

**FACULTAD DE**  
**INGENIERIA**



**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL Y SU  
INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS  
TRABAJADORES DE LA EMPRESA SERMIPAC S.R.L, 2020”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

**Autores:**

Luis Diego Cruz Calderon

Juan Jose Olortiga Castro

**Asesor:**

Ing. Kelly Milena Polo Herrera

**Trujillo - Perú**

**2020**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mis padres Charolay y Orlando por ser un pilar fundamental en mi vida y porque gracias a ellos soy quien soy, a mis hermanos Cindy, Jhon y Ximena quienes han sido un gran apoyo incondicional durante toda mi vida universitaria, a los hermanos que la vida pudo darme Joseph y Johan. (DIEGO)

Esta tesis la dedico de manera especial a mis padres Beatriz y Orlando por ser las mejores personas que me pudo regalar la vida, siendo mis guías en el transcurso de toda mi vida profesional y gracias a ellos poder ser la persona que soy en la actualidad, a mi hermano Jeremy también por haberme estado brindando su apoyo emocional durante mi vida universitaria, así como a mi gran amigo y hermano Eli. (JUAN)

## AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a dios por ser el guía en todo el caminar de mi vida, a mi familia por ser mi mayor inspiración en convertirme en un profesional y a mis profesores por apoyarme en mi formación profesional. (DIEGO)

Agradezco a Dios por ser quien me guía a lo largo de mi vida y gracias a él pude llegar a ser quien ahora soy, Así como mi familia y en especial a mi madre que me brindó su apoyo incondicional y fue mi motivación para convertirme en un gran profesional; también amigo Diego que sin el esto no habría sido posible, a mis profesores por haberme apoyado en mi formación profesional y todas aquellas personas que no pude mencionar pero que también formaron parte, gracias. (JUAN)

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>5</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPITULO II. METODOLOGIA</b> .....	<b>39</b>
<b>CAPITULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>52</b>
<b>CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>80</b>
4.1. <i>DISCUSIÓN</i> .....	80
4.2. <i>CONCLUSIONES</i> .....	83
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>85</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>92</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Límites de exposición de ruido</i> .....	26
Tabla 2.	<i>Indicadores de la calidad de vida asociados a sus dimensiones</i> .....	27
Tabla 3.	<i>Los Principios de la Calidad de Vida</i> .....	28
Tabla 4.	<i>Clases de sonómetros</i> .....	30
Tabla 5.	<i>Matriz de operacionalización de variables</i> .....	43
Tabla 6.	<i>Equipo utilizado.</i> .....	47
Tabla 7.	<i>Designación de tareas.</i> .....	48
Tabla 8.	<i>Horario de trabajo.</i> .....	49
Tabla 9.	<i>Escala de medición de la encuesta.</i> .....	50
Tabla 10.	<i>Punto N° 01</i> .....	55
Tabla 11.	<i>Resultado del punto N° 01 del monitoreo de ruido – día laborable.</i> .....	56
Tabla 12.	<i>Punto N° 02.</i> .....	57
Tabla 13.	<i>Resultado del punto N° 02 del monitoreo de ruido – día laborable.</i> .....	58
Tabla 14.	<i>Resultado del punto N° 01 del monitoreo de ruido – día no laborable.</i> .....	59
Tabla 15.	<i>Resultado del punto N° 02 del monitoreo de ruido – día no laborable.</i> .....	60
Tabla 16.	<i>Ubicación del punto de dosimetría.</i> .....	61
Tabla 17.	<i>Datos del punto de dosimetría – fuente encendida.</i> .....	61
Tabla 18.	<i>Resultado del punto N° 01-D – Fuente encendida.</i> .....	63
Tabla 19.	<i>Datos del punto de dosimetría – fuente apagada.</i> .....	64
Tabla 20.	<i>Resultado del punto N° 01-D – Fuente apagada.</i> .....	64
Tabla 21.	<i>Pruebas de normalidad.</i> .....	74
Tabla 22.	<i>Estadística de fiabilidad.</i> .....	74
Tabla 23.	<i>Atenuación del Ruido</i> .....	78
Tabla 24.	<i>Ruido Atenuado</i> .....	79
Tabla 25.	<i>Matriz de consistencia</i> .....	92
Tabla 26.	<i>Matriz de instrumentos</i> .....	93
Tabla 27.	<i>Cronograma</i> .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura N°1.</i>	Componentes de un sonómetro .....	30
<i>Figura N°2.</i>	Diagrama del diseño de investigación.....	40
<i>Figura N°3.</i>	Flujograma de la metodología.....	44
<i>Figura N°4.</i>	Imagen referencial del procedimiento.....	48
<i>Figura N°5.</i>	Taller de la empresa SERMIPAC .....	52
<i>Figura N°6.</i>	Actividad – Martillazos.....	52
<i>Figura N°7.</i>	Actividad – Esmerilado.....	53
<i>Figura N°8.</i>	Actividad – Soldadura.....	53
<i>Figura N°9.</i>	Calibración del sonómetro en campo.....	54
<i>Figura N°10.</i>	Ubicación del punto N° 01 de monitoreo de ruido. ....	55
<i>Figura N°11.</i>	Ubicación del punto N° 02 de monitoreo de ruido. ....	57
<i>Figura N°12.</i>	Ejecución del monitoreo de ruido. ....	57
<i>Figura N°13.</i>	Calibración del dosímetro. ....	62
<i>Figura N°14.</i>	Colocación del dosímetro.....	62
<i>Figura N°15.</i>	Resultados de la pregunta N° 01.....	65
<i>Figura N°16.</i>	Resultados de la pregunta N° 02.....	65
<i>Figura N°17.</i>	Resultados de la pregunta N° 03.....	66
<i>Figura N°18.</i>	Resultados de la pregunta N° 04.....	66
<i>Figura N°19.</i>	Resultados de la pregunta N° 05.....	67
<i>Figura N°20.</i>	Resultados de la pregunta N° 06.....	68
<i>Figura N°21.</i>	Resultados de la pregunta N° 07.....	69
<i>Figura N°22.</i>	Resultados de la pregunta N° 08.....	70
<i>Figura N°23.</i>	Resultados de la pregunta N° 09.....	71
<i>Figura N°24.</i>	Resultados de la pregunta N° 10.....	72
<i>Figura N°25.</i>	Resultados de la pregunta N° 11.....	73
<i>Figura N°26.</i>	Protectores auditivos 3M Modelo Peltor H10P3E Optime 105.....	77
<i>Figura N°27.</i>	Reducción del ruido Ocupacional .....	78

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	Determinar el valor límite de exposición .....	26
Ecuación 2	Determinar N° de horas permisibles al nivel equivalente. ....	26
Ecuación 3	Determinar el tamaño muestral. ....	41

## RESUMEN

A nivel mundial se puede observar una gran cantidad de empresas que en el desarrollo de sus actividades cotidianas generan ruidos que sobrepasan las normas legales, trayendo consigo que los trabajadores se vean afectados en su calidad de vida.

**Objetivo:** Evaluar de qué manera el ruido ocupacional influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.

**Metodología:** Es descriptivo no experimental, se realizó monitoreos, encuestas en tal sentido se realizó el análisis mediante el programa SPSS 26, por Alfa de Cronbach, a través comparaciones.

**Resultados:** En promedio el nivel de presión sonora obtenido indica que el 100% de los valores registrados durante el periodo de medición continua (dB) que se realizó en 2 días calendario, en el punto N° 01 del monitoreo de ruido – día laborable se obtuvo un Leq 94.7 dB(A) y el punto N° 02 del monitoreo de ruido – día laborable se obtuvo un Leq 84.7 dB(A) el cual de acuerdo a la normativa vigente el D.S N° 024-2016-EM supera el límite máximo permisible. La principal fuente generadora de ruido registrada fue la móvil lineal siendo la actividad generadora de ruido en el taller. Respecto al coeficiente consiste en la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala, obteniendo el Alfa de Cronbach 0,805 el cual es aceptable, en donde existe una consistencia interna de los ítems analizados, el cual indica que el instrumento tiene un alto grado de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos.

**Palabras clave:** Contaminación acústica, ruido ocupacional, calidad de vida.



## ABSTRACT

Worldwide, a large number of companies can be observed that in the development of their daily activities generate noise that exceeds the legal norms, causing workers to be affected in their quality of life.

**Objective:** Evaluate how occupational noise influences the quality of life of the employees of the SERMIPAC S.R.L.

**Methodology:** It is descriptive and not experimental, it was carried out monitoring, surveys in this sense, the analysis was carried out using the SPSS 26 program, by Cronbach's Alpha, through comparisons.

**Results:** On average, the sound pressure level obtained indicates that 100% of the values recorded during the continuous measurement period (dB) that was carried out in 2 calendar days, at point N ° 01 of the noise monitoring - working day were obtained a Leq 94.7 dB (A) and point N ° 02 of the noise monitoring - working day a Leq 84.7 dB (A) was obtained which, according to current regulations, DS N ° 024-2016-EM exceeds the limit maximum allowable. The main noise-generating source recorded was the linear mobile, being the noise-generating activity in the workshop. Regarding the coefficient, it consists of the mean of the correlations between the variables that are part of the scale, obtaining the Cronbach's Alpha 0.805 which is acceptable, where there is an internal consistency of the analyzed items, which indicates that the instrument has a high degree of reliability, validating its use for data collection.

**Keywords:** Noise pollution, occupational noise, quality of life.

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Según Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2006) hace mención que, en la vida del hombre, de los animales y de todo ser vivo, hay una relación con el ruido, esto se forma como parte notable de la vida diaria, constituyendo el medio más usual e importante de comunicación. Es por ello que, en la vida cotidiana, el ruido es un serio peligro para la audición, identificado en la diversidad de rubros empresariales a nivel mundial. Un claro ejemplo de ello, es la exposición al ruido que es la causa de alrededor de un tercio de los 28 millones de casos de sordera en Estados Unidos, además el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) informa que el 14 % de los trabajadores americanos están expuestos a niveles de sonido potencialmente peligrosos, es decir, por encima de 90 decibeles (dB). La Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.

A nivel mundial se puede observar una gran cantidad de empresas que en el desarrollo de sus actividades cotidianas generan ruidos que sobrepasan las normas legales, trayendo consigo que los trabajadores se vean afectados en su calidad de vida.

Según Otárola, F.; Otárola, F.; Finkelstein, A. (2006), hace referencia que en la Asociación Chilena de Seguridad la hipoacusia causada por la exposición a ruido representa el 80% de las incapacidades permanentes por enfermedades profesionales. La exposición excesiva al ruido es una de las causas más frecuentes de los trastornos de audición. Se ha estimado que en el mundo más de 500 millones de personas podrían estar en riesgo de sufrir una Pérdida Auditiva Inducida por Ruido, por ello es fundamental su detección precoz, a través de programas de pesquisa orientados a los

trabajadores en riesgo expuestos, permitiendo la instauración de medidas efectivas en forma oportuna y eficiente (Otárola, Finkelstein, 2006, p.18).

La aparición de enfermedades ocupacionales por el desarrollo del trabajo en el rubro de la construcción civil se evidencia a nivel mundial, como el caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), periodo 2014 – 2016, en donde se verificó que el 2.07% de los trabajadores sufren de enfermedades ocupacionales físicas en el trabajo, específicamente en el sector de la construcción. Según las estadísticas del Ministerio de Trabajo hasta el año 2018 se verificó que el 12.7% de los trabajadores sufren de enfermedades ocupacionales físicas, específicamente en el sector de la construcción que ocasiona pérdidas económicas, descansos médicos y en algunos casos puede llegar a ser fatal. Por ende, se aprecia también un notable incremento de fuentes generadoras de ruido el cual trae consigo el aumento del nivel de riesgo de exposición ocupacional de los trabajadores al ruido (Bedoya, Severiche, Sierra, 2018, p.15).

Villasana (2012) menciona que la salud y seguridad en el trabajo han sido objeto de revisiones por parte de los organismos internacionales con miras a la creación de nuevos enfoques normativos, actualización de regulaciones que se han ido desfasando, generación de políticas que reconozcan las necesidades de promoción de salud y calidad de vida, prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, así como en el avance de perspectivas de vida de los seres humanos. Es por ello que dentro del diseño organizacional deben incluirse planificaciones orientadas a la evaluación inicial de las condiciones peligrosas inherentes al trabajo, su incidencia en la calidad de vida del recurso humano que participa en la actividad productiva y la actualización periódica de esas condiciones a medida que se alteren y varíen las circunstancias en la que se desarrolla el trabajo.

Palacios (2016) plantea que la Salud Ocupacional a nivel mundial es considerada como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, siendo la salud ocupacional una estrategia de lucha contra la pobreza, sus acciones están dirigidas a la promoción, protección de la salud de los trabajadores, prevención de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales causadas por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas. Con frecuencia los trabajadores están expuestos a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos presentes en las actividades laborales. Dichos factores pueden conducir a una ruptura del estado de salud, y pueden causar accidentes, enfermedades profesionales y otras relacionadas con el ambiente laboral.

En el Perú existen empresas de diversos rubros, uno de ellos es el rubro industrial en esta actividad económica se generan niveles considerables de ruido en comparación con otras actividades, los trabajadores se ven expuestos a este agente físico pues permanecen largos periodos de tiempo, según el Ministerio de Salud (MINS) el 12.7% de enfermedades ocupacionales son la hipoacusia y enfermedad de Raynaud generadas por el ruido generado en el trabajo.

En la ciudad de Trujillo actualmente no se ha encontrado mucha investigación acerca de la incidencia del ruido ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores, aunado a esto los factores económicos han condicionado a trabajadores de esta urbe a puestos informales con remuneraciones deficientes en donde las disposiciones de salud ocupacionales son nulas o escasas.

En la empresa Agroindustrial TAL S.A ubicada en la mencionada ciudad, la cual produce arándanos y espárragos, se realizó un estudio de la influencia del ruido ocupacional en la siniestralidad y ausentismo laboral, los resultados de algunas zonas

críticas de Ruido Ocupacional fueron: Área de conservas de espárrago 97,9 dB (A), área de túneles de frío y despacho 101.4 dB (A), área de fresco – clasificación de espárrago 88,7 dB (A), esto evidencio que aún considerando el uso de protectores auditivos (orejeras y tapones de oídos), los puestos de trabajo referidos a mecánico de planta y operario de túnel presentan una exposición por encima de los niveles límites permisibles durante su jornada laboral.

El ruido ocupacional está presente en la mayoría de los ambientes donde se ejercen las actividades de trabajo y está definido como la mezcla desordenada de sonidos de varias frecuencias e intensidades, generada por fuente natural como la tormenta, ciclón etc. o antrópica: operación de equipos y maquinaria. Además, el estar expuestos por un largo periodo de tiempo y sobrepasando lo establecido según la Normativa Nacional (R.M.-375-2008-.TR) en un ambiente de trabajo, trae como consecuencias: estrés laboral, falta de concentración, depresión, confusión de sonidos semejantes, entre otros. Esto provoca daños auditivos denominado hipoacusia, la cual puede ser temporal o permanente, lo que traerá efectos negativos a los trabajadores de la empresa, ya que influirá mucho en el desempeño de las funciones del trabajador. (Amable, Méndez, Delgado. 2017, p. 30).

Por todo lo anteriormente expuesto cabe señalar que es competencia y responsabilidad de toda institución velar por la seguridad del trabajador. Sin embargo, las situaciones de los trabajadores generalmente son de suma preocupación, en muchos casos se encuentran realizando sus labores sin la debida protección, no basta con un chaleco reflectante para evitar los riesgos, tampoco se realizan exámenes médicos ocupacionales para evaluar la capacidad física, mental y emocional del trabajador de tal manera que se pueda detectar problemas de salud individual. Por lo consecuente al no

considerarse importante, estas problemáticas en un futuro pueden traer problemas sociales tanto para la institución en la pérdida del capital humano y que el trabajador cese de su labor poniéndose en situación de vulnerabilidad y no poder contribuir al servicio de atención al cliente.

## **1.2. Antecedentes**

Para la realización del presente trabajo de investigación se buscaron antecedentes en las diversas bibliotecas de instituciones nacionales e internacionales. El cual, por tener relación con el tema o una de las variables en estudio se tomó pertinente describir los siguientes:

### **1.2.1. Antecedentes internacionales**

Aleaga (2017) en su investigación tuvo como objetivo principal constatar el ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A. Para la metodología se realizó la aplicación de un cuestionario dirigido a los operarios del área de producción de la empresa, además de ello se efectuó una entrevista para recaudar información tanto del puesto de trabajo como de las fuentes generadoras de ruido, a esto se sumó la utilización de un sonómetro tipo 2 para medir el nivel de decibels (dB) a los cuales está sometido el trabajador. Obteniendo como resultados que el 88% de los operarios manifiesta que el ruido afecta sus desempeño y concentración, en la entrevista el Jefe de producción manifestó que los puestos de trabajo son fijos con actividades de hasta 3 horas, el sonómetro arrojó una exposición de ruido diario A de 98.94 dB. Llegando a la conclusión que todas las áreas monitoreadas superan los 85 dB permitidos en el D.E 2393 de la norma ecuatoriana. (p. 48).

Álvarez (2014) en su investigación plantea como objetivo principal identificar, medir, evaluar y proponer un plan de control del ruido en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda. ubicada en Ecuador. La metodología se realizó por medio de un sonómetro tipo 1. Obteniendo como resultado que existe una incidencia de ruido de un 89,06% en los colaboradores la empresa. Concluyendo que según estudios el 43.22% tiene afecciones en su capacidad auditiva, el 56% se encuentra afectado por hipoacusia y el 38% presenta trauma acústico. Por lo que es importante implementar un plan que permita reducir los niveles de ruido (p.18).

