov-smirnov-test>

Vega, R., & Rodríguez, J. (2015). *Enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos al polvo laterítico*. Obtenido de Hospital Generl de Cuba:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232015000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232015000400007)

## ANEXOS

### ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA

**Tabla 4** Matriz de Consistencia Metodológica

TÍTULO: Influencia de los Factores de Riesgo en las Enfermedades Ocupacionales del Sector Minero en el Perú, 2021.					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	CATEGORÍA/VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿CÓMO INFLUYE LOS FACTORES DE RIESGOS EN LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES DEL SECTOR MINERO EN EL PERÚ?	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la influencia de los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales para los trabajadores del sector minero.</p>			<p><b>-Enfoque de investigación:</b> Es de enfoque cuantitativo.</p>	<p><b>Población</b> Trabajadores del sector minero en el Perú.</p>
	<p><b>Objetivos Específicos</b> -Analizar los riesgos más comunes que se presentó en la minería durante el periodo 2011 - 2020.</p>		<p><b>Variable 1</b> Factores de riesgos</p>	<p><b>-Tipo de investigación:</b> Es una investigación Aplicada.</p>	
	<p>-Analizar las enfermedades ocupacionales que se han desencadenado a lo largo de los últimos años.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> La influencia de los factores de riesgos sobre las enfermedades ocupacionales del sector minero en el periodo 2011-2020 es significativa.</p>		<p><b>-Nivel de Investigación:</b> Investigación descriptiva.</p>	<p><b>Muestra</b> Trabajadores con enfermedades ocupacionales producto de labores mineras.</p>
	<p>-Identificar la cantidad de afectados por enfermedades ocupacionales en el sector minero.</p>		<p><b>Variable 2</b> Enfermedades ocupacionales</p>	<p><b>-Según el número de mediciones en un determinado tiempo:</b> Investigación Transversal.</p> <p><b>-Según la intervención del investigador:</b> Investigación secundaria.</p>	
	<p>-Proponer medidas de control de riesgos para reducir la cantidad de afectados por el factor de riesgo influyente.</p>			<p><b>-Diseño de investigación:</b> Investigación no experimental.</p> <p><b>-Técnica:</b> Análisis documental.</p> <p><b>-Instrumento:</b> Ficha análisis documental</p>	



**ANEXO 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

*Tabla 5 Matriz de Operacionalización de Variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	ESCALA
Factores de Riesgo	Elementos que actúan en la posibilidad de que una situación genere daños al personal, equipos y el entorno laboral en determinadas condiciones por la ejecución de un peligro. (Sánchez, 2020)	Se realizó un análisis de las estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), con el fin de determinar los riesgos más comunes en el periodo del 2011 – 2020.	Riesgos Físicos	-% de afectados. - Tipos de agentes físicos.	Nominal
			Riesgos Químicos	-% de afectados - Tipos de agentes químicos.	
			Riesgos Biológicos	-% de afectados -Tipos de agentes biológicos.	
			Riesgos Ergonómicos	-% de afectados - Tipos de agentes ergonómicos.	
			Riesgo Psicosocial	-% de afectados - Tipos de agentes psicosociales.	
Enfermedades Ocupacionales	Es la afección orgánica al trabajador debido a su constante exposición a riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos, propias de la actividad minera. (Sánchez, 2020)	Se realizó un análisis de las estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), con el fin de determinar las enfermedades ocupacionales más repetidas en el periodo del 2011 – 2020.	Porcentajes. Tipos de Enfermedades Profesionales y Ocupacionales. Población de Estudio.	- % de afectados - Número de afectados del sector minero en el Perú. - % del tipo de enfermedad ocupacional - Trabajadores del sector minero en el Perú.	Ordinal

### ANEXO 03: MATRIZ DE INSTRUMENTO

**Tabla 6** Formato de Matriz de Instrumento de la influencia de los factores de riesgo.

Para el llenado de la siguiente “Matriz de Instrumento” se tomó en consideración los siguientes parámetros. El campo de “Variable 1” ubicada en el título de la tesis, la “Definición Conceptual” contendrá la definición de la variable previamente mencionada. El objetivo general y los específicos han sido obtenidos de la propia tesis de acuerdo con el rumbo que esta poseía.

El campo de “Dimensiones” abarcará todas las categorías contenidas en la “Variable Temática” y que son de ayuda para el análisis. Y, por último, en el campo de “Indicadores” es llenado con valores numéricos correspondientes a los años 2011 - 2020, encontrada en las datas de enfermedades ocupacionales del sector minero de la página del MINEM.

