

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Determinación del ruido ocupacional para las medidas de control  
y percepción del estrés laboral generados en la producción de  
ladrillos**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental

por:

Ricardo Asto Huachaca  
Edward Asto Huachaca

Asesor:

Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio

**Lima, diciembre de 2023**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo **Jackson Edgardo Pérez Carpio**, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Determinación del Ruido Ocupacional para las Medidas de Control y Percepción del Estrés Laboral Generados en la Producción de Ladrillos**” del (los) autores Ricardo Asto Huachaca y Edward Asto Huachaca tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 26 días del mes de febrero del año 2024



---

Jackson Edgardo Pérez Carpio

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los 27 días día(s) del mes de diciembre del año 2023 siendo las 08:30 horas, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga**, el secretario: **Mg. Joel Hugo Fernández Rojas**, y los demás miembros: **Mg. Iliana Del Carmen Gutiérrez Rodríguez** y el **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, y el asesor **Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Determinación del ruido ocupacional para medidas de control y percepción del estrés laboral generados en la producción de ladrillos"

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **RICARDO ASTO HUACHACA**

.....b) **EDWARD ASTO HUACHACA**

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**

*(Nombre del Título profesional)*

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): ..... **RICARDO ASTO HUACHACA** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<b>APROBADO</b>	18	A-	<b>Muy Bueno</b>	<b>Sobresaliente</b>

Candidato (b): ..... **EDWARD ASTO HUACHACA** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<b>APROBADO</b>	18	A-	<b>Muy Bueno</b>	<b>Sobresaliente</b>

*(\*) Ver parte posterior*

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.


\_\_\_\_\_  
Presidente  
Mg. Milda Amparo  
Cruz Huaranga


  
\_\_\_\_\_  
Secretario  
Mg. Joel Hugo  
Fernández Rojas

\_\_\_\_\_  
Asesor  
Mg. Jackson Edgardo  
Pérez Carpio

\_\_\_\_\_  
Miembro  
Mg. Iliana Del Carmen  
Gutiérrez Rodríguez

\_\_\_\_\_  
Miembro  
Ing. Orlando Alan  
Poma Porras

  
\_\_\_\_\_  
Candidato/a (a)  
Ricardo Asto  
Huachaca

  
\_\_\_\_\_  
Candidato/a (b)  
Edward Asto  
Huachaca

## **Dedicatoria**

Dedicado a Dios, quien ilumina nuestro camino con sabiduría y fortaleza,

A nuestra amada madre, Madalena, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable nos han sostenido en cada paso de esta travesía académica,

A nuestros queridos hermanos Claudia, Yordy y Steven, por ser nuestra fuente de inspiración y sostén en los momentos más desafiantes,

Y a nuestro respetado asesor y maestros de nuestra alma mater, cuya dedicación y conocimientos han moldeado nuestro pensamiento y nos han guiado hacia la excelencia académica.

Con profunda gratitud y reconocimiento,

## **Agradecimiento**

Primero y ante todo, a Dios, cuya infinita sabiduría y guía nos ha acompañado en cada etapa de este viaje académico.

A nuestra querida madre, Madalena, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante durante todo este proceso.

A nuestros hermanos y amigos, quienes han sido un pilar fundamental en nuestro camino, brindándonos ánimo, comprensión y motivación en cada momento.

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento al señor Alex Yuca por abrirnos las puertas de su empresa, Ladrillera, y brindarnos la oportunidad de llevar a cabo nuestra investigación en un entorno real. Su generosidad y apoyo fueron fundamentales para el éxito de esta tesis.

A todos aquellos que de una u otra manera contribuyeron a este trabajo, ¡gracias!

## Índice

Dedicatoria .....	4
Agradecimiento .....	5
Resumen.....	8
Abstract .....	9
Introducción.....	10
1. MATERIALES Y MÉTODOS .....	11
1.1. Descripción de lugar de estudio .....	11
1.2. Tipo y diseño de investigación .....	11
1.3. Población y Muestra.....	12
1.4. Materiales y Equipos.....	12
1.5. Método de recolección de datos .....	12
1.5.1. Método para monitoreo del ruido .....	12
1.5.2. Método para evaluar el estrés .....	13
2. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	13
2.1. Resultados de la medición de ruido .....	13
2.2. Resultados de la encuesta estimación de la percepción de estrés laboral .	17
2.2.1. Prueba de normalidad .....	17
3. Discusiones.....	21
4. Conclusión .....	23
5. Recomendaciones .....	24
6. Referencias.....	25

## Índice de tabla

<b>Tabla 1</b> Puntos de monitoreo de ruido ocupacional de la producción de ladrillos....	12
<b>Tabla 2</b> Resultados del ruido ocupacional en la producción de ladrillos .....	14
<b>Tabla 3</b> Prueba de normalidad de la percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos. ....	17
<b>Tabla 4</b> Prueba de normalidad de la percepción de riesgo Psicosocial.....	18

