



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO
AMBIENTE



TESIS

**RUIDO LABORAL Y ESTRÉS EN LOS TRABAJADORES DE LA
PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE, UBICADO EN EL
DISTRITO DE OROPESA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI –
CUSCO 2020.**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO
DE MAESTRA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y MEDIO AMBIENTE.**

Presentado por:

Bach. Giuliana Valeriana Uscamayta Maqqe

Asesor: Dra. Alicia Cuba Villena

CUSCO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

A mi familia por sus motivadoras palabras y amor que encomendaron en mí. Por su amor infinito y apoyo en cada decisión, que me incentivaron a ser mejor persona.

A mis abuelitos por brindarme su amor y enseñarme valores que me ayudaron a crecer como persona. Por apoyarme cuando estaba sola y por sus buenos consejos que siempre me inspiraron desde que era niña “esfuézate apuesta por ti no te conformes”.



AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por consentirme estar con vida, cuidarme y socorrerme en los momentos arduos y guiarme por el camino correcto. Por brindarme la fuerza y motivación para seguir adelante.

Agradezco a la Dra. Alicia Cuba Villena por la orientación, motivación y apoyo inmutable para lograr terminar mi investigación, por su tiempo y entrega en cada revisión.

Agradezco de manera especial al Dr. Jorge Ramón Silva Sierra por permitirme aprender de sus conocimientos y guiarme para lograr concluir satisfactoriamente mi investigación.



RESUMEN

La actual investigación se planteó, con el objetivo de determinar si existe asociación estadísticamente significativa entre ruido laboral con el estrés en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020, para lo cual la ejecución se llevó a cabo en primera instancia con las visitas a la planta de asfalto para conseguir información sobre las tareas que se realizan y las zonas de trabajo, posteriormente se realizó un plan de análisis de los puntos de muestreo para lo cual se utilizó como instrumento un sonómetro integrador de tipo II, el cual permitió hallar el nivel de presión sonora a los que están expuestos los trabajadores, así mismo se empleó cuestionarios para hallar el nivel de estrés y ruido. Por otra parte, para el análisis estadístico de los datos se realizó con el software SPSS y la prueba de Chi cuadrado en el cual se obtuvo que si existe asociación estadísticamente significativamente positiva entre ruido laboral con el estrés en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

Se encontró que el personal que labora en la planta de asfalto está expuesto a niveles altos de ruido con un valor de 90.6 dB(A), el cual sobrepasan los LMP considerando una jornada laboral de 8 horas, que es de 85 dB(A), en tres de las cuatro zonas de trabajo se determinó valores altos de ruido.

Palabras clave: Ruido laboral, estrés, planta de asfalto.



ABSTRACT

The current investigation was proposed, with the objective of determining if there is a statistically significant association between occupational noise and stress in workers of the hot asphalt plant of Oropesa 2020, for which the execution was carried out in the first instance with the visits to the asphalt plant to obtain information on the tasks that are carried out and the work areas, later an analysis plan of the sampling points was carried out for which a type II integrating sound level meter was used as an instrument, which allowed finding the level of sound pressure to which the workers are exposed, likewise questionnaires were used to find the level of stress and noise. On the other hand, for the statistical analysis of the data, it was carried out with the SPSS software and the Chi square test in which it was obtained that there is a statistically significant positive association between occupational noise and stress in workers of the hot asphalt plant. of Oropesa 2020.

It was found that the personnel working at the asphalt plant are exposed to high noise levels with a value of 90.6 dB(A), which exceeds the LMP considering an 8-hour workday, which is 85 dB(A), in three of the four work areas, high noise values were determined.

Key words: Occupational noise, stress, asphalt plant.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
LISTADO DE ABREVIATURA	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación del Problema.....	2
1.2.1. <i>Problema General</i>	2
1.2.2. <i>Problemas Específicos</i>	2
1.3. Justificación.....	3
1.3.1. <i>Conveniencia</i>	3
1.3.2. <i>Relevancia Social</i>	3
1.3.3. <i>Implicancias Practicas</i>	3
1.3.4. <i>Valor Teórico</i>	4
1.3.5. <i>Utilidad Metodológica</i>	4
1.4. Objetivos de la Investigación.....	5
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.5. Delimitación del Estudio	6
1.5.1. <i>Delimitación Espacial</i>	6
1.5.2. <i>Delimitación Temporal</i>	6
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de Estudios	7
1.1.1. <i>Antecedentes Internacionales</i>	7
1.1.2. <i>Antecedentes Nacionales</i>	9
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.3. Hipótesis.....	23



2.3.1. Hipótesis General.....	23
2.3.2. Hipótesis Específicas	24
2.4. Variables	24
2.4.1. Identificación de Variables.....	24
2.4.2. Operacionalización de Variables.....	25
2.5. Definición de Términos Básicos.....	27
CAPÍTULO 3: MÉTODO	28
3.1. Tipo de Investigación	28
3.2. Enfoque de Investigación	28
3.3. Alcance de Investigación.....	28
3.4. Diseño de Investigación	30
3.5. Población.....	30
3.6. Muestra.....	30
3.7. Unidad de Análisis	31
3.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	32
3.9. Validez y Confiabilidad de Instrumentos	34
3.10. Plan de Análisis de Datos	34
3.11 Aspectos Éticos	38
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	39
4.1. Resultados Respecto al Objetivo General	40
4.2. Resultados Respecto a los Objetivos Específicos	42
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN.....	67
5.1. Descripción de los Hallazgos más Relevantes y Significativos	67
5.2. Limitaciones del Estudio	67
5.3. Comparación Crítica con la Literatura Existente	68
5.4. Implicancias del Estudio.....	70
CONCLUSIONES	72
SUGERENCIAS	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	80
ANEXO 01: DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	81
ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	82



ANEXO 03: MATRIZ DE INSTRUMENTOS	83
ANEXO 04; INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	84
ANEXO 05: CUESTIONARIO DEL ESTRÉS LABORAL	85
ANEXO 06: CUESTIONARIO DE RUIDO.....	86
ANEXO 07: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	88
ANEXO 08: FICHA TECNICA DE INSTRUMENTOS	89
ANEXO 09: FORMATO DE REGISTRO POR EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO	93
ANEXO 10: IPERC PLANTA DE ASFALTO	94
ANEXO 11: MAPA DE RIESGOS.....	99
ANEXO 12: FOTOGRAFÍAS	100



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Grado de hipoacusia y repercusión a nivel de comunicación.....	14
Tabla 2	La relación entre la intensidad del sonido y la sensación subjetiva de molestia	15
Tabla 3	Enfermedades ocupacionales por agente causal 2020	15
Tabla 4	Notificación de enfermedades ocupacionales por tipo de enfermedad	16
Tabla 5	Niveles de Ruido	22
Tabla 6	Operacionalización de Variables	25
Tabla 7	Muestra	31
Tabla 8	Puntos de medición.....	35
Tabla 9	Duración de cada tarea para el requerimiento de asfalto según la cantidad de volquetes por día.....	36
Tabla 10	Correlación entre Ruido Laboral y Estrés	39
Tabla 11	Relación Significativa entre Ruido Laboral y Estrés.....	40
Tabla 12	Mediciones de ruido para cada Zona de trabajo	42
Tabla 13	Nivel de Ruido Laboral en la Planta de Asfalto	47
Tabla 14	Niveles de Estrés	49
Tabla 15	Descripción de Actividades de los Puestos de Trabajo	57
Tabla 16	Señalización según el tipo de riesgo.....	61
Tabla 17	Controles sugeridos	63
Tabla 18	Matriz de Consistencia	82
Tabla 19	Matriz de instrumentos	83
Tabla 20	Instrumentos de Recolección de Datos.....	84



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la Planta de asfalto en caliente	6
Figura 2 Enfermedades Ocupacionales por agente causal 2020	16
Figura 3 Notificación de enfermedades ocupacionales por tipo de enfermedad.....	17
Figura 4 Jerarquía de las Medidas de Control.....	19
Figura 5 Puntos de Muestreo de la Planta de Asfalto.....	35
Figura 6 Grafico de la relación entre ruido labora y estrés	41
Figura 7 Faja Transportadora	44
Figura 8 Sistema de Mixer	45
Figura 9 Zona de Silo de Carga.....	46
Figura 10 Nivel de Ruido de Puestos de Trabajo Críticos	46
Figura 11: Identificación de peligros y evaluación de riesgos	60



LISTADO DE ABREVIATURA

LMP: Límites Máximos Permisibles

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización o Estandarización)

OMS: Organización Mundial de la Salud

SPSS: Statistical Package for Social Sciences (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.)

EPP: Equipos de Protección Personal

NTP: Normas Técnicas Peruanas

NIOSH: Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional

LEP: Limite de Exposición Permisible

OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series (Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional)

RSSO: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

MINEM: Ministerio de Energía y Minas

LpA: Nivel de Presión Acústica ponderado A

Hz: Hertz

D.S: Decreto Supremo

Db: Decibeles

Db(A): Decibeles ponderado A

LEQ: Nivel Sonoro Continuo Equivalente

LEQ MAX: Nivel Sonoro Continuo Equivalente Máximo

LEQ MIN: Nivel Sonoro Continuo Equivalente Mínimo



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El ruido por exposición laboral, es una seria amenaza para la salud del trabajador se sospecha que el ruido influye principalmente en enfermedades en que el estrés tiene una función importante como las enfermedades cardiovascular que suelen manifestarse con dolores en el pecho, miocardio o incluso apoplejía, la capacidad auditiva de los trabajadores también es afectada puesto que el ruido es un factor estresante en especial a las personas que su exposición al ruido en sus centros laborales es prolongada e intensa mayor a los 85 dB. Los efectos de ruido para el campo psicológico también son graves ya que el estrés producido por el ruido laboral ha tenido un incremento constante en su duración y en el área afectada.

Según la OMS, “han señalado de manera unísona que el ruido tiene consecuencias muy dañinas para la salud. El nivel del ruido profesional diario por encima de 85 dB, tiene como consecuencia problemas en la salud como la hipertensión, estrés, salud mental, efectos sobre el sueño, etc.”.

Según informa MINEM anunciado en el 2019, en el Perú la hipoacusia es generada principalmente por la generación de ruido laboral. En el Perú existen varias empresas con diversos rubros en el cual predomina la utilización de maquinarias industriales, el cual ocasiona altos niveles de ruido, siendo uno de los grandes contaminantes que genera un riesgo en la salud del trabajador. Es así que hasta el 2020 según el MTPE hubo un total de 68 notificaciones del tipo de enfermedad ocupacional de hipoacusia por la exposición prolongada e intensa a



niveles altos de ruido laboral, el agente causal de sordera por ruido o hipoacusia se incrementó para todos los meses del año 2020 según lo que informa el MINEM.

El problema en el proceso de mezcla asfáltica en la planta, que está ubicada en el distrito de Oropesa, son los niveles de ruido elevados, en cada uno de sus procesos, desde que ingresa la materia prima, que es el cemento asfáltico conformado por arena y piedra, en el proceso de mezclado el nivel de decibeles es la más alta, seguido del proceso de secado en horno, continua el proceso de carguío de mezcla asfáltica y por último los silos de ingreso de agregados.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Existe asociación estadísticamente significativa entre el ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020?

1.2.2. Problemas Específicos

- a. ¿Cuáles serán las zonas de trabajo más críticas en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2022 según a los decibelios que presentan?
- b. ¿Cuál es el nivel de presión sonora dB(A) presente en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020?
- c. ¿Cuál es el nivel de estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020?
- d. ¿Es posible proponer a los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa, un lineamiento general, de un plan de prevención y mitigación del ruido?



1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

La investigación es beneficioso que se realice porque a largo plazo, se busca aportar o compartir información que sea útil para la gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La importancia de realizar esta investigación es hallar los niveles de ruido por exposición laboral y el nivel de estrés del trabajador en los procesos de producción de mezcla asfáltica y sugerir controles frente a la exposición laboral al ruido.

1.3.2. Relevancia Social

La investigación posee relevancia social puesto que, contribuirá a la información referente de seguridad y salud de sus trabajadores en la planta de asfalto y a su mejor desempeño y productividad laboral.

Los hallazgos de la investigación beneficiaran a los que laboran en la planta de asfalto y la municipalidad provincial del Cusco, debido a que teniendo en consideración los resultados hallados se pueden tomar acciones preventivas para reducir los niveles de ruido e implementar medida para la protección del trabajador y evitar o reducir los problemas de salud como consecuencia del ruido laboral.

1.3.3. Implicancias Practicas

La actual investigación se realizará porque permitirá resolver problemas futuros y presentes que existen en la planta de asfalto relacionado a los problemas



del nivel de ruido laboral sobre el estrés, la necesidad de mejorar el desempeño laboral, a futuro se puede usar los hallazgos conseguidos en esta investigación para implementar medidas correctivas que también pueden ser utilizados en otros trabajos de investigación relacionados.

1.3.4. Valor Teórico

Contribuirá como documento bibliográfico para otras áreas que tengan el mismo problema, también servirá como documento práctico para determinar el nivel de ruido con el estrés del personal que labora en la planta frente a la exposición en diferentes puestos y sectores dedicados a la fabricación de productos de obra civil.

1.3.5. Utilidad Metodológica

El beneficio metodológico de la actual investigación es que los instrumentos utilizados para recabar información cuestionario de estrés y ruido laboral servirán como herramienta de apoyo para futuras investigaciones relacionados con el tema.



1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar si existe asociación estadísticamente significativa entre ruido laboral sobre el estrés en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar las zonas de trabajo críticos en la planta de asfalto en caliente de Oropesa según a los decibelios que presentan.
- b. Describir los niveles de presión sonora dB(A) que presenta la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.
- c. Identificar los niveles de estrés de los trabajadores en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.
- d. Proponer los lineamientos generales de un plan de prevención y mitigación del ruido a los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

1.5. Delimitación del Estudio

1.5.1. Delimitación Espacial

La planta de producción de mezcla asfáltica en caliente tiene una superficie de una hectárea y media, ubicada en el distrito de Oropesa en la provincia de Quispicanchi – Cusco.

Figura 1

Ubicación de la planta de asfalto en caliente



Nota: En la figura se puede observar la ubicación de la planta de asfalto en caliente ubicado en el distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi, Cusco.

1.5.2. Delimitación Temporal

La ejecución del periodo histórico del trabajo de investigación se ejecutó en el año 2020.



CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudios

Se consignó estudios relevantes relacionados a las variables de estudio, a nivel Local y Regional no se tiene antecedentes de estudio.

1.1.1. Antecedentes Internacionales

1. Aleaga, 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 Ambato, Ambato – Ecuador.

Aleaga realizó una investigación cualitativa y un enfoque cuantitativo, el cual se caracterizó por el uso de cuestionarios y la estadística para responder a la pregunta de investigación, el cual permitió cuantificar mediante los cuestionarios el porcentaje de trabajadores que presentan estrés a causa de los altos niveles de ruido procedentes en la producción de plásticos HOLVIPLAS S.A, para lo cual manipuló métodos de medida e herramientas, se utilizó un sonómetro de clase 2 con el cual se realizó la medición de estas tareas. El periodo de medición necesito como mínimo 3 períodos de trabajo, la medición tuvo un tiempo de 5 minutos; es decir, hubo 3 mediciones de 5 minutos para cada tarea. En conclusión, los trastornos del oído se han hallado con exámenes audiometricos, que tienen como resultado el 52,94% de los operarios tienen problemas de salud acústicos por los periodos prolongados al ruido en cada una de las tareas, sin embargo, el 47,06% tienen una audición normal.



Se considera importante el antecedente mencionado debido a que utilizó cuestionarios y la estadística para dar una respuesta a la hipótesis planteada en la presente investigación.

2. Vásquez, 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 – Ecuador.

Desarrolló un estudio descriptivo, cuasi experimental, prospectivo con corte transversal. La muestra estudiada fueron 21 trabajadores. La metodología escogida para la investigación son empíricos, y se efectuaron en cuatro fases: fase de medición de exposición al ruido ubicando los puntos de medición, aplicación de cuestionarios y estudios audiométricos del personal, análisis técnico de los resultados de las mediciones realizados con el sonómetro y el desarrollo de un plan de control y mitigación del ruido empleando propuestas de mitigación en la fuente de generación de ruido. Se llegó a la conclusión que de las seis áreas de trabajo que existentes 5 están expuestos a diario a un ruido alto debido a que supera los 85 dB(A) en el cual se sobrepasó el límite máximo permisible de exposición al riesgo considerando la normativa vigente. En conclusión, se comprobó que el 95% del personal esta sobreexpuesto al ruido.

Se utilizo como referencia para la presente investigación lo expuesto por el autor Vázquez que da a conocer las fases de investigación para la medición de ruido, por lo cual se ejecutó la fase de medición, ubicación de puntos de monitoreo, análisis de los resultados y la elaboración de un plan de mitigación de ruido.



1.1.2. Antecedentes Nacionales

1. Velásquez, 2016 “*Influencia del ruido sobre el estrés, en los trabajadores de la fábrica conservera inversiones Quiaza SAC, 2026*”, Universidad Nacional del Santa. Chimbote – Perú.

El autor realizó la recolección de datos haciendo el uso de dos instrumentos, el sonómetro para evaluar el nivel de ruido y el cuestionario para el estrés y nivel de ruido en los trabajadores. Se ejecutó un análisis estadístico con el software SPSS. Se halló que el ruido sobrepasa los límites máximos permisibles, con un valor de 93.1 dB para una exposición diaria de 8 horas. En conclusión, el ruido de la planta, en el horario diurno presente en la zona de calderos un nivel de ruido entre 87.8 a 99.4 dB los cuales sobrepasaron los límites máximos permisibles.