Bravo e Ignacio (2018) en su investigación plantea como objetivo determinar la influencia del ruido y vibraciones en la fatiga laboral de operadores de grúas horquillas, para lo cual la metodología utilizada fue realizar una dosimetría personal a todos los operadores bajo condiciones normales de trabajo con un dosímetro de ruido modelo NoisePro marca 3M para lograr determinar la exposición ocupacional a ruido en una muestra poblacional de 17 trabajadores que laboran en el turno diurno. Obteniendo como resultado que el 94,12% de los operadores presentan exposición según ley 16.744(PREXOR) de Chile, y según D.S. 594 el 70,59% de los operadores evidenciaron resultados de exposición ocupacional con riesgo. Llegando a la conclusión que existe una gran influencia de los agentes físicos ruido y vibración sobre la fatiga laboral. (p. 20).

Chico (2014) en su investigación tiene como principal objetivo evaluar los riesgos físicos por ruido para prevenir enfermedades profesionales en los trabajadores de la empresa CIAUTO Cía, Ltda ubicada en Ecuador. La metodología se basó en la aplicación de una encuesta dirigida al personal

operativo y administrativo de la empresa, una entrevista al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente y el uso de un sonómetro tipo 2. La información recabada arrojó como resultado que el 40 % de las estaciones evaluadas sobrepasan el nivel máximo de ruido, mientras que el 60 % restantes de estaciones mantienen sus niveles por debajo de la normativa ecuatorial vigente. En cuanto a la encuesta el 37% del personal presenta problemas de audición. Obteniendo como resultado que los niveles más altos de ruido registrados son 95.6 dB correspondientes a la estación C1. Llegando a la conclusión que el 86% de operarios tienen una audición normal y el 2 % sufre una hipoacusia leve. (p. 22. 60).

Ordaz y Maqueda (2010) en su investigación plantean como objetivo principal estimar la asociación entre exposición a ruido en entornos laborales y la aparición de alteraciones en la conducta, rendimiento y síntomas psicossomáticos, para lo cual la metodología empleada fue asociar la exposición y analizar su efecto mediante la prueba de X<sup>2</sup> y se calculó el OR de prevalencias ajustado por ritmo de trabajo (IC95%) para medir la asociación entre exposición y ruido. Obteniendo como resultados que el 36,5% de la población trabajadora está expuesta a ruido en su puesto de trabajo, así mismo se observa una mayor prevalencia de los grupos de síntomas conductuales, psicossomáticos y de rendimiento. Llegando a la conclusión que existe una asociación estadísticamente significativa entre exposición a ruido y alteraciones de conducta, rendimiento y síntomas psicossomáticos en la población trabajadora española. (p. 9).



### 1.2.2. Antecedentes nacionales

Córdova y Huripata (2018) en su investigación tuvo como objetivo principal Determinar el nivel de exposición del ruido ocupacional y su relación con problemas de salud en los conductores que laboran con vehículos menores (motokar) en la empresa “Mototaxis el Ángel S.A.C” ubicada en Tarapoto. La metodología constó en la aplicación de una encuesta a 27 conductores de las trimóviles, para determinar el nivel de ruido al que están expuestos los trabajadores durante su jornada se usó un dosímetro. Obteniendo como resultado que un 59.2% de los encuestados sienten que su función auditiva ha disminuido, un 40.7% presenta zumbidos durante o después de su jornada de trabajo, los valores promedio obtenidos por el dosímetro fueron de 84 (dB). Finalmente se concluye que los niveles de ruido Ocupacional al que se encuentran expuestos los conductores de trimóviles (motokar) en la asociación de mototaxistas “El Ángel”, está por debajo del nivel que establece la R.M. 375-2008. (p. 56).

Delgado (2019) en su tesis de grado tiene como objetivo principal determinar los niveles de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores del área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. ubicado en Arequipa. La metodología de la presente tesis requirió de un sonómetro tipo 2 ubicándolo en el taller de mantenimiento y un dosímetro colocándosele a 2 choferes referenciándose de la guía 1 del D.S 024 – 2016 E.M para la correcta medición de ruido ocupacional. Los resultados arrojaron que el punto del compresor arroja 86.5 dB y la pistola neumática un 87.2 superando así los 85 dB establecidos en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR. Con esto se llega a la conclusión

que el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores de Dona Servicios y Transportes EIRL si es el causante del daño auditivo. (p. 45).

Díaz y Antonio (2014) en su investigación tiene como objetivo conocer la prevalencia en trabajadores expuestos a un LAeq,  $d \geq 85$  dB(A) de audiometrías sospechosas de lesión auditiva por ruido y analizar su relación con las variables de edad, tiempo de exposición, tipo de protección usada y frecuencia de utilización. Como metodología se efectuó un examen de audiometría, así como también la aplicación de un cuestionario a los trabajadores del taller de la empresa metalúrgica. El trabajo arrojó como resultados que el 33.3% de los trabajadores presentan audiometrías compatibles con lesiones auditivas por ruido. Llegando a la conclusión que los servicios de salud laboral deben implementar acciones formativas para sensibilizar a los trabajadores sobre riesgos de exposición al ruido. (p. 13).

Mellisho (2017) en su investigación tuvo como objetivo principal realizar el estudio de ruido ocupacional en la planta concentradora de Minerales “Santa Rosa de Jangas” de la UNASAM en la región Ancash, con la finalidad de prevenir la pérdida auditiva en los trabajadores durante sus labores. Para el desarrollo de su metodología utilizaron un sonómetro tipo 2, un dosímetro para calcular la dosis energética en los puestos de trabajo (operador de chancadora, operador de molino, operario de flotación y muestreo), además realizaron una encuesta y entrevista a los trabajadores. Obteniendo como resultados que un 90% de los trabajadores usan protectores auditivos por lo cual un 75% de los mismos no presentan problemas auditivos, además que el área de molienda registra el mayor nivel de

ruido siendo este de 103.4 dB. Llegando a la conclusión que el 75% de puestos de trabajo registran niveles de ruido por debajo del LMP. (p. 43 – 44).

Revoló y Sandro (2017) en su investigación plantea como objetivo principal determinar la influencia del ruido ambiental, ocupacional en la perturbación de los trabajadores del colegio Trilce en el distrito de Huancayo, provincia de Huancayo, Región Junín, en el año 2015, para lo cual, la metodología utilizada fue la aplicación de un cuestionario para cuantificar el estrés y la fatiga; así mismo se utilizó sonómetro tipo 1 para las mediciones ambientales y dosímetros para los ruidos ocupacionales. Obteniendo como resultados que más del 90% de casos, superan la norma del D.S-085-2003-PCM 50 d B (A). Por otro lado, el nivel de ruido ocupacional en los ambientes del colegio en más del 67 % de casos supera la norma R.M.-375-2008-TR de 85 dB. Llegando a la conclusión que los trabajadores del colegio Trilce tienen relación significativa y directa con los niveles de ruido presentes. (p.25-38).

Romaní y Tommy (2017) en su investigación plantea como objetivo evaluar el ruido ocupacional mediante Dosimetría y Sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago en Lima, para lo cual la metodología utilizada fue realizar 3 monitores tanto con un sonómetro de tipo 1, como con un dosímetro en el área del taller de la empresa donde se realiza el trabajo de corte y esmerilado. Obteniendo como resultados de que en el 100% de los puestos de trabajo (operativos) la intensidad sonora sobrepasa los 85 dB según indica la norma. Además, se determinó que no se brinda equipos de protección personal auditivo. Llegando a la conclusión que se necesita implementar un equipo de protección personal en los trabajadores de la empresa. (p. 32-38).

Váscones (2016) en su investigación plantea como objetivo principal evaluar la exposición al agente físico ruido en la explotación de una mina subterránea polimetálica ubicada en Huancayo; en los sub-procesos, actividades y puestos de trabajo, para lo cual, la metodología utilizada fue de tipo transversal, descriptiva, prospectiva; ya que se trabajó mediciones de ruido con un sonómetro tipo 1 de la marca SVANTEK y un dosímetro y se analizaron los datos con el software r-project o lognorm2. Obteniendo como resultados que 9 subprocesos en explotación subterránea alcanzan los 99,83dB y 3 subprocesos del G.E.S superan los 92,17dB. Concluyendo que el 73% de las actividades, de entre los grupos de exposición estudiados, reciben niveles de ruido altos, pudiendo recibir niveles críticos el 58% del tiempo de trabajo; constituyendo esto un peligro evidente de desarrollar hipoacusia inducida por ruido para los operadores de una mina subterránea (p.24).

Vásquez (2016) en su investigación tiene como objetivo evaluar La exposición al ruido industrial en los trabajadores de una planta de Asfalto, en la Provincia el Azuay y elaborar una propuesta de plan de control. La metodología se basa en la toma de mediciones de ruido mediante un sonómetro integrado homologado, así mismo se aplicará un cuestionario al personal y finalmente un estudio audiométrico para evaluar el porcentaje de pérdida monoaural de ambos oídos y binaural. Obteniendo como resultado que el 62% de los encuestados no presenta disminución auditiva y que de las mediciones de ruido el ayudante de trituradora tiene el nivel más alto de exposición siendo este de 96.36 dB pasando así la normativa ecuatoriana, así mismo solo el 10% de los trabajadores presenta

hipoacusia. Llegando a la conclusión que de los 6 puestos de trabajo evaluados 6 de estos presentan un nivel diario de exposición al ruido Alto. (p. 53).

Yànez (2017) en su investigación tiene como objetivo principal analizar el mantenimiento y su influencia en Nivel de presión sonora que se genera en los tractores del GAD Provincial de Napo. La metodología fue la aplicación de una encuesta y entrevista a los operadores, así como también el uso de un sonómetro tipo 2 para la medición de ruido. Obteniendo como resultado que el 67% de los operadores no cuentan con cabina insonorizada por lo cual aumenta los riesgos a enfermedades ocupacionales, aseverando que los operadores se encuentran sometidos a un ruido ocupacional que oscila entre 91,75 dBA y 86,94 dBA. Llegando a la conclusión que el tractor 7, 8, 9 y 10 emite (91,75 - 2,97) dBA ; (89,29 - 2,98 )dBA; (90,98 - 2,99 ) dBA y (86,94 - 3,04) dBA respectivamente, evidenciando claramente que se está afectando a la salud del operador, superando el límite máximo permisible de 85dB, de cumplimiento legal en el país. (p. 55).

Woolcott y Miluska (2019) en su investigación plantea como objetivo principal determinar el tiempo de exposición al ruido y su influencia en la capacidad auditiva de los docentes de la Clínica Estomatológica de la Universidad de Huánuco. Para la metodología, se trabajó con una población de 35 docentes a los cuales se les tomó una ficha encuesta para obtener datos como: edad, sexo, años de servicio, horas de trabajo, uso de protectores auditivos, antecedentes patológicos y demás datos relacionados al estudio; así como la utilización de un sonómetro de tipo 1 para medir el nivel de decibels. Obteniendo como resultados que el 54,3% (19) de los docentes presenta una hipoacusia leve, el 37,1% (13) mantienen una capacidad auditiva normal y el 8,6% (3) hipoacusia moderada.

Llegando a la conclusión que el tiempo de exposición afecta en la capacidad auditiva de los docentes de la clínica estomatológica (p. 30-33).

### **1.2.3. Antecedente local**

Landeras (2019) influencia el ruido ocupacional en la siniestralidad y ausentismo laboral en la agroindustria TAL S.A de la ciudad de Trujillo-Perú, 2018- 2019. El estudio tuvo por objetivo evaluar los niveles de presión sonora en los puestos de trabajo durante la ejecución de sus labores, para lo cual, la metodología utilizada fue de tipo experimental y consistió en la obtención de valores del ruido tomados con un sonómetro digital PR-352 de tipo 1. Obteniendo como resultados que las áreas que presentan niveles más altos son: área de conservas de espárrago 97,9 dB (A), área de túneles de frío y despacho 101.4 dB (A), área de fresco – clasificación de espárrago 88,7 dB (A), llegando a la conclusión que se debe implementar un programa de conservación de la Audición para resguardar a sus trabajadores y no perjudicarlos. (p. 15-17).

En base a la información recopilada la presente investigación, pretende mejorar las condiciones de trabajo, en cuanto al ruido ocupacional en las áreas de la empresa SERMIPAC S.R.L. Esta importancia se basa en analizar los puestos de trabajo de la empresa y realizar una evaluación de ruido ocupacional que se genera en las distintas tareas de trabajo, así se podrá realizar medidas correctivas al respecto como: reducir el ruido de las máquinas y el tiempo de exposición de los trabajadores y estaremos contribuyendo a tener una mejora del desempeño de cada puesto de los trabajadores.

#### **1.2.4. Justificación:**

La exposición a ruido de los trabajadores no controlada presenta efectos negativos en su desempeño laboral y sobre todo en su organismo. Dentro de los principales efectos del ruido sobre la salud humana tenemos: las pérdidas auditivas (presbiacusia, socioacusia, nosoacusia), sordera ocupacional, trauma acústico, fatiga auditiva, insomnio y problemas cardíacos. Según las estadísticas del Ministerio de Salud el 12.7% de enfermedades ocupacionales son la hipoacusia y enfermedad de Raynaud entre otras y estas son debidas a los agentes físicos que se encuentran en el ambiente de trabajo. (Ganime, Almeida, 2010, p. 18).

La presente investigación está basada en la contaminación acústica ya que se debe considerar a la calidad acústica en las ciudades como un tema prioritario, al que se le destinen recursos y se le confiera un esquema igualmente importante que, a las otras formas de contaminación ambiental, todo ello conducirá a un entorno acústico más saludable y a una sociedad más solidaria.

En base a la información recopilada en la presente investigación, se pretende mejorar las condiciones de trabajo, en cuanto al ruido ocupacional en las áreas de la empresa SERMIPAC S.R.L. Esta importancia se basa en analizar los puestos de trabajo de la empresa y realizar una evaluación de ruido ocupacional que se genera en los distintos puestos de trabajo, así se podrá realizar medidas correctivas al respecto como: reducir el ruido de las máquinas y el tiempo de exposición de los trabajadores y así estaremos contribuyendo a tener una mejora del desempeño de cada puesto de los trabajadores.

Engloba las instituciones públicas como el Ministerio del Ambiente (MINAM), Ministerio de Educación (MINEDU), Ministerio de Salud (MINS), quienes tienen la responsabilidad de evaluar y controlar la problemática para plantear medidas de corrección a través de resultados positivos con aras de mejorar el bienestar de la población. Por otro lado, nosotros mediante estudios realizados planteamos como medidas de solución a la problemática en beneficio común para la sociedad.

### **1.3. Fundamentos teóricos**

La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene en su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Por tal motivo, trabajaremos con cuestionarios relacionados a este ítem y la escala de medición será la escala Likert. Basado en la temática ambiental se tendrá en cuenta la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, el cual tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

Por ello con el monitoreo de ruido y sonometría que se realizará; así como con la encuesta se podrá obtener información suficiente para conocer la realidad que atraviesa la empresa SERMIPAC S.R.L, con respecto a los niveles de ruido ocupacional que se emiten dentro del área del taller de la empresa. Conociendo los resultados podemos aplicar las medidas correctivas que ayuden a mitigar los impactos producidos en los ambientes de trabajo la cual genera molestias a los trabajadores de la empresa y conlleva



a que puedan padecer de enfermedades físicas como: pérdida de la capacidad auditiva y mental como el estrés.

### 1.3.1. Dosímetros:

Un dosímetro es un aparato que está destinado a medir la DOSIS de ruido recibida por un trabajador durante parte o toda la jornada laboral. La dosis máxima 100% corresponde a un Nivel Diario Equivalente de 90 dB (A). El dosímetro puede utilizarse con cualquier tipo de ruido y su lectura en % dosis.

El dosímetro se debe utilizar cuando el trabajador está expuesto a niveles de ruido diferentes por las características de los oficios, por el desplazamiento que se realice a diferentes áreas o sitios de trabajo, o por el empleo de diferentes equipos durante la jornada de trabajo.

El dosímetro debe cumplir con las mínimas características:

- Rango de medición de 40 dB a 143 dB
- Resolución de 0.1 dB
- Red balanceada y ponderada A y C
- Velocidad de respuesta del instrumento “slow” y “Fast”
- Tipo 1 o Tipo 2

Cuando el ruido presenta, frecuentes variaciones en el nivel de presión sonora con respecto al tiempo, se deberán emplear dosímetros integradores que cumplan con la Norma IEC – 61672-2:2003 ANSI S1.4 Norma para sonómetros

A continuación, se muestra en la Tabla N° 1 los límites de exposición al ruido permitido.

Tabla 1. *Límites de exposición de ruido*

Duración (Horas)	Nivel de Ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**Fuente:** RM N° 375-2008-TR

### 1.3.2. Cálculo de la dosis de ruido

Los valores Límites de Exposición a ruido por tiempo (nivel de ruido) y la Dosis de ruido se determinarán de acuerdo a la siguiente expresión:

$$D = [C_1 / T_1 + C_2 / T_2 + \dots + C_n / T_n]$$

**Ecuación 1** Determinar el valor de Dosis de ruido.

Donde:

$C_n$  = N° de horas de exposición al nivel equivalente  $i$

$T_n$  = N° de horas permisibles a nivel equivalente  $i$   $(L-85)/3$ .

$T_n$  = N° de horas permisibles al nivel equivalente  $i$

$L$  = Nivel equivalente de ruido

**Ecuación 2** Determinar N° de horas permisibles al nivel equivalente.

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Donde:

$T_n$  = N° de horas permisibles a nivel equivalente  $i$   $(L-85)/3$ .

$L$  = Nivel equivalente de ruido

La Medición de Ruido Ocupacional se realizará como parte de la programación de las Evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la

determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo de acuerdo a los siguientes casos:

- Medición basada en la tarea: Es en donde se analiza el trabajo dentro de la jornada laboral y estas se dividen en otras actividades representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora.
- Medición basada en el trabajo: Es en donde se efectúan mediciones aleatorias del nivel de presión sonora cuando los colaboradores están realizando determinados trabajos.
- Medición de una jornada completa: Se realiza en el puesto de trabajo desde que inicia su jornada laboral hasta el término de la misma

### 1.3.3. Calidad de Vida

La definición de ello, está basada en el bienestar o la felicidad, al pasar del tiempo se define como una planificación de un individuo, evaluar resultados y mejorar. (Schalock & Verdugo, 2003).