**Tabla 5** Correlación spearman de la percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos. .... 18

**Tabla 6** Correlación spearman de la percepción del riesgo psicosocial ..... 20

**Índice de figura**

**Figura 1** Resultados del monitoreo del ruido ocupacional por trabajador ..... 16

## Resumen

El objetivo principal de este estudio fue determinar el ruido ocupacional para medidas de control y percepción del estrés laboral generados en la Producción de Ladrillos. Para ello, se midió el nivel de ruido utilizando un Sonómetro Clase 2 PE 322-A en las 6 áreas de estudio durante la jornada laboral. Simultáneamente, se aplicó encuestas de 2 cuestionarios de percepción de la salud general y psicosocial en 30 trabajadores. Los resultados indicaron que los puestos de trabajo de zaranda, premezclado y molino, mezclado y cortadora presentan mayor nivel de ruido sobrepasando el límite de ruido de 85 dBA, por ello, se requiere tomar medidas de control inmediatas. En cuanto a la correlación entre el nivel de ruido y la percepción de estrés laboral, los hallazgos evidenciaron que existe una correlación negativa media en la dimensión CGHQ síntomas somáticos, en vista que, su Rho de Spearman  $-0,356$  y su significancia es ( $P < \text{igual a } 0,05$ ) en la semana 2; mientras que, en el riesgo psicosocial mostró que existe una correlación negativa media, en la dimensión “trabajo activo y desarrollo de habilidades”, debido a que su Rho de Spearman son  $-0,430$  y  $-0,365$  su significancia es ( $P < \text{igual a } 0,05$ ) en las semanas 2 y 3. Además, en otras semanas no existe correlación. Este estudio proporciona información de referencia para las futuras investigaciones y puede usarse para tomar acciones para mejorar las condiciones laborales y promover la salud y bienestar de los trabajadores en la producción de ladrillos.

**Palabras claves:** Ruido ocupacional, medidas, control, percepción, estrés, producción de ladrillos.

## Abstract

The main objective of this study was to determine occupational noise for control measures and perception of work stress generated in Brick Production. To do this, the noise level was measured using a PE 322-A Class 2 Sound Level Meter in the 6 study areas during the work day. Simultaneously, a survey of 2 questionnaires on the perception of general and psychosocial health was applied to 30 workers. The results indicated that the sieve, premixing and mill, mixing and cutting jobs have a higher noise level, exceeding the noise limit of 85 dBA, therefore, immediate control measures are required. Regarding the evaluation between the noise level and the perception of work stress, the findings showed that there is an average negative evaluation in the CGHQ somatic symptoms dimension, given that its Spearman's Rho -0.356 and its significance is ( $P < \text{equal to } 0.05$ ) in week 2; while, in the psychosocial risk it showed that there is a negative average compensation, in the dimension "active work and development of skills", because its Spearman's Rho are -0.430 and -0.365, its significance is ( $P < \text{equal to } 0, 05$ ) in weeks 2 and 3. In addition, in other weeks there is no compensation. This study provides baseline information for future research and can be used to take action to improve working conditions and promote the health and well-being of workers in brick production.

**Keywords:** Occupational noise, measurements, control, perception, stress, brick production.

## Introducción

El ruido ocupacional es un problema de salud y seguridad en el lugar de trabajo que afecta a numerosos trabajadores en diversas industrias en todo el mundo. Estudios de La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021) indica que alrededor de 600 millones de trabajadores en todo el mundo están expuestos a ruidos ocupacionales perjudiciales para su salud, a la vez pronostica que para el año 2025 alrededor de 2500 millones de trabajadores padecerán daños auditivos en algún grado, de los cuales más de 600 millones requerirán ayuda profesional (Moreira & Alfonso, 2022). El Ministerio de Salud del Perú (MINSA) (2008), define el ruido ocupacional como “el sonido no deseado que se genera en un sector de trabajo y que afecta principalmente a los trabajadores del lugar” además que la exposición al ruido puede ocasionar efectos negativos en la salud física y psicológica de los trabajadores (Estrada, 2016).

En la actualidad el distrito de San Jerónimo, Cusco–Perú, ha tenido un incremento de las actividades económicas, un acontecimiento de este estudio es la actividad económica de producción de ladrillos de arcilla (Acurio, 2021), en esta actividad podrían generarse niveles elevados de ruido debido al funcionamiento de maquinarias y equipos, como mezcladoras, molino, zaranda, extrusora, cortadora, hornos, etc. Además, de las largas horas de trabajo, inseguridad laboral, falta de control sobre el trabajo y un equilibrio deficiente entre la vida laboral y personal, estos factores pueden conducir a estrés laboral del personal, que podrían alterar el desempeño en su puesto del mismo (Ganime et al., 2010).

Se debe enfatizar que la exposición prolongada a ruidos elevados puede provocar daños auditivos permanentes, así como causar problemas de salud no auditivos, como estrés, irritabilidad, hipertensión arterial, fatiga, trastornos del sueño y dificultades de concentración (National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 1998); Carroll et al., 2017; OMS, 2023). Además, se ha demostrado que el ruido ocupacional tiene una relación significativa con el estrés laboral (Toledo & Cárdenas, 2018). Al incrementarse los niveles de

estrés se generan efectos adversos en la productividad, el bienestar y salud de los trabajadores por todas las alteraciones que se suscitan (Cristobal & Quiñonez, 2020).

El objetivo de esta investigación fue determinar el ruido ocupacional para las medidas de control y percepción de estrés laboral generados en la Producción de Ladrillos, lo cual se logró mediante evaluación de los niveles de ruido ocupacional, estimación de la percepción del estrés laboral y finalmente proponer medidas de control para la mitigación del ruido ocupacional y mejorar el estrés laboral. Se espera que esta investigación proporcione información novedosa y recomendaciones útiles para los empleadores, trabajadores y profesionales de la salud ocupacional, así lograr minimizar los riesgos asociados a este sector de estudio.

## **1. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1.1. Descripción de lugar de estudio**

La presente investigación fue realizada en el Distrito San Jerónimo, Provincia del Cusco, Departamento del Cusco. Altitud de 3.295 m.s.n.m., coordenadas 13°32'10"S 71°55'34" O. Que se ha caracterizado por ser una zona donde se encuentra la mayor parte de empresas ladrilleras.

### **1.2. Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación es **de tipo de descriptiva**, según lo expresa Hernández y otros (2018), "esta describe las características, propiedades y atributos significativos de un fenómeno que se estudie y analice de un conjunto o población" (p. 80). Es por ello que, la investigación se encaminó a establecer medidas de control del estrés laboral generado por el ruido ocupacional en la producción de ladrillos.