<b>Título:</b>							
<b>Variable 1</b>	<b>Objetivo General</b>						
<b>Definición</b>	<b>Objetivos Específicos</b>						
<b>Dimensiones</b>	<b>Año</b>	<b>Riesgo Físico</b>	<b>Riesgo Químico</b>	<b>Riesgo Biológico</b>	<b>Riesgo Ergonómico</b>	<b>Riesgo Psicosocial</b>	<b>Otros</b>
<b>Indicadores (% de afectados)</b>							
<b>Producto del Análisis</b>							

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

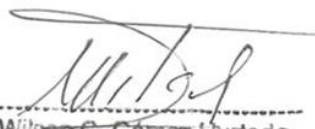
<b>Título de la investigación:</b>	Influencia de los Factores de Riesgo en las Enfermedades Ocupacionales del Sector Minero en el Perú, 2021.	
<b>Línea de investigación:</b>	Salud pública y Poblaciones vulnerables.	
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Wilson Carlos Gomez Hurtado	
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Influencia de los factores de riesgo.	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	x		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	x		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	x		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**



Wilson C. Gómez Hurtado  
ING. METALURGISTA  
R. CIP. 401300

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	Influencia de los Factores de Riesgo en las Enfermedades Ocupacionales del Sector Minero en el Perú, 2021.	
<b>Línea de investigación:</b>	Salud pública y Poblaciones vulnerables.	
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Jesús Gabriel Vilca Pérez	
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Influencia de los factores de riesgo.	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Item s	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	N O	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**



Jesús Gabriel Vilca Pérez  
ING. DE MINAS  
R. CIP. N° 189681

**Tabla 7** Formato de Matriz de Instrumento de las enfermedades ocupacionales.

Para el llenado de la siguiente “Matriz de Instrumento” se tomó en consideración los siguientes parámetros. El campo de “Variable 2” ubicada en el título de la tesis, la “Definición Conceptual” contendrá la definición de la variable previamente mencionada. El objetivo general y los específicos han sido obtenidos de la propia tesis de acuerdo con el rumbo que esta poseía.

El campo de “Dimensiones” abarcará todas las categorías contenidas en la “Variable Fática” y que son de ayuda para el análisis. Y, por último, en el campo de “Indicadores” es llenado con valores numéricos correspondientes a los años 2011 - 2020, encontrada en las datas de enfermedades ocupacionales del sector minero de la página del MINEM.

<b>Título:</b>					
<b>Variable 2</b>	<b>Objetivo General</b>				
<b>Definición</b>	<b>Objetivos Específicos</b>				
<b>Dimensiones</b>	<b>Número de afectados</b>	<b>% de afectados</b>	<b>Enfermedad Común</b>	<b>% de afectado por enfermedad común</b>	<b>Año</b>
<b>Indicadores</b>					
<b>Producto del Análisis</b>					

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

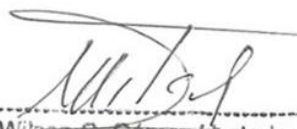
<b>Título de la investigación:</b>	Influencia de los Factores de Riesgo en las Enfermedades Ocupacionales del Sector Minero en el Perú, 2021.
<b>Línea de investigación:</b>	Salud pública y Poblaciones vulnerables.
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Wilson Carlos Gomez Hurtado
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Enfermedades ocupacionales.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	x		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	x		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	x		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**



Wilson C. Gómez Hurtado  
ING. METALURGISTA  
R. O.P. 101360

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	Influencia de los Factores de Riesgo en las Enfermedades Ocupacionales del Sector Minero en el Perú, 2021.
<b>Línea de investigación:</b>	Salud pública y Poblaciones vulnerables.
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Jesús Gabriel Vilca Pérez
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Enfermedades ocupacionales.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Item s	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	N O	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

