



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

CARRERA: MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,
MODALIDAD EN LINEA**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL Y SU EFECTO A LA SALUD
EN OPERADORES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DE UNA PLANTA
EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Higiene Y Salud
Ocupacional

Línea de investigación: Salud y Bienestar Integral

AUTOR:

Ing. Amb. Narváez Fuel Germán Marcelo

DIRECTOR:

Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano MSc

Ibarra, septiembre 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401249669		
APELLIDOS Y NOMBRES:	NARVAEZ FUEL GERMAN MARCELO		
DIRECCIÓN:	San Lorenzo – Esmeraldas		
EMAIL:	gmnarvaezf@utn.edu.ec marcelonarvaez9@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0997588600
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL Y SU EFECTO A LA SALUD EN OPERADORES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA		
AUTOR (ES):	Narvárez Fuel Germán Marcelo		
FECHA: DD/MM/AAAA	22/09/2024		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> GRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Higiene y Salud Ocupacional		
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano MSc		

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 22 días del mes de septiembre de 2024

EL AUTOR:

Ing. Amb. Narvárez Fuel Germán Marcelo

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 22 de septiembre de 20

Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano MSc

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano MSc

C.C.: 1707211924

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi esposa, a mis hijos y a mis padres quien siempre me han apoyado en cada una de mis decisiones y quienes han sido el motor fundamental para cumplir las metas y objetivos que me he propuesto.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Magister Víctor Hugo Arias por el significativo aporte que me brindó mediante sus directrices y conocimientos para la elaboración de este trabajo.

También agradezco al Ingeniero Alejandro Córdova, quien así mismo me permitió direccionar el desarrollo del trabajo.

Finalmente, agradezco al Economista Rolando Molina Gerente General de la empresa PALMAR DE LOS ESTEROS EMA S.A Palesema, quien me brindó todas las facilidades para la realización del trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.1. Descripción del Problema	1
1.1.2. Formulación del Problema.....	2
1.2. Antecedentes	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación	5
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	8
2.1. Marco Teórico.....	8
2.1.1. Bases Teóricas.	8
2.1.1.1. Constelación de Variables.....	8
2.1.1.2. Seguridad Industrial.....	8
2.1.1.3. Higiene Industrial.....	10
2.1.1.4. Salud Ocupacional.	12
2.1.1.5. Riesgos Laborales.	14
2.1.1.6. Ruido Ocupacional.....	18
2.1.1.7. Incertidumbre del Ruido Ocupacional.....	21
2.2. Marco Legal	21
2.2.1. Constitución Política del Ecuador.....	21
2.2.2. Código del Trabajo.	22
2.2.3. Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.	22
2.2.4. Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud	23
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	24
3.1. Descripción del área de estudio	24
3.2. Enfoque de investigación.....	25
3.3. Tipo de investigación.....	27
3.4. Variables operacionales	28
3.4.1. Variable independiente.	28
3.4.2. Variables dependiente.....	28

3.5.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	29
3.5.1.	Observación directa.	29
3.5.2.	Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN -ISO 9612 “Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería.	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		33
4.1.	Datos generales de la empresa	33
4.2.	Descripción de puestos de trabajo evaluados.....	34
4.3.	Antecedente de evaluación de riesgos laborales	35
4.4.	Resultados de evaluación del ruido ocupacional	36
4.4.1.	Operadores de plantación.....	36
4.4.1.1.	Operador de cortadora N ° 1.	37
4.4.1.2.	Operador de cortadora N ° 2.	38
4.4.1.3.	Operador de cortadora N ° 3.	39
4.4.1.4.	Operador de cortadora N ° 4.	40
4.4.1.5.	Operador de cortadora N ° 5.	41
4.4.1.6.	Operador de cortadora N ° 6.	42
4.4.1.7.	Operador de cortadora N ° 7.	43
4.4.1.8.	Operador de cortadora N ° 8.	44
4.4.1.9.	Operador de cortadora N ° 9.	45
4.4.1.10.	Operador de cortadora N ° 10.	46
4.4.1.11.	Operador de cortadora N ° 11.	47
4.4.1.12.	Operador de cortadora N ° 12.	48
4.4.1.13.	Operador de cortadora N ° 13.	49
4.4.1.14.	Operador de cortadora N ° 14.	50
4.4.1.15.	Operador de cortadora N ° 15.	51
4.4.1.16.	Operador de cortadora N ° 16.	52
4.4.1.17.	Operador de cortadora N ° 17.	53
4.4.1.18.	Podador.	55
4.4.1.19.	Operador de guadaña N ° 1.	57
4.4.1.20.	Operador de guadaña N ° 2.	59
4.4.1.21.	Operador de guadaña N ° 3.	60
4.4.1.22.	Operador de guadaña N ° 4.	61
4.4.1.23.	Operador de guadaña N ° 5.	62

4.4.2.	Operadores de maquinaria agrícola y pesada.....	64
4.4.2.1.	Operador de excavadora.	64
4.4.2.2.	Operador de tractor agro canguro.	66
4.4.3.	Operadores de planta extractora de aceite de palma.....	72
4.4.3.1.	Operador de oficios varios.....	73
4.4.3.2.	Operador de centrífuga.	74
4.4.3.3.	Calderista.	76
4.4.3.4.	Operador de prensas.....	78
4.4.3.5.	Operador de tambor de volteo.....	80
4.4.3.6.	Operador de esterilización.	82
4.5.	Resultados de encuesta higiénica de efecto a la salud por ruido ocupacional	84
4.6.	Discusión.....	94
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		97
5.1.	Conclusiones.....	97
5.2.	Recomendaciones	99
Bibliografía		101
Anexo A. Certificado de calibración de equipos		103
Anexo B. Personal evaluado en zona de plantación		104
Anexo C. Personal evaluado que opera maquinarias pesadas y agrícolas		105
Anexo D. Personal evaluado que opera en planta extractora de aceite de palma.....		106
Anexo E. Sonómetro utilizado para medición de ruido ocupacional		107
Anexo F. Orejeras 3M Peltor.....		108
Anexo G. Resultados de evaluación de ruido ocupacional en operadores de plantación.....		109
Anexo H. Resultados de evaluación de ruido ocupacional en operadores de maquinarias.....		110
Anexo I. Resultados de evaluación de ruido ocupacional en operadores de planta extractora ..		111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos adversos del ruido ocupacional	19
Tabla 2. Niveles sonoros en caso de ruido continuo	23
Tabla 3. Datos generales de la empresa	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema esencial de la Higiene Industrial.....	10
Figura 2. Fases de la administración de riesgos laborales	15
Figura 3. Factores de riesgo laboral.....	16
Figura 4. Clasificación de riesgos laborales	17
Figura 5. Constelación de ideas en variable independiente.....	28
Figura 6. Constelación de ideas en variable dependiente	29
Figura 7. Valores en dB del factor $c1u1$	32
Figura 8 Ubicación geográfica de la empresa.....	33
Figura 9. Descripción de puestos de trabajo evaluados	34
Figura 10. Resultados de nivel de riesgo laboral	35
Figura 11. Principio de Pareto.....	36
Figura 12. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 1	37
Figura 13. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 1	38
Figura 14. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 2.....	38
Figura 15. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 2....	39
Figura 16. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 3.....	39
Figura 17. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 3....	40
Figura 18. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 4.....	40
Figura 19. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 4....	41
Figura 20. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 5.....	41
Figura 21. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 5....	42
Figura 22. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 6.....	42
Figura 23. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 6....	43
Figura 24. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 7.....	43
Figura 25. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 7....	44
Figura 26. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 8.....	44
Figura 27. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 8....	45
Figura 28. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 9.....	45
Figura 29. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 9....	46
Figura 30. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 10.....	46

Figura 31.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 10..	47
Figura 32.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 11	47
Figura 33.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 11 ..	48
Figura 34.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 12.....	48
Figura 35.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 12..	49
Figura 36.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 13.....	49
Figura 37.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 13..	50
Figura 38.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 14.....	50
Figura 39.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 14..	51
Figura 40.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 15.....	51
Figura 41.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 15..	52
Figura 42.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 16.....	52
Figura 43.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 16...	53
Figura 44.	Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 17.....	53
Figura 45.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 17..	54
Figura 46.	Análisis de frecuencias en podador.....	56
Figura 47.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en podador.....	56
Figura 48.	Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 1.....	58
Figura 49.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 1	59
Figura 50.	Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 2.....	59
Figura 51.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 2	60
Figura 52.	Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 3.....	60
Figura 53.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 3	61
Figura 54.	Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 4.....	61
Figura 55.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 4	62
Figura 56.	Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 5.....	62
Figura 57.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 5	63
Figura 58.	Análisis de frecuencias en operador de excavadora.....	65
Figura 59.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de excavadora.....	65
Figura 60.	Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 1.....	67
Figura 61.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor N ° 1	67

Figura 62.	Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 2.....	68
Figura 63.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor N ° 2	68
Figura 64.	Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 3.....	69
Figura 65.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor N ° 3	69
Figura 66.	Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 4.....	70
Figura 67.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor N ° 4	70
Figura 68.	Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 5.....	71
Figura 69.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor N ° 5	71
Figura 70.	Análisis de frecuencias en operador de oficios varios	73
Figura 71.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de oficios varios	74
Figura 72.	Análisis de frecuencias en operador de centrífuga.....	75
Figura 73.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de centrífuga.....	75
Figura 74.	Análisis de frecuencias en calderista.....	77
Figura 75.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en calderista.....	77
Figura 76.	Análisis de frecuencias en operador de prensas	79
Figura 77.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de prensas	79
Figura 78.	Análisis de frecuencias en operador de tambor de volteo	81
Figura 79.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tambor de volteo.	81
Figura 80.	Análisis de frecuencias en operador de esterilización.....	83
Figura 81.	Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de esterilización.....	83
Figura 82.	Resultados de Pregunta N ° 1 de la encuesta.....	84
Figura 83.	Resultados de Pregunta N ° 2 de la encuesta.....	85
Figura 84.	Resultados de Pregunta N ° 3 de la encuesta.....	86
Figura 85.	Resultados de la Pregunta N ° 4 de la encuesta.....	86
Figura 86.	Resultados de Pregunta N ° 5 de la encuesta.....	87
Figura 87.	Resultados de Pregunta N ° 6 de la encuesta.....	88
Figura 88.	Resultados de Pregunta N ° 7 de la encuesta.....	88
Figura 89.	Resultados de Pregunta N ° 8 de la encuesta.....	89
Figura 90.	Resultados de Pregunta N ° 9 de la encuesta.....	90
Figura 91.	Resultados de Pregunta N ° 10 de la encuesta.....	90
Figura 92.	Resultados de Pregunta N ° 11 de la encuesta.....	91

Figura 93. Resultados de Pregunta N ° 12 de la encuesta.....	92
Figura 94. Resultados de Pregunta N ° 13 de la encuesta.....	92
Figura 95. Resultados de Pregunta N ° 14 de la encuesta.....	93
Figura 96. Resultados de Pregunta N ° 15 de la encuesta.....	94



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

“EVALUACIÓN DEL RUIDO OCUPACIONAL Y SU EFECTO A LA SALUD EN OPERADORES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA”

Autor: Ing. Amb. Narváez Fuel Germán Marcelo

Tutor: Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano MSc

Año: 2024

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema, la cual inició sus actividades en 1998, y actualmente cuenta con más de 650 trabajadores, evidenciando como uno de los principales problemas un alto nivel de riesgo físico por el ruido ocupacional. Se planteó como objetivo general evaluar el ruido ocupacional y su efecto a la salud en operadores de la zona de plantación, de la planta extractora de aceite de palma y de operadores de la maquinaria pesada de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema. Se determinó el 26% de factores de riesgos labores son riesgos físicos, predominando la presencia del ruido ocupacional. Las mediciones de ruido laboral, se realizaron tomando como referencia la NTE INEN-ISO 9612 denominada “Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería”. Se obtuvo como resultado que el operador de guadaña N° 2 tiene el nivel de riesgo más alto, debido a que el valor obtenido fue de 98,1 dB (A) con incertidumbre expandida de + 2,3 dB (A). Mediante la encuesta realizada se obtuvo que el 58% de encuestados no han recibido capacitación sobre el ruido ocupacional y sus efectos nocivos en la salud y al 36% de encuestados no les han realizado anteriormente un examen de audiometría.