El diseño de investigación es de tipo **cuantitativo, no experimental** de campo (Arias, 2021, p. 38), debido a que se logró obtener los datos directamente de la realidad de la industria, a través de una encuesta y medición de ruido ocupacional mediante el uso de un sonómetro.

### 1.3. Población y Muestra

En la presente investigación se trabajó con una muestra representada por 30 trabajadores del área de operativa de la producción de ladrillos; entre supervisores, operarios, apoyo múltiple, mantenimiento y estibadores.

### 1.4. Materiales y Equipos.

Entre los materiales se utilizaron hojas de formato de registro de ruido, hojas de encuesta, lápiz, casco, chaleco, guantes, lentes protectores, tapones auditivos, mascarillas 3M. Mientras los equipos utilizados fueron cámara digital y sonómetro digital Clase 2 PE 322-A.

### 1.5. Método de recolección de datos

#### 1.5.1. Método para monitoreo del ruido

El monitoreo de los niveles de ruido se llevó a cabo durante en el periodo (marzo – abril de 2023) durante las 8 horas laborales en cada puesto de trabajo, en este método se utilizó un sonómetro alquilado a una Consultora Certificada, el mismo es de Clase 2 PE 322-A digital especial para el área de la industria y salud, el cual fue calibrado específicamente para el monitoreo. Se utilizó un sonómetro con mayor precisión, que es el generalmente utilizado por el personal de seguridad laboral, para los controles de los ruidos en las áreas de trabajos o para medir la cantidad de ruido que emite un determinado equipo o maquinaria.

Durante el proceso de monitoreo de ruido ocupacional se tomó como referencia la metodología del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N.º 024-2016-EM, modificado por D.S. N.º 023-2017-EM, Guía 1 “Medición de ruido”. Los puntos de monitoreo se presentan en la tabla siguiente:

**Tabla 1**

Puntos de monitoreo de ruido ocupacional de la producción de ladrillos

Área de monitoreo	Puntos de monitoreo por trabajador	Coordenadas	
		Este	Norte

Tolva	P1, P2, P3, P4	187329.00	8499357.00
Zaranda	P5, P6, P7	187338.00	8499354.00
Premezclado y Molino	P8, P9, P10, P11	187337.00	8499353.00
Mezclado	P12, P13, P14	187340.00	8499351.00
Cortadora	P15, P16, P17, P18, P19, P20	187335.00	8499355.00
Horneado	P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30	187400.00	8499353.00

Fuente: Elaboración propio

### 1.5.2. Método para evaluar el estrés

Se realizó una revisión bibliográfica de los cuestionarios similares a nuestro trabajo de investigación encontrando alfa de Cronbach un valor de 0.859 de fiabilidad, resultando un valor aceptable para el cuestionario de percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos (Bujang et al., 2018) y para el cuestionario de riesgo psicosocial fue validado con un Alfa de Cronbach y considerándose aceptable ( $\alpha=0.8$ ) según Rodríguez-Rojas y otros (2021).

La encuesta fue aplicada de forma presencial a todos los 30 trabajadores del área operativa de la producción de ladrillos, la misma que presento dos partes: La primera parte, sobre percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos, que incluyo cuatro sesiones separadas en letras alfabéticas A, B, C y D por lo que A corresponde cuestiones sobre “Síntomas somáticas”; B incluyo preguntas sobre “Ansiedad e insomnio”; C corresponde a “Disfunción social”; y D corresponde a preguntas sobre “depresión grave” siendo todas las preguntas del 1-7. La segunda parte fue cuestionario sobre Riesgo Psicosocial, que incluyo 20 preguntas sobre dimensiones, exigencias psicológicas (1-5), dimensión de trabajo activo y desarrollo de habilidades (6-10), dimensión, apoyo social en la empresa y calidad de liderazgo (11-15), dimensión, compensaciones (16-18) y dimensión doble presencia (19-20).

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 2.1. Resultados de la medición de ruido

Los resultados de la medición del nivel de ruido, tomados durante 4 semanas en las seis áreas de estudio, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2**

Resultados del ruido ocupacional en la producción de ladrillos

Área de trabajo	Puntos de monitoreo por trabajador	Puesto de trabajo	Leq (dBA) Semana 1	Leq (dBA) Semana 2	Leq (dBA) Semana 3	Leq (dBA) Semana 4	Límite de nivel de ruido equivalente establecido por la R.M. N° 375-2008-TR
Tolva	P1	Mezcla de materiales	84	84	85	85	85
	P2	Carguío de materias de granel	85	84	84	85	85
	P3	Descarga de materiales	84	85	85	84	85
	P4	Auxiliar de carguío y descarga de materiales	84	85	84	85	85
Zaranda	P5	Separadora de materiales	86	85	86	86	85
	P6	Operario de zaranda	86	86	86	86	85
	P7	Carguío de materiales	85	86	86	86	85
	P8	Operario de molino y premezclado	86	86	87	87	85
Premezclado y molino	P9	Control de calidad de mezcla	86	86	87	87	85
	P10	Descarga de mezcla manual	85	85	87	87	85
	P11	Mantenimiento básico de los equipos	86	86	87	87	85
Mezclado	P12	Operario de mezclado	86	86	85	86	85
	P13	Preparación de materiales y añadir aditivos	86	85	86	87	85
	P14	Control de calidad de mezcla	86	86	87	86	85
	P15	Operario de maquina extrusora y cortadora	88	88	89	89	85
	P16	Responsable de ajuste y corte de ladrillos	88	86	89	89	85