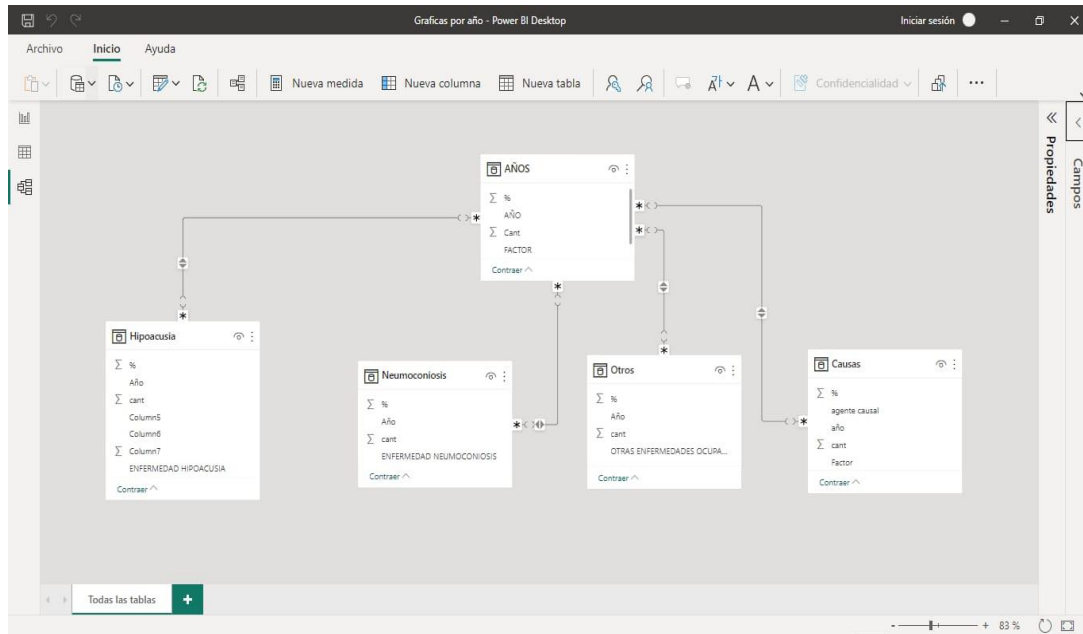
**Firma del experto:**



Jesús Gabriel Vilca Pérez  
ING. DE MINAS  
R. CIP. N° 169681

**ANEXO 04: POWER BI DESKTOP**

**Figura 8 Análisis Power BI**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9 Cuadro de Factores de Riesgo – Power BI**

	A	B	D
1	AÑO	FACTOR	%
2	2011	Físico	78.16%
3	2011	Químico	20.58%
4	2011	Otros	1.25%
5	2012	Físico	93.18%
6	2012	Químico	6.64%
7	2012	Biológico	0.04%
8	2012	Otros	0.12%
9	2012	Ergonómico	0.01%
10	2013	Ergonómico	0.02%
11	2013	Físico	93.31%
12	2013	Otros	0.60%
13	2013	Químico	6.07%
14	2014	Ergonómico	0.04%
15	2014	Físico	94.90%
16	2014	Químico	5.06%
17	2015	Ergonómico	0.03%
18	2015	Físico	95.83%
19	2015	Químico	4.14%
20	2016	Físico	97.96%
21	2016	Químico	2.04%
22	2017	Físico	96.05%
23	2017	Otros	0.08%
24	2017	Químico	3.86%
25	2018	Físico	97.76%

Fuente: Elaboración Propia.



**ANEXO 05: TABLA DE FRECUENCIA**

**Figura 10 Frecuencia (Probabilidad)**

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

**ANEXO 06: TABLA DE SEVERIDAD**

**Figura 11 Severidad (Consecuencia)**

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

**ANEXO 07: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

**Figura 12 Matriz de evaluación de riesgos**

<b>SEVERIDAD</b>	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16
	Permanente	3	6	9	13	17	20
	Temporal	4	10	14	18	21	23
	Menor	5	15	19	22	24	25
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda	
		<b>FRECUENCIA</b>					

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

**ANEXO 08: TABLA DE NIVEL DE RIESGO**

**Figura 13 Nivel de riesgo**

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
<b>ALTO</b>	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
<b>MEDIO</b>	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
<b>BAJO</b>	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

**ANEXO 09: TABLA DE MÉTODO DE INSERCCIÓN**

**Figura 14 Valores de Atenuación**

<b>Método de inserción con una mano (ANSI S3.19-1974)</b>											
Frequency (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NRR	CSA Class
Mean Attenuation (db)	31.9	28.9	32.7	33.8	37.7	40.2	38.8	42.1	43.6	25	AL
Estándar Deviation (db)	4.3	4	4.9	4.9	4.2	4.3	3.4	4.1	3.3		

<b>Método de inserción con dos manos (ANSI S3.19-1974)</b>											
Frequency (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NRR	CSA Class
Mean Attenuation (db)	34.1	30	35.5	35.2	36.6	41.6	42.4	42.8	46.9	30	AL
Estándar Deviation (db)	3.1	2	2.7	3	2.1	3.7	3.5	0	4.3		

Fuente: 3M Company

**ANEXO 10: TABLA DE NIVEL DE RUIDO**

**Figura 15 Niveles de ruido permitido según su tiempo de exposición.**

<b>Escala de ponderación "A"</b>	<b>Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral</b>
82 decibeles	16 horas/día
83 decibeles	12 horas/día
85 decibeles	8 horas/día
88 decibeles	4 horas/día
91 decibeles	1 1/2 horas/día
94 decibeles	1 hora/día
97 decibeles	1/2 hora/día
100 decibeles	1/4 hora / día

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM.