Palabras claves: *Salud ocupacional, maquinaria agrícola, planta extractora, aceite de palma.*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

**“EVALUATION OF OCCUPATIONAL NOISE AND ITS EFFECT
ON HEALTH IN AGRICULTURAL AND MACHINERY
OPERATORS A PALM OIL EXTRACTOR PLANT”**

Author: Amb. Eng. Narváez Fuel Germán Marcelo

Tutor: Eng. Víctor Hugo Arias Bejarano MSc

Year: 2024

ABSTRACT

The present study was carried out in the company Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema, which began its activities in 1998, and currently has more than 650 workers, showing as one of the main problems a high level of physical risk due to occupational noise. . The general objective was to evaluate occupational noise and its effect on health in operators of the plantation area, of the palm oil extraction plant and of heavy machinery operators of the Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema company. It was determined that 26% of work risk factors are physical risks, predominating the presence of occupational noise. The occupational noise measurements were carried out taking as reference the NTE INEN-ISO 9612 called “Acoustics. Determination of Noise Exposure at Work. Engineering Method”. The result was that scythe operator No. 2 has the highest risk level, because the value obtained was 98.1 dB (A) with expanded uncertainty of + 2.3 dB (A). Through the survey carried out, it was found that 58% of respondents have not received training on occupational noise and its harmful effects on health and 36% of respondents have not previously had an audiometry examination.

Keywords: *Occupational health, farm equipment, extraction plant, palm oil.*

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), en un promedio de 40% de trabajadores se encuentran expuestos a riesgos físicos como el ruido, su exposición genera enfermedades ocupacionales, las estadísticas mundiales infieren que la exposición va en aumento.

De acuerdo con (Gutiérrez, 2018), “Las labores llevadas a cabo en la instalación extractora tienen el potencial de dar lugar a situaciones riesgosas que puedan ocasionar daños a los empleados. No obstante, es posible evitar estas lesiones si los trabajadores se adhieren con atención a las directrices de seguridad que rigen el uso de herramientas, maquinaria y vehículos como vagonetas o góndolas” (pág. 68). Asimismo, al reconocer las condiciones de las instalaciones en la planta, el tipo de producción (ya sea aceite, palmiste u otro), los objetos que manipulan y las conexiones eléctricas, los trabajadores pueden tomar medidas preventivas adecuadas.

El presente estudio se realiza en la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema, la cual inició sus actividades en 1998, y actualmente cuenta con más de 650 trabajadores, evidenciando como uno de los principales problemas un alto nivel de riesgo físico por el ruido ocupacional, cabe manifestar que el estudio se realiza en los trabajadores de la plantación como los operadores de cortadora de frutos, los operadores de guadaña y los operadores de maquinaria agrícola y pesada, además en trabajadores de la planta extractora de aceite de palma como es el operador de oficios varios, operador de centrifuga, operador calderista, operador de prensas, operador de tambor de volteo y operador de esterilización.

Entre las causas que generan un alto nivel de ruido laboral sin la debida precaución, en operadores de la zonas de plantación, en operadores que manipulan las maquinarias agrícolas y pesadas, y en los operadores del proceso de extracción de palma de aceite, están:

- No existe antecedentes de evaluación de riesgo por el ruido ocupacional
- A los trabajadores de la zona de plantación, de la planta extractora de aceite de palma y de las maquinarias pesadas, no se les ha informado sobre recomendaciones específicas que mitiguen el riesgo por ruido ocupacional.
- Poca atención por la Gerencia General en realizar controles médicos auditivos.
- Falta de protección auditiva para abastecer a todos los trabajadores.
- No existe un acondicionamiento de los puestos de trabajo en función del riesgo al que se exponen.
- No se ha sensibilizado a los trabajadores sobre la exposición al ruido, los efectos a la salud y la importancia del uso adecuado del equipo de protección personal.
- Falta de silenciadores en los tubos de escape de los tractores para disminuir niveles de ruido generados.
- No existe un programa de conservación auditiva que incluya exámenes y chequeos periódicos a trabajadores expuestos a altos niveles de ruido ocupacional.

Por lo cual es necesario realizar las mediciones del ruido, evaluar su exposición en los trabajadores y plantear recomendaciones específicas en puestos de trabajo donde los niveles de exposición diario superen los 85 dB (A).

1.1.2. Formulación del Problema

A continuación se establece la formulación del problema, mediante una pregunta de investigación relacionado con el tema en estudio.

¿ Qué resultados se obtienen al evaluar el ruido ocupacional y su efecto a la salud en operadores de las zonas de plantación, en la planta de extracción de aceite de palma y al operar las maquinarias pesadas?

1.2. Antecedentes

Desde el inicio de su desarrollo y la aparición de la industrialización y los avances tecnológicos, las comunidades han tenido que afrontar una serie de elementos que impactan en su bienestar físico. Uno de estos elementos, que no debe ser subestimado junto a otros en nuestra nación, es el fenómeno del ruido. Este está presente en todas nuestras actividades cotidianas. La mayoría de las labores laborales conllevan la emisión de ruido, que se hace más notable a medida que aumenta el número y la complejidad de los componentes mecánicos involucrados. La intensidad del entorno acústico está influenciada por diversos factores, como el número de elementos mecánicos, la disposición de las instalaciones, los materiales utilizados, entre otros.

En la actualidad, el ruido en el entorno laboral se ha convertido en una presencia constante en la rutina de los empleados dentro de las organizaciones. Es crucial tener en consideración que los efectos originados por este riesgo pueden tener diversas manifestaciones en la salud de las personas. Entre estas consecuencias, se destaca la disminución de la capacidad auditiva y la aparición de distintas enfermedades relacionadas con el trabajo.

La literatura revela que la exposición a niveles elevados de ruido o sonidos con alta intensidad conduce a la pérdida de audición inducida por ruido y otros trastornos de salud. Un ejemplo de esto es la hipoacusia, que se evidencia en un principio a través de una disminución en las frecuencias de 4000-6000 Hz en la audiometría. Además, es esencial entender que este problema es progresivo e irreversible si la exposición al ruido ocupacional continúa sin medidas de prevención.

Incluso niveles moderados de ruido, en situaciones de aumento de estrés psicoemocional y en ambientes laborales caracterizados por la intelectualización de los procesos, pueden generar disfunciones en el cuerpo durante la jornada de trabajo. Cabe destacar que la exposición al ruido laboral también puede desencadenar otros trastornos médicos, lo que incide negativamente en la productividad y calidad, contribuyendo así al aumento de la morbilidad tanto en el ámbito laboral.

En Ecuador, se establece que el límite máximo permisible de exposición al ruido no debe superar los 85 dB durante una jornada laboral de 8 horas. Entre la población particularmente vulnerable a este factor físico se encuentran los trabajadores de la construcción, quienes enfrentan diariamente el ruido emitido por la maquinaria utilizada en las actividades de la industria, y están expuestos a solventes que podrían tener efectos perjudiciales para la audición. A nivel internacional, han surgido propuestas para implementar medidas de prevención auditiva específicas para este grupo de riesgo.

De acuerdo con (Romero, 2022), manifiesta que “En el ámbito de los datos económicos que gobiernan la esfera agroindustrial, las explotaciones de palma de aceite junto con sus instalaciones de procesamiento, en la actualidad, tienen un rol destacado y en continua expansión” (pág. 2). Esto se convierte en un elemento central que contribuye significativamente al desarrollo social y económico de las áreas geográficas afectadas, ya que se convierten en una relevante fuente generadora de empleo en esas regiones.

Dentro del contexto de la Agroindustria de la Palma de Aceite, el factor que ejerce una mayor influencia en los resultados es la tasa de incidentes, ya que un aumento en esta tasa provoca un incremento en el índice de lesiones. Esto expone a las empresas a posibles intervenciones y sanciones por parte de los entes encargados de la gestión del riesgo laboral, así como a la supervisión y regulación estatal.

Además, no se debe subestimar la importancia de la gravedad, ya que se han reportado casos fatales en el sector, lo que agrava aún más la situación. (Romero, 2022, pág. 3)

Es por eso por lo que el propósito de la presente investigación es aportar con evidencia científica que permita conocer si durante el transcurso de sus actividades los operadores de la zona de plantación, de la planta extractora de aceite de palma y de las maquinarias pesadas, presentan un descenso en el desempeño auditivo u otras alteraciones que pongan en riesgo la salud, como producto de la exposición a ruido laboral

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el ruido ocupacional y su efecto a la salud en operadores de la zona de plantación, de la planta extractora de aceite de palma y de operadores de la maquinaria pesada de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Medir de los niveles de ruido de cada uno de los puestos de trabajo identificados.
- Evaluar el nivel de ruido de acuerdo a la normativa de seguridad y salud en el trabajo vigente.
- Establecer recomendaciones específicas para el puesto de trabajo, en función de los resultados obtenidos en la evaluación del ruido ocupacional.

1.4. Justificación

Según lo manifestado por (Aleaga, 2017), “A nivel nacional abundan numerosas compañías orientadas hacia la fabricación de bienes, llevando a cabo operaciones con niveles significativos de ruido, dado que las maquinarias empleadas cuentan con componentes generadores de niveles elevados de sonido.

La mayoría de estas organizaciones no implementan medidas preventivas del ruido, ya que consideran que la seguridad y el bienestar laboral representan un gasto en lugar de una inversión, como debería ser” (pág. 24). Por lo cual tan solo cuando ocurren lesiones o enfermedades laborales y entidades de supervisión como el IESS o el Ministerio de Trabajo intervienen, es que estas empresas reciben sanciones, momento en el cual los empresarios comienzan a tomar medidas de gestión para evitar multas económicas.