Cortado	P17	Auxiliar ayudante del proceso de cortado	88	87	89	89	85
	P18	Mantenimiento básico de los equipos	88	87	89	89	85
	P19	Supervisor de proceso	88	88	89	89	85
	P20	Control de calidad de ladrillos	89	88	89	88	85
	P21	Quemado de ladrillos	81	81	83	85	85
	P22	Quemado de ladrillos	81	81	83	85	85
	P23	Quemado de ladrillos	82	80	83	87	85
Horneado	P24	Quemado de ladrillos	82	81	83	87	85
	P25	Carguío y descarga de ladrillos	82	81	84	87	85
	P26	Carguío y descarga de ladrillos	82	81	84	87	85
	P27	Carguío y descarga de ladrillos	82	81	84	87	85
	P28	Carguío y descarga de ladrillos	82	81	84	88	85
	P29	Carguío y descarga de ladrillos	82	81	84	87	85
	P30	Supervisor de proceso	82	81	84	86	85

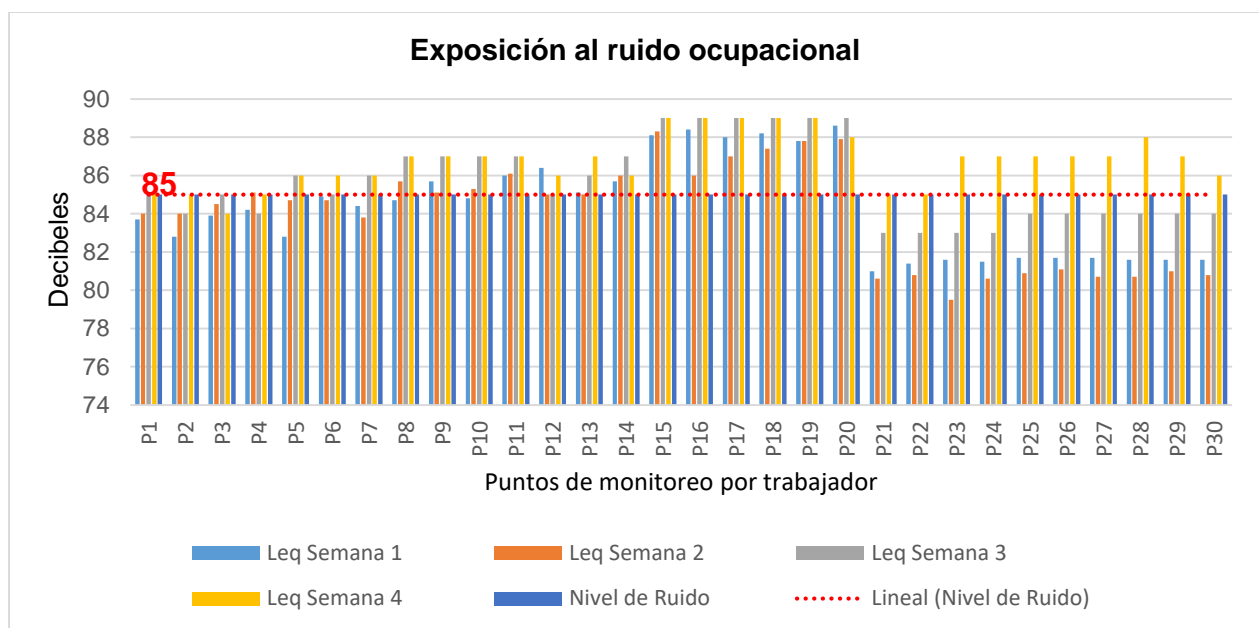
Fuente: Elaboración propio

Como se puede observar en la **Tabla 2**, que los trabajadores evaluados en las semanas 1, 2, 3 y 4 en las áreas de Zaranda, Premezclado y Molino, Mezclado y Cortado, el nivel de ruido es superior a los 85 decibelios establecido por “La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómico, R.M. N.º 375-2008-TR,” en jornada laboral de 8 horas, según Goines y Hagler (2007) es considerado potencialmente peligroso para la audición, por lo que se debe tomar medidas específicas para reducir el riesgo de daño auditivo y proteger la salud y seguridad en los trabajadores de las áreas en mención NIOSH (1998). Mientras tanto, en el área Tolva, están a punto de alcanzar o igual al 85 dBA, requiriendo comenzar a implementar medidas correctivas para minimizar la exposición. En cuanto al área de Horneado se encuentra expuestos por debajo de los 85 dBA de los

parámetros determinados, no obstante, se aprecia que la semana 4 existe un incremento de los niveles de ruido superiores al establecido, lo que significa que, por más que el trabajador esté expuesto a niveles inferiores de la norma, durante muchos años, todavía podría causar daños auditivos significativos, así como causar problemas de salud no auditivos tal como afirma la OMS (2023), pero más aún cuando la exposición supera el valor límite, puede llevar a una pérdida auditiva irreversible (OPS & OMS, 2021).

**Figura 1**

Resultados del monitoreo del ruido ocupacional por trabajador



Fuente: Elaboración propio

La Figura 1 evidencia los valores de ruido ocupacional al que se encuentra expuestas los trabajadores de la producción de ladrillos. Con respecto a los trabajadores en las áreas de cortadora (P15-P20), área de premezclado y molino (P8-P11), área de mezclado ((P12-P14) y el área de zaranda (P5-P7) sobrepasan el límite máximo permisible de 85 decibelios, mientras que las que están casi al límite son tolva (P1-P4) y en cuanto a los trabajadores del área de horneado (P21-P30), los resultados obtenidos en las semanas 1, 2 y 3, se mantuvieron por debajo de los límites permisibles establecidos por la normativa. Sin embargo, en la semana 4 se observó un incremento en el nivel de ruido por encima de los 85 dBA,

debido a la mayor demanda de pedido de ladrillos, el uso de dos líneas de proceso de producción de ladrillos de manera paralela, mayor movimiento de maquinarias pesadas (tractores) cercanas al área de horneado y el uso de mayor número de motores de circulación de aire para el horneado. Estos factores en conjunto contribuyeron al aumento significativo del nivel de ruido en dicha semana.