Según la OMS, es la percepción del ser humano sobre su posición en su vida cotidiana dentro del contexto de valores y cultura con relación a su meta, estándar, expectativa y preocupación. Schalock & Verdugo, 2003).

Tabla 2. *Indicadores de la calidad de vida asociados a sus dimensiones*

Dimensiones	Indicadores más comunes
Bienestar emocional	Alegría, auto concepto, ausencia de estrés
Relaciones interpersonales	Interacciones, relaciones de amistad, apoyos
Bienestar material	Estado financiero, empleo, vivienda
Desarrollo personal	Educación, competencia personal, realización

Bienestar físico	Atención sanitaria, estado de salud, actividades de la vida diaria, ocio
Autodeterminación	Autonomía/control personal, metas y valores personales, elecciones
Inclusión social	Integración y participación en la comunidad, roles comunitarios, apoyos sociales
Derechos	Legales y humanos (dignidad y respeto)

---

Fuente: Schalock & Verdugo, 2003

La data de la calidad de vida es utilizada básicamente para la comprensión, planificación y evaluación de política pública. (Schalock & Verdugo, 2006).

Tabla 3. *Los Principios de la Calidad de Vida*

Principios de la conceptualización, medida y aplicación de la calidad de vida	
	Es multifuncional y está influida por factores personales y ambientales, y su interacción.
	Tiene los mismos componentes para todas las personas.
Conceptualización	Tiene componentes subjetivos y objetivos
	Se mejora con la autodeterminación, los recursos, el propósito de vida y un sentido de pertenencia.
	Implica el grado en que las personas tienen experiencias de vida que valoran.
Medida	Refleja las dimensiones que contribuyen a una vida completa e interconectada.

Considera los contextos de los ambientes físico, social y cultural que son importantes para las personas.

Incluye medidas de experiencias tanto comunes a todos los seres humanos como aquellas únicas de las personas.

La aplicación del concepto de calidad de vida mejora el bienestar dentro de cada contexto cultural.

Los principios de calidad de vida deben ser la base de las intervenciones y los apoyos.

Aplicación

Las aplicaciones de calidad de vida han de estar basadas en evidencias.

Los principios de calidad de vida deben tener un sitio destacado en la educación y formación profesional.

---

Fuente: Schalock & Verdugo, 2006

#### **1.3.4. Sonómetro**

Sirve para medir el nivel de presión sonora que se encuentra en una zona determinada, es un equipo básico y primordial al realizar la presente investigación y gracias a ello podemos determinar qué ruidos son perjudiciales para la sociedad.

(Sexto, 2010)

Cuenta con los siguientes componentes, así mismo debe de cumplir con la función del instrumento de medición. (Sexto, 2010).



Figura N°1. Componentes de un sonómetro

Tabla 4. Clases de sonómetros

Clase	Descripción
Clase 0	Se utiliza en laboratorios para obtener niveles de referencia.
Clase 1	Permite el trabajo de campo con precisión.
Clase 2	Permite realizar mediciones generales en los trabajos de campo.
Clase 3	Es el menos preciso y sólo permite realizar mediciones aproximadas, por lo que sólo se utiliza para realizar reconocimientos de control y vigilancia.

Fuente: Elaboración propia

#### **1.3.4.1. Decibeles**

Según Pérez P. (2021) hace mención que el decibel es una unidad relativa de una señal muy utilizada por la simplicidad al momento de comparar y calcular niveles de señales eléctricos. Asimismo, usado primeramente para medir la intensidad del sonido, el decibel debe a su nombre al físico norteamericano Alexander Graham Bell (1847 -1922), ya que es la manera adecuada en que los ingenieros describen las relaciones de potencia o voltajes entre la entrada y la salida de un cuadripolo.

#### **1.3.4.2. Ponderación**

La ponderación de frecuencia 'A' es la ponderación estándar de las frecuencias audibles, está diseñada para reflejar la respuesta del oído humano al ruido. Es la ponderación más ampliamente usada, y se utiliza para representar la respuesta del oído humano al ruido. Los resultados de las mediciones realizadas con esta ponderación se muestran como dB(A) o dBA. Cirrus Research (2016).

La ponderación de frecuencia 'C' pone mucho más énfasis a los sonidos de baja frecuencia que la ponderación 'A', y es esencialmente plana para las frecuencias entre 31,5Hz y 8kHz. Además, las mediciones de Potencia Sonora Peak son realizadas utilizando esta ponderación. Los resultados de las mediciones hechas con esta ponderación serán mostrados como dB(C) o dBC. Por ejemplo, la letra C en L<sub>Ceq</sub>, L<sub>CFmax</sub>, L<sub>CE</sub>, etc, indican que se ha usado la ponderación 'C'. Cirrus Research (2016).

### **1.3.5. Sonido:**

Sensación producida en el órgano de oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos. Efecto de la propagación de las ondas producidas por cambios de densidad y presión en los medios materiales, y en especial el que es audible (El Peruano,2015).

### **1.3.6. Ruido:**

El ruido es un sonido indeseable y molesto para el ser humano, los tipos de ruido que están expuesto los trabajadores son: el ruido estable, el cual es intermitente producido por maquinarias que operan en ciclos de tiempo y el ruido inestable que es impulsivo, producido por armas de fuego, golpes de metal. (CENSOPAS,2008).

#### **1.3.6.1. Efectos del ruido:**

El ruido tiene efectos en el ser humano una de ellas es la pérdida de la capacidad auditiva que en muchos casos llega a ser grave y convertirse en sordera, también tenemos a los acufenos; la sensación de zumbido en los oídos; debido a la disminución de la audición también nos conlleva a problemas como la dificultad en comunicarse con otros, bajo rendimiento laboral. Interferencia en percibir las señales de alarma (Rodríguez,2011).

### **1.3.7. Ruido ocupacional:**

Es el que se genera en condiciones laborales, afecta a millones de trabajadores en el mundo y es la segunda causa más común de pérdida auditiva neurosensorial (D.S. N°024, 2016).

### **1.3.8. Ruido Ambiental:**

El ruido ambiental es un problema típico de las grandes ciudades. Se genera por acciones que realiza el ser humano, como determinadas actividades



industriales o comerciales, el tránsito de vehículos a motor y la reproducción de música a un volumen elevado. Cuando estos ruidos se producen de manera simultánea y por períodos extendidos, pueden provocar daños en la salud de las personas. El ruido ambiental excesivo provoca lo que se conoce como contaminación acústica (Bejarano, 2018).

### **1.3.9. Hipoacusia:**

La hipoacusia es la pérdida parcial o completa de la audición que puede ser uno o en ambos oídos, inicia en forma aguda o insidioso progresivo. Dependiendo del grado de la pérdida auditiva puede llegar a incapacitar al trabajador en la relación con su entorno (CENSOPAS, 2008).

### **1.3.10. Higiene Ocupacional:**

Es una especialidad no médica orientada a identificar, reconocer, evaluar y controlar los factores de riesgo ocupacionales (físicos, químicos, biológicos, psicosociales, disergonómicos y otros) que puedan afectar la salud de los trabajadores, con la finalidad de prevenir las enfermedades ocupacionales (D.S. N°024,2016).

### **1.3.11. Medición de Ruido Ocupacional:**

La Medición de Ruido Ocupacional se realizará como parte de la programación de las Evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo (Aguais, 2016).

### **1.3.12. Contaminación acústica**

Según Martínez J. y Peters J. (2015). Nos detallan que la contaminación acústica se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia,

riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Los primeros que desarrollaron ordenanzas contra el ruido fueron los Ayuntamientos. Posteriormente, algunas Comunidades Autónomas promulgaron leyes para que sirvieran de marco general. Finalmente, el Gobierno se vio obligado a unificar una legislación caótica siguiendo además directivas de la Unión Europea (Directiva sobre Ruido Ambiental 2002/49/CE). Esta norma requiere a los países localizar las zonas de alta contaminación acústica y reducir sus niveles, sin especificar valores límite.

#### **1.3.13. Salud:**

Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad.

#### **1.3.14. Lugar de trabajo:**

Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo. Entiéndase que toda referencia a Centro de Trabajo en el presente Reglamento se reemplaza por Lugar de Trabajo (D.S. N°024, 2016).

#### **1.3.15. Alfa de Cronbach**

Según Quero M. (2010) menciona, que la confiabilidad de una medición o de un instrumento, según el propósito de la primera y ciertas características del segundo, puede tomar varias formas o expresiones al ser medida o estimada: coeficientes de precisión, estabilidad, equivalencia, homogeneidad o consistencia interna, pero el denominador común es que todos son básicamente expresados como diversos coeficientes de correlación. En el caso específico del coeficiente

de confiabilidad vinculado a la homogeneidad o consistencia interna, se dispone del coeficiente ( $\alpha$ ), propuesto por Lee J. Cronbach (1916-2001) en el año 1951. Se ha demostrado que este coeficiente representa una generalización de las populares fórmulas KR-20 y KR-21 de consistencia interna, desarrolladas en 1937 por Kuder y Richardson.

### **1.3.16. Escala Likert**

Según Matas A. (2018). Indica que la escala Likert son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional. Este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert (1903-1981) publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes.

### **1.3.17. Equipo de protección personal**

Según Abrego M., Molinos S. y Ruiz P. Nos indican que los equipos de protección personal son elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores.

### **1.3.18. Marco legal**

#### **1.3.18.1. Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

La Ley 29783, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales, sobre la base de observación del deber de prevención de los trabajadores, el rol y la participación de los empleados y sus empresas sindicales, mediante las que a través del diálogo velan por la seguridad y el cumplimiento de la normativa en dicha materia.

#### **1.3.18.2.D.S 005-2012-TR Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

El presente Reglamento desarrolla la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y tiene como objeto promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales

#### **1.3.18.3.Ley 30222: Ley que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

La ley 30222 tiene el objetivo de modificar diferentes artículos de la ley de seguridad y salud en el trabajo la ley 29783 con el fin de facilitar la implementación, manteniendo el nivel efectivo de protección de la seguridad y la salud, además de reducir costos para las organizaciones y los incentivos de informalidad.

#### **1.3.18.4.D.S. 023 Modificatoria del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.**

El presente Decreto Supremo modifica el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, en el aspecto vinculado a las obligaciones de los titulares de la actividad minera y de las empresas contratistas mineras a fin de coadyuvar al cumplimiento de las obligaciones en éste contenidas. En lo específico se ha modificado, entre otros, el Artículo 2, sobre las actividades a las que alcanza el Reglamento.

### **1.3.18.5. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM: Reglamento de Estándares**

#### **Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

### **1.3.18.6. Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido**

Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (ECA para Ruido, 2003).

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general**

¿De qué manera el ruido ocupacional influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

- ¿De qué manera el nivel de presión sonora influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.?
- ¿De qué manera la jornada de trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L.?

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Evaluar de qué manera el ruido ocupacional influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Identificar de qué manera el nivel de presión sonora influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L.
- Conocer de qué manera la jornada de trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L.
- Proponer un plan de mitigación de ruido ocupacional en SERMIPAC S.R.L.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

El ruido ocupacional influye de manera negativa en la calidad de vida causando estrés laboral, sordera progresiva, migraña y alteraciones de sueño de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- El nivel de presión sonora influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.
- La jornada de trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L.

## CAPITULO II. METODOLOGIA

### 2.1. Tipo de Investigación

#### 2.1.1. Enfoque

El enfoque considerado para esta investigación es cualitativo y cuantitativo, en donde el enfoque cualitativo según Grinnell (1997) es referido como una investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, en la cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos.

Asimismo, el enfoque cuantitativo según Monje C. (2011), es un proceso sistemático y ordenado que se lleva a cabo siguiendo determinados pasos.

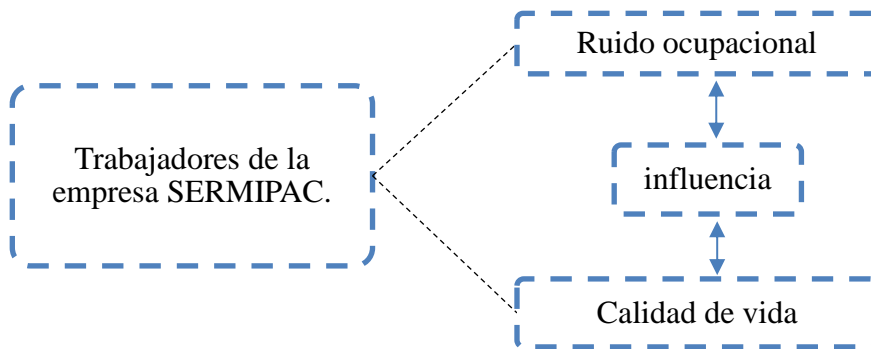
Por tanto, esta investigación tiene ambos enfoques en mención, enfoque cualitativo ya que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación sobre el ruido ocupacional y enfoque cuantitativo con la medición numérica en el proceso de monitoreo de calidad de ruido ocupacional en la empresa SERMIPAC.

#### 2.1.2. Diseño

La presente investigación es de diseño no experimental, puesto que según Kerlinger (1981), señala que en la investigación no experimental resulta imposible manipular variables, en tanto en esta investigación solamente se observarán fenómenos en su contexto natural para posteriormente ser analizados.

Así mismo esta investigación presenta un corte transversal debido a que se relaciona en base a datos en un solo momento, en un único tiempo. Además, tiene como propósito describir variables y analizar su incidencia. (Hernández, 2010, p 125).

## Diagrama



*Figura N°2.* Diagrama del diseño de investigación.

En la figura anterior se muestra, un diagrama donde nos indica la influencia de la variable ruido ocupacional con la calidad de vida. En tal sentido, según la metodología realizada lograremos determinar la relación entre las variables mencionadas.

### 2.1.3. Tipo

El tipo de investigación es descriptivo correlacional.

Buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente (Ibarra, 2011, p.86).

Por lo tanto, esta investigación es descriptiva por que trabaja sobre realidades y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta de las variables del ruido ocupacional y la calidad de vida.



## 2.2. Población y muestra.

### 2.2.1. Población

Según Arias (2012), la población, es un conjunto finito o infinito de elementos, personas o instituciones que son motivo de investigación y tienen características comunes, la cual queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.

En la presente investigación se consideró una población finita, puesto que se conoce el número exacto de elementos que constituyen el estudio el cual está conformado por las 15 personas que laboran en la empresa SERMIPAC S.R.L.

### 2.2.2. Muestra

Según Hernández (2010), menciona que la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectan datos y que tiene que definirse o determinarse de ante mano con precisión.

Para la presente investigación, la encuesta está dirigida a hombres y mujeres de 20 a 60 años de edad, en la empresa SERMIPAC S.R.L.

Para la obtención del tamaño muestral, se tendrá en cuenta la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

*Ecuación 3* Determinar el tamaño muestral.

Dónde:

N= Tamaño de la población en estudio (15 trabajadores)

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza = 95% = Z= 1,95

p= Variabilidad positiva= 0.5

q= Variabilidad negativa= 0.5

E= Error absoluto máximo tolerado para hacer la predicción= 5% = 0.05

Aplicando la fórmula se obtiene una muestra de:

N= 15 como población total.

Reemplazando:

$$n = \frac{1.95^2 * 0.5 * 0.5 * 15}{15 * 0.05^2 + 1.95^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{3.8025 * 3.75}{15 * 0.0025 + 3.8025 * 0.25}$$

$$n = \frac{14.259375}{0.0375 + 0.950625}$$

$$n = \frac{14.259375}{0.988125}$$

$$n = 14.43 \text{ (Tamaño de muestra)}$$

Se trabajará con un total de 14 trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.

### 2.3. Operalización de variables

Tabla 5. *Matriz de operacionalización de variables*

Estudiante(s): Juan Olórtiga  
Diego Cruz

**TÍTULO:** EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SERMIPAC S.R.L,2020.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable 1</b> Ruido ocupacional	El ruido ocupacional es el que se genera en condiciones laborales, afecta a millones de trabajadores en el mundo y es la segunda causa más común de pérdida auditiva neurosensorial. (D.S. N°024, 2016)	Operacionalmente genera malestares en el ser humano, cantidades altas de db.	Nivel de Presión sonora.  Jornada por puesto de Trabajo.	DB	Normativa vigente. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM
<b>Variable 2</b> Calidad de vida	La calidad de vida se trata de un constructo influenciado tanto por factores personales como ambientales, que, siguiendo la idea de salud de la OMS, contiene varias dimensiones, como el estado de bienestar físico, mental y social, sin referirse así únicamente a la ausencia de enfermedad (OMS,2014).	Operacionalmente afecta la estabilidad física, mental y social en su sistema natural del ser humano.	Estado emocional	DB Ruido  Alteración de sueño  Estrés  Contaminación acústica	Escala Likert.