El estudio es importante para la actual investigación debido a que tiene como objetivo general e hipótesis la correlación entre ruido laboral y estrés.

2. Jilaja, 2016 “*Nivel de ruido producido en la clínica integral del niño y clínica odontopediátrica y su relación con el estrés en los estudiantes, clínica odontológica UNA.*”, Universidad Nacional el Altiplano, Puno.

Se utilizó un sonómetro digital el cual fue ubicado por 60 minutos en distintos puntos de la clínica, se realizó la medición al inicio del trabajo en las distintas clínicas, en un periodo de 10 días. Se manejó el cuestionario establecido en el Test de salud total de Lagner- Amiel. Se utilizó tablas de frecuencia porcentual y absoluta de doble entrada para el análisis estadístico. En conclusión, se halló que el nivel de ruido de la clínica Integral del Niño sobrepasó los límites máximos



permisible de ruido con 70.9 dB, y un nivel de estrés de 86.4%, la clínica odontopediátrica está en el límite permisible 58.8 dB y un estrés moderado de 73.5%. Entre el nivel de ruido y el nivel de estrés hay una relación positiva moderada ($p= 0.00006$).

La investigación presenta un estudio descriptivo y relacional, cuyos objetivos, son descriptivos y correlacionales. Así mismo la investigación aporta la estadística inferencial para la contrastación de la hipótesis, la cual usa la prueba de chi-cuadrado.

3. Mellisho, 2017 “*Estudio de ruido ocupacional para la prevención de la pérdida auditiva en la planta concentradora de minerales Santa Rosa de Jangas*” de la UNASAM.”, Huaraz, Ancash, Perú

Se realizó en una primera instancia las visitas programadas al centro de trabajo, así como encuestas y entrevistas, con el propósito de una base de datos generales, cantidad de personas que laboran, turnos y áreas de trabajo, se utilizó un sonómetro integrador de Tipo II. Se eligió la estrategia de medición basada en la tarea ya que la jornada laboral se realiza por un tiempo indefinido, se definió el tiempo de medición de 15 min para cada muestra, el equipo y su estado general del sonómetro fue calibrado y certificado, también se consideró su estado en general. Se concluyó que el 75 % de los puestos de trabajo evaluados registraron niveles de ruido de 76.3 dBA, 77.4 dBA y 70.4 dBA por debajo del límite máximo permisible (84 dBA) para una jornada laboral de 10.5, el 25 % obtuvo un valor de 84.10 dBA excediendo los LMP.



Esta investigación se considera importante para la actual investigación debido a que, también utilizó la estrategia de medición basada en tarea utilizando un sonómetro de tipo 2, estrategia de medición que también se utilizó en la planta de asfalto en caliente.

2.2. Bases Teóricas

Planta de Asfalto

A. Definición de Planta de Asfalto

Se define como un espacio o área el cual está conformado por un conjunto de equipos, herramientas y procesos los cuales combinan, tamizan, mezclan los agregados, calientan y secan los agregados pétreos para producir mezcla asfáltica que cumplan ciertos parámetros. Existen tipos de plantas asfálticas que se determinan según el proceso de fabricación y se clasifican en continuas y discontinuas, las plantas de tipo continua no poseen características de gran rigidez a diferencia de la planta de tipo discontinua que se utilizan para asfaltos de gran rigidez. A su vez están conformado por diferentes procesos como son:

- Zona de carguío de agregados: En esta tarea se dosifica mecánicamente el agregado grueso y fino.
- Zona de la faja transportadora de agregados: La tarea consiste en la dosificación por peso de los agregados fino y grueso.
- Zona de mixer (mezclado): Viene a ser el mezclado de agregados y asfalto a 165 °C por paletas.
- Zona de silo de carga: En esta tarea se realiza la elevación y carguíos de mezcla asfáltica a los camiones y volquetes.



B. Mezcla Asfáltica

El asfalto es una mezcla de agregados, aglutinante y relleno, que se utiliza para construir y mantener carreteras, áreas de estacionamiento, vías férreas, puertos, pistas de aeropuertos, carriles para bicicletas, aceras y también áreas de juego y deportes. Los agregados utilizados para mezclas de asfalto pueden ser roca triturada, arena, grava o escorias. Hoy en día, ciertos desechos y subproductos, como los escombros de construcción y demolición, se utilizan como agregados, lo que aumenta la sostenibilidad del asfalto. (Chaignon, 2021, pág. 1)

C. Tipos de Asfalto

El asfalto de mezcla en caliente (HMA), se producen generalmente a una temperatura entre 150 y 180 ° C. Dependiendo del uso, se puede utilizar una mezcla de asfalto diferente. Los asfaltos de mezcla tibia (WMA) se produce a una temperatura de alrededor de 20 - 40 ° C más baja que un asfalto de mezcla en caliente equivalente. Se trata de una cantidad significativamente menor de energía y, en consecuencia, se producen menos humos. Los asfaltos de mezcla fría se producen sin calentar el agregado. Esto solo es posible gracias al uso de betún emulsionado en agua, que se rompe durante la compactación o durante la mezcla. Produciendo el recubrimiento del agregado. Durante el tiempo de curado, el agua se evapora y aumenta la fuerza. (Chaignon, 2021, pág. 1)



Ruido Laboral

A. Ruido

El ruido es un sonido perturbador que puede ocasionar molestias, irritabilidad a las personas expuestas a este sonido, sintiendo malestar, estrés, a periodos largos de exposición al ruido teniendo consecuencias negativas en la salud, por tal motivo son considerados como una enfermedad ocupacional cuando se trata de ruido laboral. (Amable Alvarez, Mendez Martinez, Delgado Pérez, Acebo Figueroa, & Rivero Llop, 2017, pág. 1).

B. Tipos de Ruido:

El ruido continuo se produce continuamente y sigue funcionando sin interrupciones. El ruido Intermitente es una mezcla de períodos silenciosos y ruidosos. En este caso, los niveles aumentan y disminuyen rápidamente. El ruido de impacto o impulsivo es una breve ráfaga de ruido fuerte. Estas explosiones repentinas pueden sorprenderle por su naturaleza rápida y sorprendente. Los sonidos impulsivos son comúnmente creados por explosiones o equipos de construcción como martinetes. (Babayan, 2018, pág. 2)

C. Definición de Ruido Laboral

Los niveles altos de ruido ocupacional siguen siendo un problema en todas las regiones del mundo, el ruido ocupacional es un factor de riesgo generalizado, con una sólida base de evidencia que lo vincula con un resultado de salud importante (pérdida de audición). También es distinto del ruido ambiental, ya que por definición está asociado con el lugar de trabajo y, por lo tanto, es



responsabilidad de los empleadores y de las personas. (Concha Barrientos, Campbell Lendrum, & Steenland, 2004, pág. 9)

D. Efectos del Ruido en el Trabajo

Los sonidos fuertes y la exposición prolongada a ciertos ruidos desencadenan respuestas de estrés fisiológico en nuestros cuerpos, como picos en la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Incluso los sonidos a los que están expuestos los trabajadores de oficina (timbres telefónicos, conversaciones) afectan el ritmo y la frecuencia de nuestro corazón. (Rodríguez Martínez & Martínez Bello, 2016, pág. 3)

Tabla 1

Grado de hipoacusia y repercusión a nivel de comunicación

Grado de Hipoacusia	Umbral de audición	Déficit auditivo
Audición Normal	0-25 dB	-
Pérdida Leve	25-40 dB	Dificultad en conversación en voz baja o a distancia
Pérdida Moderada	40-55 dB	Conversación posible a 1 o 1,5 metros
Pérdida Marcada	55-70 dB	Requiere conversación con voz fuerte
Pérdida Severa	70-90 dB	Voz fuerte y a 30 cm
Pérdida Profunda	>90 dB	Oye sonidos muy fuertes; pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación

Nota: Esta tabla muestra el grado de hipoacusia y el déficit auditivo en el nivel de comunicación.



Tabla 2

La relación entre la intensidad del sonido y la sensación subjetiva de molestia

Nivel de dB	Valoración (subjetiva)
30	Débil
50 – 60	Moderado
70 – 80	Fuerte
90	Muy fuerte
120	Ensordecedor
130	Umbral de sensación dolorosa

Nota: En la tabla se observa la relación entre la intensidad del sonido y la sensación subjetiva de molestia

Tabla 3

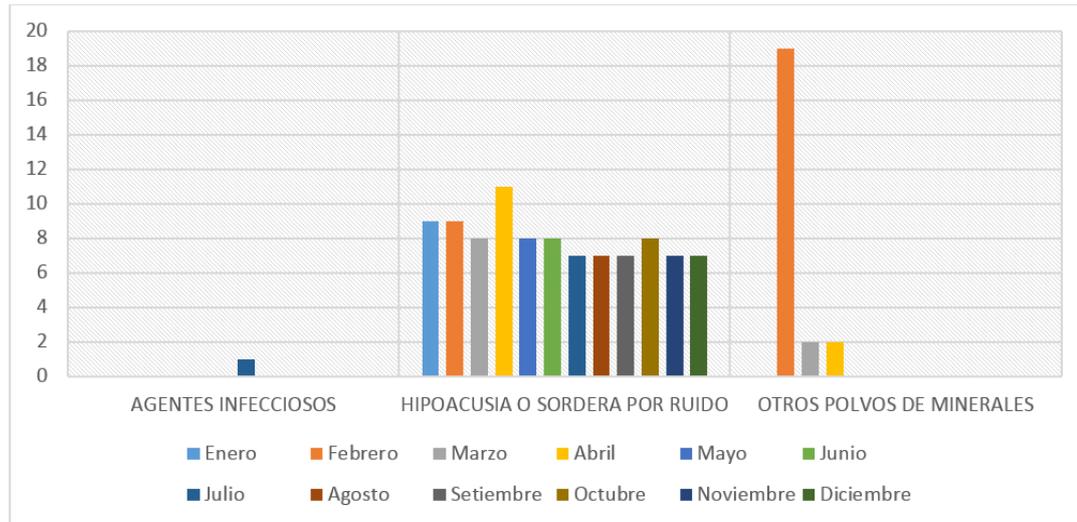
Enfermedades ocupacionales por agente causal 2020

MES	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
agente causal	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant	Cant
agentes infecciosos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
hipoacusia o sordera por ruido	9	9	8	11	8	8	7	7	7	8	7	7
otros polvos de minerales	0	19	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	9	28	10	13	8	8	8	7	7	8	7	7

Nota: En la tabla se observa las enfermedades ocupacionales por agente causal en el 2020, en el cual se puede observar que la hipoacusia es la que más resalta para cada uno de los meses.

Figura 2

Enfermedades Ocupacionales por agente causal 2020



Nota: El grafico representa las principales enfermedades ocupacionales referentes al año 2020 según el agente causal dividido por cada mes, el principal agente causal son los polvos de minerales seguido de enfermedades como la hipoacusia o sordera ocasionadas por exposición a ruido laboral.

Tabla 4

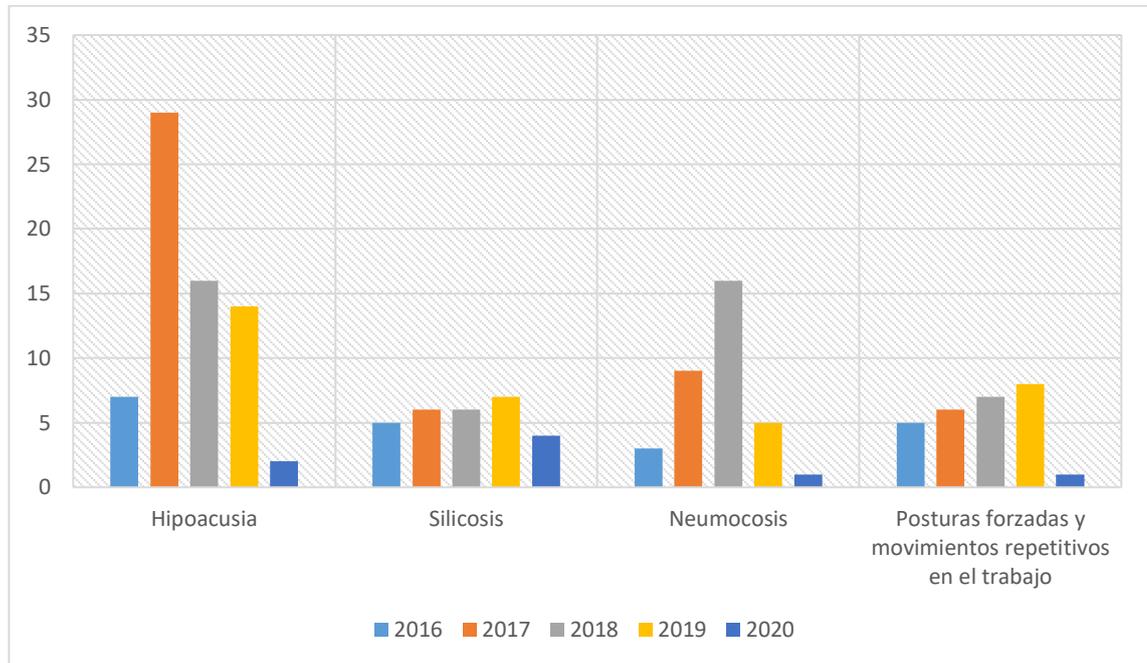
Notificación de enfermedades ocupacionales por tipo de enfermedad

Tipo de enfermedad	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Hipoacusia	7	29	16	14	2	68
Silicosis	5	6	6	7	4	28
Neumocosis	3	9	16	5	1	34
Posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo	5	6	7	8	1	27

Nota: Esta tabla muestra los tipos de enfermedades ocupacionales que fueron notificadas entre el año 2016 al 2020 en cual se puede observar que la hipoacusia tiene la mayor cantidad de notificaciones, seguido de la neumoconiosis.

Figura 3

Notificación de enfermedades ocupacionales por tipo de enfermedad



Nota: En la figura se observa que, entre los tipos de enfermedades ocupacionales en el Perú, la mayor cantidad de trabajadores tienen efectos por los altos niveles de ruido laboral, un total de 68 trabajadores entre los años del 2016 a 2019 padecen de hipoacusia, seguido por la neumocosis, silicosis y posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo

E. Sonómetro

El sonómetro es el instrumento de fácil uso y perfecto para efectuar mediciones del nivel de presión sonora de manera precisa y exacta. Hoy en día se comercializan una gran variedad de diferentes modelos de sonómetros para las diferentes necesidades en función de la medida de ruido que se desea realizar. Principalmente los sonómetros están compuestos por: redes de ponderación,



Micrófono (Condensador), preamplificador con ganancia variable, conexiones previstas para filtros, amplificador de ganancia variable. (Rodríguez, 2007, pág. 10)

F. Protección Auditiva

Uso de protectores auditivos

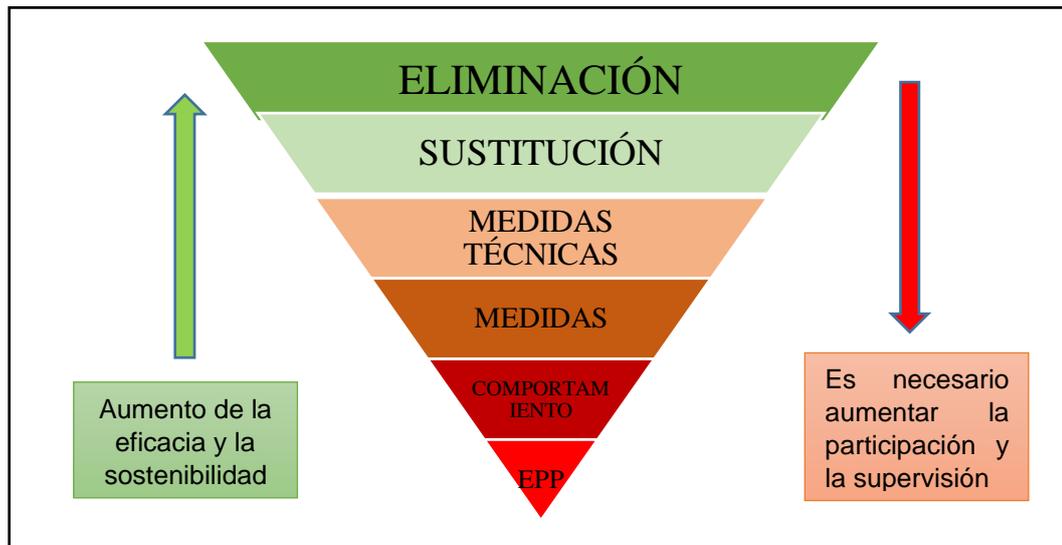
Los protectores auditivos ayudan a atenuar el nivel de ruido que puede dañar el tímpano, los tapones para los oídos bien colocados o las orejeras reducen el ruido de 15 a 30 dB. Los tapones para los oídos son superiores cuando se trata de bajos ruidos de frecuencia y orejeras para ruido de alta frecuencia. Se requerirá de uso obligatorio los protectores auditivos cuando el nivel de exposición al ruido supere los 85 dB(A) de nivel sonoro continuo equivalente para una jornada de ocho horas. (Cuevas Díaz, 2011, pág. 3)

G. Medidas de Prevención en la Empresa

Utilizar técnicas y métodos que permitan que el trabajador se aisle del ruido laboral, tomar las medidas necesarias para que el personal no este expuesto a niveles altos de ruido que superen los límites máximos permisibles de exposición y tomar las medidas de mitigación en caso se superen. (Serenó, 2014, pág. 245)

Figura 4

Jerarquía de las Medidas de Control



Nota: En la figura se observa la jerarquía de medidas de control, si empezamos por eliminamos el peligro aumentara la eficacia y sostenibilidad.