Es importante destacar que estos sucesos no son frecuentes y ocurre ocasionalmente durante el año, según lo indicado por el representante de la ladrillera. En líneas generales podemos señalar que los resultados guardan una relación con los resultados evaluados anteriormente (Tabla 1).

## 2.2. Resultados de la encuesta estimación de la percepción de estrés laboral

### 2.2.1. Prueba de normalidad

En el marco de la presente investigación, se llevó a cabo pruebas de normalidad destinada a evaluar las percepciones de la salud general y psicosocial, con el propósito de verificar si los datos recopilados siguen una distribución normal. Las cuales se presenta a continuación:

**Tabla 3**

Prueba de normalidad de la percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
GHQ Síntomas somáticos	,753	30	,000
GHQ Ansiedad Insomnio	,855	30	,001
GHQ Disfunción social	,523	30	,000
GHQ Depresión	,686	30	,000
CGHQ Síntomas somáticos	,852	30	,001
CGHQ Ansiedad de insomnio	,888	30	,004
CGHQ Disfunción social	,903	30	,010
CGHQ Depresión	,949	30	,160
Nivel de ruido	,916	30	,021

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 4**

Prueba de normalidad de la percepción de riesgo Psicosocial

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Dimensión Exigencias Psicológicas	,974	30	,656
Dimensión Trabajo Activo y Desarrollo de Habilidades	,928	30	,043
Dimensión Apoyo Social en la Empresa y Calidad de Liderazgo	,898	30	,008
Dimensión Compensaciones	,943	30	,107
Dimensión Doble Presencia	,888	30	,004
Nivel de ruido	,916	30	,021

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

La Tabla 3 y Tabla 4 muestra las pruebas de normalidad para las percepciones de la salud general y riesgo psicosocial. Se ha utilizado la prueba de Shapiro-Wilk siendo la más apropiada para nuestra investigación por el tamaño de muestra de datos con la que se analizó Mishre y otros (2019) mencionan que cuando la muestra es pequeña (< 50 muestras) se utiliza Shapiro-Wilk por lo que se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal por lo que se recomienda usar la prueba no paramétrica de correlación Spearman.

**Tabla 5**

Correlación spearman de la percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos.

			Nueva aparición				Problemas crónicos			
			GHQ Síntomas somáticos	GHQ Ansiedad Insomnio	GHQ Disfunción social	GHQ Depresión	CGHQ Síntomas somáticos	CGHQ Ansiedad de insomnio	CGHQ Disfunción social	CGHQ Depresión
Rho de Spearman	Leq Decibles Semana1	Coeficiente de correlación	,029	-,172	,063	,010	-,272	,126	,075	-,247
		Sig. (bilateral)	,878	,364	,742	,956	,146	,507	,695	,189

	N		30	30	30	30	30	30	30
Leq Decibles Semana 2	Coeficiente de correlación	,035	-,140	,084	-,024	-,356	,104	,022	-,246
	Sig. (bilateral)	,856	,461	,660	,902	,050	,586	,906	,190
	N		30	30	30	30	30	30	30
Leq Decibles Semana 3	Coeficiente de correlación	,053	-,128	,101	,053	-,229	,087	-,050	-,099
	Sig. (bilateral)	,780	,500	,596	,781	,223	,649	,791	,603
	N		30	30	30	30	30	30	30
Leq Decibles Semana 4	Coeficiente de correlación	,143	-,021	-,022	,074	-,004	,041	,146	,178
	Sig. (bilateral)	,451	,912	,910	,697	,985	,831	,442	,346
	N		30	30	30	30	30	30	30

---

Como se puede observar en tabla 5 se realizó la correlación de los niveles de ruido con la percepción de la salud general de los trabajadores (GHQ nueva aparición y CGHQ problemas crónicos) dando como resultado:

Que los niveles de ruido medidos en la semana 1, 2, 3 y 4 no guardan relación con los resultados obtenidos con la percepción de la salud general de los trabajadores (GHQ nueva aparición y CGHQ problemas crónicos), puesto que la significancia es mayor a 0.05 afirmadas por; Díaz y otros (2014), por lo que podemos señalar que no existe asociación entre las variables, muy diferente al resultado de la semana 2 que si existe una correlación negativa media según Mondragón (2014) con la dimensión CGHQ Síntomas somáticos, en vista que, su Rho de Spearman -0,356 y su significancia es ( $P < \text{igual a } 0,05$ ). La correlación negativa significa que, si el nivel de ruido aumenta, disminuye la dimensión CGHQ Síntomas somáticos y si disminuye el ruido aumentará la dimensión CGHQ Síntomas somáticos.

**Tabla 6**

Correlación spearman de la percepción del riesgo psicosocial

			Dimensión Trabajo Activo y Desarrollo de Habilidades	Dimensión Apoyo Social en la Empresa y Calidad de Liderazgo	Dimensión Compensación es	Dimensión Doble Presencia	
<b>Rho de Spearman</b>	Leq	Coeficiente	-,265	-,337	,073	-,054	-,092
	Decibles	de					
	Semana	correlación					
	1	Sig.	,156	,068	,703	,777	,629
		(bilateral)					
		N	30	30	30	30	30
	Leq	Coeficiente	-,333	-,430*	,084	-,076	-,089
	Decibles	de					
	Semana	correlación					
	2	Sig.	,073	,018	,658	,688	,638
		(bilateral)					
		N	30	30	30	30	30
	Leq	Coeficiente	-,253	-,365*	,042	-,129	-,178
	Decibles	de					
	Semana	correlación					
	3	Sig.	,177	,047	,825	,496	,345
	(bilateral)						
	N	30	30	30	30	30	
Leq	Coeficiente	-,191	,130	,029	,058	-,195	
Decibles	de						
Semana	correlación						
4	Sig.	,311	,493	,881	,761	,302	
	(bilateral)						
	N	30	30	30	30	30	