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

Para la realización de la presente investigación se hizo una recopilación de fuentes bibliográficas, para el uso de metodologías, técnicas, herramientas e instrumentos el cual se detalla a continuación:

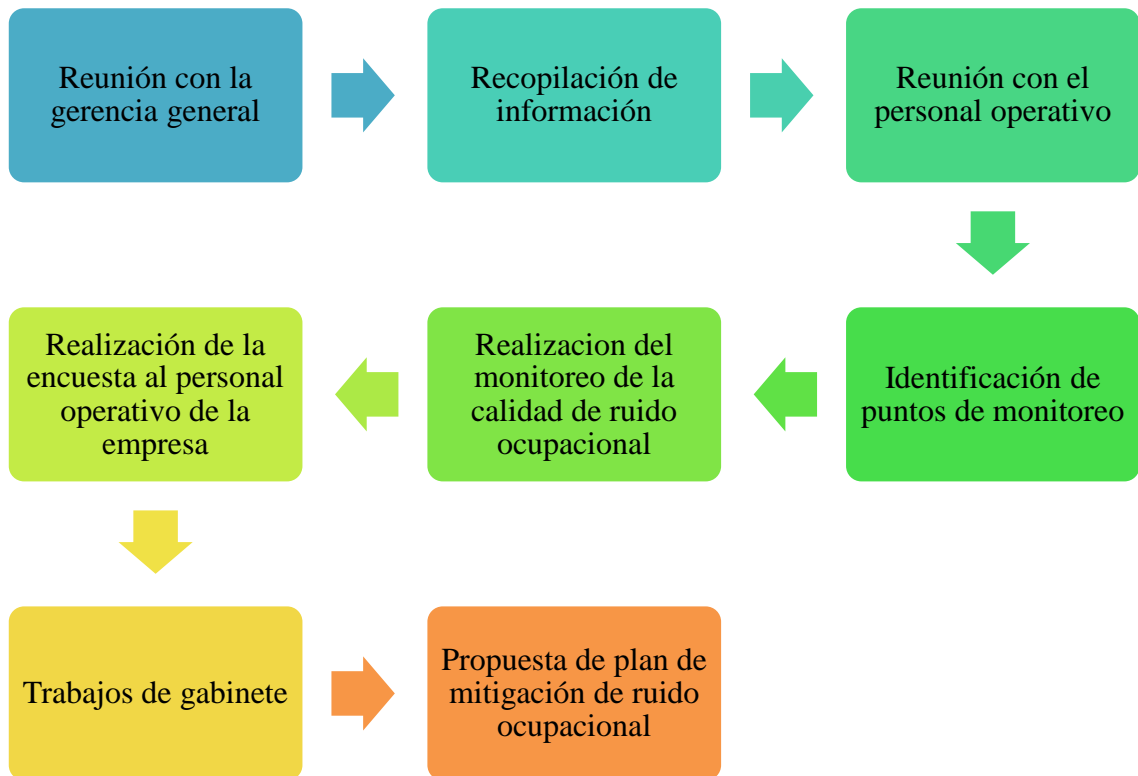


Figura N°3. Flujograma de la metodología.

### 2.4.1. Métodos

- Método inductivo – deductivo: Por medio del presente método se obtendrá conocimientos de lo general a lo particular y viceversa; es decir, del análisis de cada variable (ruido ocupacional y calidad de vida) involucrada en nuestro objetivo de investigación. Se podrá efectuar generalizaciones con relevancia científica que permitieron sustentar afirmaciones en relación a nuestra hipótesis.

- Método hermenéutico: A través de este método específico se buscará interpretar y comprender de manera sistematizada las teorías que fundamenten la presente investigación.

#### **2.4.2. Técnicas**

Abril (2008) nos señala que las técnicas constituyen el conjunto de mecanismos, medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos sobre los cuales se investiga. Por consiguiente, las técnicas son procedimientos o recursos fundamentales de recolección de información, de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento.

Por lo tanto, la técnica que emplearemos para la recolección de datos en esta investigación es la revisión literaria, cuestionario de la encuesta y el monitoreo de ruido.

##### **Revisión de literatura**

Permitió recabar información relevante para la investigación, mediante una revisión selectiva y artículos actualizados referente al tema a investigar, además permitió plantear el problema de estudio, definir las variables e indicadores.

##### **Cuestionario de encuesta**

Permitió recolectar datos e información de los trabajadores de limpieza pública, a través de la aplicación del cuestionario, en donde se consideró indicadores de salud ocupacional y calidad de vida.

##### **Monitoreo de ruido**

Nos sirvió, para medir la presión sonora generado en las áreas operativas de la empresa SERMIPAC S.R.L., mediante el uso de los equipos dosímetro y sonómetro.

### **2.4.3. Instrumentos**

Hernández, Fernández, & Baptista, (2010) señalan que un instrumento de medición es el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente. Algunos de los instrumentos para recabar información son, el cuestionario, la guía entrevista, las pruebas objetivas, los test y las escalas de actitudes. Para el recojo de la información en el presente estudio se utilizó lo siguiente:

- Sonómetro
- Dosímetro
- GPS.
- Hojas.
- Laptop.
- Internet.
- Lapiceros.
- Cuaderno de apuntes.

## **2.5. Procedimiento**



### **Nivel de presión sonora influye en la calidad de vida**

Se realizará la medición del ruido ocupacional con la ayuda de un Sonómetro integrador clase 1, para determinar el nivel de presión sonora en el taller de SERMIPAC. Las mediciones se realizarán 2 veces a la semana un día laborable y un día no laborable para tenerlo como medida de control, en horarios representativos. A su vez se utilizará un Dosímetro clase 2 para calcular la dosis energética de ruido a la cual están expuestos los trabajadores taller de SERMIPAC.

El monitoreo de ruido se realizó teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

- Equipo utilizado

Tabla 6. *Equipo utilizado.*

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Fotografía
Sonómetro		LxT1	4778	
Pre – amplificador		PRMLxT1	42436	
Micrófono	Larson Davis	377B02	162531	
Calibrador acústico		CAL 200	13079	

**Fuente:** Responsable de la investigación.

En la figura 4, se evidencia que el sonómetro debe de estar a una altura de 1.5m, teniendo como fuente al trabajador de acuerdo a su labor.

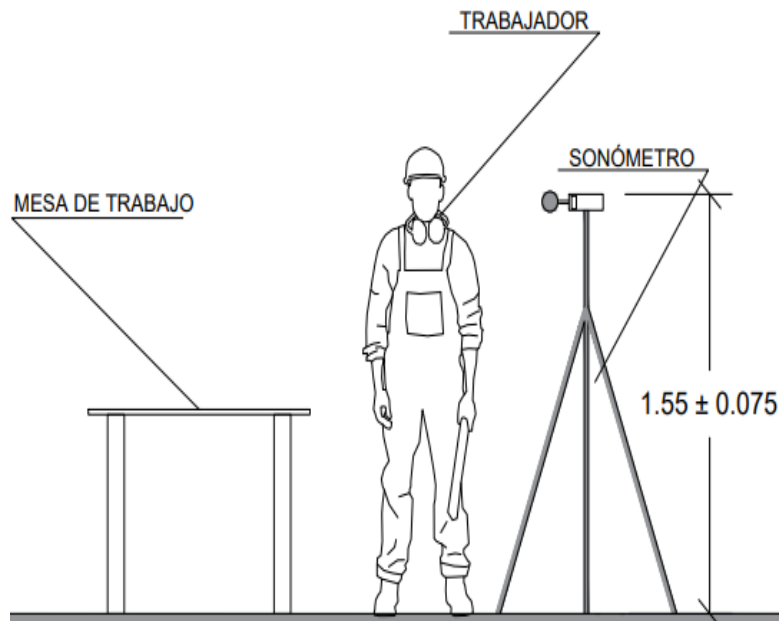


Figura N°4. Imagen referencial del procedimiento.

En la tabla 4, se detalla las tareas realizadas en la empresa SERMIPAC.

Tabla 7. Designación de tareas.

Tarea	Duración (hora)
Planificación de la tarea	0.5
Esmerilado	3.5
Soldadura	2.5
Martillazos	1.5

**Fuente:** Responsable de la investigación.



- Horario de trabajo

Tabla 8. *Horario de trabajo.*

Ítem	Horario
Horario de trabajo	08:00 – 12:30 14:00 – 18:00
Horario de refrigerio	12:30 – 14:00

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

- Determinación de puntos de monitoreo

Para la determinación de puntos de monitoreo, se realizó coordinaciones con el Gerente General para una inspección in situ en la empresa y determinar los puntos de monitoreo. En tal sentido, se tuvo en cuenta las áreas de trabajo que genera mayor presión sonora y como medida de control se tomó en cuenta día laborable y no laborable.

### **La jornada de trabajo influye en la calidad de vida**

Se utilizó un instrumento con cinco opciones de respuesta. Se elaboró la encuesta con once preguntas (Ver anexo 3), las mismas que se aplicaron a los 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, con la finalidad de recoger información acerca del ruido ocupacional y calidad de vida. La encuesta se dividió en tres partes: la primera consta de cuatro preguntas concerniente a datos generales la segunda parte consta de cuatro preguntas que evalúan la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L en una dimensión e indicadores como el ruido, alteración de sueño, estrés, contaminación acústica, la tercera parte consta de consta de tres preguntas que evalúan el ruido ocupacional de la empresa SERMIPAC S.R.L en dos dimensiones que es nivel

de presión sonora y jornada por puesto de trabajo preguntas cuyas respuestas están organizadas en una escala de uno a cinco.

Tabla 9. *Escala de medición de la encuesta.*

<b>Escala</b>	<b>Respuesta</b>
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

**Fuente:** Responsable de la investigación.

### **Plan de mitigación**

Luego en función de los resultados del monitoreo de la calidad de ruido ocupacional, se calculó el nivel de presión sonora percibido por los trabajadores. En tal sentido, se realizó el plan de mitigación en función a la data obtenida medio por el cual se establecerán medidas de control.

Los aspectos relevantes para el plan de mitigación consisten en nivel de presión sonora frente a una determinada actividad puesto que se tendrá que evaluar el puesto y horas de trabajo del colaborador en determinada actividad, en base a ello realizar las acciones correctivas para la mitigación de los impactos negativos en la empresa SERMIPAC SRL.

#### **2.5.1. Validez y confiabilidad de información**

Para determinar la validez y confiabilidad de las herramientas, se utilizó la opinión y el visto bueno de expertos en el tema de la carrera profesional de Ing. Ambiental de nuestra casa superior de estudios sede Trujillo, así como también el uso del método de Alfa de Cronbach.

### **2.5.2. Para analizar la información**

Después de haber aplicado el instrumento, se procedió a organizar la información en Excel y el programa SPSS en su versión IBM 25, lo cual permitió elaborar las tablas que describen los resultados finales de las variables y dimensiones, para la redacción del informe se utilizó el paquete office 2016.

### **2.5.3. Aspectos éticos**

Se está citando a todas las fuentes que han sido consultadas y consideradas en esta investigación, también contamos con la autorización de la institución en estudio para recolectar la información necesaria, dicha información será usada solo con fines académicos, basándonos en el método científico y sin dejar de lado valores que un investigador debe observar; todos los resultados se presentan sin alterar datos reales.

### CAPITULO III. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados en tablas y gráficos de la investigación titulada “Evaluación del ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la Empresa SERMIPAC S.R.L, 2020”, obtenidos de los equipos e instrumentos de recolección de datos (sonómetro, formato de encuesta), de los instrumentos de procesamiento y análisis de datos (SPSS versión 25, Excel 2016).



*Figura N°5.* Taller de la empresa SERMIPAC



*Figura N°6.* Actividad – Martillazos.



*Figura N°7. Actividad – Esmerilado*



*Figura N°8. Actividad – Soldadura.*

### **Designación de puntos de monitoreo.**

Para la presente investigación se designó dos puntos de monitoreo de ruido ambiental en el taller de la empresa SERMIPAC SRL, en dos momentos uno de ellos en día laborable y el otro en un día no laborable.



### **Calibración del sonómetro.**

Antes y después de cada muestra de ruido, se deberá verificar la calibración del equipo de muestreo con un calibrador acústico. Los calibradores deberán ser adecuados para el diámetro y forma del micrófono. Verificar la calibración colocando el micrófono en la abertura del calibrador (a veces necesita de un adaptador) el cual produce un tono puro a un nivel de sonido dado (usualmente 114 dBA).

Tanto el sonómetro como el dosímetro deberán leer la intensidad de sonido emitida por el calibrador con una variación máxima de  $\pm 1$  dB. Si no es así, el instrumento deberá ser recalibrado de acuerdo a las recomendaciones del 3 fabricante antes de usarlo. No se debe usar el instrumento para hacer evaluaciones de ruido hasta que sea recalibrado



*Figura N°9.* Calibración del sonómetro en campo.

### Resultados de la sonometría.

El monitoreo de ruido se realizó el día 30 de octubre del presente año, se determinó dos puntos de monitoreo en el día laborable.



Figura N°10. Ubicación del punto N° 01 de monitoreo de ruido.

En la tabla N° 6 se visualiza la ubicación de la estación de monitoreo de ruido N°01.

Tabla 10. Punto N° 01

Lugar	Coordenadas UTM
Taller de la empresa SERMIPAC SRL	ZONA 17L 718921 9102830

**Fuente:** Responsable de la investigación.

En la tabla N°7 se puede constatar los resultados de la estación de monitoreo N°01, el cual fue realizado en un día laborable. Por consiguiente, arrojó como resultado de Leq 94.7 dB(A), el cual de acuerdo a la normativa vigente el RM N° 375-2008-TR, si sobrepasan los límites de exposición de ruido ocupacional.

Tabla 11. *Resultado del punto N° 01 del monitoreo de ruido – día laborable.*

Parámetros	Resultados
LAFeq	94.7
LAFmax	118.1
LAFmin	61.7
LCpeak (max)	136.3
L10	97.7
L90	73.5
LCFeq	96.7

**Fuente:** Responsable de la investigación.

Donde:

LAFeq	:	Nivel de Ruido Continuo Equivalente
LAFmax	:	Nivel de ruido máximo.
LAFmin	:	Nivel de ruido mínimo.
LCpeak (max)	:	Nivel de ruido limite pico.
L10	:	El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 10% de la medición.
L90	:	El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 90% de la medición
LCFeq	:	Es el nivel de presión sonora ponderado en ‘C’ y ponderación temporal rápida ‘F’.





*Figura N°11.* Ubicación del punto N° 02 de monitoreo de ruido.



*Figura N°12.* Ejecución del monitoreo de ruido.

En la Tabla N° 8 se visualiza la ubicación de la segunda estación de monitoreo de calidad de ruido.

Tabla 12. *Punto N° 02.*

Lugar	Coordenadas UTM
Taller de la empresa SERMIPAC SRL	ZONA 17L 718922 9102830

---

**Fuente:** Responsable de la investigación.

En la tabla N°9 se puede constatar los resultados de la estación de monitoreo N°02, el cual fue realizado en un día laborable. Por consiguiente, arrojó como resultado de Leq de 84.7 dB(A), el cual de acuerdo a la normativa vigente el RM N° 375-2008-TR, no sobrepasan los límites de exposición de ruido ocupacional.

Tabla 13. *Resultado del punto N° 02 del monitoreo de ruido – día laborable.*

Parámetros	Resultados
LAFeq	84.7
LAFmax	111.2
LAFmin	64.1
LCpeak (max)	124.5
L10	83.4
L90	71.2
LCFeq	84.5

---

**Fuente:** Responsable de la investigación.

Donde:

LAFeq	:	Nivel de Ruido Continuo Equivalente
LAFmax	:	Nivel de ruido máximo.
LAFmin	:	Nivel de ruido mínimo.
LCpeak (max)	:	Nivel de ruido limite pico.
L10	:	El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 10% de la medición.
L90	:	El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 90% de la medición
LCFeq	:	Es el nivel de presión sonora ponderado en ‘C’ y ponderación temporal rápida ‘F’.

El monitoreo de ruido se realizó el día 31 de octubre del presente año, se determinó dos puntos de monitoreo en el día no laborable.

En la tabla N°10 se puede constatar los resultados de la estación de monitoreo N°01, el cual fue realizado en un día no laborable. Por consiguiente, arrojó como resultado de Leq de 64.4 dB(A), el cual de acuerdo a la normativa vigente el RM N° 375-2008-TR, no sobrepasan los límites de exposición de ruido ocupacional.

Tabla 14. Resultado del punto N° 01 del monitoreo de ruido – día no laborable.

Parámetros	Resultados
LAFeq	64.4
LAFmax	79.4
LAFmin	52.0
LCpeak (max)	95.0
L10	66.9
L90	57.1
LCFeq	74.5

**Fuente:** Responsable de la investigación.

Donde:

LAFeq	:	Nivel de Ruido Continuo Equivalente
LAFmax	:	Nivel de ruido máximo.
LAFmin	:	Nivel de ruido mínimo.
LCpeak (max)	:	Nivel de ruido limite pico.
L10	:	El nivel de ruido con ponderación 'A' excedido por un 10% de la medición.
L90	:	El nivel de ruido con ponderación 'A' excedido por un 90% de la medición
LCFeq	:	Es el nivel de presión sonora ponderado en 'C' y ponderación temporal rápida 'F'.

En la tabla N°11 se puede constatar los resultados de la estación de monitoreo N°02, el cual fue realizado en un día no laborable. Por consiguiente, arrojó como resultado de Leq de 63.0 dB(A), el cual de acuerdo a la normativa vigente el RM N° 375-2008-TR, no sobrepasan los límites de exposición de ruido ocupacional.

Tabla 15. *Resultado del punto N° 02 del monitoreo de ruido – día no laborable.*

Parámetros	Resultados
LAFeq	63.0
LAFmax	76.3
LAFmin	51.9
LCpeak (max)	91.1
L10	65.7
L90	56.6
LCFeq	73.9

**Fuente:** Responsable de la investigación.

Donde:

- LAFeq : Nivel de Ruido Continuo Equivalente
- LAFmax : Nivel de ruido máximo.
- LAFmin : Nivel de ruido mínimo.
- LCpeak (max) : Nivel de ruido limite pico.
- L10 : El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 10% de la medición.
- L90 : El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 90% de la medición
- LCFeq : Es el nivel de presión sonora ponderado en ‘C’ y ponderación temporal rápida ‘F’.

- Resultados de dosimetría.

Para la ejecución de la dosimetría se determinó un punto de monitoreo y en dos momentos el cual son con las fuentes encendidas y fuentes apagadas.