Es necesario regular la exposición laboral al ruido constante o variante. El propósito es asegurar que ningún empleado pase más de 8 horas al día expuesto a un nivel de ruido equivalente a 85 decibeles, medido en la posición del oído del trabajador. Si los niveles de ruido superan los 85 decibeles, se debe reducir el tiempo de exposición al ruido. En este contexto, es importante considerar que el artículo 184 del Código del Trabajo establece que el empleador tiene la obligación de tomar todas las medidas necesarias para proteger la vida y la salud de los empleados. Esto implica mantener condiciones de higiene y seguridad adecuadas en el lugar de trabajo, así como proporcionar los equipos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

Por lo tanto, es responsabilidad del empleador tomar las acciones adecuadas para mantener el ruido dentro de los límites permitidos y realizar mediciones de ruido de manera regular."

Es importante realizar las mediciones que demuestren el nivel de ruido ocupacional que están sobre los límites permisibles para lo cual es necesario conocer la forma adecuada de corregir este problema, por lo que se necesita actuar en los diferentes puntos como es sobre la fuente lo cual sería las diferentes maquinarias productoras del ruido. Sobre el medio lo cual es el contorno en el cual desempeñan su trabajo. Sobre el hombre que es proteger a las personas que están expuestas al ruido, en este caso son los operadores de la zona de plantación, de la planta extractora de aceite de palma y de las maquinarias pesadas.

Esta investigación se justifica porque ayudará a conocer cuáles son los niveles de ruido a los que están expuestos los operadores tanto de la zona de plantación, aquellos que operan las maquinarias agrícolas y pesadas, y los operadores que trabajan directamente en la planta extractora de aceite de palma. Tendrá un impacto ocupacional, ya que evitará que lleguen a tener una enfermedad laboral. Los beneficiarios directos serán los operadores debido a que al trabajar en un ambiente seguro y saludable pueden realizar sus actividades de manera eficiente y el beneficiario indirecto será la empresa, debido a que al cumplir con requisitos básicos indispensables de gestión de seguridad y salud laboral, la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema no se estaría exponiendo a sanciones económicas.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Teórico

De acuerdo con (Gallego, 2018), Es importante que el marco teórico esté en sintonía con las demás secciones de investigación. Cuando sea apropiado, debe establecer vínculos y mencionar su relación con los objetivos del estudio, el problema en cuestión, el tema de investigación, el contexto actual de la investigación y la metodología utilizada” (pág. 22). Por lo tanto la redacción precisa y la coherencia entre las diferentes partes del proyecto desempeñan un papel esencial en este proceso, a continuación se muestran las bases teóricas y referenciales del presente estudio.

2.1.1. Bases Teóricas.

2.1.1.1. Constelación de Variables.

Conforme (García, 2020), “Se trata de una metodología didáctica y práctica que busca estimular la creatividad en relación con un tema específico. Consiste en una representación visual que organiza y desglosa una categoría en sus componentes fundamentales, de manera similar a la disposición de estrellas en una constelación” (pág. 5). En definitiva, la constelación de variables analiza el tema, ideas principales, ideas secundarias, clasificaciones y ejemplos.

2.1.1.2. Seguridad Industrial.

Según lo manifestado por (Morales, 2021), “Dependiendo del contexto o la época, en lugar de emplear el término 'seguridad laboral', se han utilizado diferentes términos para describir un concepto que, en esencia, es único: las condiciones en las que se desempeña el trabajo deben garantizar la ausencia de amenazas significativas o de la posibilidad de sufrir un daño de cierta magnitud que pueda incapacitar, aunque sea de manera parcial o temporal, a los trabajadores en relación con su labor” (pág. 131).

En consecuencia, la Seguridad Industrial se relaciona estrechamente con cuestiones laborales, donde la responsabilidad recae en garantizar que los trabajadores estén adecuadamente resguardados para minimizar al máximo la posibilidad de sufrir algún tipo de daño durante el desempeño de sus labores. Dado que los empleados realizan labores bajo la dirección de un empleador y de acuerdo con las condiciones laborales que este establece, recae sobre el mismo, la responsabilidad de asegurarse de que dichas tareas se desarrollen con el menor riesgo posible.

De acuerdo con (Rodríguez, 2019), “La Seguridad en el Trabajo abarca un conjunto de métodos y procesos destinados a prevenir y, en caso necesario, reducir o eliminar los riesgos que pueden llevar a la ocurrencia de accidentes durante el desempeño laboral, lo que incluye lesiones y los efectos inmediatos provocados por sustancias o productos potencialmente peligrosos. Este campo de estudio requiere conocimientos variados, que pueden ser de naturaleza técnica, gerencial, económica, legal, estadística, psicosocial, pedagógica, entre otros. Se busca principalmente alcanzar dos tipos de objetivos: la evaluación de riesgos, que involucra su identificación y la investigación de accidentes, y la corrección y control de riesgos, que implica su eliminación” (pág. 10). Por lo tanto, la Seguridad Industrial se expande al incluir dentro de los objetivos de prevención y protección a todas las personas que puedan estar en riesgo debido a la actividad industrial. Esto abarca no solo su seguridad física y salud, sino también la preservación de sus propiedades y la protección del entorno ambiental.

Según (Franco, 2018), indica que “Los fundamentos esenciales de una cultura orientada hacia la prevención son la adquisición de información, el compromiso y la participación” (pág. 18).

- Adquirir información implica la identificación y evaluación de los riesgos a los que los trabajadores se exponen en sus labores, considerando perspectivas de los involucrados.

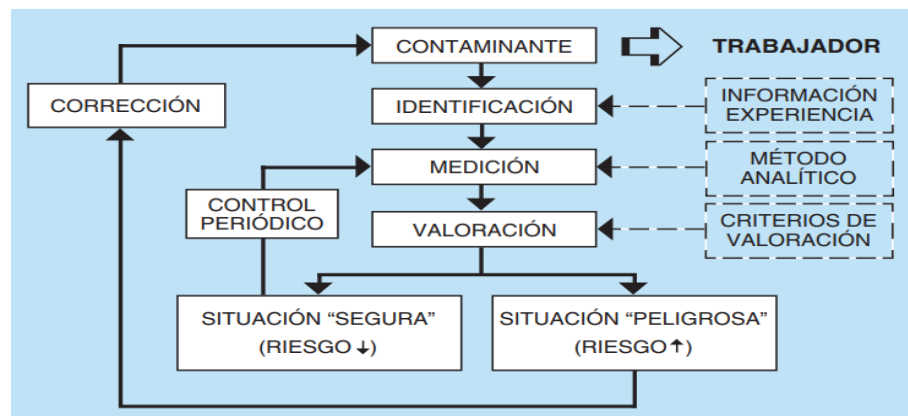
- El compromiso se refiere a la necesidad de crear conciencia y promover la adopción de comportamientos responsables que salvaguarden la seguridad de las personas en sus lugares de trabajo y el entorno en el que operan.

En definitiva, esto implica la adopción de actitudes proactivas, sin depender de la presencia inminente de peligros. En este contexto, la implementación de enfoques participativos facilita la ejecución de tareas de manera más creativa, flexible, con mayor grado de innovación.

2.1.1.3. Higiene Industrial.

Conforme a (Bernal, 2020), “En general, la Higiene Industrial ha evolucionado como una extensión de las responsabilidades relacionadas con la Seguridad en el trabajo. Esta evolución, junto con la falta de programas de formación universitaria específicos, ha contribuido a crear la percepción de que la Higiene se centra más en la recopilación de muestras de aire, la medición de valores de factores físicos y la recopilación de datos numéricos que en un análisis profundo de todos los riesgos ambientales” (pág. 13). A pesar de que la definición previamente proporcionada de Higiene Industrial ya sugiere el enfoque fundamental de su funcionamiento, en la siguiente figura se muestra el esquema esencial de la Higiene Industrial.

Figura 1. Esquema esencial de la Higiene Industrial



Nota: La figura representa un esquema de la Higiene Industrial. Información tomada de (Bernal, 2020). Elaborado por el autor.

De acuerdo con (García, 2019), “La principal distinción entre la Higiene Industrial y la Seguridad en el Trabajo radica en el enfoque de la Higiene Industrial en los factores de riesgo que provocan daños a largo plazo, a diferencia de la Seguridad en el Trabajo, que se centra en factores de riesgo con efectos más inmediatos y una relación cercana entre causa y efecto” (pág. 12). Esta discrepancia influye principalmente en las estrategias utilizadas para evaluar los riesgos en cada contexto

Según (Morales, 2021), La aparición de enfermedades relacionadas con la salud se ve influenciada por una serie de factores (pág. 141):

- La naturaleza y el estado físico de los productos químicos, así como el tipo y la frecuencia de los factores físicos y las condiciones en las que se encuentran los agentes biológicos.
- La cantidad de producto químico en el entorno laboral o la intensidad del factor físico al que el trabajador está expuesto. Para evaluar el riesgo de exposición, se emplean con frecuencia valores límite como referencia.
- El tiempo durante el cual el trabajador está expuesto al agente en su entorno laboral. Los valores límite generalmente se relacionan con un período de tiempo estándar, como una jornada laboral de 8 horas al día o 40 horas a la semana. La combinación de la concentración o intensidad, y el tiempo de exposición da lugar al concepto de dosis.
- Las características individuales de cada persona, incluyendo posibles susceptibilidades especiales a ciertos agentes. Los valores de referencia se establecen en relación con una población típica o normalizada, lo que requiere determinar si una persona puede considerarse parte de ese grupo para cada agente al que podría estar expuesta.
- La presencia de otros agentes o factores que puedan potenciar o reducir los posibles efectos de la exposición. Por ejemplo, la temperatura, la presencia de agentes con efectos aditivos.

Conforme (Rodríguez, 2019), “La Higiene Industrial, como una disciplina no médica destinada a prevenir los riesgos laborales asociados con la posibilidad de sufrir problemas de salud debido a la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos, opera esencialmente mediante procedimientos técnicos que siguen” (pág. 13), en términos generales, este proceso considera:

- Identificación de los diversos agentes de riesgo.
- Cuando sea necesario, medición de la exposición al agente (concentración/intensidad y duración de la exposición) y la provisión de datos adicionales según sea necesario.
- Evaluación del riesgo de exposición mediante la comparación de las dosis de exposición con los valores de referencia establecidos según criterios específicos.
- Corrección de la situación si es necesario.

2.1.1.4. Salud Ocupacional.

De acuerdo con (Fernandez, 2018), “El valor de la Salud Ocupacional en una empresa y la adopción de prácticas efectivas en su gestión se basan en el recurso más valioso e intangible de la organización: su capital humano. Esto subraya la importancia fundamental de implementar buenas prácticas y desarrollar un plan de atención y prevención. Los accidentes laborales no solo impactan a los empleados, sino que también reducen la capacidad productiva de la empresa (pág. 16). Es esencial que los trabajadores adquieran conciencia sobre la importancia del autocuidado. La implementación de políticas de prevención carece de sentido si no se fomenta la conciencia de cuidar de sí mismos.