La tabla 6, muestra la correlación de los niveles de ruido con la percepción de riesgo psicosocial de los trabajadores. Los resultados indican que no existe correlación en las semanas 1, 2, 3 y 4, debido a que la significación mayor ( $P < 0,05$ ) afirmado por; Díaz y otros, sin embargo, es importante señalar que los resultados de la semana 2 y semana 3 de la dimensión “trabajo activo y desarrollo de habilidades” existe una correlación negativa media,

debido a que su Rho de Spearman son -0,430 y -0,365 su significancia es ( $P < \text{igual a } 0,05$ ) de acuerdo a Hasiloglu y Kunduraci (2018).

### **3. Discusiones**

El resultado de los niveles de ruido ocupacional mostró que todos los trabajadores de las áreas de Zaranda, Premezclado y Molino, Mezclado y Cortado, están expuestas a más de 85 dBA de nivel de ruido ocupacional, en jornada laboral de 8 horas. Por otro lado, los trabajadores del área de Tolva están a punto de alcanzar o igual a los 85 dBA del nivel de ruido, mientras que en el área Horneado se mantienen por debajo de este umbral, muy diferente al resultado de la semana 4 es superior a los 85 decibelios establecido por la R.M. N.º 375-2008-TR, La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómico.

Si bien no existe mucha información que aborde estudios en la actividad producción de ladrillos, a título personal podemos mencionar que; teniendo en cuenta las circunstancias de un trabajo donde se utilizan numerosos equipos, como motores de alta potencia, molino triturador de piedras, mezcladora de barro, cortadora de ladrillos, máquina extrusora, zaranda, y demás equipos, estas emiten altos niveles de ruido. Así mismo, se pudo observar que los trabajadores no cuentan debidamente dotados de equipos de protección personal (EPP) como medidas de autoprotección en cada área de trabajo. Un estudio realizado en una industria de ladrillos en Sudáfrica, encontró exposición al ruido por encima del umbral permitido por la legislación, por consiguiente, los trabajadores podrían tener efectos en su salud tanto a corto y largo plazo (Kekana, 2021). Un estudio similar llevado a cabo en Bangladesh, en trabajadores de hornos de ladrillos, encontró que la exposición al ruido laboral fue 75 dBA, a lo que excedía el nivel aceptable, demostrando ser peligros para la salud auditiva de los trabajadores (Saha et al., 2019). Estudios ratifican que la exposición a niveles superiores del umbral aceptable, pueden provocar daños auditivos irreversibles, así como efectos de carácter no auditivo, como alteraciones de estrés, fatiga, trastorno de sueño,

disminución de rendimiento laboral, somáticos (Basner et al., 2013, Feder et al., 2017, Lowry et al., 2022, Stone & Moro, 2022).

Para reducir el ruido, se debe tomar medidas de control específicas, concretamente control de ingeniería en la fuente emisor, en el ambiente o receptor como indican (Zhang et al., 2012, Thygerson et al., 2016) y cuando sea ineficiente las condiciones laborales y el control en la fuente, casi indispensable es recomendable el uso de equipos de protección personal (EPP) auditivos como tapones y orejeras para los oídos (Zaw et al., 2020). Al mismo tiempo, se debe cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional, cuando los trabajadores se exponen a niveles de ruido superiores a los establecidos por la norma, los empleadores deben proporcionar protección auditiva que debe ser utilizada.

En cuanto a la evaluación de la percepción de estrés laboral, que fue realizado, a través de 2 cuestionarios. Por un lado, la correlación de los niveles de ruido con los resultados de la percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos se obtuvieron como resultado que existe una correlación negativa media en la Dimensión de CGHQ síntomas somáticos, únicamente en la semana 2, dado que su ( $Rho = -0,356$ ; sig. (bilateral) =  $0.05 \leq p = 0,05$ ) (ver **tabla 4**). Por otro lado, el resultado de la percepción del riesgo Psicosocial con respecto al nivel de ruido ocupacional mostró que existe una correlación negativa media en la Dimensión Trabajo Activo y Desarrollo de Habilidades, debido a que su ( $Rho = -0,430$ ; sig. (bilateral) =  $0.018 < p = 0,05$  en la semana 2) y ( $Rho = -0,365$ ; sig. (bilateral) =  $0.047 \leq p = 0,05$  en la semana 3) respectivamente (ver **tabla 5**). Sobre la base de los resultados podemos mencionar que, a medida que los niveles de ruido aumentaban durante estas semanas, el bienestar y salud de los trabajadores tiende a disminuir, mientras que, si mejora el bienestar y salud de los colaboradores, es debido a que disminuye los niveles de ruido ocupacional. En efecto, estos resultados pueden ser claro indicativo de que el estrés laboral está teniendo un impacto significativo en la salud mental, emocional y psicosocial de los trabajadores de la producción de ladrillos.