Se realizó la medición el 06 de noviembre del año 2020, con la fuente encendida.

En la tabla N°12 se visualiza la ubicación de la estación de monitoreo de dosimetría.

Tabla 16. *Ubicación del punto de dosimetría.*

Lugar	Coordenadas UTM
Taller de la empresa SERMIPAC SRL	ZONA 17L 718922 9102830

**Fuente:** Responsable de la investigación.

En la tabla N°13 se visualiza el tiempo de medición de la estación de monitoreo de dosimetría.

Tabla 17. *Datos del punto de dosimetría – fuente encendida.*

Ítem	Inicio de medición	Fin de medición
Punto N° 01 – D	08:30am	16:00pm

**Fuente:** Responsable de la investigación.

Se realizó el siguiente procedimiento:

Colocación del dosímetro en el trabajador y verificación (calibración de campo) del dosímetro.



*Figura N°13. Calibración del dosímetro.*



*Figura N°14. Colocación del dosímetro.*

En la tabla N°14 se puede constatar los resultados de dosimetría de la estación de monitoreo N°01-D, el cual fue realizado fuente encendida. Por consiguiente, arrojó como resultado un 170% de dosis energética el cual de acuerdo a la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (R.M. N° 375-

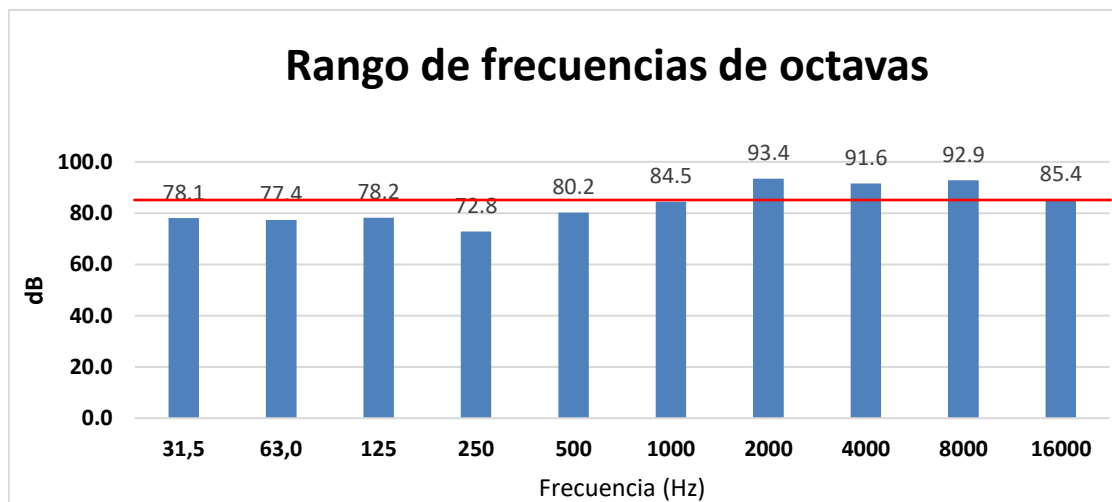


2008-TR) indica que si el resultado es mayor al 100% evidencia que a pasado el limite de exposición al ruido ocupacional.

Tabla 18. *Resultado del punto N° 01-D – Fuente encendida.*

Parámetros	Resultados
Tiempo de medición	07:30: 00
Leq (A)	88.0
Lmax	115.2
Lmin	65.9
Pico Max	138.0
L10	90.3
L90	70.1
TWA	87.3
DOSE %	170.4

**Fuente:** Responsable de la investigación.



*Figura 1* Análisis de Frecuencias con la fuente encendida en horario diurno.

En la figura 14 en la parte horizontal se muestran las frecuencias (Hz) de 31.5Hz a 16,000Hz y en la parte vertical los valores expresados en decibeles (dB). En dicho gráfico se observa que la mayor componente se encuentra en la frecuencia de 2K Hz.

Tabla 19. *Datos del punto de dosimetría – fuente apagada.*

Ítem	Inicio de medición	Fin de medición
Punto N° 01 - D	09:00am	17:00pm

**Fuente:** Responsable de la investigación.

En la tabla N°16 se puede constatar los resultados de dosimetría de la estación de monitoreo N°01-D, el cual fue realizado fuente apagada. Por consiguiente, arrojó como resultado que la dosis energética es de 0.5% el cual de acuerdo a la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (R.M. N° 375-2008-TR) no excede el nivel de exposición al ruido ocupacional.

Tabla 20. *Resultado del punto N° 01-D – Fuente apagada.*

Parámetros	Resultados
Tiempo de medición	08:00: 00
Leq (A)	76.1
Lmax	83.5
Lmin	60.2
Pico Max	126.8
L10	79.0
L90	64.5
TWA	61.7
DOSE %	0.5

**Fuente:** Responsable de la investigación.

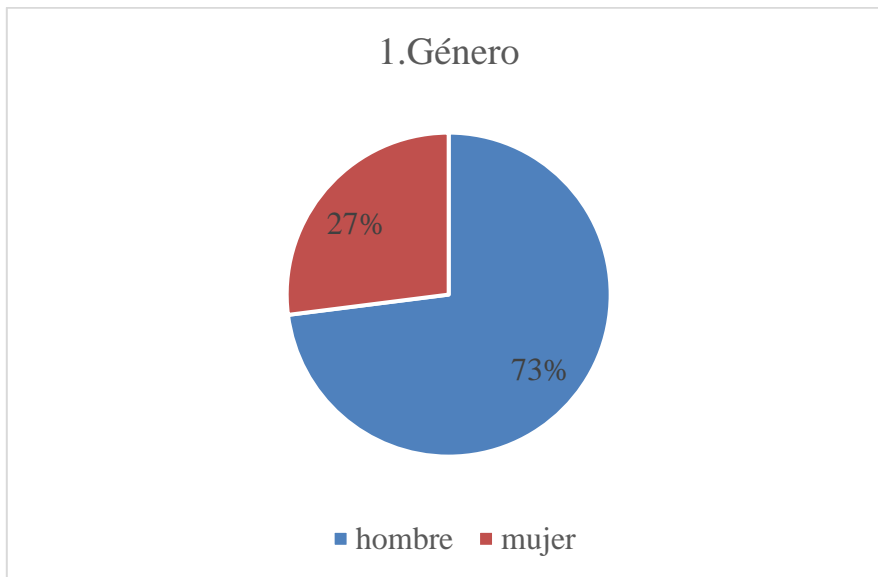
## Cuestionario

- Se realizó el desarrollo del cuestionario a los trabajadores de la empresa SERMIPAC SRL.

Respecto al cuestionario realizado a los 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC SRL sus opiniones son las siguientes:

Relacionado a la pregunta N° 01 ¿Género?

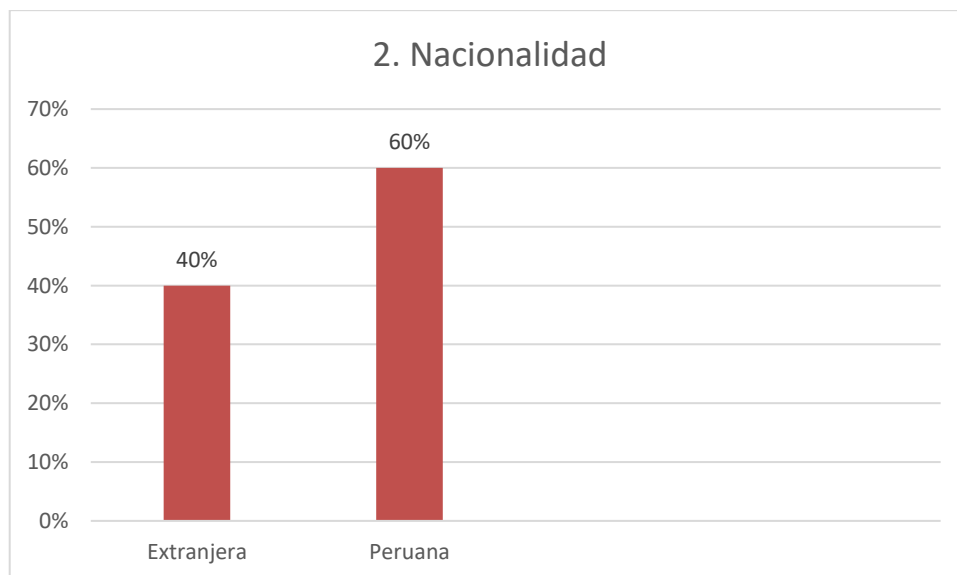




*Figura N°15.* Resultados de la pregunta N° 01.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 73% es hombre y un 27% es mujer.

Relacionado a la pregunta N° 02 ¿Nacionalidad?



*Figura N°16.* Resultados de la pregunta N° 02.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 60% es de nacionalidad peruana y un 40% es de nacionalidad extranjera.

Relacionado a la pregunta N° 03 ¿Edad?

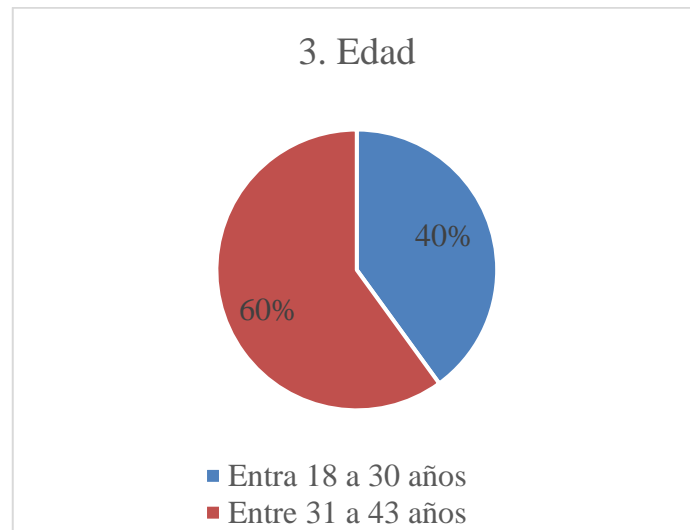


Figura N°17. Resultados de la pregunta N° 03.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 60% se encuentra en el rango de edad entre 31 a 43 años y un 40% se encuentra en el rango de edad entre 18 a 30 años.

Relacionado a la pregunta N° 04 ¿Área de trabajo?

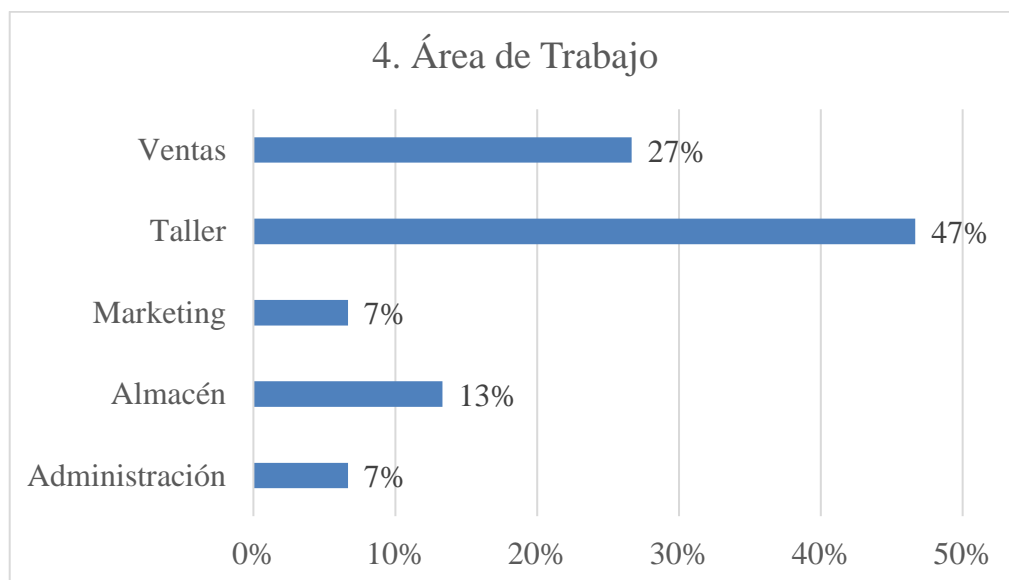


Figura N°18. Resultados de la pregunta N° 04.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 27% labora en el área de ventas, un 47% labora en el área del taller, un 7% labora en el área de marketing, un 13% labora en el área de almacén y un 7% en el área de administración.

Relacionado a la pregunta N° 05 ¿Usted considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida?

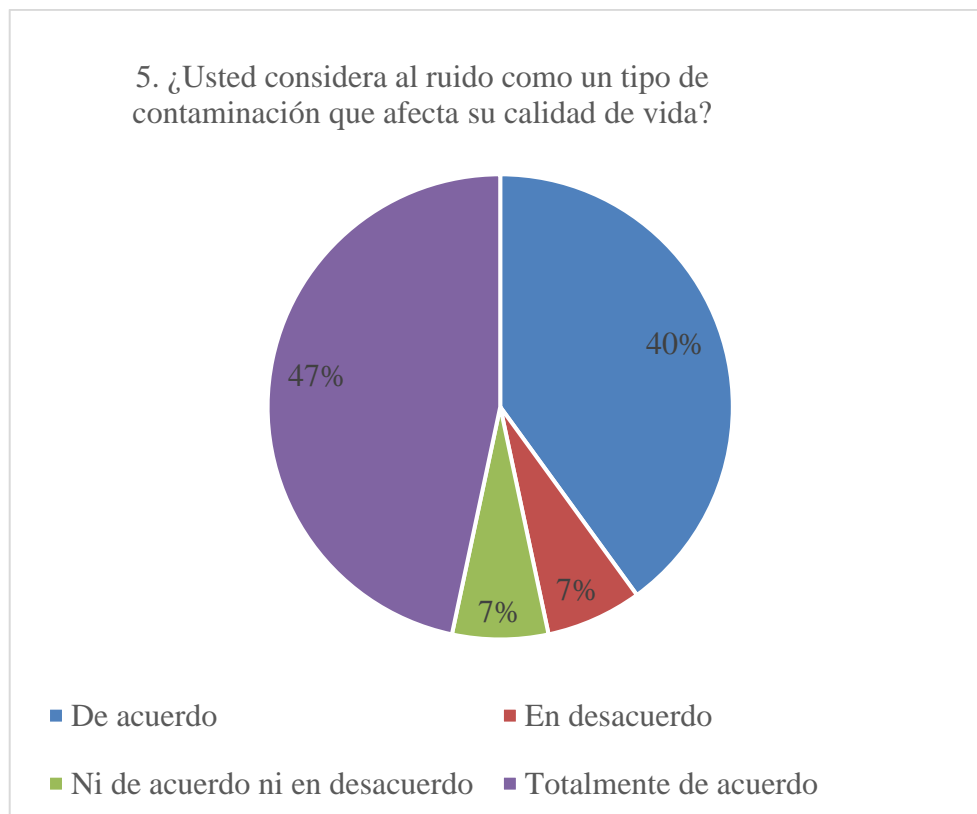
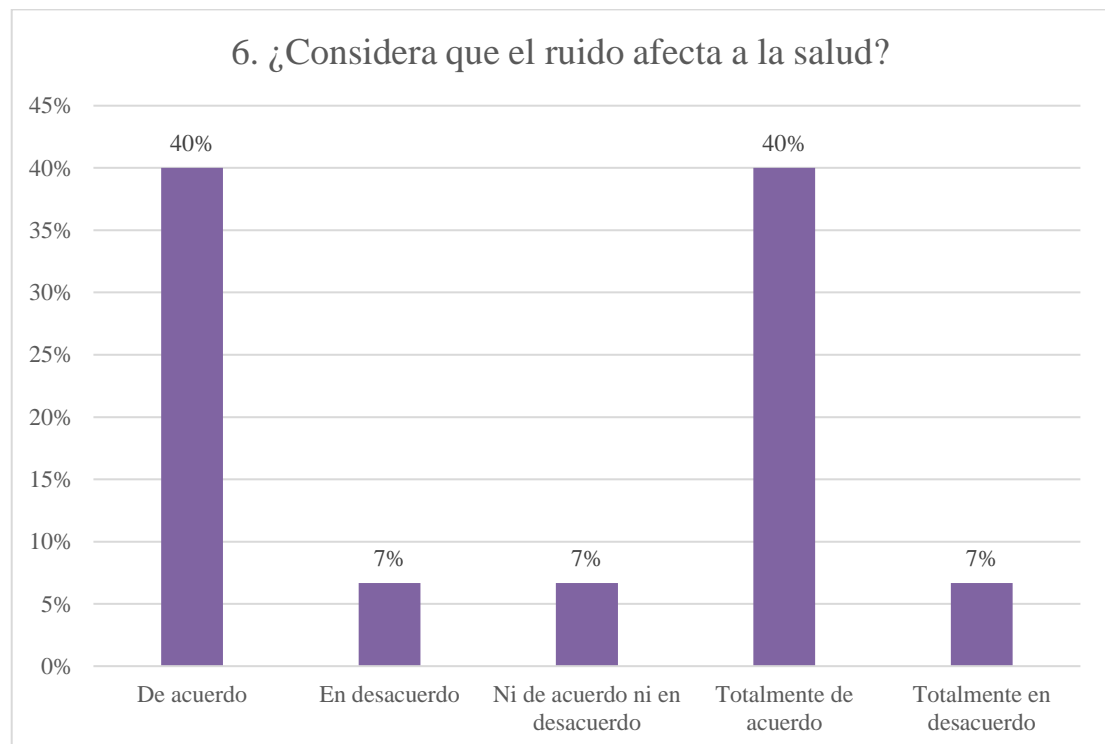


Figura N°19. Resultados de la pregunta N° 05.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 47% menciona que está totalmente de acuerdo que el ruido es un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida, un 40% menciona que está de acuerdo que el ruido es un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida, un 7% menciona que está en desacuerdo que el ruido es un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida y un 7% menciona que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo que el ruido es un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida.