Estrés

La exposición extendida a factores estresantes relacionados con el trabajo puede tener consecuencias en la salud mental. La investigación relaciona el agotamiento con síntomas de ansiedad y depresión. En algunos casos, esto prepara el escenario para problemas graves de salud mental.

A. Tipos de Estrés

El estrés positivo es aquel en el cual la persona se interrelaciona con su estresor sin embargo conserva su mente abierta para un óptimo funcionamiento. En este momento de estrés, la persona percibe bienestar. (J. LeBlanc & Marques, 2019, pág. 1). Mientras que el estrés negativo tiene como consecuencia un exceso de trabajo no asimilable, el cual en un determinado periodo de tiempo desata una



inestabilidad psicológica que acaba en una disminución en la energía de la persona, empiezan a aparecer enfermedades psicosomáticas. (Perez Nuñez, García Viamonte, García Gonzáles, Ortiz Vázquez, & Centelles Cabrerías, 2014, pág. 1)

B. Causas del Estrés

Todo el mundo tiene diferentes factores desencadenantes del estrés, empezando por el estrés laboral que encabeza la lista de encuestas, el estrés puede desencadenar la respuesta del cuerpo a una amenaza percibida durante esta reacción se liberan varias hormonas como el cortisol que ocasiona ralentizar la digestión, cambiar varias funciones nerviosas, palpitaciones. No hay ningún motivo determinable por la que una persona pueda sentir menos estrés que otra cuando se afronta al mismo agente estresante. (Sampson, D.O, 2020, pág. 5)

C. Consecuencias del Estrés

Los signos de estrés relacionado con el trabajo pueden ser físicos y psicológicos, que incluyen: Ansiedad, depresión, dificultad para concentrarse o tomar decisiones, fatiga, dolor de cabeza, palpitaciones del corazón, cambios de humor, tensión y dolor muscular y problemas estomacales. Algunas personas pueden sentirse abrumadas lo que también puede afectar su comportamiento. El estrés laboral puede llevar a las personas a tener: Disminución de la creatividad, desinterés, caídas en el rendimiento laboral, aumento de días de enfermedad, aislamiento, niveles más bajos de paciencia y problemas con las relaciones personales. (Scott, 2020, pág. 3)



D. Manifestaciones Fisiológicas y Conductuales del Estrés

El organismo al entrar en contacto con agentes externos o internos que alteran el equilibrio del organismo hace que este reaccione frente a estos agentes con síntomas fisiológicos y psicológicos para restaurar el equilibrio del organismo.

El componente psicológico se refiere a todo aquello que pasa por la cabeza de la persona que está sometida a niveles de estrés como pensamientos y emociones, por otro lado el componente fisiológico se refiere a los procesos biológicos automáticos y que existen más allá de la conciencia (temblores musculares, dolores de cabeza, falta de apetito, sudores fríos, entre otros), esto se da cuando la persona presenta niveles altos de estrés (Goldstein, D.S; Kopin, I,J, 2007)

Bases Legales

- Norma Técnica Peruana NTP- ISO 9612:2010

Según la NTP - ISO 9612 se debe seleccionar la estrategia de medición más adecuada influenciada por varios factores: el objetivo de la medición, complicación de la situación del trabajo, cantidad del personal involucrado, duración de la jornada laboral y tiempo de medición

- *Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. D.S. N0 024-2016-EM*

Artículo 103.

Cuando el nivel de ruido o el nivel de exposición sobrepasan los valores indicados en el ANEXO N.º 12, se tomarán las medidas correctoras teniendo en cuenta la jerarquía de controles determinada en el artículo 96 del actual reglamento.

Para la medición de ruido se utilizará la Guía N.º 1.



Tabla 5

Niveles de Ruido

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

Nota: Esta tabla muestra los niveles de ruido según el tiempo de exposición máxima para cada jornada laboral.

Guía N° 1 Medición de Ruido

El objetivo del monitoreo es comprobar si sobrepasa los límites establecidos por el reglamento. La manera de comprobar si se sobrepasa el límite es constituir un plan de monitoreo. Teniendo en cuenta los pasos básicos para tomar una muestra de ruido.

Paso 1: Instituir un método de monitoreo

Paso 2: Comunicar al Personal

Paso 3: Calibrar el Equipo

Paso 4: Recoger muestras de ruido con un dosímetro o sonómetro

Paso 5: Calcular la exposición de los trabajadores



Paso 7: Calcular los resultados

Ley 29783 “ley de seguridad y salud en el trabajo”

Tabla 7: Tipo de incidente peligroso: Generación de ruidos continuos sobre los límites máximos permisibles.

Tabla 8: Enfermedad profesional u ocupacional: Hipoacusia o sordera provocada por el ruido.

DHHS (NIOSH) publicación N° 2004-101 octubre de 2003

Se emplean para condiciones en que los niveles del ruido equivalen o sobrepasan 85 dB(A) en un promedio ponderado de 8 horas. El máximo permisible de exposición de la OSHA para el ruido es de 90 dB(A). Sin embargo, se recomienda un parámetro distinto, más riguroso, para la prevención de la pérdida auditiva.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

Hi: Existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

H0: No existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.



2.3.2. Hipótesis Específicas

- a. La planta de asfalto presenta puestos de trabajo críticos, con niveles de presión sonora de: zona de silo de carga 91.9 dB(A), zona de mixer 91.7 dB(A), zona de faja transportadora de agregados 90.77 dB(A), zona de carguío de agregados 85.11 dB(A)
- b. El nivel de ruido laboral existente en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020 sobrepasa los límites máximos permisibles que es de 85 dB(A)
- c. Los niveles de estrés presentados por los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020 están entre los niveles de alto, medio y bajo estrés.
- d. Es posible proponer lineamientos generales para un plan de prevención y mitigación de ruido laboral en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

2.4. Variables

2.4.1. Identificación de Variables

Variable 1

Ruido laboral

Variable 2.

Estrés



2.4.2. Operacionalización de Variables

Tabla 6

Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
VARIABLE 1: Ruido laboral	Se conoce como ruido laboral a la contaminación acústica que se genera en un sector de trabajo y que afecta principalmente a los trabajadores del lugar.	El ruido laboral se medirá en decibeles para cada zona de trabajo de la planta de asfalto, utilizando un sonómetro tipo 2 calibrado y certificado	<p>Presión sonora según la zona de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona de carguío - Zona de faja transportadora - Zona de mixer - Zona de silo de carga <p>Tiempo de exposición en cada zona</p>	Decibeles dB(A) en 8 horas de trabajo dependiendo del requerimiento de asfalto de las obras de la municipalidad provincial del Cusco
		Para identificar el nivel de exposición al ruido (alto, medio y bajo) del trabajador es necesario considerar un cuestionario de ruido en el contexto laboral que permita identificar la percepción del trabajador a los niveles de ruido que están expuestos en las zonas de trabajo	Exposición al ruido – contexto laboral	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa? 2. ¿Considera la intensidad del ruido en su área de trabajo cómo? 3. ¿Está expuesto al ruido de la maquina o equipo en la planta? 4. ¿En qué momento siente mayor ruido durante su jornada laboral? 5. ¿Cuántas horas al día está expuesto al ruido? 6. ¿Usa algún medio de protección auditiva contra el ruido? 7. ¿En la planta se han hecho mediciones del ruido que se genera? 8. ¿Los trabajadores expresan sus molestias a causa del ruido? 9. ¿La Municipalidad Provincial del Cusco se preocupa por evitar que el personal siga expuesto al ruido?



VARIABLE 2: Estrés	El estrés es la respuesta de nuestro cuerpo a las presiones de una situación o evento de la vida. Lo que contribuye al estrés puede variar enormemente de persona a persona y difiere según nuestras circunstancias sociales y económicas, el entorno en el que vivimos y nuestra composición genética.	Para identificar las manifestaciones de estrés en las personas es necesario considerar realizar cuestionarios que permitan identificar el nivel de estrés que presentan los trabajadores cuando son expuestos a altos niveles de ruido en el trabajo	Manifestaciones físicas	<ul style="list-style-type: none">- Jaquecas y dolores de cabeza- Indigestiones o molestias gastrointestinales- Sensación de cansancio extremo o agotamiento- Disminución del interés sexual- Respiración entrecortada o sensación de ahogo- Disminución del apetito- Temblores musculares (tics nerviosos o parpadeos)- Pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo- Tendencia a sudar o palpitaciones
			Manifestaciones conductuales	<ul style="list-style-type: none">- Imposibilidad de conciliar el sueño- Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual- Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana



2.5. Definición de Términos Básicos

Asfalto: El asfalto es producto del petróleo crudo que es impermeable, adherente y cohesivo, capaz de aguantar altos esfuerzos instantáneos debe tener una densidad adecuada que reúna las condiciones para la construcción de pavimentos. (Delgado, 2011, pág. 25)

Mezcla Asfáltica: Está compuesto por una mezcla de diferentes componentes como asfalto y agregados derivados del petróleo con un ligante. Las cantidades referentes de ligante y áridos establecen las propiedades físicas de la mezcla. (Zúñiga, 2015, pág. 16)

Ruido Ocupacional: Altera la capacidad de del trabajador de realizar sus actividades ocasionándole nerviosismo y perturbación de la concentración. Así mismo puede provocar problemas de salud grave, hasta la pérdida de la audición, puede ocasionar accidentes al obstaculizar las comunicaciones. (Chacaltana Paredes, Yupanqui Godo, & Segura Goycochea, 2014, pág. 1)

Estrés: El estrés es normal y, hasta cierto punto, una parte necesaria de la vida. A pesar de ser algo que todo el mundo experimenta, las causas del estrés pueden diferir de una persona a otra. Las personas que padecen de estrés suelen mostrar síntomas de nerviosismos, palpitaciones, dolores de cabeza y en ocasiones se dan pensamientos negativos. (Pérez Jarauta, Echaury Ozcoidi , & Salcedo Miqueleiz, 2002, pág. 3)



CAPÍTULO 3: MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación

Según (Chavez, 2007, pág. 134) la investigación aplicada tiene como objetivo resolver un problema en un periodo de tiempo corto, dirigida a la aplicación inmediata mediante acciones concretas para enfrentar el problema. La actual investigación es aplicada porque permite la aplicación real de los métodos y la investigación, permite la generalización, validez externa y la no aleatorización.

3.2. Enfoque de Investigación

Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado y se debe tener presente que las decisiones críticas sobre el método se toman antes de recolectar los datos. La investigación es cuantitativa debido a que se utilizó la recolección y el análisis de datos para contestar interrogantes de investigación y poner a prueba la hipótesis establecida anteriormente, y confía en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Lucio Baptista, 2003, pág. 3), es así que en la actual investigación se manejó el SPSS como herramienta estadística para determinar el nivel de estrés de los trabajadores de la planta de asfalto en caliente, así mismo se recolecto y analizo los datos obtenidos por el sonómetro.

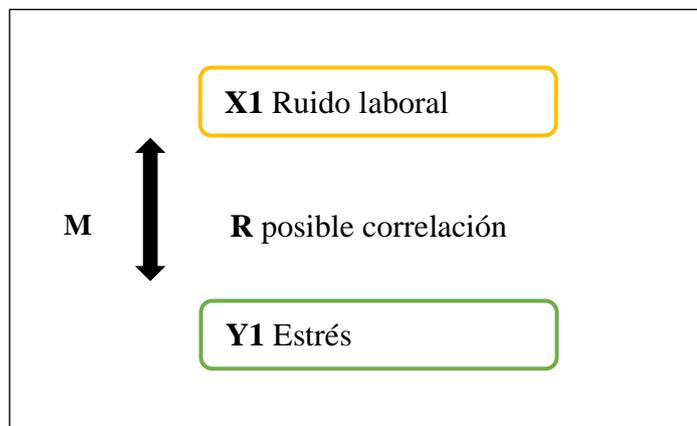
3.3. Alcance de Investigación

La investigación es descriptiva según (Sampieri, 2010, pág. 80), debido que se caracteriza por utilizar encuestas para describir de mejor manera el tema en base



a los datos estadísticos recolectados. Es así que en la presente investigación se realizó la encuesta de ruido y estrés a 20 trabajadores de la planta de asfalto y posteriormente se utilizó el estadístico SPSS para el análisis de datos.

Así como correlacional, ya que tiene como finalidad calcular el nivel de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, Para evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, en los estudios correlacionales primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones. En ocasiones una misma investigación puede incluir diferentes alcances esto es, aunque un estudio sea en esencia exploratorio contendrá elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional incluirá componentes descriptivos, en la presente investigación se buscó determinar la relación estadísticamente significativa entre ruido laboral y estrés en los trabajadores de la planta de asfalto. (Sampieri, 2010, pág. 80)





3.4. Diseño de Investigación

El trabajo de investigación es no experimental debido a que no se manipulan deliberadamente las variables y transversal (la investigación recaba los datos en un determinado periodo de tiempo). Es decir, son aquellos estudios en los que no se puede manipular de forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Lucio Baptista, 2003, pág. 152), es así que en la investigación presente no existió la manipulación de las variables estrés y ruido laboral.

3.5. Población

La población de estudio estuvo conformada por 20 trabajadores entre permanentes y estacionarios de la planta de asfalto en caliente ubicado en el distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi – Cusco.

3.6. Muestra

La muestra fueron los 20 trabajadores de la planta de asfalto entre permanentes y externos.

A continuación, se muestra la tabla con los trabajadores involucrados en la investigación.



Tabla 7

Muestra

Personal involucrado en la investigación de la planta de asfalto en caliente ubicado en el distrito de Oropesa				
		N°	Personal	
PERMANENTES	Parte administrativa técnica	01	Ing. jefe de planta	
		01	Ing. de seguridad	
		01	Ing. Mecánico	
		01	Almacenero	
		01	Guardian	
	Parte operativa	01	Ing. Control de calidad	
		01	Operario (operador planta)	
		01	Oficial (técnico laboratorio)	
		01	Oficial (mecánico)	
		03	Peón (decantador de agregados)	
		02	Peón (ayudantes de equipo)	
		01	Operario (operador cargador)	
	EXTERNOS	Transporte y carguío mezcla	02	Operarios (operador de volquete)
		Supervisión	01	Supervisor de obra
Residencia		01	Residente de obra	
		01	Asist. Técnico	

3.7. Unidad de Análisis

La unidad de análisis fueron los trabajadores de la zona de carguío, mixer, faja transportadora y silo de carga, entre permanentes y externos que constituyen la planta de asfalto en caliente ubicado en el distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi – Cusco del año 2020.



3.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Variable Estrés

Técnica: Encuesta

Instrumento: Cuestionario

Para la variable estrés la técnica que se empleó fue la encuesta y el instrumento utilizado fue el cuestionario de ruido y cuestionario de Problemas Psicosomáticos de Hock para determinar el nivel de estrés fisiológico del trabajador, el cual consistió en obtener información directa de la muestra de estudio con el objetivo de conocer sus opiniones y nos permitió realizar preguntas cerradas mediante los cuestionarios y recopilar datos de la población de muestra de la planta de asfalto de la Municipalidad provincial del Cusco comprendida por 20 trabajadores entre permanentes y externos.

Instrumento: Cuestionario de ruido.

El cuestionario tuvo como objetivo recabar información sobre el ruido laboral presente en la planta de asfalto según la percepción de los trabajadores de la planta. El cuestionario estuvo conformado por 09 preguntas con 4 alternativas (a, b, c y d). Fue elaborado por Otilio Velásquez Laveriano en la tesis “Influencia del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la fábrica conservera inversiones Quiaza SAC, Chimbote, Perú” en el año 2018

Instrumento: Cuestionario de estrés.

El propósito de este cuestionario fue recabar información sobre la percepción que tienen los trabajadores de la planta de asfalto frente al estrés.



El cuestionario de estrés estuvo conformado por 12 manifestaciones tanto físicas y conductuales que derivaron de situaciones de estrés y es utilizada para medir los problemas psicosomáticos con relación a niveles de estrés, está conformado por cinco posibilidades de respuesta en términos de frecuencia (1= Nunca; 2= Raras veces; 3= Pocas veces; 4= Algunas veces; 5= Con relativa frecuencia; 6= Con mucha frecuencia). El cuestionario fue elaborado por Hock en 1988 y adaptado al castellano por García Izquierdo en 1993 España.

Variable Ruido Laboral

Técnica: observacional

Instrumento: sonómetro

Se utilizó la técnica de observación, del número de decibeles obtenidos por el sonómetro el cual se caracterizó por la recolección de datos de forma laboriosa y requiere mucho tiempo y puede tener que repetirse para garantizar la fiabilidad con el fin de obtener información, el instrumento utilizado es un sonómetro de tipo 2 para hallar el nivel de ruido laboral de las diferentes actividades de la planta de asfalto. Las áreas donde se tomaron las mediciones fueron: Zona de carguío de agregados a silos, zona de la faja transportadora, zona de mixer y la zona de silo de carga.

El instrumento documental fue una ficha de registro el cual se obtuvo de la Guía N° 01: para medición de ruido (NTP ISO 9612:2010), donde se ingresaron los datos obtenidos de las mediciones realizadas. Y una libreta de campo para registrar información del nivel de decibeles obtenidos con el sonómetro, ya que es un documento de evidencia científica.



3.9. Validez y Confiabilidad de Instrumentos

Sonómetro: El equipo de medición que se utilizó fue validado con su respectivo certificado de calibración el cual se adjunta en los ANEXOS.