Según (Parrales, 2021), manifiesta que “La responsabilidad de poner en marcha políticas de salud ocupacional debe recaer en la alta dirección de la empresa, ya que son los líderes de la organización quienes deben proporcionar todos los recursos financieros y logísticos necesarios para implementar programas de mejora para sus empleados. Se deben considerar aspectos que abarquen el cumplimiento de las regulaciones actuales relacionadas con la salud ocupacional y la seguridad laboral” (pág. 15). Esto implica la protección de los trabajadores, proporcionando condiciones físicas adecuadas y mejorando el entorno para reducir los riesgos tanto físicos como psicológicos a los que se enfrentan los empleados.

Conforme (Ramírez, 2017), “La salud ocupacional tiene un ámbito de actuación amplio que le permite identificar y examinar las condiciones en el entorno laboral que pueden afectar la salud de los trabajadores a corto, mediano y largo plazo. Ofrece estrategias de intervención y medidas preventivas para ejercer un mayor control sobre estas condiciones. Fomentar la salud en el trabajo y un entorno laboral saludable son valores de gran importancia para individuos, comunidades y naciones, según la Organización Mundial de la Salud” (pág. 2). Por lo tanto, la salud ocupacional desempeña un papel crucial en las organizaciones al aspirar al máximo bienestar físico, mental y social de los trabajadores, al tiempo que busca establecer ambientes laborales seguros y saludables.

El autor (Vite, 2019), manifiesta que “Para desarrollar estrategias y llevar a cabo la implementación de la salud ocupacional, es fundamental comprender diversos aspectos que forman parte de este campo. Estos aspectos deben estar presentes en las instituciones en beneficio de los trabajadores. Algunos de los temas relevantes en salud ocupacional incluyen la seguridad laboral, la higiene en el entorno de trabajo, las enfermedades relacionadas con el empleo, la inteligencia emocional y la promoción de comportamientos saludables, entre otros” (pág. 5).

De acuerdo con (Ramírez, 2017), “La seguridad laboral e higiene del trabajo deben involucrarse en programas de salud ocupacional que las organizaciones desarrollen e implementen. Como resultado de lo anterior, la salud ocupacional se convierte en una estrategia crucial que no solo garantiza la salud de los trabajadores, sino que también contribuye de manera positiva a la productividad, la calidad de los productos, la motivación en el trabajo y la satisfacción laboral” (pág. 4). En definitiva, la creación e implementación de programas de salud ocupacional conllevan una serie de beneficios para las organizaciones, como:

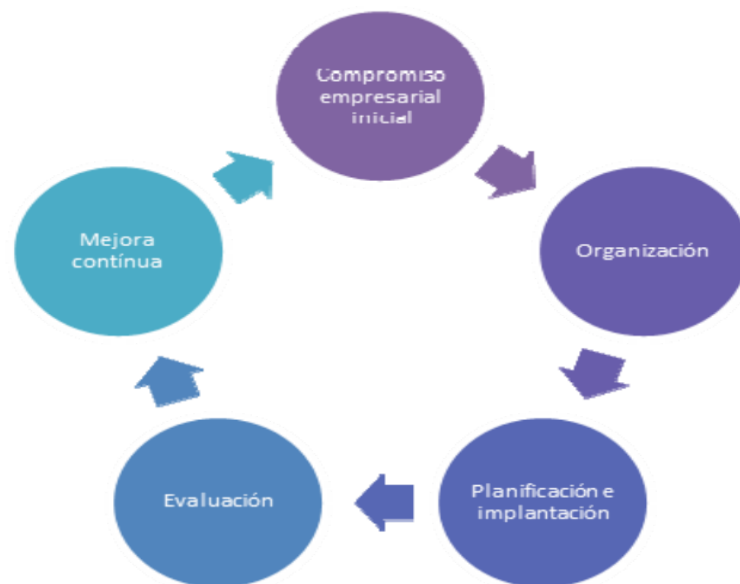
- La mejora del ambiente laboral
- El aumento en la satisfacción laboral
- La productividad
- La mejora en la calidad de los productos y servicios
- La detección temprana de riesgos
- La prevención de enfermedades laborales
- La promoción de una mejor calidad de vida para los trabajadores

2.1.1.5. Riesgos Laborales.

Según (Montalvo, 2019), manifiesta que “El término 'riesgo laboral' se refiere al conjunto de elementos físicos, mentales, químicos, ambientales, sociales y culturales que influyen en la salud del individuo. La interacción y los impactos de estos elementos pueden llevar al desarrollo de enfermedades relacionadas con el trabajo” (pág. 6). Es decir, que estos riesgos laborales pueden agruparse en categorías generales que se aplican a trabajos en general, así como en riesgos específicos asociados a ciertos entornos de producción. Prácticamente todas las industrias generan situaciones de peligro en el trabajo que resultan en un alto número de incidentes y accidentes laborales, así como las enfermedad ocupacionales.

Conforme (Hernández, 2022), manifiesta que “Para llevar a cabo la administración de los riesgos laborales dentro de la empresa, es esencial disponer de directrices bien definidas, estructuradas y organizadas que garanticen una gestión eficaz de estos riesgos” (pág. 13). En este sentido, se sugiere una estructura fundamental que el empleador debe considerar, la cual se fundamenta en las fases que se observan en la siguiente figura.

Figura 2. Fases de la administración de riesgos laborales



Nota: La figura representa las fases de la administración de riesgos laborales. Información tomada de (Hernández, 2022). Elaborado por el autor.

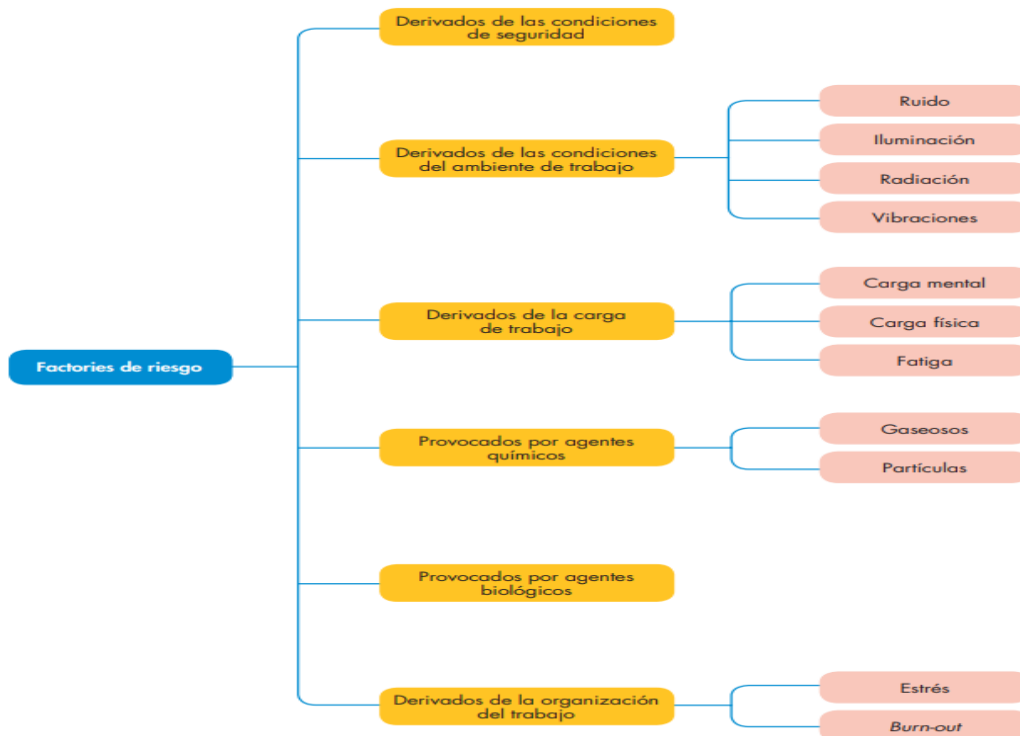
El autor (Salazar, 2019), manifiesta que “Para crear la guía destinada a identificar los elementos de riesgo, el profesional debe considerar cuatro categorías principales en las que estos elementos pueden clasificarse” (pág. 10). Estas categorías se detallan a continuación:

- **Agentes Materiales:** Estos elementos son aquellos que, debido a su naturaleza peligrosa, pueden contribuir a la ocurrencia de un accidente. Esto incluye instalaciones, maquinaria, herramientas, equipos y también elementos relacionados con materiales y materias primas.

- **Características Personales:** Se refieren a factores individuales vinculados al comportamiento de los trabajadores, como sus conocimientos, habilidades y actitudes.
- **Entorno Ambiental:** Estos factores se relacionan con el ambiente de trabajo y pueden tener un impacto en la ocurrencia de accidentes. Ejemplos de estos factores incluyen el orden y la limpieza, el nivel de ruido y la iluminación, entre otros.
- **Organización:** Estos factores están relacionados con la estructura y organización del trabajo, y pueden influir en la gestión de la prevención.

De acuerdo con (Zambrano, 2018), “Los factores de riesgo laboral son conjuntos de elementos que, cuando están presentes en el entorno laboral, tienen el potencial de provocar un deterioro en la salud del trabajador” (Zambrano, 2018, pág. 4).

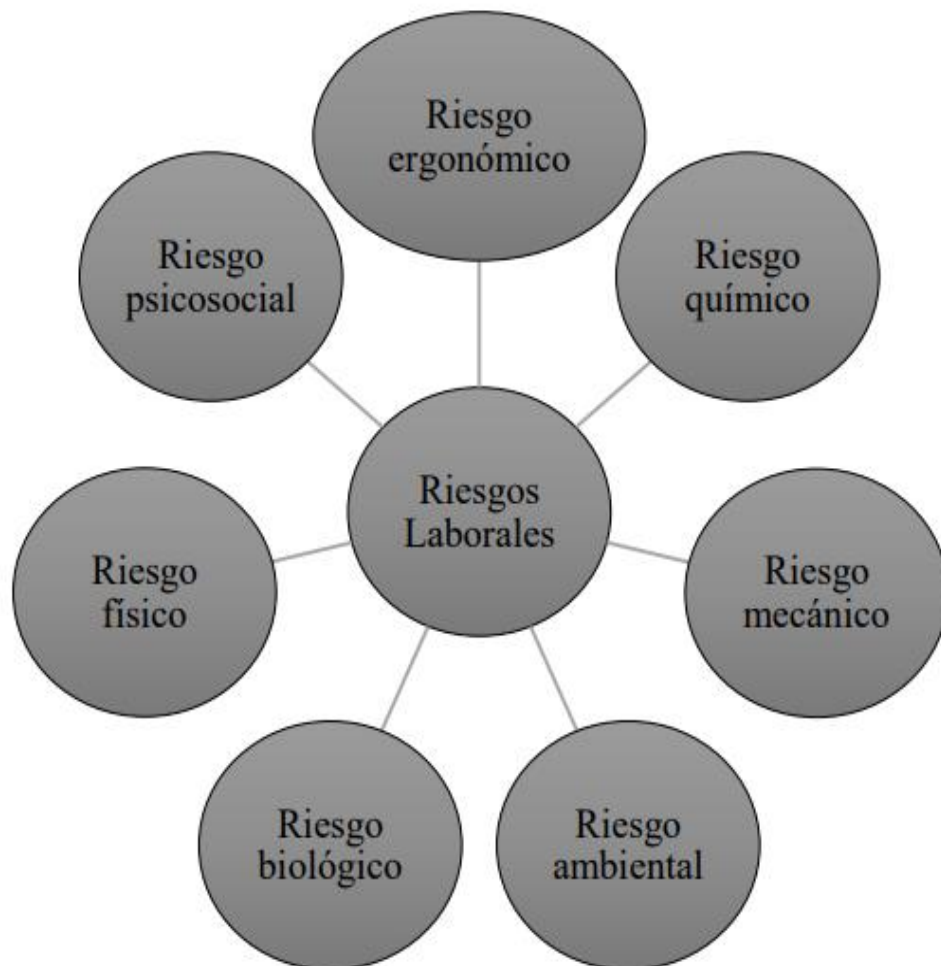
Figura 3. Factores de riesgo laboral



Nota: La figura representa los factores de riesgos laborales. Información tomada de (Zambrano, 2018). Elaborado por el autor.