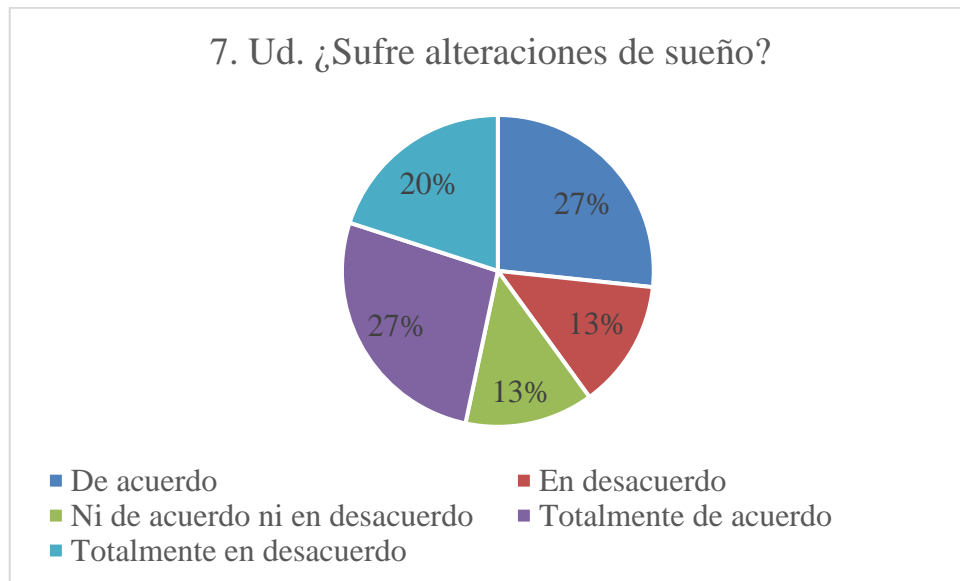
Relacionado a la pregunta N° 06 ¿Considera que el ruido afecta a salud?



*Figura N°20. Resultados de la pregunta N° 06.*

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 40% menciona que está totalmente de acuerdo que el ruido afecta a su salud, un 40% menciona que está de acuerdo que el ruido afecta a su salud, un 7% menciona que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que el ruido afecta a su salud, un 7% menciona que está en desacuerdo que el ruido afecta a su salud y un 7% menciona que está totalmente en desacuerdo que el ruido afecta a su salud.

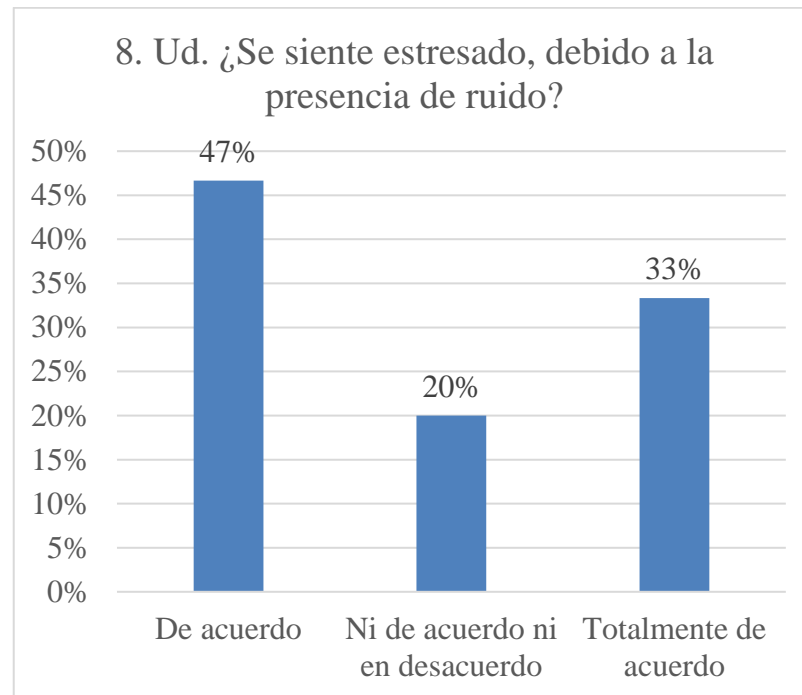
Relacionado a la pregunta N° 07 Ud. ¿Sufre alteraciones de sueño?



*Figura N°21. Resultados de la pregunta N° 07.*

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 27% menciona que está de acuerdo que sufre de alteraciones de sueño, un 27% menciona que está totalmente de acuerdo que sufre de alteraciones de sueño, un 20% menciona que está totalmente en desacuerdo que sufre de alteraciones de sueño, un 13% menciona que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que sufre de alteraciones de sueño y un 13% menciona que está en desacuerdo que sufre de alteraciones de sueño.

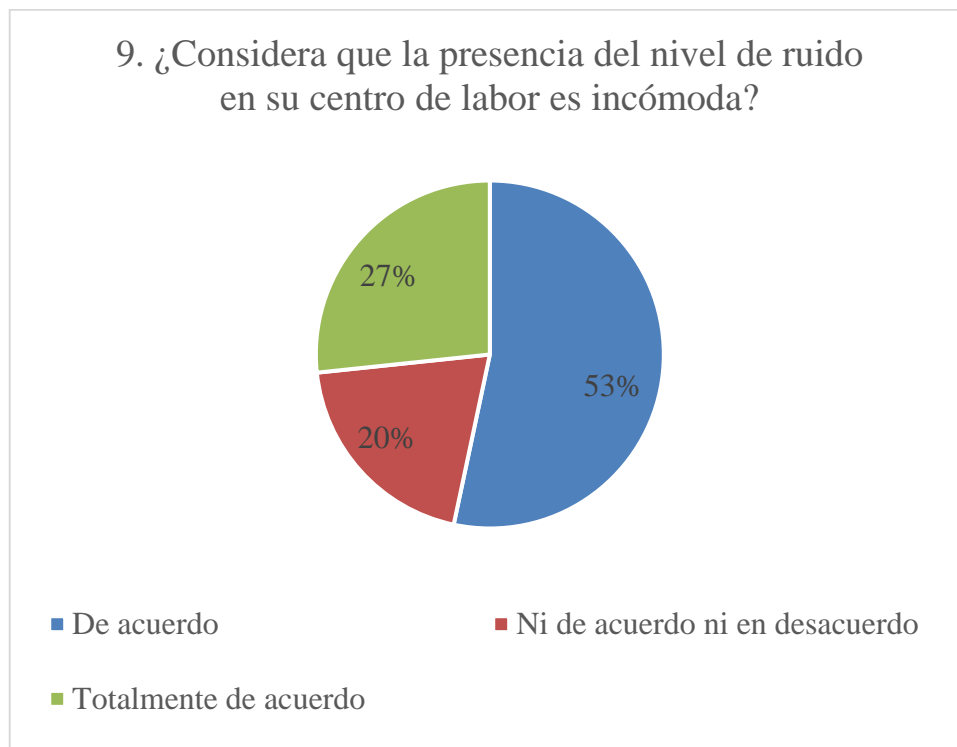
Relacionado a la pregunta N° 08 Ud. ¿Se siente estresado, debido a la presencia de ruido?



*Figura N°22.* Resultados de la pregunta N° 08.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 47% está de acuerdo que presenta estrés debido a la presencia de ruido, 33% está totalmente de acuerdo que presenta estrés debido a la presencia de ruido y un 20% está ni de acuerdo ni en desacuerdo que presenta estrés debido a la presencia de ruido.

Relacionado a la pregunta N° 09 ¿Considera que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda?



*Figura N°23. Resultados de la pregunta N° 09.*

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 53% menciona que está de acuerdo que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda, un 27% menciona que está totalmente de acuerdo que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda y un 20% menciona que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda.

Relacionado a la pregunta N° 10 ¿Presenta inconvenientes para comunicarse con los demás, debido a la presencia de ruido?

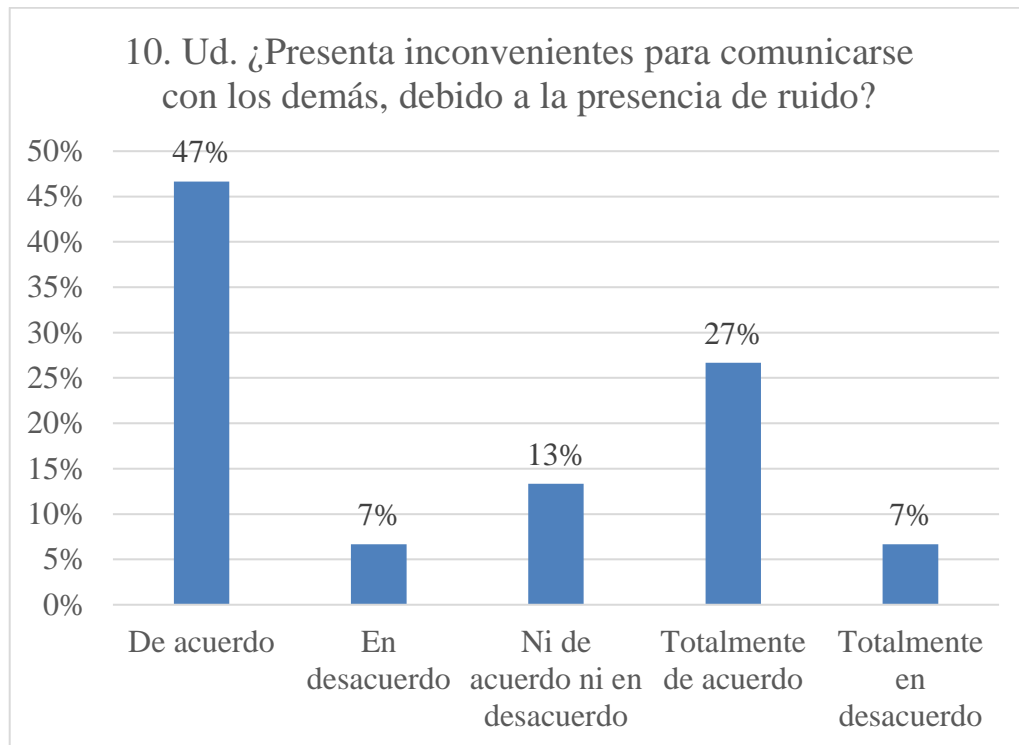


Figura N°24. Resultados de la pregunta N° 10.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 47% menciona que está de acuerdo que presenta inconvenientes para comunicarse con los demás debido a la presencia de ruido, un 27% menciona que está totalmente de acuerdo que presenta inconvenientes para comunicarse con los demás debido a la presencia de ruido, un 13% menciona que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que presenta inconvenientes para comunicarse con los demás debido a la presencia de ruido, un 7% menciona que está en desacuerdo que presenta inconvenientes para comunicarse con los demás debido a la presencia de ruido y un 7% menciona que está totalmente en desacuerdo que presenta inconvenientes para comunicarse con los demás debido a la presencia de ruido.

Relacionado a la pregunta N° 11 Ud. ¿Considera que la contaminación acústica influye en su calidad de vida?



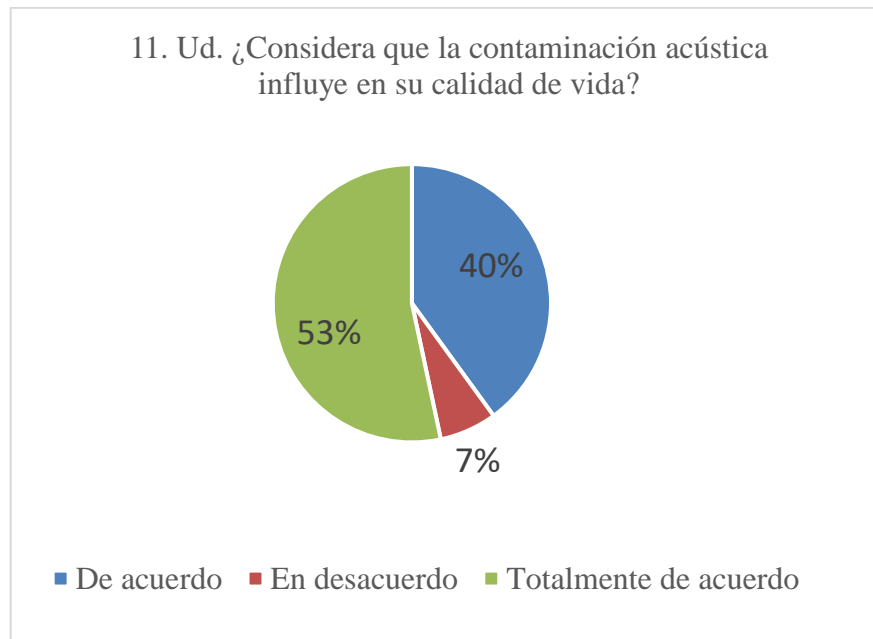


Figura N°25. Resultados de la pregunta N° 11.

De un total de 15 trabajadores de la empresa SERMIPAC un 53% menciona que está totalmente de acuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida, un 40% menciona que está de acuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida y un 7% menciona que está en desacuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida.

Grado de correlación entre el ruido ocupacional y la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L. En la tabla 21, se observa que la variable ruido ocupacional de la medición, que se realizó en la empresa SERMIPAC S.R.L, el valor de significancia obtenido con la prueba de kolmogorovsmirnov(a) establece la relación  $p < 0.05$  evidenciando que los datos de la variable contaminación sonora, se distribuyen de manera anormal (asimétrica).

Tabla 21. *Pruebas de normalidad.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
contaminación acústica	,263	15	,006	,775	15	,002

**Fuente:** Responsable de la investigación

En la tabla 22, dado que el valor de  $p < 0.05$  (Significancia) es menor a 0.05, se acepta la hipótesis general por consiguiente existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el ruido ocupacional está relacionado significativamente con la calidad de vida de los trabajadores la empresa SERMIPAC S.R.L.

Según la table 16, el coeficiente consiste en la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala, obteniendo el Alfa de Cronbach 0,805 el cual es aceptable.

Tabla 22. *Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,805	,826	04

**Fuente:** Responsable de la investigación

### **Plan de mitigación de ruido ocupacional en SERMIPAC S.R.L**

Tal y como se viene indicando, el ruido ambiental tiene una serie de consecuencias negativas sobre el ser humano, afectando desde el estilo de vida hasta la salud de las

poblaciones. El grado de afectación dependerá de los niveles de presión sonora que se presenten, así como de la sensibilidad que pueda tener cada individuo expuesto.

En la presente investigación se ha puesto en evidencia que existen niveles de presión sonora en la empresa SERMIPAC S.R.L, que, si bien no pudiesen ser considerados como alarmantes, sí llegan a superar los niveles indicados en la normativa, pudiendo afectar potencialmente a los ciudadanos.

La presente propuesta de mitigación persigue los siguientes objetivos:

Evitar el aumento de los niveles de presión sonora a lo largo de las actividades de labore de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.

Disminuir los niveles de presión sonora que hoy por hoy superan el límite máximo permisible establecido en la normativa vigente el R.M. N° 375-2008-TR

Preservar la salud y calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L.

Promover un control permanente de la contaminación acústica en la empresa SERMIPAC S.R.L.

a. Campañas de Sensibilización y Capacitación al Personal

Cualquier medida que pretenda mitigar la contaminación ambiental en alguna de sus formas, debe partir de la Educación y Sensibilización de la población para así asegurar el compromiso de la misma.

b. Monitoreos periódicos en las zonas de interés

Así mismo es necesario implementar un plan de monitoreo periódico que permita supervisar la eficacia de todas las medidas de mitigación aquí planteadas. Para de esa manera determinar las falencias y puntos críticos que aún requieren de una atención especial.

### **Propuesta de compra de protectores auditivos**

#### ***Objetivo***

Establecer requisitos para la compra de protectores auditivos para la empresa SERMIPAC S.R.L,

#### ***Alcance***

Incluye a todo el personal que trabaja en varios sectores industriales

#### ***Especificaciones***

Debe verificar que la protección auditiva haya sido aprobada y certificada por organizaciones como ISO y ANSI

La compra de equipo debe basarse en la investigación y evaluación de riesgos observados durante la implementación del equipo.

Los dispositivos de protección auditiva deben seleccionarse para reducir la presión sonora al límite aceptable es inferior a 85 dB.

Se deben realizar pruebas periódicas siempre que el dispositivo de protección auditiva de todo el personal que lo use.

Si el dispositivo tiene índice de reducción de ruido (NRR) del equipo, el cálculo de la atenuación se puede hacer usando el factor de atenuación (FA) con la fórmula como:

### **Nivel de ruido - (NRR - 7) dBA) / 2 = Nivel de Ruido Atenuado**

El NRR es un factor de atenuación brindado por el fabricante que corresponde a la reducción del ruido calculada para un 50% de seguridad mientras que el FA brinda una reducción de ruido más precisa

### **Dispositivo Propuesto**

Para el trabajo realizado en la empresa SERMIPAC S.R.L, se recomiendan orejeras porque al igual que el área donde trabajan hay mucho polvo y el uso de tapones para los oídos no sería una de las mejores opciones puesto que pueden causar infección o malestar a trabajadores y también es más fácil de perder.



*Figura N°26. Protectores auditivos 3M Modelo Peltor H10P3E Optime 105.*

Se propone protectores auditivos 3M modelo Peltor H10P3E Optime 105 el cual tiene copas de Copas de ABS; cubierta de almohadilla de PVC, y espuma de poliuretano. Así mismo son de longitud ajustable los brazos del arco; y copas pivotantes para mayor compatibilidad, seguridad y comodidad. Además de ello las Orejeras Peltor cumplen con la norma ANSI S3.19-1974 sobre protección de la audición.