Confiabilidad y Validez del Cuestionario de Ruido Laboral

La confiabilidad para el cuestionario de ruido fue realizada por Otilio Velásquez Laveriano en la tesis “Influencia del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la fábrica conservera inversiones Quiaza SAC, Chimbote, Perú” en el año 2018, mediante un análisis estadístico, a través del coeficiente de Alpha de Crombach en el que se obtuvo 0.889 alto grado de fiabilidad

3.10. Plan de Análisis de Datos

Para fijar los lugares de medición y el periodo de medición se utilizó la Guía N° 01: para medición de ruido y NTP ISO 9612:2010

Puntos de Medición

Los puntos de medición de ruido laboral se realizaron en sitios cercanos al origen del ruido, el mínimo de puntos de muestreo próxima a la fuente emisora fue de 4 y las lecturas se duplicaron para cada punto, las mediciones se realizaron en 4 días diferentes de trabajo y horario, los puntos de medición fueron ubicados a una distancia de la fuente no menor a 0.257 metros, preferible entre 1 metro a 4 veces la distancia de la mayor extensión de la fuente generadora de ruido. (NIOSH, 1994, pág. 24). La ubicación del sonómetro fue en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador y conservando el micrófono a la altura a la que se encuentra el oído. De acuerdo a la información para una jornada de trabajo de producción de

un volquete con capacidad de $12 m^2$ se emplea 60 minutos, cabe mencionar que la producción mínima es de 8 volquetes al día, esto depende del requerimiento de asfalto por cada obra que se encuentra operativa en la municipalidad provincial del Cusco. (NIOSH, 1998)

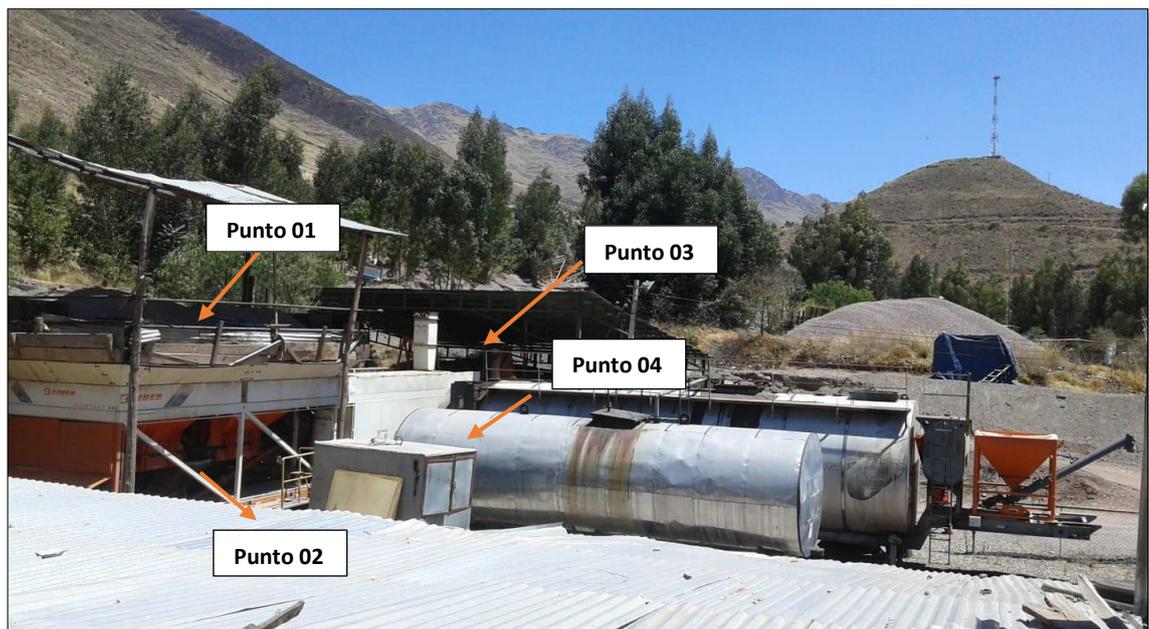
Tabla 8

Puntos de medición

Puntos de medición	
Punto 01	Zona de carguío de agregados a silos
Punto 02	Zona faja transportadora de agregados
Punto 03	Zona de mixer (mezclado)
Punto 04	Zona de silo de carga

Figura 5

Puntos de Muestreo de la Planta de Asfalto



Nota: En la imagen se observa los puntos de muestreo de la presión sonora.



Periodo de Medición

Sonómetro

El periodo de medición fue de 20 minutos y cada 5 minutos ya que el ruido que presenta la planta de asfalto es continua, se realizó esta medición para las 4 zonas de trabajo (Zona de carguío de agregados de silos, zona faja transportadora de agregados, zona de mixer, zona de silo de carga), si los niveles muestran diferencias inferior a 0.5 dB(A), estas mediciones serán aceptadas, si las dos mediciones son distintas con un nivel menor de 2 dB(A), se deben efectuar tres mediciones por punto y conseguir el promedio aritmético.

Tabla 9

Duración de cada tarea para el requerimiento de asfalto según la cantidad de volquetes por día

Tarea	Duración para un volquete (min)	para 8 volquetes (horas)
Zona de carguío de agregados	10 min	1:33 horas
Zona de faja transportadora de agregados	15 min	2:00 horas
Zona de mixer (mezclado)	25 min	3:33 horas
Zona de silo de carga	10 min	1:33 horas

Nota: Esta tabla muestra las tareas que ejecuta el personal para cada zona que comprende la planta de asfalto, el cual tienen una duración de 1 hora para un volquete. Cabe mencionar que al día se realiza la producción para 8 volquetes dependiendo del requerimiento de asfalto para las obras de la municipalidad provincial del Cusco



Encuestas

Los cuestionarios fueron dirigidos a los trabajadores permanentes y externos de la planta de asfalto en caliente de Oropesa, para lo cual tuvieron que responder varias preguntas cerradas con el propósito de identificar el ruido laboral y el estrés en un transcurso de 30 minutos aproximadamente. La escala y el índice es el siguiente:

Cuestionario de estrés

Respuesta	Peso o escala
Nunca	1 punto
Casi nunca	2 puntos
Pocas veces	3 puntos
Algunas veces	4 puntos
Relativamente frecuente	5 puntos
Muy frecuente	6 puntos

Puntaje como resultado al nivel de estrés:

Estrés bajo: 12 – 35 puntos

Estrés medio: 36 – 48 puntos

Estrés alto: 49 – 72 puntos

Cuestionario de ruido

Respuesta	Peso o escala
A	1 punto
B	2 puntos
C	3 puntos
D	4 puntos

Puntaje como resultado al nivel de ruido:

Grado de peligrosidad bajo: 9 – 17 puntos

Grado de peligrosidad medio: 18 – 26 puntos

Grado de peligrosidad alto: 27 – 36 puntos



3.11 Aspectos Éticos

La investigación se ejecutó con el propósito de proponer información clara y dentro de las éticas del investigador teniendo en consideración las referencias de trabajos anteriores similares sin efectuar variaciones o cambios de la información obtenida.



CAPÍTULO 4: RESULTADOS

Prueba de Hipótesis General

H_i: Existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

H₀: No existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

Tabla 10

Correlación entre Ruido Laboral y Estrés

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,938 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	16,682	4	,002
Asociación lineal por lineal	9,201	1	,002
N de casos válidos	20		

a. 7 casillas (77,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,20.

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados de la prueba de chi-cuadrada, X^2 que establece el valor del estadístico y su nivel de significancia se establece una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de ruido y el nivel de estrés de los



trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020. Por lo tanto, se puede decir que la relación entre el ruido laboral y estrés es significativamente positiva.

4.1. Resultados Respecto al Objetivo General

Determinar si existe asociación estadísticamente significativa entre ruido laboral sobre el estrés en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

Tabla 11

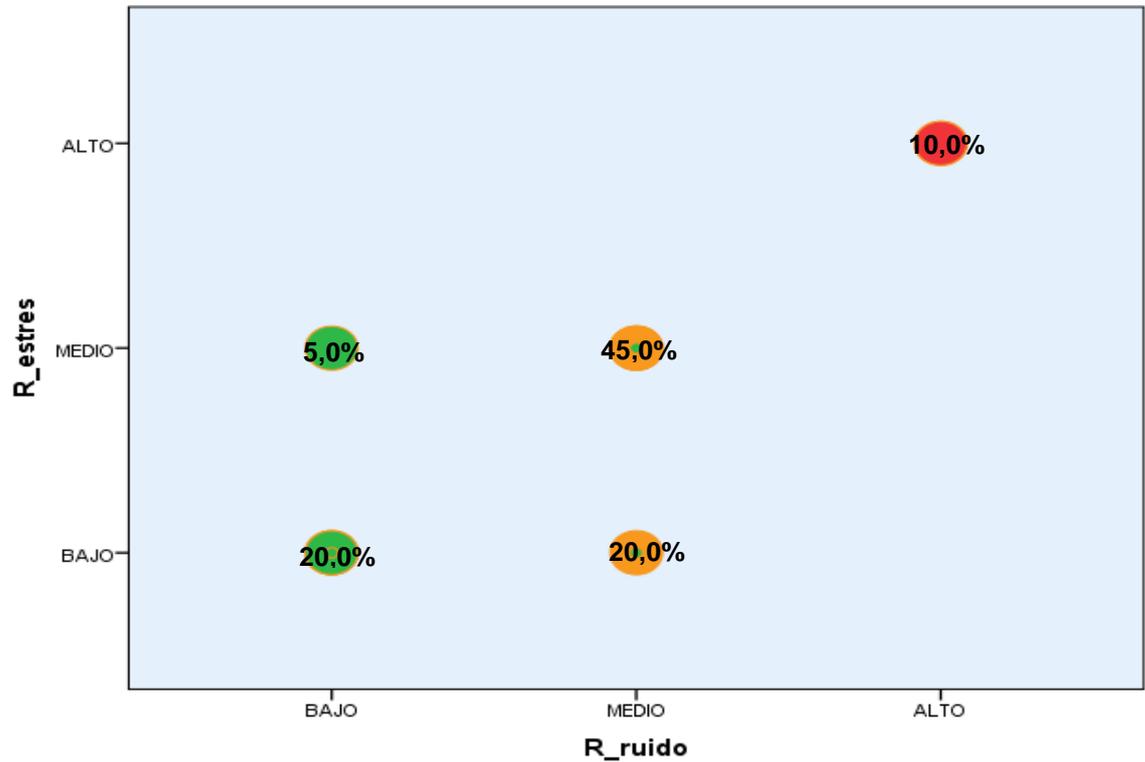
Relación Significativa entre Ruido Laboral y Estrés

		ESTRÉS			Total	
		Bajo	Medio	Alto		
Ruido	Bajo	Recuento	4	1	0	5
		Recuento esperado	2,0	2,5	,5	5,0
		% del total	20,0%	5,0%	0,0%	25,0%
	Medio	Recuento	4	9	0	13
		Recuento esperado	5,2	6,5	1,3	13,0
		% del total	20,0%	45,0%	0,0%	65,0%
	Alto	Recuento	0	0	2	2
		Recuento esperado	,8	1,0	,2	2,0
		% del total	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%
Total	Recuento	8	10	2	20	
	Recuento esperado	8,0	10,0	2,0	20,0	
	% del total	40,0%	50,0%	10,0%	100,0%	



Figura 6

Grafico de la relación entre ruido labora y estrés



INTERPRETACIÓN:

Como se observa en la en la tabla 11 y figura 6; el 25% de los trabajadores están expuestos a un nivel de ruido laboral bajo y poseen un nivel de estrés bajo del 20.0% y el 5.0% posee un nivel de estrés medio, por otra parte el 65 % de los trabajadores están expuestos a un nivel de ruido laboral medio, el 20% posee nivel bajo de estrés y el 45% un nivel medio de estrés, así mismo, el 10% de los trabajadores están expuestos a altos niveles de ruido laboral, el 10.0%, tiene un nivel de alto estrés.



4.2. Resultados Respecto a los Objetivos Específicos

- a. *Identificar las zonas de trabajo críticos en la planta de asfalto en caliente de Oropesa según a los decibelios que presentan.*

Se realizó la medición de ruido con un sonómetro tipo 2 para cada una de las zonas de la planta de asfalto, el periodo de medición fue de 5 min con 4 repeticiones, a continuación, se muestra las mediciones de ruido para cada Zona de trabajo.

Tabla 12

Mediciones de ruido para cada Zona de trabajo

ZONA	HORAS	$L_{p.A.eqT,1}$	$L_{p.A.eqT,2}$	$L_{p.A.eqT,3}$	$L_{p.A.eqT,4}$
Zona de carguío de agregados a silos (zona 01)	1:20	84.8 dB	85.60 dB	85.1 dB	84.90 dB
Zona faja transportadora de agregados (zona 02)	2:00	91.2 dB	90.2 dB	90.9 dB	90.7 dB
Zona de mixer (mezclado) (zona 03)	3:20	92.3 dB	91.5 dB	91.4 dB	91.6 dB
Zona de silo de carga (zona 04)	1:20	91.9 dB	92.5 dB	91.8 dB	91.3 dB

Nota: En la presente tabla se puede observar la medición del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para cada una de las zonas de trabajo en un tiempo determinado



Para calcular el nivel de ruido en cada una de las áreas se utilizó la siguiente formula

$$L_{p.A.eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0.1 * L_{p.A.eqT,mi}} \right)$$

$$L_{p.A.eqT,1} = 10 \lg \left(\frac{1}{4} (10^{0.1 * 84.8} + 10^{0.1 * 85.60} + 10^{0.1 * 85.1} + 10^{0.1 * 84.90}) \right) = 85.11 \text{ dBA}$$

$$L_{p.A.eqT,1} = 10 \lg \left(\frac{1}{4} (10^{0.1 * 91.2} + 10^{0.1 * 90.2} + 10^{0.1 * 90.9} + 10^{0.1 * 90.7}) \right) = 90.77 \text{ dBA}$$

$$L_{p.A.eqT,1} = 10 \lg \left(\frac{1}{4} (10^{0.1 * 92.3} + 10^{0.1 * 91.5} + 10^{0.1 * 91.4} + 10^{0.1 * 91.6}) \right) = 91.71 \text{ dBA}$$

$$L_{p.A.eqT,1} = 10 \lg \left(\frac{1}{4} (10^{0.1 * 91.9} + 10^{0.1 * 92.5} + 10^{0.1 * 91.8} + 10^{0.1 * 91.3}) \right) = 91.90 \text{ dBA}$$

Se identificó tres zonas de trabajo crítico en la planta de asfalto de Oropesa que fueron: la zona de faja transportadora con valor de 90.77 dB, Zona de mixer con un valor de 91.71 dB y la zona de silo de cargo que presenta el valor más elevado con 91.90 dB.



Descripción de los Puestos de Trabajo Críticos en la Planta de Asfalto en Caliente

Se produjo altos niveles de ruido debido a la existencia del equipo de la bomba de aire del sistema hidráulico del control de apertura de las tolvas de ingreso de agregados, y por efectos negativos efectuó una descarga de presión de aire a través de una válvula el mismo que libera un alto nivel de ruido no continuo.

La faja transportadora de agregados entre el silo de descarga de agregados a la zona de ingreso del secador de áridos generó un alto nivel de ruido debido a los rodajes de deslizamiento entre la faja transportadora y estos rodillos y a la vibración que efectuó este sistema.

Figura 7

Faja Transportadora



El sistema de mixer está constituido por paletas metálicas que tienen como fin mezclar el ingreso de los agregados pétreos y el asfalto modificado, que al entrar al proceso de mezclado el equipo genera un alto nivel de ruido debido a las



revoluciones que requiere para el proceso de mezclado de los materiales antes indicados.

Figura 8

Sistema de Mixer



En la zona de silo de carga se generó el mayor nivel de ruido con 91.90 dB(A), debido a que en esta zona se realiza el almacenaje que ha sido transportado desde el mixer a través de unas cadenas de la mezcla asfáltica a una temperatura de 170 °C, almacenándose en un periodo de tiempo entre 50 a 60 segundos, luego de ello se hace la descarga de la mezcla asfáltica hacia los camiones (volquetes), este ciclo de almacenaje y descarga se realiza en un periodo de 50 a 60 segundos y por efectos mecánicos se abre el sistema hidráulico del control de apertura de las compuertas produciéndose altos niveles de ruido en la planta de asfalto.

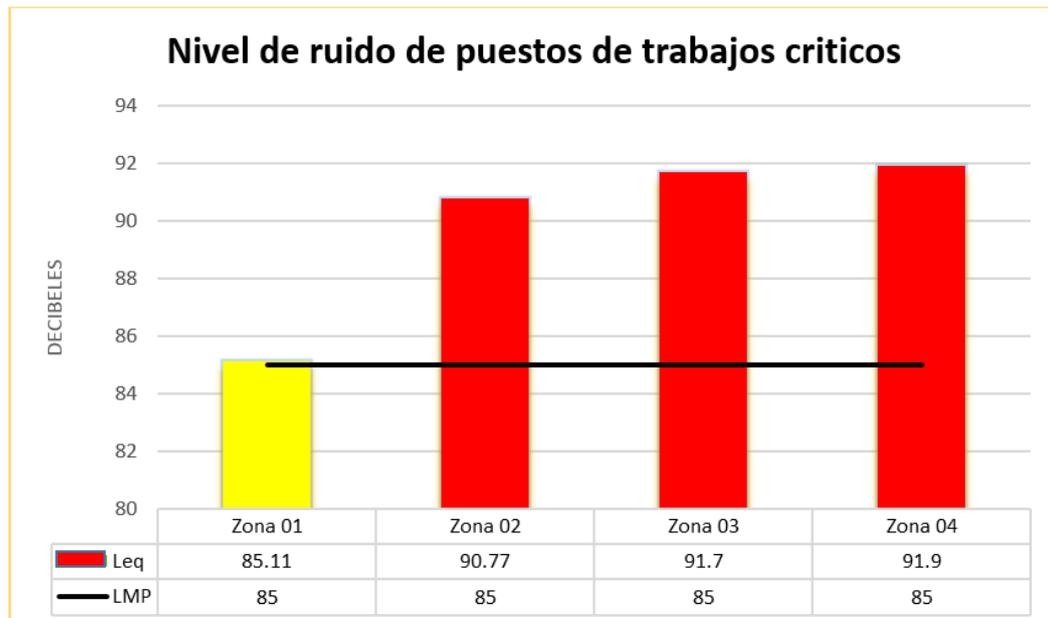
Figura 9

Zona de Silo de Carga



Figura 10

Nivel de Ruido de Puestos de Trabajo Críticos





En comparación con los LMP de ruido laboral que es de 85 dB, la zona de faja transportadora, zona de mixer y la zona de silo de carga sobrepasaron el límite, la zona que presentó mayor nivel de ruido es la zona de faja transportadora de agregados y existe un menor nivel de ruido en la zona de carguío de agregados a silos.

b. Describir los niveles de presión sonora dB(A) que presenta la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

En la tabla N° 13, se observa el nivel diario de exposición al ruido ponderado A que presento la planta de asfalto de Oropesa que es de 90.69 dB, esto indica que el nivel de ruido en la planta de Oropesa sobrepaso los límites máximos permisibles para 8 horas de duración de jornada laboral que es de 85 dB.