Es importante destacar un estudio realizado en Indonesia por Mursali y otros (2009) reveló que existía una correlación significativa entre estrés laboral y varios factores de riesgo, como las condiciones de ruido en el entorno ocupacional, género de los empleados, el uso frecuente de los tapones para los oídos, trabajo por turnos y presencia de factores estresantes en el entorno laboral. Otro estudio en Reino Unido por Leather y otros (2003) encontró que niveles reducidos de ruido amortiguaban los efectos negativos del estrés psicosocial laboral. Estudios realizados por Toledo (2018) y Golmohammadi y otros (2022) confirmaron que el estrés laboral tiene relación significativa con el ruido ocupacional. Como resultado, afecta la salud mental y emocional de los trabajadores, concordando con Cristóbal y Quiñones (2020) en su investigación señala que, el aumento en los niveles de estrés acarrea consecuencias negativas en la productividad y en la salud y bienestar de los empleados. En tales casos, es importante buscar ayuda profesional y considerar programas para reducir el estrés ocupacional, como manejo de tiempo, apoyo emocional o considerar la rotación de puestos de trabajo (Malik & Björkqvist, 2020).

Para finalizar, en este estudio también resultados mostraron que no existe correlación entre el nivel de ruido ocupacional y las dimensiones evaluados para el estrés laboral en las demás semanas, para lo cual, se propone considerar las recomendaciones.

#### **4. Conclusión**

En conclusión, el mayor nivel de ruido ocupacional presentado son las áreas de cortadora (P15-P20), área de premezclado y molino (P8-P11), área de mezclado ((P12-P14) y el área de zaranda (P5-P7), con niveles de ruido que sobrepasan el límite máximo permisible de 85 decibelios, mientras que las que están casi al límite son tolva (P1-P4) y horneado (P21-P30), por ello es importante considerar medidas de control y reducir estos niveles. Así mismo, se evaluó la percepción de estrés laboral con respecto a la percepción de la salud general (GHQ) de problemas de nueva aparición y CGHQ identifica los problemas crónicos, revelando una

correlación negativa media en la Dimensión de CGHQ síntomas somáticos, únicamente en la semana 2, en vista de ( $Rho = -0,356$ ; sig. (bilateral) =  $0.05 < p = 0,05$ ). De igual manera, la percepción de riesgo psicosocial se evidencia que ( $Rho = -0,430$ ; sig. (bilateral) =  $0.018 < p = 0,05$  en la semana 2) y ( $Rho = -0,365$ ; sig. (bilateral) =  $0.047 \leq p = 0,05$  en la semana 3). Los hallazgos también mostraron que, en otras semanas, no existe correlación entre nivel de ruido y la percepción de riesgos evaluados, por lo que se sugiere considerar las recomendaciones dadas.

## 5. Recomendaciones

- Se deberá implementar urgentemente programas de audiometría periódicos para todos los trabajadores que están expuestos  $Leq$  iguales o mayores a los 85 decibelios, como medida de prevención y control efectiva de pérdida auditiva. Se conoce que los trabajadores no cuentan Equipos de Protección Personal (EPP) adecuadas, por ende, inmediatamente proporcionar tapones u orejeras para los oídos como medidas de protección auditiva y brindarles capacitaciones prácticas sobre el uso correcto de los EPP. Además, como medida de control de ingeniería en la fuente, realizar plan de mantenimiento adecuado de los equipos, implementar barreras de aislamiento acústico e incluir modificar o instalar maquinarias más silenciosas en los procesos de producción con mayor ruido.
- Implementar programas de apoyo emocional y psicosocial que ayude a los colaboradores a controlar el estrés laboral, como ejercicios de relajación, pausas activas, espacios de descanso, rotación de tareas dentro de la jornada laboral, que permita a los trabajadores tomar un respiro y recuperarse del estrés generado.
- El análisis presentado en este estudio, utilizando la prueba de correlación no paramétrica de correlación Spearman en la percepción de la salud general y riesgo psicosocial, demostraron, en algunas semanas, que no existe una correlación significativa entre los niveles de ruido y el estrés laboral. Por ello, se sugiere diseñar

encuesta netamente para la producción de ladrillos, donde implique considerar los aspectos únicos de este entorno laboral, tales como, nivel de molestia del ruido, intensidad de ruido, frecuencia, duración, y otros, que sean comprensibles y validados por expertos en el campo laboral.

## 6. Referencias

- Acurio, M. C. (2021). *Incidencia de la responsabilidad social ambiental de las empresas ladrilleras ubicadas en el Distrito de San Jerónimo –Cusco y su eficacia en el derecho fundamental de gozar de un ambiente sano y equilibrado contemplado en el Artículo 2.22 de la Constituc.*
- Arias, F. G. (2021). El Proyecto De Investigación Introducción a la metodología científica. En 6<sup>a</sup> Edición (Ed.), *Editorial Episteme* (Número July 2012). <https://doi.org/10.29327/527957>
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2013). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383(9925), 1325-1332. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X)
- Bujang, M. A., Omar, E. D., & Baharum, N. A. (2018). Una revisión sobre la determinación del tamaño de la muestra para Prueba Alfa de Cronbach: una guía sencilla para investigadores. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 25(6), 85-99. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.6.9>
- Carroll, Y., Eichwald, J., Scinicariello, F., Hoffman, H., Deitchman, S., Ratke, M., Themann, C., & Breysse, P. (2017). Vital Signs: Noise-Induced Hearing Loss Among Adults — United States 2011 -2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 10(5), 139-144.
- Cristobal, Y., & Quiñonez, J. (2020). *Exposición al Ruido como Factor Contribuyente al Estrés Laboral en el Personal de Salud de Diferentes Unidades Hospitalarias* (Vol. 21, Número 1). Universidad Privada Norbert Wiener.