Tabla 23. *Atenuación del Ruido*

Código de	NR		12	25	50	100	200	315	400	630	800
Producto	R	Frecuencia Hz	5	0	0	0	0	0	0	0	0
		Media	20.	25.	36.	38.	35.	39.	41.	42.	41.
H10P3E	27		7	5	2	3	7	3	3	1	3
		Desviación	3	3.3	3.9	3.4	2.9	3.5	3.4	2.5	3.1
		Estándar									

**Fuente:** 3M

El NRR de acuerdo a la norma de ANSI S3.19-1974 es de 27dB, una vez implantada la formula hallamos un FA igual a 10 dB lo cual reduce la presión sonora a un nivel permitido en la normativa como se observa en la siguiente tabla:

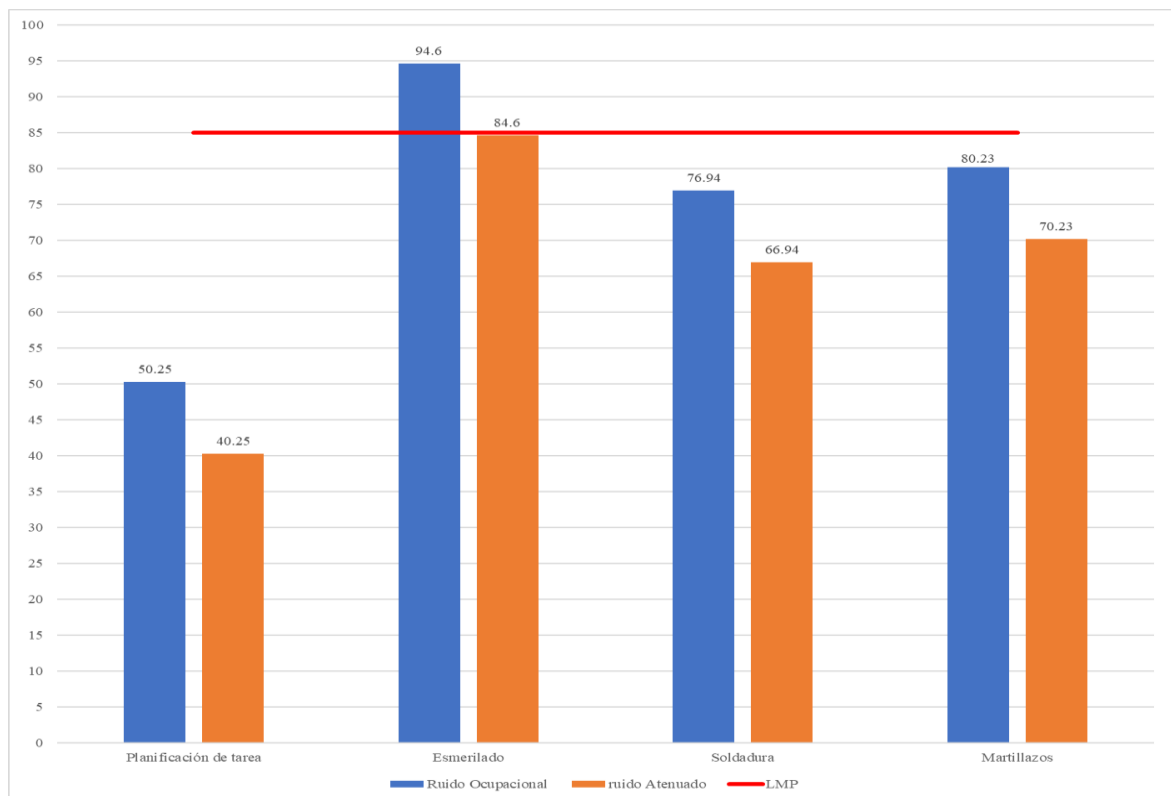


Figura N°27. Reducción del ruido Ocupacional

Tabla 24. *Ruido Atenuado*

Puestos de trabajo	NRR	NRR acuerdo a ANSI S3 19-1974	Tiempo de Actividad (Horas)	Laeq	Ruido atenuado
Planificación de la tarea	27	10	8	50.25	40.25
Esmerilado	27	10	8	94.6	84.6
Soldadura	27	10	8	76.94	66.94
Martillazos	27	10	8	80.23	70.23

**Fuente:** Tomado y Adaptado de Tello N. (2018)

## CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En la presente investigación según la figura 21 un 40% menciona que está totalmente de acuerdo que el ruido afecta a su salud, en la figura 23 un 47% está de acuerdo que presenta estrés debido a la presencia de ruido, en la figura 24 indica que un 53% menciona que está de acuerdo que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda, la exposición a ruido de los trabajadores no controlada presenta efectos negativos en su desempeño laboral y sobre todo en su organismo. Dentro de los principales efectos del ruido sobre la salud humana tenemos: las pérdidas auditivas (presbiacusia, socioacusia, presbiacusia), sordera ocupacional, trauma acústico, fatiga auditiva, insomnio y problemas cardíacos, contrastando los resultados obtenidos por Aleaga (2017), en el cual menciona que 88% de los operarios manifiesta que el ruido afecta sus desempeño y concentración. En la entrevista el jefe de producción manifestó que los puestos de trabajo son fijos con actividades de hasta 3 horas, los niveles de ruido afectan y/o perturba el bienestar del trabajador.

Según la tabla 18 se puede constatar los resultados de dosimetría de la estación de monitoreo N°01-D, el cual fue realizado fuente encendida. Por consiguiente, arrojó como resultado de Leq de 88.0 dB(A), el cual R.M. N° 375-2008-TR supera el límite máximo permisible, el cual se tiene que realizar acciones correctivas y evitar perjudicar a los trabajadores. Palacios (2016) Plantea que la Salud Ocupacional a nivel mundial es considerada como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, siendo la salud ocupacional una estrategia de lucha contra la pobreza, sus acciones están dirigidas a la promoción, protección de la salud de los trabajadores, prevención de accidentes de



trabajo, enfermedades ocupacionales causadas por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas. Se contrasta los resultados obtenidos por Córdova y Huripata (2018), en el cual menciona que un 59.2% de los encuestados sienten que su función auditiva ha disminuido, un 40.7% presenta zumbidos durante o después de su jornada de trabajo. Los valores promedio obtenidos por el dosímetro fueron de 84 dB.

Finalmente se concluye que los niveles de ruido Ocupacional al que se encuentran expuestos los conductores de trimoviles (motokar) en la asociación de mototaxistas “El Ángel”, está por encima del nivel que establece la R.M. N° 375-2008.

Según la tabla 8 se puede constatar los resultados de la estación de monitoreo N°01 y N° 02, el cual fue realizado en un día laborable. Por consiguiente, arrojó como resultado de Leq 94.7 dB(A) y Leq 84.7 dB(A), el cual de acuerdo a la normativa vigente el D.S N° 024-2016-EM supera el límite máximo permisible, la Medición de Ruido Ocupacional se realizará como parte de la programación de las Evaluaciones de Higiene Ocupacional, la misma que servirá para la determinación de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo, contrastando los resultados obtenidos por Álvarez (2014), en el cual menciona que existe una incidencia de ruido de un 89,06% en los colaboradores la empresa. Concluyendo que según estudios el 43.22% tiene afecciones en su capacidad auditiva, el 56% se encuentra afectado por hipoacusia y el 38% presenta trauma acústico. Por lo que es importante implementar un plan que permita reducir los niveles de ruido, respectos a los estudios realizados se evidencia el nivel de exposición del nivel de ruido de los trabajadores.

En la presente investigación según la tabla N°18 se puede constatar los resultados de dosimetría del Punto N° 01 – fuente encendida. Por consiguiente, arrojó como resultado

170% de exposición a ruido el cual de acuerdo a la normativa vigente el R.M. N° 375-2008-TR supera el límite máximo permisible, el dosímetro se debe utilizar cuando el trabajador está expuesto a niveles de ruido diferentes por las características de los oficios, por el desplazamiento que se realice a diferentes áreas o sitios de trabajo, o por el empleo de diferentes equipos durante la jornada de trabajo, contrastando los resultados obtenidos por Bravo y Ignacio (2018), en el cual menciona que el 94,12% de los operadores presentan exposición según ley 16.744(PREXOR) de Chile, y según D.S. 594 el 70,59% de los operadores evidenciaron resultados de exposición ocupacional con riesgo. Llegando a la conclusión que existe una gran influencia de los agentes físicos ruido y vibración sobre la fatiga laboral.

Tener en cuenta que la molestia a los oídos humanos se va a considerar a partir de los 50 decibeles, según la Organización Mundial de la Salud; sin causar daño auditivo. Si los niveles de presión sonora aumentaran a más de 115 decibeles, el daño al trabajador es evidente, resultando molestias auditivas y esto con el paso del tiempo se transforma en un daño permanente auditivo, cabe señalar que según la normativa nacional (R.M.-375-2008-.TR), el ruido en el ambiente de trabajo no debe sobrepasar a 85 decibeles durante las 8 horas de trabajo, contrastando los resultados obtenidos por Delgado (2019), en el cual menciona que los resultados arrojaron que el punto del compresor arroja 86.5 dB y la pistola neumática un 87.2 superando así los 85 dB establecidos en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR. Con esto se llega a la conclusión que el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores de la empresa Dona Servicios y Transportes EIRL si es el causante del daño auditivo.

Este trabajo es importante porque va a permitir poder sentar base para futuras investigaciones para poder ver si existe relación del ruido y la calidad de vida de las personas.

Las limitaciones dadas en la presente investigación son los siguientes:

Las limitaciones que se pudo evidenciar en la presente investigación fue acceder a una empresa en el desarrollo de la misma, el cual se pudo trabajar con una empresa de población pequeña, de tal forma también fue la falta de conocimiento del inglés para buscar información más sustancial y la poca disponibilidad del alquiler de sonómetro – dosímetro para realizar el monitoreo.

#### **4.2. Conclusiones**

En promedio el nivel de presión sonora obtenido indica que el 100% de los valores registrados durante el periodo de medición continúa (dB) que se realizó en 2 días calendario, en el punto N° 01 del monitoreo de ruido – día laborable se obtuvo un  $Leq$  94.7 dB(A) y el punto N° 02 del monitoreo de ruido – día laborable se obtuvo un  $Leq$  84.7 dB(A) obteniendo finalmente un producto de 95.1 dB que de acuerdo a la normativa vigente el R.M. N° 375-2008-TR supera el límite máximo permisible. La principal fuente generadora de ruido registrada fue la móvil lineal siendo la actividad generadora de ruido en el taller.

Respecto a dosimetría se realizó en un solo punto en dos momentos (fuentes encendidas y fuentes apagadas), la estación de monitoreo N°01-D, el cual fue realizado fuente encendida. Por consiguiente, arrojó como resultado de 170% de exposición a ruido ocupacional el cual de acuerdo a la normativa vigente el R.M. N° 375-2008-TR, en un periodo de 8h/día de trabajo 85.0 dB(A), se encuentra fuera del rango establecido.

Grado de correlación entre el ruido ocupacional y la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L. En la tabla 22, se observa que la variable ruido ocupacional de la medición, que se realizó en la empresa SERMIPAC S.R.L, el valor de significancia establece la relación  $p < 0.05$  evidenciando que los datos de la variable contaminación sonora, se distribuyen de manera anormal (asimétrica), dado que el valor de  $p < 0.05$  (Significancia) es menor a 0.05, se acepta la hipótesis general por consiguiente que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el ruido ocupacional está relacionado significativamente con la calidad de vida de los trabajadores la empresa SERMIPAC S.R.L, puesto que según lo evidenciado en los monitoreos de sonometría y dosimetría superan los límites máximos permisibles, dado que no existe una medida de control con ello.

Respecto al coeficiente consiste en la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala, obteniendo el Alfa de Cronbach 0,805 el cual es aceptable, en donde existe una consistencia interna de los ítems analizados, el cual indica que el instrumento tiene un alto grado de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrego M., Molinos S. y Ruiz P. Equipos de protección personal. ACHS.  
Recuperado de <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/ManualEPPAchs.pdf>.
- Aleaga, Juan. (2017). El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A. Universidad Técnica de Amabto. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25953>
- Álvarez N. (2014). Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda. Recuperado de [bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8129/4/CD-5539.pdf](http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8129/4/CD-5539.pdf).
- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000300024](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024)
- Bejarano, J. Sebastián, D. (2018). Gestión del ruido ambiental en Valencia. Recuperado de <https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/view/9240>
- Bedoya, E. A., Severiche, C. A., Sierra, D. D., Osorio, I. C., Bedoya, E. A., Severiche, C. A., ... Osorio, I. C. (2018). Accidentalidad Laboral en el Sector de la Construcción: El Caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016. *Información tecnológica*, 29(1), 193-200. Recuperado

de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642018000100193](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000100193)

Bravo, R., & Ignacio, J. (2018). *Influencia del ruido y vibraciones sobre la fatiga laboral de operadores de grúas horquilla del rubro industrial maderero*. Recuperado de <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/3011>.

CENSOPAS.(2008). Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS). Guía práctica para la evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. Guía de evaluación medico ocupacional (GEMO 003). Instituto Nacional de Salud. Lima Perú. 2008. Recuperado de: [http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/4\)%20GEMO003%20GUIA%20DE%20EVALUACION%20POR%20EXPOSICION%20A%20RUIDO.pdf](http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/4)%20GEMO003%20GUIA%20DE%20EVALUACION%20POR%20EXPOSICION%20A%20RUIDO.pdf).

Chico, G. (2014). Evaluación de ruido en la empresa Ciauto Cía. Ltda. para prevenir enfermedades profesionales. Universidad Tècnica de Amabto. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8106>.

Córdova, J., Huripata, D. (2018). Evaluación del ruido ocupacional y su relación con problemas de salud en los conductores que laboran con vehículos menores (motokar) en la empresa mototaxis “El Ángel S.R.L”, Tarapoto 2017. Universidad Perana Unión. Recuperado de: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1749>.

Cirrus Research (2016). Guía para la terminología de medición de ruido. Recueprado de <https://www.cirrusresearch.co.uk/library/documents/ebooks/guia-terminologia-medicion-ruido.pdf>.

Delgado, J. (2019). Medición, evaluación y propuesta de control del ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. Arequipa – 2018. Univiersidad Tecnológica del Perú. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1935>.

Diario EL Peruano (2015). Decreto Supremo N° 005-2012-TR. , D. S. N°. 006-2015-TR. Modifican el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Lima: Diario EL Peruano Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

Díaz, A., & Antonio, J. (2014). Resultados de la aplicación del protocolo de ruido en trabajadores expuestos a un nivel de ruido continuo diario equivalente igual o superior a 85 decibelios (A). *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(234), 9-23. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2014000100003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000100003)

Ganime, J. F., Almeida da Silva, L., Robazzi, M. do C. C., Valenzuela Sauzo, S., & Faleiro, S. A. (2010). El ruido como riesgo laboral: Una revisión de la literatura. *Enfermería Global*, (19), 0-0. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412010000200020](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412010000200020)

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2006). *Hipoacusia laboral*.

Comunidad de Madrid. Recuperado de <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-ontent/uploads/2014/06/Hipoacusia-laboral.pdf>.

Kogan P., Arenas J. (2004). Eficiencia de la Ponderación “A” desde el Punto de Vista de la Salud. Instituto de Acústica, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. Recuperado de [http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Guimaraes04\\_ID18.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Guimaraes04_ID18.pdf).

Landeras, M. (2019). Influencia del ruido ocupacional en la siniestralidad y ausentismo laboral en la agroindustria TAL S.A de la ciudad de Trujillo-Perú, 2018-2019. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 15(2), 125-141. Recuperado de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/2381>

Martínez J. y Peters J. (2015). *Contaminacion acustica y ruido*. Ecologistas en Acción. 3ª Edic. Recuperado de [https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno\\_ruido\\_2013.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf).

Mejía. (2015). Salud ocupacional. Recuperado de: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1689/1772>.

Mellisho, H. (2017). Estudio de ruido ocupacional para la prevención de la pérdida auditiva, en la planta concentradora de minerales “Santa Rosa de Jangas. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Recuperado de: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2109>



- Montes K. (2012). Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Pourtier S.A. Recuperado de [repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1835/1/T-UTC-1326.pdf](http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1835/1/T-UTC-1326.pdf)
- OMS (2017). Sistema de trabajos por turno. Recuperado de: [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/421/1/TL\\_Macalopu\\_Torres\\_Sandra\\_Ines.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/421/1/TL_Macalopu_Torres_Sandra_Ines.pdf)
- Ordaz, E., Maqueda, J., Barco, A., Silva, A., Gamo, M., Barragán, R., & García, E. (2010). Efecto de la exposición a ruido en entornos laborales sobre la calidad de vida y rendimiento. *Medicina Y Seguridad Del Trabajo*, 55. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2009000300005#:~:text=El%20principal%20efecto%20de%20la,la%20UE.%204%2D6](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2009000300005#:~:text=El%20principal%20efecto%20de%20la,la%20UE.%204%2D6).
- Otárola Merino, Francisco, Otárola Zapata, Francisco, Finkelstein Kulka, Andrés. *Occupational noise and its impact on health*. Cienc. Trab. 2006;8(20):47-51.
- Palacios. (2016). El Manual de Salud Ocupacional - Lima. Recuperado de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual\\_deso.PDF](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF)
- Perez P. (2021). *Decibel*. Boletín informativo. Recuperado de <http://www1.frm.utn.edu.ar/medidase2/varios/dB.pdf>
- Quero M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbac. Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios de Ciencias Sociales. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>.