Tabla 13

Nivel de Ruido Laboral en la Planta de Asfalto

	Tipo de ruido	Duración en horas	$L_{EX,8h,m}$	Nivel de ruido en la planta de asfalto
			76.87	
			84.75	
			87.73	
			83.66	
Planta de Asfalto en caliente	continuo	8		90.69 dBA



Se utilizó la siguiente fórmula para hallar la contribución al nivel de exposición al ruido diario ponderado A:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_o} \right) \text{ dBA}$$

La contribución de las tareas a la exposición al ruido diario es:

$$L_{EX,8h,1} = 85.11 + 10 \lg \left(\frac{1.20}{8} \right) = 76.87 \text{ dBA}$$

$$L_{EX,8h,2} = 90.77 + 10 \lg \left(\frac{2}{8} \right) = 84.75 \text{ dBA}$$

$$L_{EX,8h,3} = 91.71 + 10 \lg \left(\frac{3.20}{8} \right) = 87.73 \text{ dBA}$$

$$L_{EX,8h,4} = 91.90 + 10 \lg \left(\frac{1.20}{8} \right) = 83.66 \text{ dBA}$$

Determinación del nivel diario de exposición al ruido diario ponderado A

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M 10^{0.1 * L_{EX,8h,m}} \right)$$

$$L_{EX,8h} = 10 \lg (10^{0.1 * 76.87} + 10^{0.1 * 84.75} + 10^{0.1 * 87.45} + 10^{0.1 * 82.87})$$

$$L_{EX,8h} = 90.6 \text{ dBA}$$



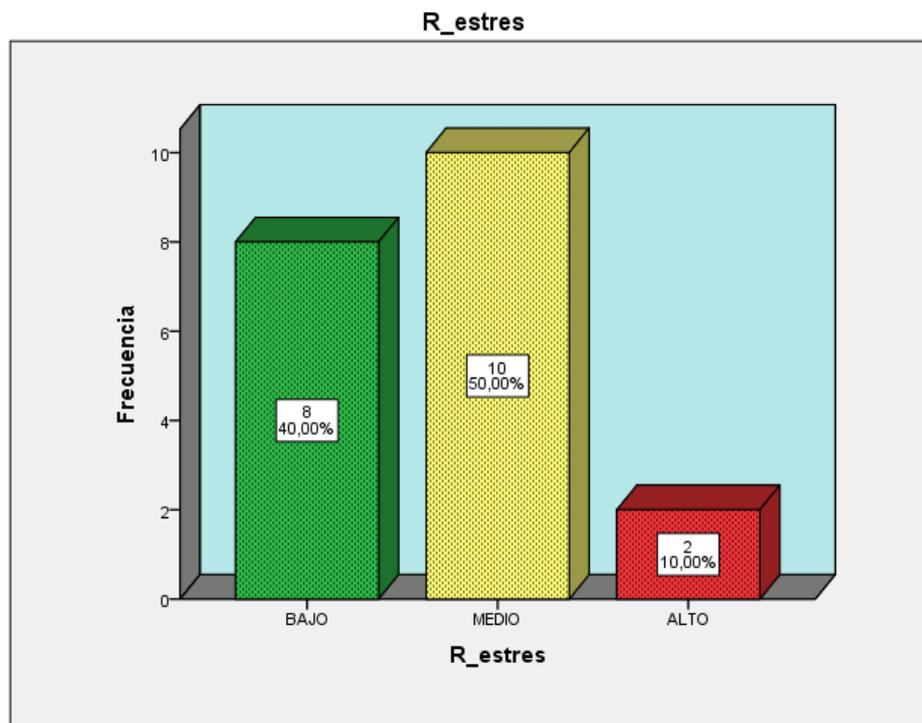
c. Identificar los niveles de estrés de los trabajadores en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

Los niveles de estrés en los 20 trabajadores de la planta de asfalto de Oropesa tuvieron como resultado que el 40% de los trabajadores posee un estrés bajo, el 50% un nivel de estrés medio y el 10% un nivel de estrés alto.

Tabla 14

Niveles de Estrés

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJO	8	40,0	40,0	40,0
	MEDIO	10	50,0	50,0	90,0
	ALTO	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	





d. Proponer los lineamientos generales de un plan de prevención y mitigación del ruido a los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

Introducción

El plan de mitigación de ruido para el personal que labora en la planta de asfalto en caliente de la municipalidad provincial del Cusco tiene como objetivo establecer herramientas para la prevención, reducción, control y mitigación del ruido laboral y así prevenir los riesgos de problemas de salud en los trabajadores con el objetivo de salvaguardar la salud de los trabajadores. Asimismo, compromete la intervención de los trabajadores en sus respectivas labores diarias.

Alcance

El presente plan de prevención y mitigación es un documento que permitirá prevenir y mitigar futuras enfermedades ocupacionales relacionadas a la pérdida auditiva, así como también el estado emocional del trabajador que trae como consecuencia el aumento del estrés y es desencadenante para otros problemas de salud.

Fundamento del Plan

Los efectos a la salud del trabajador como consecuencia de la exposición prolongada e intensa a los niveles altos de ruido laboral pueden ser atenuados si se toma en consideración los controles de eliminación, sustitución, ingeniería administrativos y EPP para mitigar o reducir los niveles de ruido laboral.



Objetivo General

Establecer un plan de prevención y mitigación del ruido laboral a los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa, describir los pasos básicos y señalar las medidas de prevención para que las persona que trabajan en la planta puedan realizar sus actividades de forma segura.

Objetivos Específicos

- Prevenir la pérdida de la capacidad auditiva e los trabajadores de la planta de asfalto.
- Mitigar los niveles de ruido laboral a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la planta de asfalto.
- Disminuir los niveles de estrés ocasionados por el ruido laboral.

Responsabilidades en la Implementación y Ejecución del Plan

- Supervisor de la planta de asfalto

La función del supervisor es inspeccionar permanentemente el desarrollo de las actividades en las diferentes áreas con conocimiento anticipado y corregir o mitigar de manera inmediata las condiciones y actos sub estándar que pudieran ocasionarse.

- Prevencionista de seguridad de la planta de asalto

Debe estar preparado ante cualquier peligro o riesgo que se pueda acontecer producto de las actividades realizadas en la planta de asfalto, estar frente a la



respuesta ante accidentes laborales o cualquier tipo de emergencia que involucre la salud del personal, realizar las charlas de seguridad, según lo estipulado en las normas vigentes en seguridad y salud; plantear medidas de prevención y control de accidentes; planear la actividad preventiva y dirigir las actuaciones en caso de emergencias.

- Trabajadores de la planta de asfalto

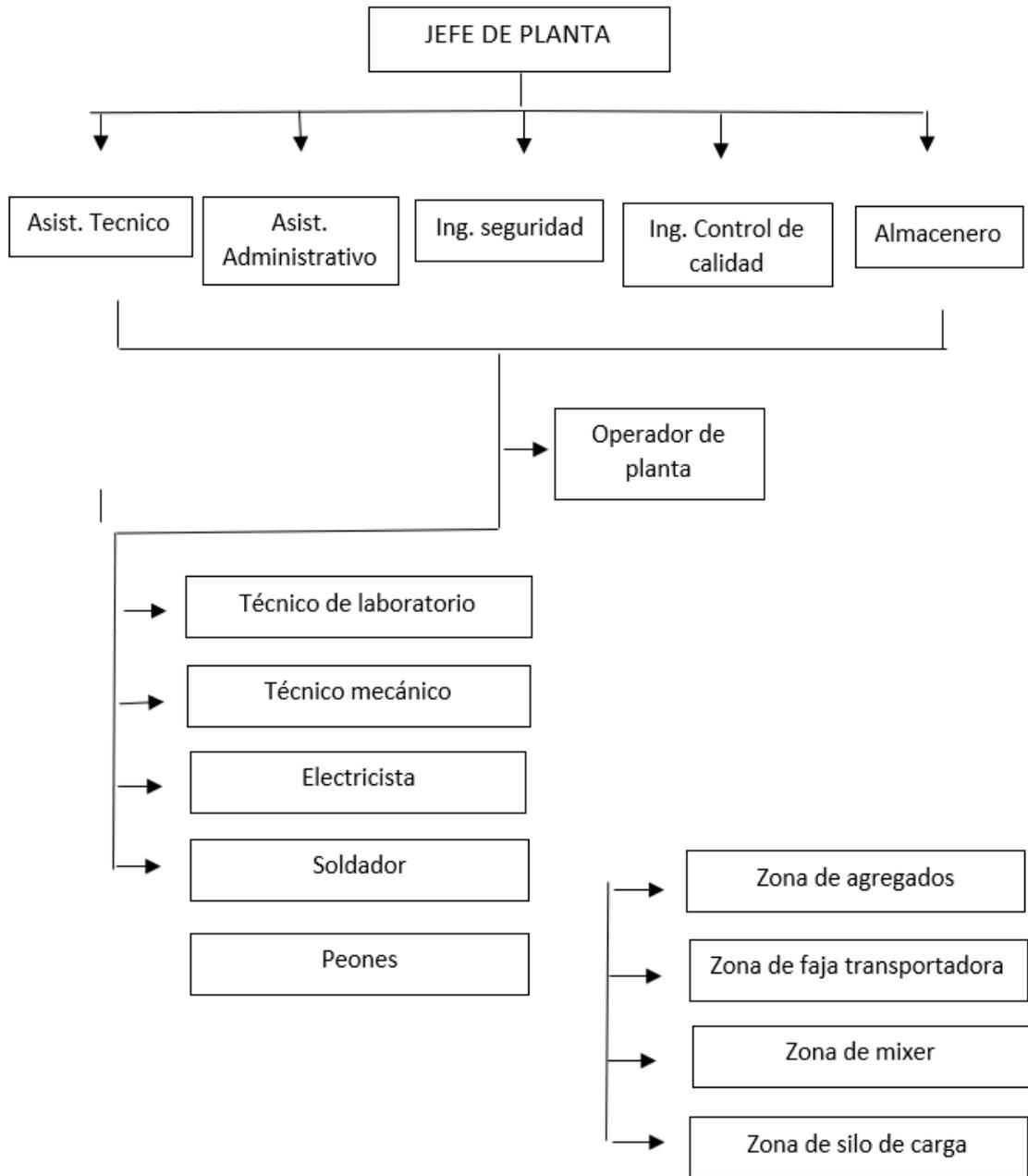
Deben cumplir con todas las indicaciones de seguridad que les formule los ingenieros prevencionistas, el residente, jefe de seguridad, maestro de obra entre otros: deberán usar durante su permanencia en la planta de asfalto los EPP que se les facilite; conservar y no manipular las herramientas y equipos sin antes haber recibido capacitación e inducción de las actividades que se llevan a cabo en la planta de asfalto. Así mismo los avisos de seguridad no deben ser retiradas ni dañarlas.

- Contratistas y subcontratista

La entrega de EPP e implementos de seguridad colectiva de sus trabajadores, no permitiendo el ingreso a la planta de asfalto por falta de ellos y por consiguiente la realización del trabajo contratado descontándolo de la paga contratada.



Organigrama de la Planta de Asfalto





Nivel de Ruido Existente en la Planta de Asfalto en Caliente de Oropesa

	Tipo de ruido	Horas de trabajo	dBA conocido	$L_{EX,8h}$	LMP para 8 horas de trabajo	Evaluación
Planta de Asfalto en caliente	continuo	8 horas	76.87 84.75 87.73 83.66	90.69 dBA	85 dBA	ALTO

Durante las vistas a la planta de asfalto en caliente se pudo ver que el personal no utiliza los EPP para ruido a pesar de que existe un alto nivel de ruido en planta con 90.69 dB que supera los LMP para una jornada de trabajo de 8 horas diarias, los trabajadores no pasan por exámenes audio métricos.

También están expuestos a otro tipo de agentes ocupacionales como son: el material particulado proveniente de las áreas de almacenamiento de arena que por acción del viento son transportadas hacia los trabajadores, otro agente viene a ser la ergonomía ya que en la zona de la faja transportadora el trabajador solo hace uso de una silla común para realizar su trabajo. La planta de asfalto en caliente no cuenta con un plan de seguridad y salud en el trabajo, lo cual tiene como consecuencia la débil cultura en cuanto a seguridad.



Niveles de Ruido Según a las Zonas de Trabajo

ZONA	HORAS	$L_{p.A.eqT,1}$	$L_{p.A.eqT,2}$	$L_{p.A.eqT,3}$	$L_{p.A.eqT,4}$
Zona de carguío de agregados a silos (zona 01)	1:20	84.8 dB	85.60 dB	85.1 dB	84.90 dB
Zona faja transportadora de agregados (zona 02)	2:00	91.2 dB	90.2 dB	90.9 dB	90.7 dB
Zona de mixer (mezclado) (zona 03)	3:20	92.3 dB	91.5 dB	91.4 dB	91.6 dB
Zona de silo de carga (zona 04)	1:20	91.9 dB	92.5 dB	91.8 dB	91.3 dB

La zona que presento un mayor nivel de ruido es la zona de silo de carga el cual requiere de un plan de mitigación de ruido inmediato al igual que la zona de mixer y zona de transporte de agregados.

Áreas de la Planta de Asfalto en Caliente de Oropesa

Zona de Agregados

Para los pavimentos asfálticos se usa mezclas agregado-asfalto, el agregado está conformado del 90 al 95 % en peso de mezcla total y el asfalto del 5 al 10 %, son de mucha importancia la naturaleza y las propiedades de los agregados. Los agregados tienen tamaños de partículas grandes, conocidos como agregados gruesos, si su tamaño esta alrededor de 2,5 m, habitualmente son adquiridos de rocas trituradas o escorias, gravas trituradas y zarandeadas. Los agregados de



tamaño fino, menores de alrededor de 2,5 mm son conseguidos de la arena natural o proveniente de las partes finas.

Dosificación y Homogenización de Agregados (silos)

En los silos de alimentación la dosis de los materiales que ingresan es controlados automáticamente haciendo uso de motorreductores eléctricos, y variadores de velocidad, para cada una de las cintas dosificadoras. Cada uno de los silos posee una cinta individual. La revisión de dosis se realiza de manera independiente, utilizando conversores de frecuencia en forma automática.

Tambor – secador

La estructura del tambor está conformada por un cilindro metálico y dos anillos de acero, el cilindro es apoyado en los dos anillos de acero, para rodar encima de rodos de soporte. Con ayuda de un motor eléctrico el tambor gira sobre su propio eje. En la parte interior del tambor está dispuesta las tablillas que hacen que los agregados tomen una altura y caigan forzosamente, por medio del flujo de gases calientes originados del fuego del quemador, con lo cual se logra quitar la humedad de los agregados para que se consiga la temperatura adecuada para la mezcla. (Raul, 2015, pág. 84)

Zona de Almacenaje de Asfalto

Los tanques están constituidos por un sistema de calentamiento indirecto (aceite térmico), que permite que se tenga temperatura constante de 170 ° (como máximo para la producción de la mezcla asfáltica. A través de un sistema controlado de bomba se inyecta el asfalto al sistema mixer.



Inyección del Asfalto (MIXER)

Esta zona es el punto principal de la producción de mezcla asfáltica está constituido por paletas que permiten el batido gradual hasta obtener una mezcla homogénea entre los áridos, la mezcla asfáltica y aditivos, acá se tiene una temperatura de mezclado como máximo de 170 °C.

Silo de Carga

Esta zona está determinada para el transporte de la mezcla asfáltica preparada en el mixer a través de un sistema de elevación a una zona de almacenaje (silo).

A continuación se muestra en la tabla N° 15 la descripción de las actividades de los puestos de trabajo en cada zona de estudio en la planta de asfalto.

Tabla 15

Descripción de Actividades de los Puestos de Trabajo

Tarea	Ilustración de la tarea	Descripción
Zona de agregados		En esta tarea se dosifica mecánicamente el agregado grueso y fino.



Dosificación y
homogenización
de agregados
(silos)



La tarea consiste en la dosificación por peso de los agregados fino y grueso.

Tambor secador



En esta tarea un cilindro giratorio que en su interior está provisto de paletas que secan y calientan los áridos a una temperatura de 150 °C, mediante un quemador de combustible.

Zona de asfalto



Esta tarea consiste en el calentado del asfalto por inducción a 170 °C.



Inyección del
asfalto (MIXER)



Viene a ser el
mezclado de
agregados y asfalto a
165 °C por paletas.