- Díaz, I., García, C., León, M., Ruiz, F., & Torres, F. (2014). *Guía de Asociación entre variables (Pearson y Spearman en SPSS) Ayudantía*. Universidad de Chile (FACSO).
- Estrada, L. D. (2016). El Ruido: Definición, Tipos Y Efectos Por La Exposición En Ambiente Laboral. (Alteración Auditiva): Una Revision De Literatura Años 2000 – 2015. *Core, 1*, 1-21.
- Feder, K., Michaud, D., McNamee, J., Fitzpatrick, E., Davies, H., & Leroux, T. (2017). Prevalence of Hazardous Occupational Noise Exposure, Hearing Loss, and Hearing Protection Usage Among a Representative Sample of Working Canadians. *Journal of occupational and environmental medicine, 59*(1), 92-113.  
<https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000920>
- 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*, 1-15. <https://doi.org/10.4321/s1695-61412010000200020>
- Goines, L., & Hagler, L. (2007). Noise pollution: A Modern Plague. *South Medical Journal, 100*(3), 287-294. <https://doi.org/10.1097/SMJ.0b013e3180318be5>
- Golmohammadi, R., Darvishi, E., Shafiee Motlagh, M., Faradmal, J., Aliabadi, M., & Rodrigues, M. A. (2022). Prediction of occupational exposure limits for noise-induced non-auditory effects. *Applied Ergonomics, 99*, 103641. <https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2021.103641>
- Hasiloglu, M. A., & Kunduraci, A. (2018). A Research Study on Identifying the Correlation between Fourth Graders' Attitudes and Behaviors toward the Environment. *International Education Studies, 11*(6), 60. <https://doi.org/10.5539/ies.v11n6p60>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). Metodología de la Investigación. En *McGRAW - Hill Interamericana México, S.A. de C.V.*  
<https://doi.org/10.17993/ingytec.2018.46>
- Kekana, M. P. (2021). Occupational Hazards of Workers at A Bricks Manufacturing Industry in

- the Polokwane Municipality, Limpopo Province of South Africa. *Community Medicine and Public Health Care*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.24966/CMPH-1978/100088>
- Leather, P., Beale, D., & Sullivan, L. (2003). Noise, psychosocial stress and their interaction in the workplace. *Journal of Environmental Psychology*, 23(2), 213-222. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(02\)00082-8](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00082-8)
- Lowry, D. M., Fritschi, L., & Mullins, B. J. (2022). Occupational noise exposure of utility workers using task based and full shift measurement comparisons. *Heliyon*, 8(6), e09747. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2022.E09747>
- Malik, N. A., & Björkqvist, K. (2020). An Evidence-Based Framework for Reducing Occupational Stress and Burnout in Pakistani Universities. *Asian Journal of University Education*, 17, 19-32. <https://doi.org/https://doi.org/10.24191/ajue.v17i1.12623>
- MINSA. (2008). Guías de Práctica Clínica para Evaluación Médica a Trabajadores de Actividades con exposición a Ruido. En *Guia De Practica Clinica Para Evaluacion Médica a Trabajadores De Actividades Con Exposicion a Factores De Riesgo Fisico Cie – 10 Z57* (Vol. 1).
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67-72. [https://doi.org/10.4103/aca.ACA\\_157\\_18](https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18)
- Mondragón, B. M. A. (2014). Información científica. *Infancia y Aprendizaje*, 24(4), 525-525. <https://doi.org/10.1174/021037001317117448>
- Moreira, D. A., & Alfonso, E. A. (2022). Hipoacusia inducida por ruido ocupacional (revisión de la literatura). *Recimundo*, 6(3), 276-283. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(3\).junio.2022.276-283](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.276-283)
- Mursali, A., Basuki, E., & Dharmono, S. (2009). Relationship between noise and job stress at a private thread spinning company. *Universa Medicina*, 28(1), 8-16.

<https://doi.org/https://doi.org/10.18051/UnivMed.2009.v28.8-16>

- National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH]. (1998). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure Revised Criteria 1998. En *Journal of The Acoustical Society of America - J Acoust Soc Amer* (Vol. 111).
- OMS. (2021). *Resumen Ejecutivo: Informe Mundial Sobre la Audición*.
- OMS. (2023). *Sordera y pérdida de la audición*.
- OPS, & OMS. (2021). *Informe mundial sobre la audición*.  
<https://doi.org/10.37774/9789275324677>
- Rodriguez-Rojas, R. R., Escobar-Galindo, C. M., Veliz-Terry, P. M., & Jara-Espinoza, R. M. (2021). Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas en cajeros bancarios de una empresa bancaria en Lima - Perú. *Archivos de Prevencion Riesgos Laborales*, 24(2), 117-132. <https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.02.04>
- Saha, M., Ahmed, S., Sheikh, A., & Mostafa, M. (2019). Occupational Hazard of Brick Kiln Worker at High Intensity Niosy Environment. *Research Article*, 35(October), 2220-2223.
- Stone, J. K., & Moro, L. (2022). Occupational noise exposure in Canada's salmonid aquaculture industry. *Aquaculture*, 550, 737831.  
<https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2021.737831>
- Thygerson, S. M., Sanjel, S., & Johnson, S. (2016). Occupational and Environmental Health Hazards in the Brick Manufacturing Industry in Kathmandu Valley, Nepal. *Occupational Medicine & Health Affairs*, 04(05). <https://doi.org/10.4172/2329-6879.1000248>
- Toledo, C. F., & Cárdenas, L. M. (2018). Relación entre ruido, estrés térmico con el comportamiento auditivo en trabajadores de Mina. *Journal of America health*, 1(2), 1-11.  
<https://doi.org/10.37958/jah.v1i2.6>
- Zaw, A. K., Myat, A. M., Thandar, M., Htun, Y. M., Aung, T. H., Tun, K. M., & Han, Z. M. (2020). Assessment of Noise Exposure and Hearing Loss Among Workers in Textile Mill

(Thamine), Myanmar: A Cross-Sectional Study. *Safety and Health at Work*, 11(2), 199-206.

<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.04.002>

Zhang, C., Yuan, S., & Li, D. (2012). Comprehensive control of the noise occupational hazard in cement plant. *Procedia Engineering*, 43, 186-190.

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.08.032>