Según (Coral, 2023), “La fase de identificación de riesgos es crucial para elegir y aplicar medidas preventivas en una organización. Para llevar a cabo una identificación efectiva de riesgos en las PYMES, es esencial que se evalúen las condiciones de riesgo de acuerdo con las regulaciones legales. Por ejemplo, se pueden utilizar listas de control y cuestionarios que aborden los factores de riesgo más comunes” (pág. 28). Por lo cual, esto permite que el personal sepa cómo responder en función de cualquier malestar que puedan experimentar durante cualquier proceso o actividad de la empresa, en la siguiente figura se muestra la clasificación de riesgos laborales.

Figura 4. *Clasificación de riesgos laborales*



Nota: La figura representa la clasificación de los riesgos laborales. Información tomada de (Coral, 2023). Elaborado por el autor.

2.1.1.6. Ruido Ocupacional.

Conforme (Gutierrez, 2018), “El ruido puede ser descrito como cualquier sonido perjudicial. La unidad utilizada para medir el ruido es el decibelio. Las regulaciones en Ecuador han fijado un límite permitido de 85 decibelios durante 8 horas de trabajo, superar este nivel se considera perjudicial para la audición y puede tener efectos adversos en el sistema nervioso y circulatorio, además de dificultar la comunicación” (pág. 12). En definitiva, cuando un lugar de trabajo tiene un nivel de ruido elevado y se añaden otros elementos estresantes como el esfuerzo físico excesivo y un ritmo de trabajo muy rápido, los daños resultantes son aún más graves.

El autor (Naranjo, 2018), manifiesta que “El ruido no solo afecta la audición, sino que también dificulta la comunicación verbal y aumenta el riesgo de accidentes. Además, el ruido tiene efectos psicológicos negativos que incluyen la falta de concentración, problemas para dormir, fatiga mental e incluso puede provocar trastornos neuróticos. Cuando se combina con el estrés causado por el ruido, pueden surgir problemas como úlceras gástricas y presión arterial alta, entre otros” (pág. 7). Estos efectos pueden evitarse al reducir el nivel de ruido o al limitar la exposición al mismo mediante el uso de protectores auditivos.

De acuerdo con (Gallegos, 2018), “El principal riesgo al que se enfrenta una persona expuesta a niveles elevados de ruido durante un período prolongado es la disminución de su capacidad auditiva” (pág. 28). Se han identificado cinco factores que influyen en la posible pérdida de la audición:

- **Intensidad:** La cantidad de ruido es uno de los factores más significativos que determinan el daño auditivo.
- **Tipo de Ruido:** Los ruidos pueden ser estables, intermitentes o de impacto, siendo el ruido continuo el que generalmente es mejor tolerado por las personas.

- **Duración de la Exposición:** Se debe considerar tanto el tiempo de exposición diario en el trabajo como la edad laboral de la persona.
- **Edad:** Los trabajadores de mayor edad tienen una mayor propensión a la pérdida auditiva.
- **Susceptibilidad Individual:** Cada individuo reacciona de manera diferente al ruido.
- **Género:** Algunos estudios han demostrado que las mujeres tienden a ser menos susceptibles al ruido en comparación con los hombres

Según (Romero F. , 2020), manifiesta que “En referencia con las regulaciones legales, los efectos perjudiciales del ruido comienzan a ser evidentes a partir de los 85 decibelios. Sin embargo, una exposición continua a niveles inferiores, como 80 decibelios, durante muchos años, como es común en los trabajadores de la industria de la construcción, puede causar daños en la audición de forma gradual” (Romero F. , 2020, pág. 18). Esto puede resultar en una pérdida parcial de la audición, y cuanto más tiempo se mantenga la exposición, mayor será el riesgo de sufrir una pérdida auditiva. En la siguiente tabla se observan los efectos adversos del ruido ocupacional.

Tabla 1. *Efectos adversos del ruido ocupacional*

Descripción	Efectos Adversos
Acústicos	Fatiga auditiva, Hipocausia, estrés que puede producir irritación o inflamación en oídos
Psicológicos	Irritabilidad, la exposición frecuente a alarmas puede ocasionar un incremento en la producción de ácido gástrico. Además, podría dar lugar a problemas de concentración, un rendimiento deficiente y una disminución en el estado de alerta
Cardiovasculares	Presión alta e incremento de la frecuencia cardiaca

Nota: La tabla representa los efectos adversos que ocasiona el exceso al ruido ocupacional. Información tomada de (Romero F. , 2020). Elaborado por el autor.

Conforme (Vázquez, 2023), manifiesta que “La exposición al ruido tiene el potencial de causar daños en diferentes órganos y sistemas del cuerpo, lo que puede dar lugar a trastornos del sueño, problemas psicosociales, alteraciones neuroendocrinas e inmunológicas. Además, el impacto del ruido generado por la industria en la salud de los trabajadores es un asunto que no ha recibido la atención adecuada por parte de las empresas, a pesar de que puede ocasionar diversas enfermedades ocupacionales, como la hipoacusia” (pág. 2). En definitiva, la prolongada exposición al ruido resulta en una disminución en el desempeño y la productividad, lo que puede llevar a un aumento en la cantidad de errores y posiblemente incrementar el riesgo de accidentes debido a la disminución de las capacidades.

El autor (NTE INEN-ISO 9612, 2022), manifiesta que “Cuando se evalúen trabajadores o grupos de trabajadores expuestos a niveles constantes de ruido, es esencial descomponer la jornada laboral nominal en tareas específicas. Cada tarea debe definirse de tal manera que el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sea, en términos de probabilidad, repetible. Esto asegura que todas las contribuciones relevantes al ruido estén debidamente consideradas” (pág. 15). La información detallada sobre la duración de las tareas es de particular importancia cuando se trata de fuentes de ruido que generan niveles elevados de sonido.

De acuerdo con (Bernal M. , 2022), “El ruido se define principalmente como cualquier sonido no deseado e innecesario, y por esta razón, es un riesgo laboral que no es nuevo y que ha sido reconocido durante siglos. Desde la Revolución Industrial hasta la actualidad, se le ha dado una considerable importancia al ruido como un riesgo ocupacional significativo relacionado con la pérdida permanente de la audición” (pág. 25). En definitiva, el ruido ocupacional actualmente genera una relevancia en los puestos de trabajo, con la finalidad de precautelar la salud de los trabajadores.

2.1.1.7. Incertidumbre del Ruido Ocupacional.

De acuerdo con (NTE INEN-ISO 9612, 2022), la incertidumbre es “ Un parámetro vinculado al resultado de una medida que describe la variabilidad de los valores que podrían ser adecuadamente asignados al objeto de medición”. A continuación se describen las posibles fuentes de incertidumbre:

- Los elementos utilizados para la medición y su ajuste
- La ubicación del micrófono
- La selección del momento de la medición, considerando variaciones en las actividades
- El método de muestreo aplicado
- Interferencias no genuinas, como el viento, corrientes de aire o golpes en el micrófono
- Una evaluación inicial insatisfactoria de las condiciones laborales
- Factores inusuales de ruido, como conversaciones, música, alarmas

2.2. Marco Legal

2.2.1. Constitución Política del Ecuador.

Por medio del Artículo 32 respecto a la salud, se manifiesta que “La salud es un derecho respaldado por el Estado, y su logro está conectado con el ejercicio de otros derechos, como el acceso al agua, la comida, la educación, la actividad física, el empleo, la seguridad social, entornos saludables y otros que sostienen una calidad de vida adecuada” (Constitución Política del Ecuador, 2006).

Mediante el Artículo 326 Numeral 5 respecto a los principios del derecho al trabajo, se indica que “Cada individuo tiene el derecho de llevar a cabo sus tareas en un entorno apropiado y favorable que asegure su salud, integridad, seguridad, limpieza y bienestar” (Constitución Política del Ecuador, 2006).

2.2.2. Código del Trabajo.

De acuerdo al Artículo 38 sobre los riesgos provenientes del trabajo, se manifiesta lo siguiente “El empleador es responsable de los peligros relacionados con el trabajo. Si un trabajador sufre daño personal debido a estos peligros, el empleador tiene la obligación de compensarlo según las normativas establecidas en este Código” (Código del Trabajo, 2017).

Según el Artículo 410 respecto a las obligaciones en prevención de riesgos, se indica que “Los empleadores deben garantizar condiciones laborales seguras que no pongan en riesgo la salud ni la vida de sus empleados. A su vez, los trabajadores están obligados a seguir las medidas de prevención, seguridad e higiene establecidas en las normativas y proporcionadas por el empleador. La negligencia en este aspecto puede ser motivo válido para la terminación del contrato laboral” (Código del Trabajo, 2017).

2.2.3. Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Por medio del Artículo 11, en el literal b) sobre las medidas a reducir riesgos laborales, se manifiesta que es obligación de los empleadores “Reconocer y analizar los peligros de manera regular y en una etapa inicial, con el propósito de planificar de manera efectiva las medidas preventivas. Esto se logra a través de sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional especializados u otros sistemas similares, fundamentados en mapas de riesgos” (Decisión 584, 2017).

Mediante el Artículo 18 respecto a las obligaciones y derechos del trabajador, se indica lo siguiente “Cada empleado tiene el derecho de llevar a cabo sus tareas en un entorno laboral apropiado que permita el completo uso de sus capacidades físicas y mentales, asegurando su salud, seguridad y bienestar” (Decisión 584, 2017).

2.2.4. Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.

De acuerdo con el Artículo 11 Numeral 2, sobre las obligaciones de los empleadores, se manifiesta que es necesario “Implementar las acciones requeridas para prevenir los peligros que podrían poner en peligro la salud de los empleados” (Decreto Ejecutivo 2393, 2018).

Según el Artículo 55 Numeral 3, respecto al ruido y vibraciones, determina que “Las máquinas que generen ruido o vibraciones se colocarán en áreas aisladas si la naturaleza del proceso de fabricación lo permite. Además, estas máquinas estarán sujetas a un programa de mantenimiento adecuado para reducir al máximo la emisión de estos contaminantes físicos” (Decreto Ejecutivo 2393, 2018).