- Romaní, C., & Tommy, F. (2017). Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago, Lima 2017. *Repositorio Institucional - UCV*. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36364>.
- Revoló, W., & Sandro, K. (2017). Influencia del ruido ambiental—Ocupacional en la perturbación de los trabajadores del Colegio Trilce de la ciudad de Huancayo durante el año 2015. *Universidad Continental*. Recuperado de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3590>
- Tello, N. (2018). Evaluación y control de ruido ocupacional en la empresa minera de explotación SERINGTELL E.I.R.L. Cobrepampa - Bella Unión – Arequipa 2018. Recuperado de [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3018/Nestor%20Tello\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3018/Nestor%20Tello_Tesis_Titulo%20Profesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Váscones, S. (2016). Evaluación de la exposición al ruido de los trabajadores de una mina subterránea polimetálica a causa de los sub-procesos y actividades desarrolladas en la explotación. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental, Lima, Lima.
- Vásquez, Augusta. (2016). Evaluación de la exposición al ruido industrial en los trabajadores de una planta de asfalto, en la provincia del Azuay y propuesta de plan de control. Universidad de Cuenca. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25227>

Villasana, Rodríguez Daisy, 2012, “Acercamiento a una propuesta de gestión en salud ocupacional como fórmula para mantener preparada a las organizaciones para el cumplimiento de la normativa jurídica vigente”, Acta bioclínica, vol. 2, núm. 4, pp. 117-151.

Yànez, H. (2017). El mantenimiento y su influencia en la generación de ruido ocupacional en los tractores del GAD provincial de Napo. Universidad Técnica de Amabato. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26227>

Woolcott, M., & Miluska, H. (2019). Tiempo de exposición al ruido y su influencia en la capacidad auditiva de los docentes de la clínica estomatológica universidad de huánuco, Huánuco - 2018. *Universidad de Huánuco*. Recuperado de <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2276>

## ANEXOS

### Anexo 1

Tabla 25. *Matriz de consistencia*

Estudiante(s):	Juan Olórtiga Diego Cruz				
<b>TITULO:</b>	<b>EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SERMIPAC S.R.L,2020.</b>				
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿De qué manera el ruido ocupacional influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, 2020?	El ruido ocupacional influye de manera negativa en la calidad de vida causando estrés laboral, sordera progresiva, migraña y alteraciones de sueño de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, 2020.	General: Evaluar de qué manera el ruido ocupacional influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, 2020.	Variable 1: Ruido ocupacional	Tipo de investigación: descriptivo correlacional.  Diseño: Cuasiexperimental Transversal.	Trabajadores de la empresa.
¿De qué manera el nivel de presión sonora influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, 2020?	El nivel de presión sonora influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, 2020.	Específico: Identificar de qué manera el nivel de presión sonora influye en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L, 2020.	Variable 2: Calidad de vida	Técnica: Encuesta dirigida a la muestra definida anteriormente. Monitoreo.	
¿De qué manera la jornada de trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L, 2020?	La jornada de trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L, 2020.	Conocer de qué manera la jornada de trabajo influye en la calidad de vida de los trabajadores del taller de SERMIPAC S.R.L, 2020. Proponer un plan de mitigación de ruido ambiental.		Instrumento: Dosímetro, registros.  Método de análisis de datos: Interpretación con la normativa.	

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

$$n = 14.43$$

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2

Tabla 26. *Matriz de instrumentos*

Título: Evaluación del ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa SERMIPAC S.R.L,2020.

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Opción de respuesta	
				Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
Calidad de vida	Estado emocional	Ruido	¿Usted considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida?	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
		Alteración de sueño			
		Estrés			
		Contaminación acústica			
Ruido ocupacional	Nivel de Presión sonora.	DB	Ud. ¿Considera que la contaminación acústica influye en su calidad de vida?	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
	Jornada por puesto de Trabajo.				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3

**ENCUESTA SOBRE RUIDO OCUPACIONAL**

Nº de encuesta: .....

Fecha : .....

Muy buenas (os) días/tardes, Joven/Sr/Sra/Srta., somos estudiantes de la Universidad Privada del Norte y estamos realizando una investigación para evaluar de qué manera el ruido ocupacional influye en la calidad de vida de los trabajadores.

La información obtenida será empleada en nuestra tesis de Pregrado con la finalidad de obtener el título de Ingeniero Ambiental.

Por lo cual, requerimos nos brinde de su tiempo de manera voluntaria y responda con la mayor sinceridad posible, las siguientes preguntas:

1. Género

- a. Masculino ( )                      b. Femenino ( )

2. Nacionalidad

- a. Peruana ( )                      b. Extranjera ( )

3. Edad

- a. Entre 18 a 30 años ( )                      b. Entre 31 a 43 años ( )  
c. Entre 44 a 56 años ( )                      d. De 56 años a más ( )

4. Área de trabajo .....

**Aspecto de la calidad de vida**

5. ¿Usted considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida?

- a. Totalmente en desacuerdo ( )                      b. En desacuerdo ( )

- c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )
- d. De acuerdo ( )
- e. Totalmente de acuerdo ( )

6. ¿Considera que el ruido afecta a salud?

- a. Totalmente en desacuerdo ( )
- b. En desacuerdo ( )
- c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )
- d. De acuerdo ( )
- e. Totalmente de acuerdo ( )

7. Ud. ¿Sufre alteraciones de sueño?

- a. Totalmente en desacuerdo ( )
- b. En desacuerdo ( )
- c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )
- d. De acuerdo ( )
- e. Totalmente de acuerdo ( )

8. Ud. ¿Se siente estresado, debido a la presencia de ruido?

- a. Totalmente en desacuerdo ( )
- b. En desacuerdo ( )
- c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )
- d. De acuerdo ( )
- e. Totalmente de acuerdo ( )

### **Aspecto ruido ocupacional**

9. ¿Considera que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda?

- a. Totalmente en desacuerdo ( )
- b. En desacuerdo ( )
- c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )
- d. De acuerdo ( )
- e. Totalmente de acuerdo ( )

10. Ud. ¿Presenta inconvenientes para comunicarse con los demás, debido a la presencia de ruido?

- |                                      |     |                  |     |
|--------------------------------------|-----|------------------|-----|
| a. Totalmente en desacuerdo          | ( ) | b. En desacuerdo | ( ) |
| c. Ni de acuerdo ni en<br>desacuerdo | ( ) | d. De acuerdo    | ( ) |
| e. Totalmente de acuerdo             | ( ) |                  |     |

11. Ud. ¿Considera que la contaminación acústica influye en su calidad de vida?

- |                                      |     |                  |     |
|--------------------------------------|-----|------------------|-----|
| a. Totalmente en desacuerdo          | ( ) | b. En desacuerdo | ( ) |
| c. Ni de acuerdo ni en<br>desacuerdo | ( ) | d. De acuerdo    | ( ) |
| e. Totalmente de acuerdo             | ( ) |                  |     |

Muchas gracias por su participación



Tabla 27. *Cronograma*

Actividad	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Elaboración del plan de tesis.	X					
Levantar las observaciones del plan de tesis.		X				
Realizar coordinaciones con la empresa.		X				
Realizar visitas a la empresa.			X			
Realizar una explicación a los trabajadores.			X			
Realizar las encuestas.				X		
Realizar el monitoreo.				X		
Recopilación y análisis de datos.					X	X
Interpretación y resultados.						X

Fuente: Elaboración Propia

**Certificado de calibración:**

INACAL Instituto Nacional de Calidad Metrología Laboratorio de Acústica		Certificado de Calibración <b>LAC - 133 - 2019</b>	
		Página 1 de 9	
Expediente	1034237	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>	
Solicitante	<b>BARAK ASESORES EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE EIRL</b>		
Dirección	<b>Mz X Lote 5 Urb. San Andrés V Etapa</b>		
Instrumento de Medición	<b>Sonómetro</b>		
Marca	<b>LARSON DAVIS</b>		
Modelo	<b>LxT1</b>		
Procedencia	<b>ESTADOS UNIDOS</b>		
Resolución	<b>0,1 dB</b>		
Clase	<b>1</b>		
Número de Serie	<b>0004778</b>		
Micrófono	<b>PCB 377B02</b>	<p>Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.</p>	
Serie del Micrófono	<b>162531</b>		
Fecha de Calibración	<b>2019-07-24</b>		
		Responsable del área  Firmado digitalmente por ROSAS Christian Mario Raphael CA: 2055926070, ser Fecha: 2019.07.24 16:46:03	Responsable del laboratorio  Firmado digitalmente por GUEVARA DANIELANGEL CA: 2055926070, ser Fecha: 2019.07.24 16:37:01
Dirección de Metrología		Dirección de Metrología	
Instituto Nacional de Calidad - INACAL Dirección de Metrología Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1301 Email: <a href="mailto:metrologia@inacal.gob.pe">metrologia@inacal.gob.pe</a>			



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología  
**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2019

Página 2 de 9

### Método de Calibración

Segun la Norma Metrologica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22,4 °C ± 0,1 °C
Presión	994,6 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	64,0 % ± 0,8 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a> y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-141-2015 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Amplificador de tensión Keysight 33502A	INACAL DM LAC-105-2017

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.  
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración

### LAC - 213 - 2019

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 4

Expediente	1034874	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	<b>BARAK ASESORES EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE EIRL</b>	
Dirección	<b>Mz X Lote 05 Urb. San Andrés Quinta Etapa -victor Larco Herrera</b>	
Instrumento de Medición	<b>CALIBRADOR ACUSTICO</b>	
Marca	<b>Larson Davis</b>	
Modelo	<b>CAL 200</b>	
Procedencia	<b>ESTADOS UNIDOS</b>	
Clase	<b>1</b>	
Número de Serie	<b>13079</b>	
Fecha de Calibración	<b>20019-09-30</b>	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.  
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por  
CUGUPLATA Silly Berro FAU  
2065228215, uTJ  
Fecha: 2019-09-30 17:35:57



Firmado digitalmente por  
GUEVARA CAUGULLANGA  
Garcera Miguel FAU  
2065039115, uTJ  
Fecha: 2019-09-30 11:52:22





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología  
**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 213 – 2019

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Según la Norma Española UNE-EN 60942 "Electroacústica. Calibradores acústicos" (Equivalente a la IEC 60942:2003).

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22,5 °C ± 0,0 °C
Presión	998,1 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	64,8 % ± 0,3 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a>	Contador de frecuencias Agilent 53220A	INACAL DM LTF-C-187-2017
Patrones de Referencia de CENAM	Microfono B&K 4192	CNM-CC-510-042/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Preamplificador B&K 2669	CNM-CC-510-038/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Amplificador B&K NEXUS 2690	CNM-CC-410-086/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Pistofono B&K 4228	CNM-CC-510-030/2019
Patrones de Referencia de FLUKE	Analizador de distorsión Keithley 2016-P	INACAL DM LE-405-2019
Patrones de Referencia de FLUKE	Multímetro Fluke 8846A	INACAL DM LE-1320-2017

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.  
El calibrador acústico ensayado de acuerdo a la norma UNE-EN 60942 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 60942:2003.

NTP ISO/IEC 1702



## Certificado de Calibración

### OHLAC012-R-011019

---

**1.- SOLICITANTE**

Razón social: BARAK ASESORES EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE EIRL  
 Dirección: Mz. X Lote 5 Urb. San Andres V Elapa

**2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**      Sonómetro

Marca: LARSON DAVIS  
 Modelo: LxT1  
 N° de Serie: 0004778  
 Código: No indica  
 Clase: 1  
 Micrófono: PCB 377802  
 N° S. Micrófono: 162531  
 Preamplificador: PRMLxT1  
 N° S. preamplificador: 042436  
 Resolución: 0,1 dB  
 Procedencia: USA

**3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

\* El instrumento fue calibrado del 2019 - 10 - 01 al 2019 - 10 - 02.  
 \* La calibración se realizó en el Área de electroacústica del Laboratorio OHLAB.

**4.- CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura	22,4 °C	±	0,4 °C
Humedad	48,6 % HR	±	2,6 % HR
Presión	1011,3 hPa	±	0,7 hPa

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales. OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrologicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrologia en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú. OHLAB, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

---

Este informe de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB.  
 Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto.

---

Fecha de emisión: 2019-10-02  
 Sello



Pág. 1 de 8

## Certificado de Calibración OHLAC012-R-011019

### 5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM" Y NORMA METROLOGICA PERUANA NMP-011-2007 "ELECTROACUSTICA. SONOMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIODICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
CNM-CC-510-245/2019 CENAM / MEXICO Centro Nacional de Metrología	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
LTF-C-126-2019 INACAL / DM			
LE-036-2019 INACAL / DM	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	335126
LAC-081-2019 INACAL / DM	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34401A
LAC-082-2019 INACAL / DM	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A

### OBSERVACIONES

- Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 5 mediciones por punto de calibración.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel aproximado de confianza del 95%.

Pág. 2 de 8

Teléfono: (01) 454 3009 | Celular: 983 731 672  
Correo: comercial@ohlaboratory.com



## Certificado de Calibración OHLAC463-281020

### 1.- SOLICITANTE

Razón social: BARAK ASESORES EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.I.R.L.

Dirección: MZA. X LOTE. 5 URB. SAN ANDRES V ETAPA LA LIBERTAD - TRUJILLO - VICTOR LARCO HERRERA

### 2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

DOSIMETRO DE RUIDO

Marca : SOUNDTEK  
 Modelo : ST-130  
 N° de Serie : 150805657  
 Código : No indica  
 Clase : 2  
 Micrófono : No indica  
 N° S. Micrófono : 150805658  
 Preamplificador : No indica  
 N° S. preamplificador : No indica  
 Resolución : 0,1 dB  
 Procedencia : TAIWAN

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrologicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrologia en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

OHLAB no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

### 3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

\* El instrumento Fue calibrado del 2020-11-03 al 2020-11-03

\* La calibración se realizó en el Área de electroacústica del Laboratorio OHLAB

### 4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	23,0 °C	±	1,9 °C
Humedad	55,8 % HR	±	1,9 % HR
Presión	1008,9 hPa	±	0,5 hPa

Este Informe de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB.

Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto.

Fecha de emisión: 2020-11-03

Sello




**Juan Diego Olórtiga Castro**  
**Jefe del Laboratorio de Metrología**





## Certificado de Calibración OHLAC463-281020

### 5.- METODO

Los ensayos se realizaron tomando como referencia la Norma UNE-EN 61252:1995 Electroacustica, Especificaciones para medidores personales de exposición sonora.

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
CNM-CC-510-299-2019 CENAM MEXICO	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226

### OBSERVACIONES

- Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 5 mediciones por punto de calibración.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura  $k=2$  para un nivel aproximado de confianza del 95%.



## Certificado de Calibración OHLAC463-281020

### 7.- RESULTADOS DE LA MEDICION

#### RUIDO AUTOGENERADO (dB)

Ponderación frecuencial A con ponderación temporal F ( $L_{AF}$ )

NIVEL DE RUIDO (dB)
35,7

Nota: la medición se realizó con el calibrador acústico B&K 4226 apagado.

#### ENSAYO CON SEÑAL ACUSTICA

##### Linealidad en el intervalo de referencia

Señal de entrada: sinusoidal a 1 kHz, del calibrador acústico multifunción.

Antes de iniciar los ensayos el dosímetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Nivel esperado (dB)	Nivel medido (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
94,0	94,3	0,1	± 1,0	0,2
104,0	104,3	0,2	± 1,0	0,2
114,0	114,2	0,1	± 1,0	0,2

Ponderación frecuencial A con ponderación temporal F ( $L_{AF}$ )

Señal de entrada: 94 dB, sinusoidal, del calibrador acústico multifunción.

Frecuencia (Hz)	Nivel esperado (dB)	Nivel leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
31,5	54,6	54,0	-0,6	± 3,0	0,1
63	67,8	68,2	0,4	± 2,0	0,1
125	77,9	78,3	0,4	± 1,5	0,1
250	85,4	85,3	-0,1	± 1,5	0,1
500	90,8	90,6	-0,2	± 1,5	0,1
1000	94,0	94,3	0,3	± 1,0	0,1
2000	95,2	95,9	0,7	± 2,0	0,1
4000	95,0	96,1	1,1	± 3,0	0,1
8000	92,9	93,5	0,6	± 5,0	0,1



*Figura 2* Realización de la encuesta a los trabajadores.



*Figura 3* Realización de la encuesta a los trabajadores.

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

....., ..... de .....del 2020.

### Tesistas:

.....

.....

De acuerdo a la solicitud enviada por los tesistas le informamos que la empresa  
..... esta presto a colaborar dando información general, mas no  
detallada que a nuestro criterio y políticas son confidenciales.

Cordialmente.

## DECLARACIÓN JURADA DE CONFIDENCIALIDAD Y RESERVA DE INFORMACIÓN

Yo, .....,  
identificado con DNI N° ....., con domicilio  
fiscal.....en calidad de tesista de la  
.....

Declaro bajo juramento: Tener el total compromiso de asegurar el respeto al ser humano y a su entorno basando mis criterios en la corriente bioética de los principios. Asegurando que la metodología de recolección de datos no representa riesgo alguno para los involucrados siendo acordes al principio de no maleficencia.

Así mismo, me comprometo a guardar reserva y confidencialidad respecto a toda la información a la que tendré acceso de ser aprobado y autorizado el perfil o proyecto de investigación y me comprometo; por ello, a no informar, publicar, registrar o comunicar, total o parcialmente, por cualquier medio, el contenido de los documentos recibidos, reservándome el derecho de utilizar los datos que se me otorgan con fines netamente científicos salvaguardando la integridad, privacidad y anonimato de los involucrados. Además, me comprometo a adoptar las medidas de bioseguridad necesarias con la diligencia debida, para evitar que toda o parte de la información sean observadas, reproducidas o manipuladas por personas no autorizadas al desarrollo del perfil o proyecto de investigación aprobado y autorizado; caso contrario asumiré la responsabilidad de las consecuencias legales y administrativas por el incumplimiento de estas medidas, falta ética o mala conducta en investigación antes y durante de la ejecución del mismo.

Por lo tanto, declaro que los datos contenidos en esta declaración jurada son verdaderos someténdome a las sanciones respectivas en caso de comprobarse falsedad o incumplimiento del compromiso.

....., ..... de .....del .....

Firma : \_\_\_\_\_

Nombre y Apellidos :

DNI N° :