Silo de carga



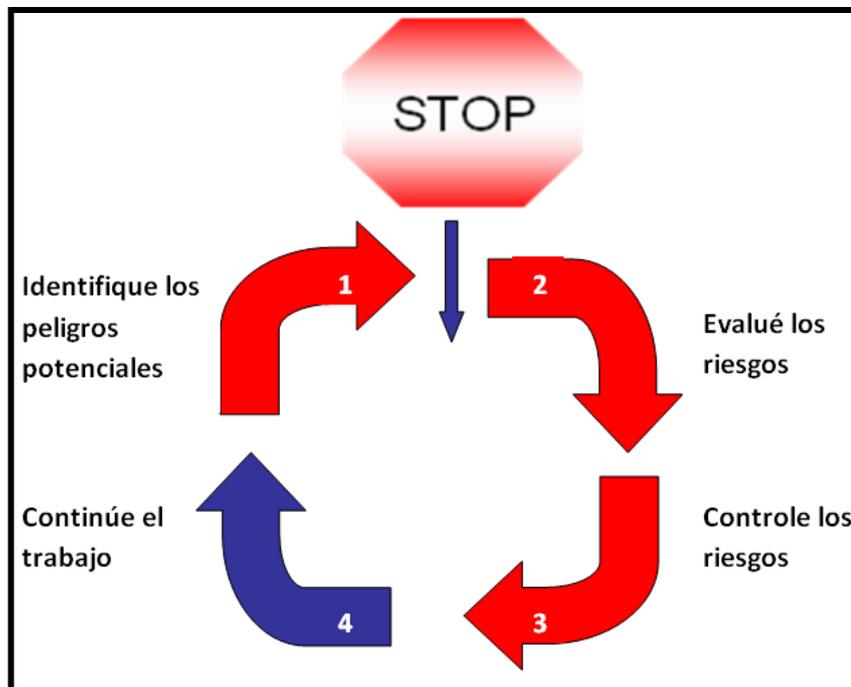
En esta tarea se realiza
la elevación y carguíos
de mezcla asfáltica a
los camiones y
volquetes.

Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales

El objetivo principal de una matriz IPERC es implementar una metodología que nos permita la identificación del peligro (ruido) en cada área de trabajo y según la actividad que realizan en la planta de asfalto y así poder proponer y controlar los riesgos de manera jerarquizada con el fin de mitigar el ruido laboral y evitar las consecuencias a la salud de los trabajadores.

Figura 11:

Identificación de peligros y evaluación de riesgos



En el ANEXO N°10 se observa la matriz IPERC planteada para la planta de asfalto en Caliente de Oropesa en el cual se observa los peligros y riesgos de cada una de las zonas de trabajo, resaltando en cada una de estas zonas el peligro auditivo.



Para el presente plan se identificaron las zonas de riesgo para lo cual se elaboró un mapa de riesgos ANEXO N°11 en el cual se puede identificar las distintas señalizaciones que indican al riesgo al que está expuesto el personal de la planta de asfalto de Oropesa.

Tabla 16

Señalización según el tipo de riesgo

TIPO DE RIESGO	SEÑALIZACIÓN
Riesgo eléctrico	
Atención peligro de caídas	
Cuidado con tus manos	
Peligro maquinaria pesada en movimiento	
Riesgo de inhalación de polvo	
Peligro auditivo	
Riesgo de atrapamiento	



Atención peligro de caídas



Cuidado con tus manos



Peligro maquinaria pesada en movimiento



Riesgo de inhalación de polvo |



Peligro auditivo



Riesgo de atrapamiento



Cuidado faja en movimiento



Nota: En la actual tabla se puede observar la señalización que indica el riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores de la planta de asfalto de Oropesa



Tabla 17

Controles sugeridos

CONTROLES SUGERIDOS			
ZONA	Eliminación / Reducción (Rediseño, sustitución, minimización, controles de ingeniería)	Señalización / Advertencia / Controles Administrativos	En la persona / Equipo de protección personal
	<ul style="list-style-type: none">- Hacer el cambio de las barretas manuales mecánicas por Barretas de Poliamida	<ul style="list-style-type: none">- Programa y capacitación al personal sobre el uso adecuado de las barretas- Establece límites para ciertas tareas o el uso de herramientas ruidosas.- Implementar señalización en todas áreas o zonas críticas.- Capacitación al personal sobre los límites de exposición al ruido.- Programar exámenes auditivos a los trabajadores nuevos y al término del contrato laboral.	<ul style="list-style-type: none">- Se exige el uso de protectores auditivos C145 EARSOFT DETECTABLE
ZONA 01			



ZONA
02

- Hacer un mantenimiento preventivo y correctivo de la bomba de aire
- Hacer un mantenimiento de los rodajes de las fajas

- Rotar a los empleados entre áreas ruidosas y silenciosas durante el día como es en el área de la zona 01
- Implementar señalización en todas aquellas áreas o zonas críticas La señalización debería indicar “Zona Ruidosa” y “ uso de protectores auditivo “
- Capacitación al personal en el uso adecuado de equipos de protección auditiva
- Capacitación al personal sobre los límites de exposición al ruido
- Programar exámenes auditivos a los trabajadores nuevos y al término del contrato laboral

- Deben llevarse protectores auditivos con cuidado especial se recomienda el PROTECTOR AUDITIVO 3M PELTOR X2A SNR 31dB





ZONA 03	<ul style="list-style-type: none">- Hacer un mantenimiento correctivo de reparación de las paletas del mezclado de mixer.- Reparación de las bombas hidráulicas de control del sistema de ingreso del asfalto.- Reparación de las cadenas de transporte de la mezcla asfáltica.- Reparación de los rodajes del secador de áridos.- Sustituir las bombas hidráulicas por un sistema hidráulico moderno	<ul style="list-style-type: none">- Realizar un programa de manejo adecuado de los instrumentos de trabajo- Rotación del trabajador a diferentes zonas de la planta de asfalto con un nivel menor de ruido que otros como la zona 01.- Implementar señalización en todas aquellas áreas o zonas críticas. La señalización debería indicar “Zona Ruidosa” y “uso de protectores auditivo “- Capacitación al personal en el uso adecuado de equipos de protección auditiva- Capacitación al personal sobre los límites de exposición al ruido- Programar exámenes auditivos a los trabajadores nuevos y al término del contrato laboral	<ul style="list-style-type: none">- Deben llevarse protectores auditivos con cuidado especial se recomienda el PROTECTOR AUDITIVO 3M PELTOR X2A sNR 31dB
----------------	---	--	--





**ZONA
04**

- Sustituir el sistema de las bombas hidráulicas de apertura de las compuertas del silo.
- Aumentar la capacidad de almacenaje del silo de $0.20 m^3$ a $1 m^3$
- Cambiar el sistema de alerta de carguío de carácter manual a uno automático que minimice los sonidos.

- Implementar señalización en todas aquellas áreas o zonas críticas. La señalización debería indicar “Zona Ruidosa” y “ uso de protectores auditivo “
- Capacitar al personal en cuanto al manejo adecuado caseta de operación de mandos de la planta
- Capacitación al personal en el uso adecuado de equipos de protección auditiva
- Capacitación al personal sobre los límites de exposición al ruido.
- Programar exámenes auditivos a los trabajadores nuevos y al termino del contrato laboral

- Deben llevarse protectores auditivos con cuidado especial se recomienda el PROTECTOR AUDITIVO 3M PELTOR X2A sNR 31dB





Capacitaciones

Todos los trabajadores deben ser capacitados en temas relacionados con los peligros del ruido en el trabajo y que pudiesen ocasionar efectos en la salud, con fin de evitar afecciones a la salud del trabajador, este debe ser entrenado en cuanto al uso y el cuidado de EPP auditivos.

TEMAS DE CAPACITACIÓN

Que es el ruido laboral

Consecuencias del ruido laboral en la salud

Equipos de protección personal auditivos

Fuentes de ruido

Que son decibeles

Límites máximos permisibles de ruido laboral

Anatomía del oído

Prevención de los daños ocasionados por el ruido

El ruido laboral y el estrés



CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los Hallazgos más Relevantes y Significativos

Se obtuvo como resultado de la hipótesis que “si existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020, en su mayoría los trabajadores se encuentran expuestos a un nivel medio de estrés con 50% y el 10% muestran un nivel alto de estrés, esto se debe a que los trabajadores laboran según al requerimiento de asfalto de cada una de las obras de la municipalidad provincial del Cusco, por tal motivo no están expuestos constantemente al ruido o por periodos largos, esto se debe a que aproximadamente laboran periodos mensuales menores a 15 días y con un número mínimo de 8 horas, por tal motivo solo el 10% de los trabajadores están expuestos al nivel de estrés alto, sin embargo se encontró niveles altos de ruido laboral que superan los 85 dB en la planta los cuales deben ser motivo de implementar controles de ruido y exámenes audiométricos.

5.2. Limitaciones del Estudio

- Escasa disponibilidad de los instrumentos (sonómetro) en el mercado y en alquiler.
- Demora en el proceso de investigación a causa de la intermitencia del funcionamiento de la planta de asfalto.



5.3. Comparación Crítica con la Literatura Existente

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene (Velásquez, 2018), señala que obtuvo que el 58.61 % del personal de la empresa inversiones Quiaza SAC Chimbote toleran un nivel de ruido medio y el 24.30% están expuestos a un nivel de ruido alto, esto significa que existen trabajadores afectados por el alto nivel de ruido ya que presentan un estrés medio y alto. Esta investigación está de acuerdo con lo manifestado, pero, en lo que se diferencia el estudio del autor referido con la presente investigación es que en la planta de asfalto en caliente de Oropesa se obtuvo que el 10% posee un nivel alto de estrés, y el 40 % de los trabajadores posee un nivel bajo de estrés y el 50 % de los trabajadores posee un nivel medio de estrés. La diferencia se debe a que un mayor porcentaje de trabajadores está expuesto a altos niveles de ruido en la empresa inversiones Quiaza a diferencia de la planta de asfalto en el cual el 10 % considera que está expuestas a un alto nivel de estrés. El autor también hace referencia que los trabajadores realizan un trabajo continuo diariamente a diferencia de los trabajadores de la planta de asfalto que trabajan por periodos cortos esto se debe a que aproximadamente laboran periodos mensuales menores a 15 días y con un número de 8 horas por tal motivo no son muchos los trabajadores afectados por niveles altos de estrés.

En lo que respecta a los resultados hallados por el autor (Aleaga 2017), que determino de manera general un valor de presión sonora a los que se hallan expuestos los operadores del área de producción de productos plásticos para cada una de las áreas que conforma la empresa Holviplas S.A y obtuvo como resultado que los operarios en el procesos de mezclado de materiales están expuestos a un valor de 86,87 dB el cual sobrepasa los 85 dB permitidos, en el área de extrusión se



obtuvo un valor de 87,99 dB, en el proceso de acampanado se determinó un valor de 88.02 dB y el proceso de molido se obtuvo el valor de 104.71 dB. A comparación de los valores de ruido que presento la planta de asfalto que fue de 85.11 dB en la zona de carguío de agregados a silos, 90.77 dB en la zona faja transportadora de agregados, 91.71 dB en la zona de mixer y 91.90 dB en la zona de silo de carga, el autor obtuvo una mayor presión sonora en el área de molido esto se debió a que el triturado de material causa altos niveles de ruido porque el material de PVC tiene que molerse y al instante de romperse ocasiona los altos niveles de ruido, a diferencia que en la planta de asfalto el área con mayor presión sonora es la zona de silo de carga esto se debe a la descarga de la mezcla asfáltica hacia los camiones (volquetes) y por efectos mecánicos se abre el sistema hidráulico del control de apertura de las compuertas produciéndose los niveles de ruido más altos en la planta de asfalto.

En relación a los resultados obtenidos por Mellisho Ramírez (2017) que obtuvo un nivel de ruido de 82 dB en la cancha de minerales en broza el cual no sobrepaso los LMP según el D.S. N° 024-2016-EM, el autor hace referencia a la importancia de implementar controles administrativos, controles de ingeniería y el uso de equipos de protección personal. Esta investigación está de acuerdo con lo manifestado, pero, con lo que respecta a los resultados hallados en la presente investigación se obtuvo un nivel de presión sonora de 90.6 dB el cual supera el límite máximo permisible de 85 dB para 8 horas de trabajo, el cual afecta al nivel de estrés del trabajador por tal motivo se consideró implementar medidas de mitigación de ruido de manera inmediata.



Con lo respecta a los resultados hallados por (Andia 2018) realizó un plan de acción de control de ruido en el cual identifico las actividades con alto nivel de presión sonora, realizó una medición para cada una de las fuentes evaluando el ruido para posteriormente implantar los controles de ingeniería sobre la fuente, el medio y el trabajador. Esta investigación está de acuerdo con lo manifestado por el autor debido a que en la actual investigación también se ejecutó un plan de mitigación para reducir los niveles de ruido empleando controles de eliminación, reducción, controles de ingeniería, controles administrativos (señalización, advertencia), y como última instancia los equipos de protección personal.

5.4. Implicancias del Estudio

Implicancias Prácticas

La actual investigación tiene un alcance en la parte práctica, debido a que con el resultado hallado se podrá resolver problemas futuros y presentes que existe en la planta de asfalto relacionado con los problemas de ruido e implementar medidas correctivas que también podrán ser usados como herramienta de apoyo en trabajos de investigación relacionados con el tema.

Implicancias Sociales

Los resultados hallados beneficiarán a los trabajadores de la planta como también a la municipalidad provincial del Cusco ya que se podrán tomar medidas preventivas para mitigar los problemas a la salud producidos por el ruido laboral.



Implicancias Económicas

En lo que respecta a la repercusión económica, los resultados hallados servirán como herramienta de guía para poder implementar los controles sugeridos en el plan de mitigación de ruido, teniendo un marco referencial de los EPP que se sugirieron, las modificaciones y los controles de ingeniería que se tiene que realizaren la planta de asfalto.



CONCLUSIONES

Los niveles de ruido hallados según el cuestionario empleado en la planta de asfalto de Oropesa están entre los rangos de bajo, medio y alto nivel de ruido de manera considerable, el 10 % indican que tiene una percepción de ruido y estrés en un alto nivel y el 45% un nivel medio de estrés con una percepción de ruido medio. De acuerdo a las evidencias estadísticas; el ruido laboral se encuentra asociado estadísticamente con el estrés de los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa, si existe una relación- cuadrado $\chi^2 = 23,938$ y el valor crítico observado $0,000 < 0.05$ por lo que sí existe relación significativa del ruido laboral con el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.

PRIMERA:

El nivel de ruido a los que se encuentran expuestos los trabajadores en la zona de carguío de agregados a silos se halló un valor de 85.11 dB el cual sobrepasa el límite máximo permisible en 8 horas de trabajo que es de 85 dB, el nivel de ruido en los trabajadores de la zona de la faja transportadora de agregados es de 90.77 dB es un valor más alto que en la zona de carguío y esto se debe a los rodajes de deslizamiento entre la faja transportadora, los rodillos y a la vibración que efectúa este sistema, el nivel de ruido en la zona de mixer es de 91.71 dB, genera un alto nivel de ruido debido a las revoluciones que requiere las paletas mecánicas para el proceso de mezclado, el nivel de ruido en la zona de silo de carga es el más alto con valor de 91.90 dB, esto se debió a los efectos mecánicos del sistema hidráulico de apertura de las compuertas para descargar el asfalto hacia los camiones.



SEGUNDA:

Se concluye que los niveles de presión sonora en la planta de asfalto tienen un valor de 90.69 dBA para una jornada laboral 8 horas según D.S. N° 024-2016 – EM, los cuales sobrepasan los límites máximos permisibles que es de 85 dBA por tal motivo afecta directamente en el estrés de los trabajadores.

TERCERA:

Los niveles de estrés que presentan los trabajadores de la planta de asfalto están en un nivel de bajo estrés con 40 %, medio estrés con 50 %, y el 10% con nivel alto de estrés en los trabajadores, esto debido a que los trabajadores no están expuestos a periodos largos de trabajo con exposición al ruido ya que laboran periodos mensuales menores a 15 días y con un número de horas diarias de 8 horas según al requerimiento de asfalto de cada una de las obras de la municipalidad provincial del Cusco.

CUARTA:

A pesar de que el 10% de los trabajadores en la planta de asfalto poseen un nivel de estrés alto teniendo en cuenta que su percepción al ruido es alto, los niveles de ruido obtenidos en las mediciones a la planta de asfalto y en cada una de las zonas de trabajo utilizando el sonómetro tipo 2 sobrepasan los límites máximos permisibles por lo que es necesario implementar un plan de mitigación de ruido teniendo en consideración las características de cada zona de trabajo, el cual contribuirá a disminuir los niveles altos de ruido a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa.



SUGERENCIAS

1. Se sugiere programar exámenes audiómetros a los trabajadores nuevos de la planta de asfalto y al término del contrato laboral.
2. Rotación de los trabajadores en las diferentes zonas de trabajado de la planta de asfalto con el objetivo de disminuir la exposición a los altos niveles de ruido obtenidos en las zonas de faja transportadora de agregados, zona de mixer y la zona de silo de carga.
3. Realizar capacitaciones al personal sobre el uso correcto de los equipos de protección personal auditivos y las consecuencias que podría tener al no utilizar estos equipos de protección en la salud.
4. Implementar señalización en las zonas críticas de ruido, la señalización debería indicar “Zona Ruidosa” y “uso de protectores auditivo “.
5. Realizar una inspección y mantenimiento correctivo de reparación de las paletas del mezclado de mixer, reparación en las bombas hidráulicas de control del sistema de ingreso de asfalto, reparación de las cadenas de transporte de la mezcla asfáltica, reparación de los rodajes del secador de áridos y sustituir las bombas hidráulicas por un sistema hidráulico moderno.
6. En la zona de silo de carga se recomienda aumentar la capacidad de almacenaje del silo de $0.20 m^3$ a $1 m^3$ para disminuir la frecuencia del sistema de apertura de las compuertas que es lo que genera niveles altos de ruido y cambiar el sistema de alerta de carguío de carácter manual a uno automático que minimice los sonidos.