Por otra parte en el Artículo 55 Numeral 6, respecto a los niveles de ruidos permitidos, se manifiesta lo siguiente: “Se establece como tope máximo de nivel de ruido los 85 decibeles en la escala A del sonómetro, medidos en la ubicación donde el empleado normalmente tiene la cabeza, para situaciones de ruido continuo durante 8 horas de trabajo” (Decreto Ejecutivo 2393, 2018).

Mediante el Artículo 55 Numeral 7, se manifiesta los niveles sonoros de ruido continuo, por medio de la siguiente tabla.

Tabla 2. Niveles sonoros en caso de ruido continuo

Nivel Sonoro / Db (A-Lento)	Tiempo de Exposición por jornada / Hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Nota: La tabla representa los distintos niveles sonoros, correspondiente al tiempo de exposición permitidos. Información tomada de (Decreto Ejecutivo 2393, 2018). Elaborado por el autor.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

Palmar de los Esteros EMA S.A. Palesema, es una compañía que busca de manera permanente consolidarse a nivel nacional e internacional, como la empresa de mayor rendimiento en producción y extracción de aceite de palma, competitiva y eficiente en sus procesos, con gran prestigio e imagen institucional.

Las mediciones de ruido laboral, se realizaron tomando como referencia las metodologías de organismos internacionales reconocidos, como lo es la NTE INEN-ISO 9612 denominada “Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería” (ISO 9612:2009, IDT). También se consideró el Decreto Ejecutivo 2393 (1986) denominado Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, específicamente el artículo 55 que hace referencia a Ruido y Vibraciones.

Mediante un diálogo directo con el encargado de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa caso de estudio, se determinó que respecto al factor de riesgo físico como es el ruido ocupacional, existe un mayor nivel de riesgo en:

- Las maquinarias pesadas encargadas de transportar la fruta hacia la zona de recepción y almacenamiento de racimos.
- Las emisiones de vapor provenientes de los equipos de esterilización.
- Las calderas, tuberías y liberación de vapor asociadas.
- Las diversas máquinas utilizadas a lo largo de todo el proceso de extracción, tales como desfrutadores, bandas de descarga, digestores, prensas hidráulicas, tamices, motores, bombas, elevadores de coyol, transportadores helicoidales, compresores y mezcladores.

En definitiva, los riesgos potenciales para la salud incluyen la reducción de la capacidad auditiva, la sordera, trastornos musculoesqueléticos, así como efectos psicológicos, alteraciones en el sueño y la atención, entre otros.

3.2. Enfoque de investigación

La evaluación del ruido ocupacional sigue un enfoque de investigación sistemático para reconocer y manejar los riesgos vinculados a la exposición al ruido en el entorno laboral tanto en operadores de la zona de plantación, como de la planta extractora y de las maquinarias pesadas. Aquí se proporciona un resumen del enfoque de investigación para evaluar el ruido ocupacional:

Medición del Nivel de Ruido:

- Realizar mediciones precisas del nivel de ruido en distintas áreas de trabajo utilizando equipos de medición de sonido adecuados.
- Identificar los momentos de mayor intensidad de ruido, las variaciones a lo largo del tiempo y las fuentes específicas de sonido.
- Determinación de la duración y frecuencia de la exposición:
- Evaluar la duración y frecuencia de la exposición de los trabajadores al ruido durante su jornada laboral.
- Utilizar datos de medición para calcular la dosis de ruido y determinar si los niveles superan los límites establecidos por las normativas de seguridad y salud ocupacional.

Identificación de Puestos de Trabajo de Riesgo:

- Reconocer los puestos de trabajo o áreas donde los niveles de ruido superan los límites permitidos y donde los trabajadores están en riesgo de experimentar efectos perjudiciales para la salud.

- Evaluación de Efectos en la Salud:
- Evaluar los posibles efectos en la salud vinculados a la exposición al ruido, como la pérdida de audición temporal o permanente, la fatiga, los trastornos del sueño y los problemas de concentración.

Implementación de Controles y Medidas Preventivas:

- Desarrollar e implementar medidas de control para reducir la exposición al ruido, como el uso de protectores auditivos, modificaciones en equipos o procesos, y la instalación de barreras físicas.

Capacitación y Concientización:

- Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre los riesgos asociados con la exposición al ruido, así como sobre las medidas de protección y el uso adecuado de equipos de protección auditiva.

Monitoreo Continuo y Revisiones Periódicas:

- Establecer un programa de monitoreo continuo para evaluar la eficacia de las medidas de control.
- Realizar revisiones periódicas para actualizar la evaluación de riesgos en función de cambios en las condiciones laborales o en los procesos.

Cumplimiento Normativo:

- Asegurarse de que la organización cumple con las regulaciones y normativas relacionadas con el ruido ocupacional.

En definitiva, este enfoque sistemático permite a la empresa caso de estudio evaluar, prevenir y controlar los riesgos asociados con la exposición al ruido, asegurando un entorno laboral más seguro y saludable en relación con el impacto del ruido en la salud auditiva de los trabajadores.

3.3. Tipo de investigación

Se planteó una investigación descriptiva, en relación a la medición y evaluación del ruido ocupacional en trabajadores de la zona de plantación, trabajadores que operan las maquinarias agrícolas y pesadas, y operadores de la planta extractora de aceite de palma, enfocando el estudio en proporcionar una visión detallada y sistemática de la situación existente, sin intervenir ni modificar las condiciones actuales del entorno laboral. A continuación se detallan algunos aspectos claves que se abordaron en la investigación descriptiva del presente estudio sobre el ruido ocupacional:

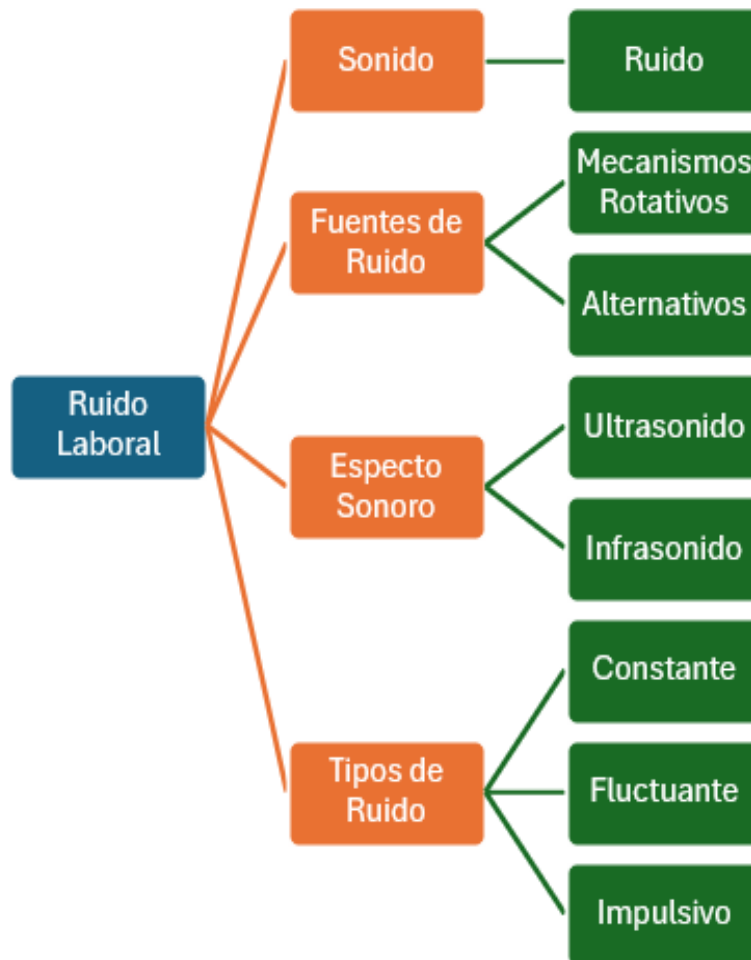
- Describir los niveles de ruido en diferentes áreas y momentos específicos dentro del entorno laboral.
- Describir la duración y frecuencia de la exposición de los trabajadores al ruido a lo largo de su jornada laboral.
- Describir las características de la exposición al ruido en grupos específicos de trabajadores, como aquellos que realizan tareas similares o comparten un entorno de trabajo común.
- Describir los posibles efectos en la salud asociados con la exposición al ruido, como pérdida de audición temporal o permanente, fatiga, trastornos del sueño y problemas de concentración.
- Describir el marco normativo relacionado con el ruido ocupacional y evaluar en qué medida la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A. Palesema cumple con estas regulaciones.
- Describir las medidas de control existentes, como el uso de protectores auditivos, modificaciones en equipos o procesos, y barreras físicas.

3.4. Variables operacionales

3.4.1. Variable independiente.

Se plantea como variable independiente el ruido laboral, por lo cual en la siguiente figura se observa la constelación de ideas de esta variable.

Figura 5. Constelación de ideas en variable independiente.

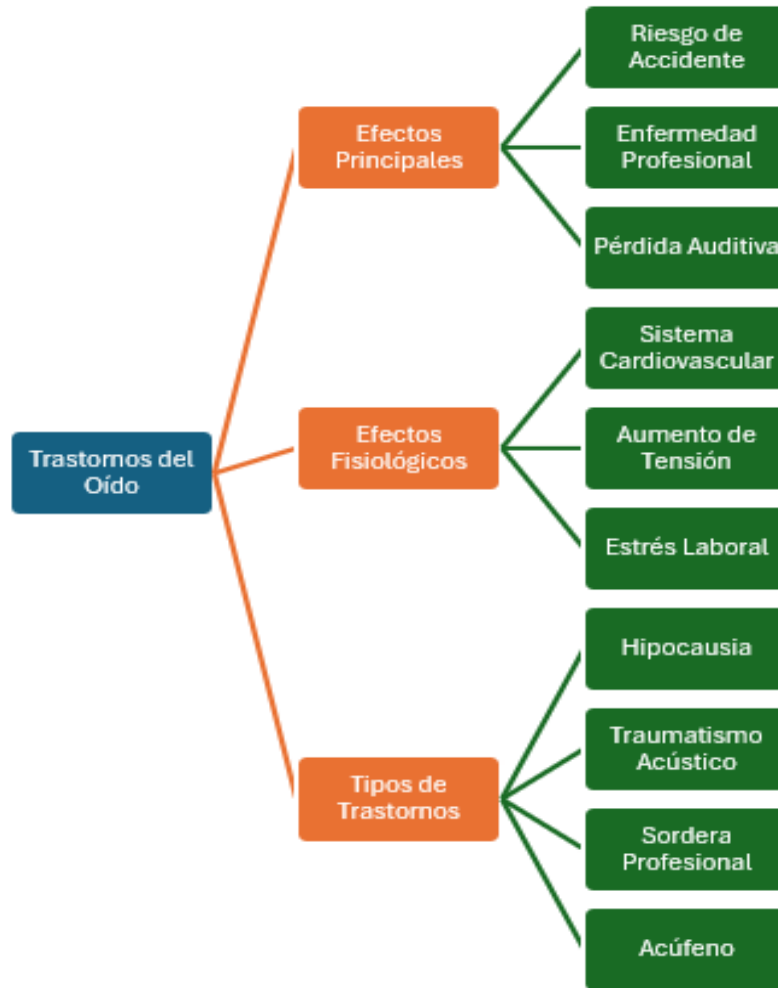


Nota: La figura representa la constelación de ideas en el ruido laboral. Información tomada del estudio de campo. Elaborado por el autor.