## **Propuesta de medidas de control para reducir la cantidad de afectados por la pérdida de audición inducida por el ruido.**

En el periodo 2011 – 2020 se puede observar que desde el año 2011 se han ido incrementando su porcentaje de afectados hasta el 2018, sin embargo, la cantidad de afectados a nivel nacional se ha ido reduciendo durante los últimos 10 años, no obstante, estas enfermedades comunes aún persisten y siguen atentando la salud de los trabajadores del sector minero, es por ello, es importante proponer medidas de control de riesgo para reducir la cantidad de afectados por pérdida de audición inducida por el ruido, donde se tuvo que identificar las áreas de la minería que generan mayor índice de nivel de ruido, del mismo modo, precisar la cantidad de decibeles que reduce el protector auditivo, asimismo, conocer los niveles de ruido permitido según su tiempo de exposición máximo (Ver figura 13).

El autor Cuevas E. (2019) realizó un control de db en diferentes áreas de la unidad minera Casapalca S.A ubicada en el distrito de Chicla, provincia de Huarochiri, región Lima, identificando que los db de cada área exceden el límite máximo permisible, ante esta situación nuestra primera propuesta es el uso estricto del tapón auditivo 3M E-A-R flexible fit HA, debido a su efectivo optimización de db en su uso según el método de inserción brindada por la empresa 3M (2020).(Ver figura 12)

En la minería, a lo largo de los 10 años, a partir del 2011, los riesgos físicos han sido los que mayor incidencia han tenido en las operaciones mineras, teniendo como la enfermedad ocupacional más común la hipoacusia, esta enfermedad es producida debido a los altos decibeles que emiten los equipos mecánicos y eléctricos dentro de la operación minera, por ello, es necesario que cada trabajador de cada área de la minería conozca la severidad de los riesgos y evaluarlos para poder tomar medidas de control. Asimismo, otra de las medidas de control de riesgo es El IPERC, que es una metodología organizada y metódica, para mitigar y prevenir los riesgos, es una matriz de análisis de riesgos que toma en cuenta los criterios de los valores asignados para la frecuencia (Probabilidad) y la

severidad (Consecuencias), (Mellisho, 2017).

Luego de evaluar los riesgos de cada área mediante el IPERC, todos los trabajadores tendrán el conocimiento de que ambientes de la minería tienen altos decibeles de ruido, debido a ello, todos los colaboradores que tengan que cumplir su jornada laboral en dichos ambientes tienen que usar su equipo de protección personal (EPP) antes y después de ingresar a mina según el artículo 81 del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería, D.S. N° 024-2016-EM.

El equipo de protección personal, según Romero (2017) es un dispositivo físico que protege al trabajador frente a los riesgos que se presentan en las actividades laborales para prevenir la ocurrencia de accidentes y daños personales, los elementos básicos de protección personal incluyen: casco, respirador, guantes, botas, lentes, ropa protectora y protector auditivo, estos deben ser proporcionados por la empresa obligatoriamente a cada trabajador según el artículo 26 del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería, D.S. N° 024-2016-EM.

El protector auditivo es uno de los elementos del EPP, dicho elemento es esencial para la reducción de niveles de ruido en la operación minera, según la empresa 3M (2020), el tapón auditivo 3M E-A-R flexible fit HA reducen el nivel de ruido entre un rango de 25 a 30 decibeles de ruido, esto varía según el método de inserción del tapón auditivo, el método de inserción con una mano reduce un promedio de 25 db y el método de inserción con dos manos reduce un promedio de 30 db.

El uso de protector auditivo y empleo del IPERC ayuda de manera eficiente en el control de los altos db de ruido en cada área de la unidad minera Casapalca (Ver Figura 7), sin embargo, se propondrá otras medidas sanitarias de control auditivo para poder llevar un control seguro y estricto en los trabajadores de la unidad minera.

Se propone realizar un chequeo auditivo mensual a los trabajadores que estén expuestos a ambientes de trabajo con altos decibeles de ruido, con la finalidad de llevar un

control evolutivo del estado del órgano auditivo. Considerando parámetros como zona de labor, maquinaria en contacto, tipo de tapón auditivo utilizado y así encontrar el motivo del aumento de víctimas por esta enfermedad. Además, se recomienda realizar capacitaciones de la importancia del uso de protector auditivo, sensibilizando el valor de la buena audición y por último realizar auditorías de control en días aleatorios en todas las áreas del sector minero.