7. En la zona de la faja transportadora de agregados se recomienda hacer un mantenimiento preventivo y correctivo de la bomba de aire y el mantenimiento de los rodajes de las fajas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aleaga, J. (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 SA* (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio Institucional UTA. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25953>
2. Vázquez Palacios, R. (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*. (Tesis Magister en Seguridad e Higiene Industrial, Universidad de Cuenca). Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25227>
3. Velásquez, L. O (2018). *Influencia del ruido sobre el estrés, en los trabajadores de la fábrica conservera inversiones Quiaza SAC*. (Tesis de Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Nacional del Santa). Repositorio Institucional UNS. Disponible en <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3294/48973.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Jilaja Paricoto, D. Z. (2016). *Nivel de ruido producido en la clínica integral del niño y clínica odontopediátrica y su relación con el estrés en los estudiantes, clínica odontológica UNA*. (Tesis Título de Cirujano Dentista, Universidad Nacional el Altiplano) Repositorio Institucional UNAP Disponible en



http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3788/Jilaja_Paricot_o_Deysi_Zenayda.pdf?sequence=1&isAllowed=y

5. Mellisho Ramirez, H. P. (2017). *Estudio de ruido ocupacional para la prevención de la pérdida auditiva en la planta concentradora de minerales Santa Rosa de Jangas*. (Tesis título de Ingeniero Ambiental, universidad UNASAM) Repositorio Institucional de UNASAM. Disponible en <http://repositorio.unasam.edu.pe/>
6. Francois, Ch. (2021). *Asfalto en figuras. European Asphalt Pavement Association*.
7. Alvarez, I. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista electrónica médica* [en línea]. Mayo – junio 2017, N.º 3. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024
ISSN:1684-1824
8. Todo sobre definición, tipos y más de ruido. [Mensaje en un blog]. EE.UU., (18 de setiembre de 2018). [Fecha de consulta: 23 de marzo de 2020]. Recuperado de https://krisp.ai/blog/is_it_noise/
9. Concha Barrientos, M. (2004). Ruido ocupacional: evaluación de la carga de morbilidad de la discapacidad auditiva relacionada con el trabajo a nivel nacional y local. *revista Environmental Burden of Disease Series* [en línea], 2004, No. 9. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2012]. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43001> ISSN: 17281652
10. Naf Cortés, R. (2013). *Guía práctica para el análisis y la gestión el ruido industrial*. FREMAP – Mutua Colaboración con la Seguridad Social.



Disponible en: http://invassat.gva.es/va/visor-biblioteca/-/asset_publisher/LvSYKIOK6pLa/content/naf-cortes-robert-r-2013-guia-practica-para-el-analisis-y-la-gestion-del-ruido-industrial

11. Rodríguez C. & Martínez M. C. (2016). Exposición laboral a ruido en personal de servicio en ambulancias médica. *Revista Salud de los Trabajadores* [en línea]. julio-diciembre, 2016., vol. 24, núm. 2 [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3758/375851163004.pdf> ISSN: 1315-0138
12. Rodríguez, Vicente Menéndez. (2007). Instrumentación acústica. García BBM S.L. Disponible en <https://www.eoi.es/es/file/18033/download?token=TTwqi4kX>
13. Malchaire, J. Instrumentos de Medición de Sonido. Université Catholique de Louvain. Disponible en https://www.who.int/occupational_health/publications/noise6.pdf
14. Cuevas, A. (2020). Protección auditiva para un ambiente acústicamente contaminado [en línea]. Ciudad de La Habana, Cuba., 2011 [fecha de consulta: 18 de marzo de 2020]. Disponible en: http://somim.org.mx/memorias/memorias2011/pdfs/A6/A6_14.pdf
ISBN : 9786079530952
15. Muñoz, A. (2012). Elaboración de conservas y cocinados cárnicos - UF0355 [en línea]. 1.a ed., 2012 [fecha de consulta: 18 de marzo de 2005]. Disponible en: <https://www.iceditorial.com/carniceria-y-elaboracion-de-productos-carnicos-inai0108/4717-elaboracion-de-conservas-y-cocinados->



[carnicos-uf0355-9788483646106.html](https://www.carnicos-uf0355-9788483646106.html)

ISBN: 9788483646106

16. Cómo manejar el estrés en el trabajo [Mensaje en un blog]. Cambridge, Massachusetts, (17 de abril de 2019). [Fecha de consulta: 27 de julio de 2020]. Recuperado de <https://www.health.harvard.edu/blog/how-to-handle-stress-at-work-2019041716436>
17. Pérez, D. (2014) Conocimientos sobre estrés, salud y creencias de control para la Atención Primaria de Salud *Revista Cubana de Medicina General Integral* [en línea]. Julio – setiembre 2014, vol.30 no.3 [Fecha de consulta: 13 de noviembre de 2020]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252014000300009 ISSN: 1561-3038
18. Por qué ocurre el estrés y cómo manejarlo [Mensaje en un blog]. EE.UU., (12 de marzo de 2020). [Fecha de consulta: 09 de julio de 2020]. Recuperado de <https://www.medicalnewstoday.com/articles/145855>
19. Las principales causas del estrés [Mensaje en un blog]. (29 de junio de 2020). [Fecha de consulta :11 de diciembre de 2020]. Recuperado de <https://www.verywellmind.com/what-are-the-main-causes-of-stress-3145063>



ANEXOS



ANEXO 01: DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Giuliana Valeriana Uscamayta Maque, con número de documento DNI 72741207, alumna de la Escuela de Post grado de la Maestría en seguridad industrial y medio ambiente de la Universidad Andina filial Cusco expongo bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al trabajo de tesis titulado **“RUIDO LABORAL Y ESTRÉS EN LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE, UBICADO EN EL DISTRITO DE OROPESA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI – CUSCO 2020.”** son:

1. De mi auditoria
2. El presente Trabajo de Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Cusco, 2022

Uscamayta Maque Giuliana Valeriana

DNI: 72741207



Tabla 18

Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	HIPÓTESIS	MÉTODO				
<p>Problema General ¿Existe asociación estadísticamente significativa entre el ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020?</p> <p>Problema Específicos</p> <p>a. ¿Cuáles serán las zonas de trabajo más críticas en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2022 según a los decibelios que presentan?</p> <p>b. ¿Cuál es el nivel de presión sonora dB(A) presente en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020?</p> <p>c. ¿Cuál es el nivel de estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020?</p> <p>d. ¿Es posible proponer a los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa, un lineamiento general, de un plan de prevención y mitigación del ruido?</p>	<p>Objetivo general Determinar si existe asociación estadísticamente significativa entre ruido laboral sobre el estrés en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a. Identificar las zonas de trabajo críticos en la planta de asfalto en caliente de Oropesa según a los decibelios que presentan.</p> <p>b. Describir los niveles de presión sonora dB(A) que presenta la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.</p> <p>c. Identificar los niveles de estrés de los trabajadores en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.</p> <p>d. Proponer los lineamientos generales de un plan de prevención y mitigación del ruido a los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.</p>	<p>Variable 1 Ruido Laboral</p> <p>Variable 2 Estrés</p> <p>Variable ruido laboral</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Indicador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presión sonora</td> <td>Nivel de presión sonora</td> </tr> </tbody> </table> <p>Variable Estrés Manifestaciones físicas y Manifestaciones conductuales</p> <p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imposibilidad de conciliar el sueño - Jaquecas y dolores de cabeza - Indigestiones o molestias gastrointestinales - Sensación de cansancio extremo o agotamiento - Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual -Disminución del interés sexual -Respiración entrecortada o sensación de ahogo -Disminución del apetito -Temblores musculares -Pinchazon o sensación dolorosas en distintas partes del cuerpo -Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana - Tendencia a sudar o palpitaciones 	Dimensión	Indicador	Presión sonora	Nivel de presión sonora	<p>Hipótesis general Hi: Existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020. H0: No existe una asociación estadísticamente significativa del ruido laboral sobre el estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>a. La planta de asfalto presenta puestos de trabajo críticos, con niveles de presión sonora de: zona de silo de carga 91.9 dB(A), zona de mixer 91.7 dB(A), zona de faja transportadora de agregados 90.77 dB(A), zona de carguío de agregados 85.11 dB(A)</p> <p>b. El nivel de ruido laboral existente en la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020 sobrepasa los límites máximos permisibles que es de 85 dB(A)</p> <p>c. Los niveles de estrés presentados por los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020 están entre los niveles de alto, medio y bajo estrés.</p> <p>d. Es posible proponer lineamientos generales para un plan de prevención y mitigación de ruido laboral en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020.</p>	<p>Enfoque de investigación Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación No experimental – transversal</p> <p>Alcance Descriptivo-correlacional</p> <p>Muestra Los 20 trabajadores de la planta de asfalto del distrito de Oropesa.</p> <p>Modelo de Investigación M { X1 Ruido laboral r posible correlación Y1 Estrés</p>
Dimensión	Indicador							
Presión sonora	Nivel de presión sonora							



ANEXO 03: MATRIZ DE INSTRUMENTOS

Tabla 19
Matriz de instrumentos

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA VALORATIVA	INSTRUMENTO
Variable 1 Ruido Laboral	Presión sonora	Nivel de presión sonora	LEQ dBA	Sonómetro Ficha de registro
	Contexto laboral	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa? - ¿Considera la intensidad del ruido en su área de trabajo cómo? - ¿Está expuesto al ruido de la maquina o equipo en la planta? - ¿En qué momento siente mayor ruido durante su jornada laboral? - ¿Cuántas horas al día está expuesto al ruido? - ¿Usa algún medio de protección auditiva contra el ruido? - ¿En la planta se han hecho mediciones del ruido que se genera? - ¿Los trabajadores expresan sus molestias a causa del ruido? - ¿La Municipalidad Provincial del Cusco se preocupa por evitar que el personal siga expuesto al ruido? 	a= 1 b= 2 c= 3 d=4	Cuestionario de ruido laboral
Variable 2 Estrés	Manifestaciones físicas Manifestaciones conductuales	<ul style="list-style-type: none"> - Imposibilidad de conciliar el sueño - Jaquecas y dolores de cabeza - Indigestiones o molestias gastrointestinales - Sensación de cansancio extremo o agotamiento - Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual -Disminución del interés sexual -Respiración entrecortada o sensación de ahogo -Disminución del apetito -Temblores musculares -Pinchazon o sensación dolorosas en distintas partes del cuerpo -Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana - Tendencia a sudar o palpitaciones 	1 = Nunca 2 = Casi nunca 3 = Pocas veces 4 = Algunas veces 5 = Relativamente frecuente 6 = Muy frecuente	Cuestionario de estrés



ANEXO 04; INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

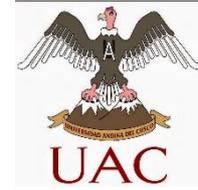
Tabla 20

Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica	Instrumento	Descripción
Observacional	Sonómetro	Se utilizó un sonómetro digital tipo II que nos permitirá medir los niveles de presión sonora presente en las diferentes tareas que realiza el trabajador en la planta de asfalto de Oropesa.
	Ficha de registro	Se utilizo como instrumento documental para ingresar los datos obtenidos por el sonómetro
	Libreta de campo	Permitió recoger datos de las mediciones realizadas con el sonómetro.
Encuesta	cuestionario	Dirigida a los trabajadores de la planta de asfalto según a las tareas que realicen en el área de trabajo. La encuesta será elaborada con varias preguntas cerradas, 12 preguntas en cuanto se refieren a la variable estrés y 09 preguntas para la variable ruido laboral.



INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



ANEXO 05: CUESTIONARIO DEL ESTRÉS LABORAL

Instrucciones:

El presente cuestionario tiene propósito permitir conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés.

Consta de una serie de 12 ítems. Leer cada una de ellas y selecciona el grado de manifestaciones físicas y conductuales que presenta, concentre su atención de manera que las respuestas que emita se fidedigna y confiable.

De los siguientes síntomas, selecciona el grado experimentado durante los últimos tres meses con una "x" dentro de las casillas de acuerdo al semáforo presentado.

1 Nunca	2 Casi nunca	3 Pocas veces	4 Algunas veces	5 Relativamente frecuente	6 Muy frecuente
------------	-----------------	------------------	--------------------	------------------------------	--------------------

Manifestaciones físicas y conductuales	1	2	3	4	5	6
Imposibilidad de conciliar el sueño.	1	2	3	4	5	6
Jaquecas y dolores de cabeza.	1	2	3	4	5	6
Indigestiones o molestias gastrointestinales.	1	2	3	4	5	6
Sensación de cansancio extremo o agotamiento.	1	2	3	4	5	6
Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual.	1	2	3	4	5	6
Disminución del interés sexual.	1	2	3	4	5	6
Respiración entrecortada o sensación de ahogo.	1	2	3	4	5	6
Disminución del apetito.	1	2	3	4	5	6
Temblores musculares (por ejemplo tics nerviosos o parpadeos).	1	2	3	4	5	6
Pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo.	1	2	3	4	5	6
Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana.	1	2	3	4	5	6
Tendencias a sudar o palpitaciones.	1	2	3	4	5	6

Calificación

- 1 = Nunca
- 2 = Casi nunca
- 3 = Pocas veces
- 4 = Algunas veces
- 5 = Relativamente frecuente
- 6 = Muy frecuente

Puntaje

- Estrés bajo: 12 – 31 puntos
- Estrés medio: 32 – 51 puntos
- Estrés alto: 52– 72 puntos



ANEXO 06: CUESTIONARIO DE RUIDO

CUESTIONARIO DE RUIDOS

Estimados participantes:

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información sobre el ruido. Consta de una serie de 09 preguntas. Leer cada una de ellas, concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea fidedigna y confiable. La información que se recabe tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación relacionado con dichos aspectos.

No hace falta su identificación personal, solo es de interés los datos que pueda aportar de manera sincera y la colaboración que pueda brindar para llevar a feliz término la presente recolección de información que se emprende.

Nombre: _____ Edad: _____ Genero: _____

Área donde se encuentra trabajando actualmente: _____

1. ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa?
a) <2 años b) 6 a 10 años c) 11 a 15 años d) >15 años
2. ¿Considera la intensidad del ruido en su área de trabajo cómo?
a) Leve b) Moderada c) Severa d) Profunda
3. ¿Está expuesto al ruido de la maquina o equipo en la planta?
a) Nunca b) Rara vez c) Casi siempre d) Siempre
4. ¿En qué momento siente mayor ruido durante su jornada laboral?
a) Inicio de producción b) Mínima producción
c) Máxima producción d) Término de producción
5. ¿Cuántas horas al día está expuesto al ruido?
a) 6 horas b) 12 horas c) 18 horas d) 24 horas
6. ¿Usa algún medio de protección auditiva contra el ruido?
a) Nunca b) Rara vez c) Casi siempre d) Siempre
7. ¿En la planta se han hecho mediciones del ruido que se genera?
a) Nunca b) Rara vez c) Casi siempre d) Siempre
8. ¿Los trabajadores expresan sus molestias a causa del ruido?



a) Nunca b) Rara vez c) Casi siempre d) Siempre

9. ¿La Municipalidad Provincial del Cusco se preocupa por evitar que el personal siga expuesto al ruido?

a) Nunca b) Rara vez c) Casi siempre d) Siempre

Calificación:

Puntaje:

a= 1

Grado de peligrosidad Bajo: 9 – 17 puntos

b= 2

Grado de peligrosidad Medio: 18 – 26 puntos

c= 3

Grado de peligrosidad Alto: 27 – 36 puntos

d=4



ANEXO 7: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO



LA EMPRESA, EQUIPOS MAQUINARIA E INGENIERIA PERU EIRL, OTORGA:

CERTIFICADO DE CALIBRACION

EMPRESA: GIULIANA VALERIANA USCAMAYTA MAQQUE

DNI/RUC: 72741207

INSTUMENTO: SONOMETRO DIGITAL MARCA: HOLDPEAK MODELO: HP-882C SERIE: 201800030652

FECHA DE CALIBRACIÓN: 24/07/2020

PROCEDIMIENTO: PROCESO DE MEDIDA:

Los valores medidos se han obtenido por comparación del sonómetro con un instrumento similar de referencia. El procedimiento ha sido el de realizar cinco medidas situando el calibrador acústico a 94 dB. En la tabla siguiente aparecen la medida de las medidas tomadas, la corrección a efectuar en dB, y la incertidumbre asignada al equipo de medida en dB.

La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente en laboratorios de acuerdo a las especificaciones del fabricante:

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

PATRON DIF.

		PATRON	DIF.
Frecuencia (hz)	999,9	1000,0	0,1
Nivel de referencia (dB)	95,0	95,0	0,0
Lectura media	95,0	95,0	0,0
Desviación	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre expandida (dB)	±0,15	±0,15	0,0

PATRON DE REFERENCIA:

SONOMETRO DIGITAL MARCA CASELLA, MODELO: CEL-245, con numero de serie: 234376P y certificado de calibración de fecha 02 de enero del 2020.

CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura (C°): 13 °C Humedad Relativa (%): 58 %

Este instrumento antes de salir de laboratorio técnico, ha sido evaluado, verificado, calibrado y se encuentra en perfecto estado. El equipo descrito ha sido verificado y cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante detallado en el manual de usuario de la marca. Los resultados del presente documento son válidos únicamente para dicho instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones del laboratorio. Es de su responsabilidad el adecuado cuidado y traslado.