3.4.2. Variables dependiente.

Se plantea como variable dependiente los trastornos del oído, por lo cual en la siguiente figura se observa la constelación de ideas de esta variable.

Figura 6. Constelación de ideas en variable dependiente



Nota: La figura representa la constelación de ideas en los trastornos del oído. Información tomada del estudio de campo. Elaborado por el autor.

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

3.5.1. Observación directa.

Se observó los puestos de trabajo donde se ha evaluado el nivel de ruido ocupacional, analizando los horarios de trabajo, las actividades que realizan los operadores, equipo tecnológico que permite la ocurrencia del ruido laboral, y los valores medidos en decibelios en cada una de las muestras.

3.5.2. Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN -ISO 9612 “Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería.

Si el nivel de ruido se mantiene constante durante un intervalo de tiempo (T) específico durante la jornada laboral, no es necesario que la duración total de la medición cubra todo ese período. En lugar de eso, al utilizar un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro, es posible obtener directamente el valor equivalente de ruido ponderado A durante el período T, conocido como LAeq,T. Como medida de precaución, se podrían realizar al menos tres mediciones de corta duración a lo largo del período T y considerar el LAeq,T como la media aritmética de dichas mediciones.

Si el ruido experimenta variaciones periódicas a lo largo de un período de tiempo T, cada intervalo de medición deberá abarcar varios de esos períodos. Se recomienda realizar las mediciones con un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro. En el caso en que la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel equivalente (LAeq) obtenidos sea igual o menor a 2 dB, se puede limitar el número de mediciones a tres. En caso contrario, se deberán realizar al menos cinco mediciones. El LAeq,T se calculará a partir del valor promedio de los LAeq obtenidos, siempre y cuando la diferencia entre ellos sea de 5 dB o menos.

Si la exposición de un trabajador al ruido sigue un patrón específico (ciclo de trabajo), las mediciones deben reflejar un número completo de ciclos. En el caso de que el ciclo incluya subciclos y estos estén asociados con tipos de ruido distintos, se calcularán los diferentes valores LAeq,T según las indicaciones previas. Los valores LAeq, Ti que representan los diferentes subciclos (i), cuando sea necesario, nos llevarán al LAeq,T mediante la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,Te} = 10 * \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (10^{0,1L_{Aeq,T,n}}) \right) \text{dB(A)}$$

Donde:

N = Número de muestras

$L_{Aeq.T.n}$ = Nivel de presión sonora continuo equivalente de cada medición

Luego de haber obtenido el nivel de presión sonora continuo equivalente en cada medición, se determina el nivel de exposición al ruido equivalente diario $L_{Aeq.T.d}$ con la siguiente expresión:

$$L_{Aeq.d} = L_{Aeq.T} + 10 \cdot \lg\left(\frac{T}{8}\right)$$

Donde:

T = Tiempo de exposición al ruido en horas por día

$L_{Aeq.T}$ = Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado "A"

A continuación se muestra la expresión para determinar la incertidumbre combinada estándar, para el nivel de exposición diario

$$u^2 = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2)$$

Donde:

u = Incertidumbre combinada estándar

$c_1 u_1$ = Factor en función de N y de cálculo de u_1

c_1 = Coeficiente de sensibilidad del tipo de instrumento

c_2 = Coeficiente de sensibilidad de la posición del micrófono

u_2 = Incertidumbre típica del instrumento

u_3 = Incertidumbre generada en función de la posición del micrófono

Cabe manifestar que la incertidumbre asociada a los valores de $L_{Aeq.T.n}$ se determina mediante la siguiente expresión:

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{N-1} (\sum_{n=1}^N (L_{Aeq.T.n} - l_{Aeq.T.n})^2)}$$

Donde:

$l_{Aeq.T.n}$ = Media aritmética de las N muestras del nivel de presión sonora continuo

u_1 = Incertidumbre asociada a los valores de $L_{Aeq.T.n}$

En definitiva el valor de u_1 solo se calcula para utilizarlo como entrada en la NTE INEN

ISO 9612, junto con el valor de N, obteniendo el valor del factor c_1u_1

Figura 7. Valores en dB del factor c_1u_1

N	Incertidumbre estándar u_1											
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
3	0,6	1,6	3,1	5,2	8,0	11,5	15,7	20,6	26,1	32,2	39,0	46,5
4	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	5,0	6,7	8,6	10,9	13,4	16,1	19,2
5	0,3	0,7	1,2	1,7	2,4	3,3	4,4	5,6	6,9	8,5	10,2	12,1
6	0,3	0,6	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,2	5,2	6,3	7,6	8,9
7	0,2	0,5	0,8	1,2	1,6	2,2	2,8	3,5	4,3	5,1	6,1	7,2
8	0,2	0,5	0,7	1,1	1,4	1,9	2,4	3,0	3,6	4,4	5,2	6,1
9	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	3,9	4,6	5,4
10	0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8
12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,7	2,0	2,5	2,9	3,5	4,0
14	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
16	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,2
18	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,9
20	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
25	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Nota: La figura representa los valores en dB del factor c_1u_1 . Información obtenida de la NTE INEN ISO 9612. Elaborado por el autor.

Se debe considerar que los coeficientes de sensibilidad del instrumento y el micrófono equivalen a la unidad, por otra parte la incertidumbre típica por el instrumento empleado de la NTE INEN ISO 9612 se describen a continuación.

- Sonómetro de clase 1: $u_2 = 0,7$ dB
- Sonómetro de clase 2: $u_2 = 1,5$ dB

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Datos generales de la empresa

A continuación en la siguiente tabla se describen los datos generales de la empresa donde se realiza la evaluación del ruido ocupacional y su efecto en la salud de los operadores.

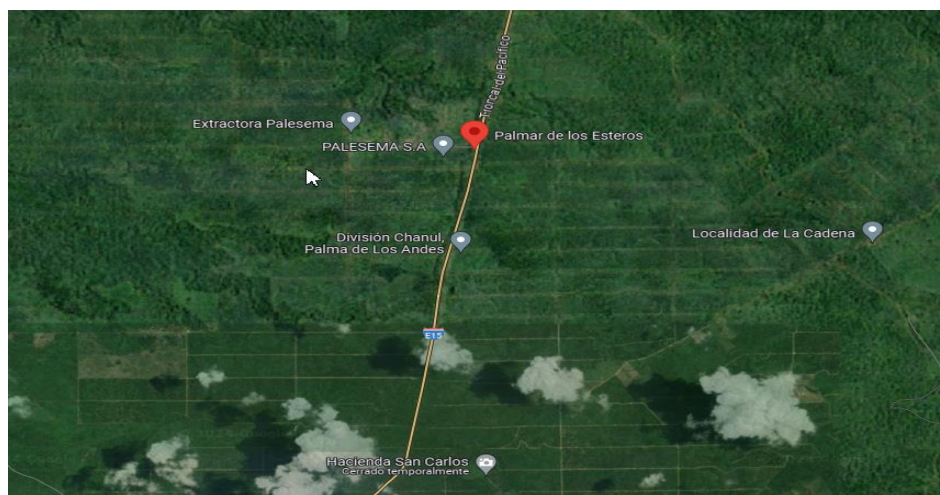
Tabla 3. Datos generales de la empresa

Datos	Descripción
Razón Social	Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema
RUC	0890051235001
Representante Legal	Ec. Rolando Ezequiel Molina Mánchalo
Actividad Económica	Cultivo de palmas de aceite
CIU	A01260
Ubicación Geográfica	Provincia de Esmeraldas, Cantón San Lorenzo, Parroquia Mataje, Vía Mataje Km 10 1/2, Frente a la Palmera de los Andes

Nota: La tabla representa los datos generales de la empresa caso de estudio. Información obtenida de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema. Elaborado por el autor.

En la siguiente figura se observa la ubicación geográfica de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema.

Figura 8 Ubicación geográfica de la empresa



Nota: La figura representa la ubicación geográfica de la empresa. Información tomada de Google Maps. Elaborado por el autor.

4.2. Descripción de puestos de trabajo evaluados

Tal como se indicó anteriormente, la evaluación del ruido ocupacional se realiza a los operadores de plantación, de maquinaria agrícola y pesada, de la planta extractora de aceite de palma, cuya distribución de los puestos de trabajo se observa en la siguiente figura.

Figura 9. Descripción de puestos de trabajo evaluados

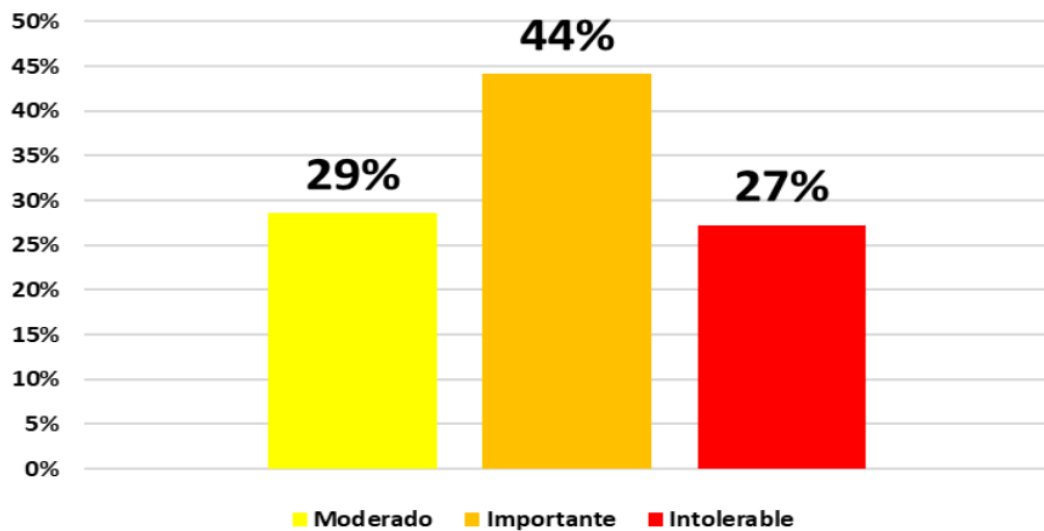
Área	Puesto de Trabajo	Cantidad	Actividad
Plantación	Operadores de Cortadora	17	El trabajador se traslada dentro de las paleras identificando los frutos que están en el estado adecuado de maduración para ser cosechados y proceder luego al corte de los mismos con la ayuda de la cortadora
	Podador	1	El trabajador se traslada dentro de las paleras identificando hojas de la palma en mal estado y proceder luego al corte de las mismas con la ayuda de la cortadora
	Operador de Guadaña	5	Eliminar la maleza alrededor de las plantas, la exposición a ruido viene dada por la guadaña con la que se realiza la poda
Maquinaria Agrícola y Pesada	Operador de Excavadora	1	El trabajador se encarga de operar la maquinaria pesada para abrir los caminos en las plantaciones
	Operadores de Tractor Agro Canguro	5	El trabajador conduce el tractor por las diferentes áreas de la plantación realizando actividades según lo planificado para la jornada diaria. Sólo transporte de fruta de la plantación a la planta extractora.
Planta Extractora de Aceite de Palma	Operador de Oficios Varios	1	El trabajador realiza oficios varios vinculados al mantenimiento del orden y limpieza en la planta extractora
	Operador de Centrífuga	1	Operar y monitorear de manera permanente las unidades centrifugas de la planta extractora.
	Calderista	1	El calderista está atento a la correcta operación de la caldera para ello monitorea esta unidad de proceso y las vinculadas de manera directa a ella
	Operador de Prensas	1	El trabajador es el encargado de validar el correcto funcionamiento de las prensas, digestores y registro de información referida al proceso
	Operador de Tambor de Volteo	1	Monitorear y cargar coches o vagonetas de frutos en tambor de volteo una vez salen del esterilizador de frutas
	Operador de Esterilización	1	Llenar de frutos los coches e ingreso al esterilizador
Total		35	

Nota: La figura representa los puestos de trabajos evaluados. Información tomada de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema. Elaborado por el autor.