Esta empresa no se responsabiliza por daños causados por una mala manipulación y transporte del equipo.



Oficina Principal: Av. Los Incas 933 of. 208 Wanchaq Cusco - Perú

rubenrtp@hotmail.com

Teléfono: RPM #964242944 RUC 994926392.

www.emeiperu.simplesite.com



ANEXO 8: FICHA TECNICA DE INSTRUMENTOS



FICHA TÉCNICA

Características del artículo:

- Nombre de la marca: HoldPeak
- Tipo: Contadores de 2 dígitos
- Suministros de bricolaje: eléctrico
- Número de modelo: HP-882C
- Precisión: $\pm 1.5\text{dB}$
- Resolución: 0.1dB
- Rango de frecuencia: 31,5 Hz-8,5 KHz
- Rango de linealidad: 50dB
- Pantalla: 5 LCD digitales
- Frecuencia de muestreo: 2 veces/seg.
- Luz trasera: SÍ
- Apagado automático: SÍ
- Micrófono: Micrófono de condensador Electret de 1/2 pulgada
- Tipo de batería: 1,5 V (AAA) * 2

Información del producto:

Nombre del artículo: Medidor de ruido digital HoldPeak HP-882C

Marca: HoldPeak

Fabricante: ZHUHAI JIDA HUAPU INSTRUMENT CO., LTD.

Función básica:

- Pantalla LED
- Luz de fondo de la pantalla
- Apagado automático
- Retención máxima de datos
- Micrófono

Especificaciones de producto

Measuring range	30-130dB	Max hold	MAX
Accuracy	$\pm 1.5\text{dB}$	Power	2*1.5AAAbattery
Frequency response	31.5Hz-8Kz	Battery Life	About 30 hours (alkaline batteries)
Frequency weighting	A weighted	Working temperature and humidity	0-40°C , 10-80%RH
Digital display	4-digit, 0.1dB resolution	Storage temperature and humidity	-10-60°C , 10-70%RH
Sampling rate	2 times / sec	Weight	144 g (with battery)
Microphone	1/2 inch condenser microphone	Dimensions	20.5*56.5*125mm



Color	Rango: 30-130dbc
Código UNSPSC	60100000
Ean	6741455218858 , 0674155218858
Estilo	Medidor de decibelios A 882C (30-130dBc)
Material	abdominales
Número de artículos	1
Número de modelo	HOLDPEAK-HP-882C
Número de pieza	HOLDPEAK-HP-882C
Peso del producto	2.82 onzas
Requiere ensamblado	false
Tamaño	220*67*32 mm
UPC	674155218858

Imagen del producto:





FICHA TÉCNICA

Nombre: Cuestionario de Ruidos en fabrica

Autor: Otilio Velásquez Laveriano

Año: 2018

Confiabilidad: 0.889 alto grado de fiabilidad.

Objetivo: recabar información sobre el ruido laboral presente en la planta de asfalto

Administración: individual

El cuestionario está conformado por 09 preguntas con 4 alternativas (a, b, c y d), cada una de las alternativas posee un puntaje y la calificación es según los ítems

a=1 puntos, b=2 puntos, c=3 puntos y d=4 puntos

Con el puntaje obtenido se tiene los resultados según a una escala de peligrosidad el cual se muestra a continuación.

GRADO DE PELIGROSIDAD	PUNTOS
Bajo	9 – 17 puntos
Medio	18 – 26 puntos
Alto	27 – 36 puntos



FICHA TÉCNICA

Nombre: Cuestionario de estrés

Autor: García Izquierdo

Año: 1993

Objetivo: recabar información sobre la percepción que tienen los trabajadores de la planta de asfalto frente al estrés

Utilidad: medir los problemas psicosomáticos con relación a niveles de estrés

Administración: individual

Está conformado por cinco posibilidades de respuesta en términos de frecuencia (1= Nunca; 2= Raras veces; 3= Pocas veces; 4= Algunas veces; 5= Con relativa frecuencia; 6= Con mucha frecuencia)

Con el puntaje obtenido se tiene los resultados según al nivel de estrés bajo, medio y alto el cual se muestra a continuación.

NIVEL DE ESTRÉS	PUNTAJE
Bajo	12 – 31 puntos
Medio	32 – 51 puntos
Alto	52 – 72 puntos



**ANEXO 9: FORMATO DE REGISTRO POR EXPOSICIÓN A RUIDO EN LOS
AMBIENTES DE TRABAJO**

Empresa:

Fecha:

Representante de la empresa:

Responsable de la medición:

Equipo:

Marca:

coordenadas	Área	Puesto	Tipo de Ruido	T (exp.) en horas	Aplicación	dB(A)	Limite Max. Permisible dB(A) 6 Hr/día	Condición
					LEQ			
					SPLSmin			
					SPLSmax			
					LEQ			
					SPLSmin			
					SPLSmax			
					LEQ			
					SPLSmin			
					SPLSmax			

Nota. Adicionales:.....

Turno de trabajo.....



ANEXO 10: IPERC PLANTA DE ASFALTO

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS								CONTROLES EXISTENTES		EVALUACIÓN DEL RIESGO ACTUAL				CONTROLES PROPUESTOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL												
ACTIVIDADES	PUESTO DEL TRABAJO	ACTIVIDAD PERSONAL EXPUESTO	CATEGORIA DEL PELIGRO	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	REQUISITO LEGAL	CONSECUENCIA DEL RIESGO	SEGURIDAD (S) / SALUD (SA)	CLASE DE CONTROL	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	Índice de Capacitación (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA	INDICE DE RIESGO OCUPACIONAL ACTUAL	NIVEL DE RIESGO ACTUAL	CLASE DE CONTROL	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	Índice de Capacitación (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA	INDICE DE RIESGO OCUPACIONAL ACTUAL	NIVEL DE RIESGO RESIDUAL
ZONA DE CARGUIO DE AGREGADOS A SILO	PEONES	RUTINARIA Propio	FÍSICOS	Exposición a partículas	producto del chancado con las barretas	Ley Nº 29783 / D.S. Nº 005-2012 TR / D.S. Nº 42 F, R.M. Nº 375-2008 SA, Ley Nº 30102, D.S.015-2005-SA	cortes, irritación de ojos, heridas en diferentes partes del cuerpo	S	Administrativo	Uso de lentes de seguridad, Guantes de maniobra, Ropa de Protección	2	2	2	2	8	1	8	BAJO	Sustitución	cambio de barretas manuales metalicas por barretas de poliamida	2	1	2	2	7	1	7	BAJO
				Exposición a ruido	Exposición a Ruidos emitidos por chancado con barretas	Ley Nº 29783 / D.S. Nº 005-2012 TR / D.S. Nº 42 F, R.M. Nº 375-2008 SA, Ley Nº 30102, D.S.015-2005-SA	Hipocusia, Sordera, Estrés	S	EPP's	Uso de Tapones auditivos	2	2	2	2	8	1	8	BAJO	EPP	Uso de tapones auditivos, Casco de proteccion, guantes	2	1	2	2	7	1	7	BAJO
		ERGONOMICOS	Transporte manual de carga	Picado y carguio de agregados	R.M Nº 375-2008 SA	Tropezones, Caidas, Cortes, Lumbalgia, Aplastamientos	S	EPP's	El personal cuenta con sus respectivos EPP's	2	3	3	3	11	1	11	MODERADO	EPP	Trabajos con Epp's respectivos(Ropa de trabajo, casco de seguridad, Lentes, Zapatos de seguridad, Barbijos)	2	3	2	3	10	1	10	MODERADO	
							S	Administrativo	Uso de implementos de protección colectiva para delimitar areas de transitabilidad											MODERADO	Administrativo	Delimitaciones de caminos de transitabilidad segura.						



		RUTINARIA	Propio	BIOLÓGICOS	COVID SARS 19	Exposición al COVID SARS 19	Resolución Ministerial N° 1275-2021-MINSA	Muerte, Infecciones respiratorias, Neumonía (COVID)	SA	No existe	Cumplimiento de vacunación hasta la 3ra dosis	2	3	3	2	10	3	30	ALTO	Administrativo	1. Programa de Exámenes Médicos Ocupacionales. 2. Programa de Pausas Activas. 3. Capacitaciones virtuales en salud mental 4. Señalizaciones COVID. 5. Kit EPP y Desinfección. 6. Plan Vigilancia COVID.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO
FAJA TRANSPORTADORA	OPERARIOS, OFICIALES, PEONES	Rutinaria	Propio	FÍSICOS	Exposición a ruido	Exposición a Ruidos emitidos por los rodillos y vibraciones	Ley N° 29783 / D.S. N° 005-2012 TR / D.S. N° 42 F, R.M N° 375- 2008 SA, Ley N° 30102, D.S.015-2005-SA	Hipocusia, Sordera, Estrés	S	EPP's	Uso de copas auditivas	1	3	2	3	9	3	27	ALTO	Administrativo	Charlas de importancia de manejo de tapones y copas auriculares, Señalizaciones en los frentes de trabajo, rotación de trabajadores, programar EMOS	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO
																				Ingeniería	mantenimiento de los rodajes de las fajas, reparación de las cadenas de transporte								
																				EPP	Uso de copas auditivas, Casco de protección,								
					Exposición al polvo	transporte de agregados por la faja	Ley N° 29783 / D.S. N° 005-2012 TR / D.S. N° 42 F, R.M N° 375- 2008 SA, Ley N° 30102, D.S.015-2005-SA	Daño ocular, inhalación de polvo, silicosis	S	EPP	uso de mascarilla con filtro para polvo, lentes y careta	1	3	3	3	10	2	20	ALTO	EPP	proteccion de mascarillas con filtro para polvo, guantes, Caretas	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO
Administrativo	Importancia y sensibilización de uso de mascarillas y lentes,																												



		Rutinaria	Propio	MECANICO	Exposicion a partes rotatorias o moviles	rodillos deslizantes	Ley N° 29783 / D.S. N° 005-2012 TR / D.S. N° 42 F	atrapamiento, Golpes, Raspones	S	Ingenieria EPP's	mantenimiento a los rodajes Uso de guantes y zapatos de seguridad	1	3	2	3	9	3	27	ALTO	Ingenieria Administrativo	mantenimiento de los rodajes de las fajas Uso de formatos ATS, Señalizaciones en los frentes de trabajo, Capacitacion sobre uso de maquinas de poder	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO
				FISICO	Exposicion a ruido	Exposicion a Ruidos emitidos por las paletas mezcladoras	Ley N° 29783 / D.S. N° 005-2012 TR / D.S. N° 42 F, R.M N° 375- 2008 SA, Ley N° 30102, D.S.015-2005-SA	Hipocusia, Sordera, Estrés	S	EPP's	uso de tapones auditivos	1	2	2	3	8	3	24	ALTO	Administrativo Ingenieria	Charlas de importancia de manejo de tapones y copas auriculares, Señalizaciones en los frentes de trabajo, rotación de trabajadores, programar EMOS mantenimiento de reparación las paletas mezcladoras, reparación de las bombas hidraulicas	1	2	3	3	9	1	9	MODERADO
MIXER		NO RUTINARIA	Propio		exposición a altas temperaturas	Exposicion a altas temperaturas emitidas por el horno de secado	Ley N° 29783 / D.S. N° 005-2012 TR	quemaduras de 1,2 y 3 grado	SA	EPP's	no estar cerca del horno de secado, mantener distancia	1	3	2	3	9	3	27	ALTO	Administrativo	Uso de copas auditivas, Casco de proteccion, Uso de carteles de Seguridad de mantener la distancia, peligro zona caliente, capacitar al trabajador en trabajos en caliente	1	3	3	3	10	1	10	MODERADO

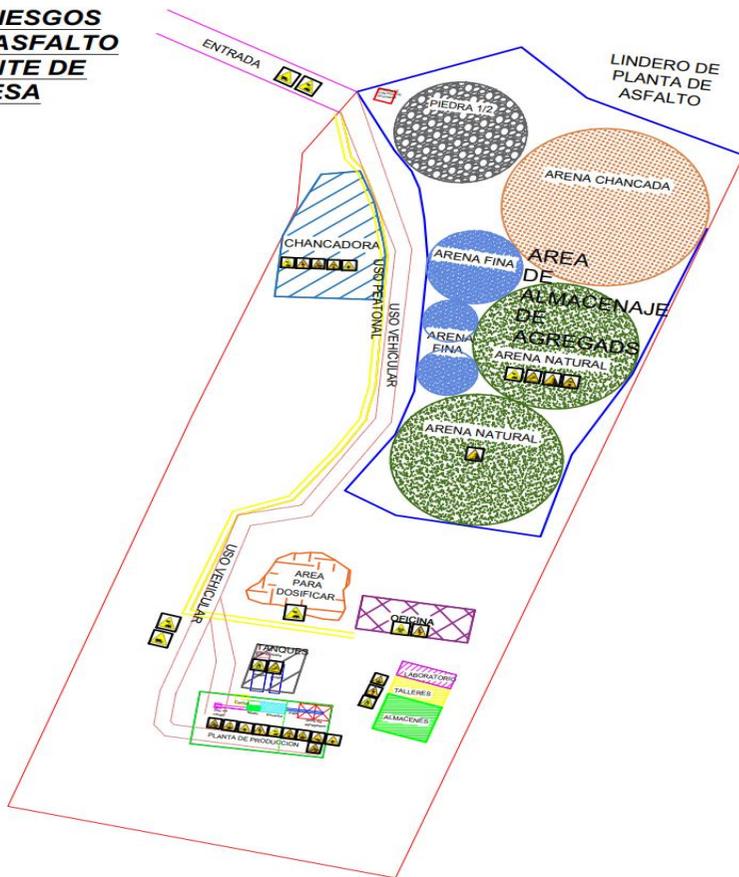


OFICIALES	NO RUTINARIA	Propio	PSICOSOCIAL	Presión en el Trabajo	Trabajo bajo condiciones adversas de sobrecarga de tareas, Cansancio, Estrés	Ley N° 29783 / D.S. N° 005-2012 TR / R.M N° 374-2008-TR	Incremento de accidentes de tipo laboral, Baja autoestima	S	Administrativo	Planificación de trabajo	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	Administrativo	Planificación anticipada del personal, Motivación al personal involucrado, Pausas activas	2	1	1	2	6	1	6	BAJO
	NO RUTINARIA	Propio	BIOLÓGICOS	COVID SARS 19	Exposición al COVID SARS 19	Resolución Ministerial N° 1275-2021-MINSA	Muerte, Infecciones respiratorias, Neumonía (COVID)	SA	No existe	Cumplimiento de vacunación hasta la 3ra dosis	2	3	3	2	10	3	30	ALTO	Administrativo	1. Programa de Exámenes Médicos Ocupacionales. 2. Programa de Pausas Activas. 3. Sensibilización de distanciamiento mayor a 1.5 metros 4. Señalizaciones COVID. 5. Kit EPP y Desinfección. 6. Plan Vigilancia COVID.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO
RUTINARIA	Propio	ELÉCTRICO	Manejo de herramientas eléctricas	cabina de mando de palanca de vacido de mezcla asfáltica	D.S 111-2013 MEM	Shock Eléctrico, Quemaduras Leves, Quemaduras Graves, Muerte	S	EPP's	Uso de guantes de seguridad, zapatos de seguridad, Lentes, Ropa de trabajo	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	Ingeniería	Evaluación y cambio de cables electricos en mal estado	1	1	3	3	8	1	8	BAJO	
			Administrativo	capacitación e inducción al trabajador en el manejo de maquinaria, inspección de cables electricos				Charlas de manejo de maquinarias de poder, Señalización en los frentes donde se maneje energia electrica, llenado de ATS																				
			Administrativo	Exceso de confianza				Manipulación inadecuada de botones de mando																				
			Exposición a material particulado	Proyección de partículas impactantes	D.S.015-2005-SA	Golpes de material particulado, Lesiones a distintas partes del cuerpo	S	Administrativo	Uso de señáleticas, Charlas Diarias	1	3	3	3	10	2	20	ALTO	EPP	Uso de mascarillas con filtro para polvo, uso de caretas facial	1	2	3	3	9	1	9	MODERADO	



ANEXO 11: MAPA DE RIESGOS

**MAPA DE RIESGOS
PLANTA DE ASFALTO
EN CALIENTE DE
OROPESA**



MAPA DE RIESGO	
	RIESGO ELECTRICO
	ATENCIÓN PELIGRO DE CAIDAS
	CUIDADO CON TUS MANOS
	PELIGRO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO
	RIESGO DE INHALACION DE POLVO
	PELIGRO AUDITIVO
	RIESGO DE ATRAPAMIENTO
	CUIDADO FAJA EN MOVIMIENTO
	PELIGRO SALIDA DE CAMIONES
	PELIGRO DE INCENDIO
	RIESGO BIOLÓGICO
	RIESGO CAIDA DE ROCAS

PLANO DE RIESGOS - PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE



LOCALIZACION
ESC: 1/50 000

ZONIFICACION :

DATOS UBICACION

DEPARTAMENTO	: CUSCO
PROVINCIA	: QUISPICANCHIS
DISTRITO	: OROPESA
URBANIZACION	: -
NOMBRE DE VIA	: CUSCO - PAUCARTAMBO
Nº DE INMUEBLE	: -
MANZANA	: -
LOTE	: -
SUB LOTE	: -

PROYECTO:
"RUIDO LABORAL Y ESTRÉS EN LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE"

PRESENTADOR:
GIULIANA VALERIANA USCAMAYTA MAQUE

PLANO:
PLANO DE RIESGOS

FECHA:
11/2022

ESCALA :
MENCIONADAS

LAMINA:

-



ANEXO 12: FOTOGRAFÍAS



Dosificación y
homogenización de
agregados (silos)



Zona de mixer



Silo de carga