4.3. Antecedente de evaluación de riesgos laborales

En diciembre del 2018 se realizó la última actualización de la matriz de riesgos laborales en la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema, para lo cual se utilizó la “Matriz Triple Criterio” avalado por el Ministerio del Trabajo, evaluando la probabilidad de ocurrencia de un factor de riesgo laboral, la gravedad y vulnerabilidad del mismo, obteniendo como resultado estadístico el mostrado en la siguiente figura.

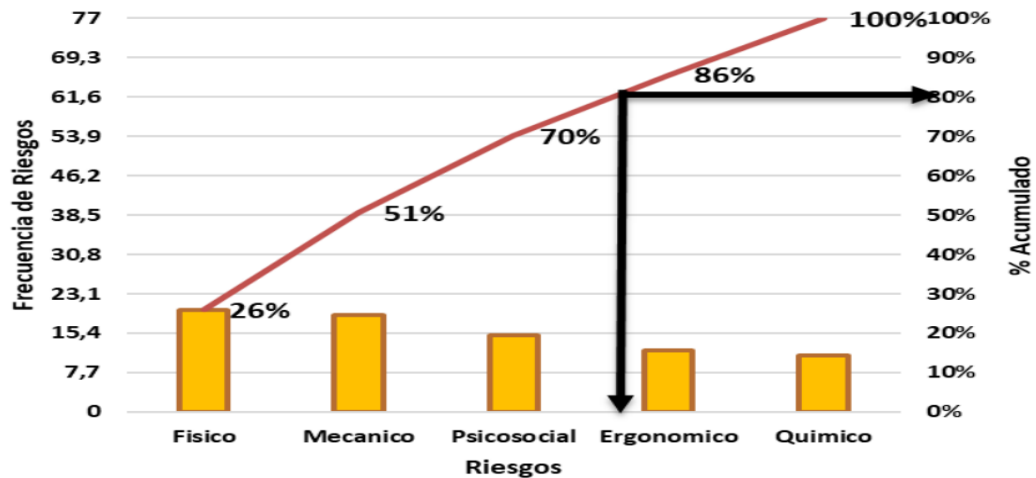
Figura 10. Resultados de nivel de riesgo laboral



Nota: La figura representa el nivel de riesgo laboral existente en los diferentes puestos de trabajo. Información obtenida de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema. Elaborado por el autor.

Como se observa en el análisis estadístico, en relación al nivel de riesgo laboral, se determinó la existencia del 44% de riesgos considerados importantes, cabe indicar que en total se evaluaron 77 factores de riesgos, por lo cual se procedió a cuantificar mediante los diversos peligros existentes, para lo cual mediante el análisis 80/20 del Principio de Pareto se determinó lo mostrado en la siguiente figura.

Figura 11. Principio de Pareto



Nota: La figura representa el análisis de los factores de riesgos mediante el Principio de Pareto. Información obtenida de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A Palesema. Elaborado por el autor.

En definitivo, se determinó mediante el diagrama de Pareto que el 26% de factores de riesgos labores son riesgos físicos, donde se evidenció que predomina la presencia del ruido ocupacional, seguido de factores mecánicos y psicosociales, por lo cual se procede a la evaluación del ruido ocupacional y su efecto en la salud de los operadores de plantación, maquinarias agrícolas y pesadas, y de la planta extractora de aceite de palma

4.4. Resultados de evaluación del ruido ocupacional

4.4.1. Operadores de plantación

Inicialmente, se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 17 operadores de cortadora, en el Anexo se observa los periodos de evaluación del ruido ocupacional de cada trabajador del área de plantación, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: 07:00 a 13:00 con 30 minutos para almorzar.
- Las mediciones se realizaron en condiciones habituales de trabajo.

- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- El ruido es estable y no existen fuentes externas.
- Lugar de trabajo abierto (plantaciones).
- Mediciones realizadas con sonómetro.
- Los trabajadores no contaban con protección auditiva al momento de la evaluación.
- La exposición a ruido viene dada por la cortadora con la que se realiza la cosecha
- La cantidad de ruido a la que se encuentra expuesto va a estar condicionada por la cantidad de frutos cosechados y el estado de funcionamiento de la cortadora.
- Al finalizar el corte de una palera (hilera) el trabajador realiza una pausa de al menos 5 minutos, como también realiza pausas al momento de trasladarse de un lote a otro, por ello se consideró un tiempo efectivo de exposición a ruido de 5 horas
- Los trabajadores se encuentran expuestos a vibraciones generadas por la cortadora, así como a humos y gases de combustión originados en el mismo equipo

4.4.1.1. Operador de cortadora N ° 1.

Respecto al operador de cortadora N ° 1, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 12. *Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 1*

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida (min)
Medición 1	41.58	62.1	70.28	79.15	83.8	81.91	81.58	76.72	05:00
Medición 2	43.22	61.68	71.1	81.12	83.85	82.41	81.13	75.78	05:00
Medición 3	43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	05:00

Nota: La figura representa el análisis de las frecuencias en el operador de cortadora N ° 1.

Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 1.

Figura 13. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 1

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	88.22	88.3	86,2	2	86,2 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	88.52						
3	88.01						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 1. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 86,2 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.2. Operador de cortadora N ° 2.

Conforme al operador de cortadora N ° 2, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 14. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 2

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	05:00
Medición 2	43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	05:00
Medición 3	43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	05:00

Nota: La figura representa el análisis de las frecuencias en el operador de cortadora N ° 2. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 2.

Figura 15. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 2

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	87.51	86,1	85,4	2,2	85,4 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	86.44						
3	88.12						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 2. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 85,4 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.3. Operador de cortadora N ° 3.

Respecto al operador de cortadora N ° 3, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 16. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 3

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	05:00
Medición 2	43.39	60.92	70.58	79.79	84.63	82.14	82.07	76.77	05:00
Medición 3	41.46	63.91	72.5	82.47	85.74	82.84	82.4	77.98	05:00

Nota: La figura representa el análisis de las frecuencias en el operador de cortadora N ° 3. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 3.

Figura 17. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 3

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	88,12	87,3	86,9	2,2	86,9 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	88,76						
3	89,88						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 3. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 86,9 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.4. Operador de cortadora N ° 4.

Conforme al operador de cortadora N ° 4, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 18. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 4

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	05:00
Medición 2	41.33	63.91	71.46	81.24	85.98	84.2	81.77	74.88	05:00
Medición 3	41.44	60.14	69.66	78.35	82.79	80.71	80.75	76.36	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 4. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 4.

Figura 19. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 4

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	87,60	88,3	86,3	2,4	86,3 +/- 2,4	85	RIESGO ALTO
2	89,78						
3	87,28						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 4. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 86,3 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.5. Operador de cortadora N ° 5.

Respecto al operador de cortadora N ° 5, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 20. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 5

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	45.09	62.96	72.8	82.3	85.34	83.2	83.33	78.75	05:00
Medición 2	40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	05:00
Medición 3	42.18	64.74	72.69	81.54	85.38	83.23	81.66	76.19	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 5. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 5.

Figura 21. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 5

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 (dB)	Resultado
1	90,02	89,1	87,1	2,4	87,1 +/- 2,4	85	RIESGO ALTO
2	87,54						
3	89,46						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 5. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 87,1 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.6. Operador de cortadora N ° 6.

Conforme al operador de cortadora N ° 6, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 22. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 6

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	41.44	60.14	69.66	78.35	82.79	80.71	80.75	76.36	05:00
Medición 2	42.82	55.3	65.51	75.21	79.86	78.9	77.78	72.04	05:00
Medición 3	43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 6. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 6.

Figura 23. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 6

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	87,28	86,30	84,3	2,3	84,3 +/- 2,3	85	RIESGO ALTO
2	85,00						
3	86,44						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 6. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 84,3 dB (A) con la incertidumbre + 2,3 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.7. Operador de cortadora N ° 7.

Respecto al operador de cortadora N ° 7, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 24. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 7

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	42.82	55.3	65.51	75.21	79.86	78.9	77.78	72.04	05:00
Medición 2	38.28	59.8	69.29	77.36	82.38	81.74	80.53	75.34	05:00
Medición 3	41.44	60.14	69.66	78.35	82.79	80.71	80.75	76.36	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 7. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 7.

Figura 25. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 7

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	84,47	86,5	84,4	2,5	84,4 +/- 2,5	85	RIESGO ALTO
2	87,16						
3	87,28						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 7. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 84,4 dB (A), con la incertidumbre de + 2,5 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas.

4.4.1.8. Operador de cortadora N ° 8.

Conforme al operador de cortadora N ° 8, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 26. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 8

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	41.99	61.8	71.12	80.98	85.54	85.1	84.81	80.46	05:00
Medición 2	40.63	60.59	68.71	79.55	84.59	83.84	83.8	79.52	05:00
Medición 3	41.33	63.91	71.46	81.24	85.98	84.2	81.77	74.88	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 8. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 8.

Figura 27. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 8

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	90,79	90,0	88,0	2,1	88,0 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	89,68						
3	89,47						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 8. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 88 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.9. Operador de cortadora N ° 9.

Respecto al operador de cortadora N ° 9, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 28. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 9

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	40.99	59.8	68.78	78.01	82.39	81.17	79.57	74.46	05:00
Medición 2	43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	05:00
Medición 3	42.82	55.3	65.51	75.21	79.86	78.9	77.78	72.04	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 9. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 9.

Figura 29. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 9

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	86,77	86,1	83,9	2,3	83,9 +/- 2,3	85	RIESGO ALTO
2	86,24						
3	84,67						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 9. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 83,9 dB (A), con la incertidumbre de + 2,3 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas.

4.4.1.10. Operador de cortadora N ° 10.

Conforme al operador de cortadora N ° 10, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 30. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 10

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	40.55	62.18	69.56	80.52	84.7	83.27	82.03	76.34	05:00
Medición 2	40.9	62.03	71.21	79.71	84.92	83.31	82.01	76.46	05:00
Medición 3	40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 10. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 10.

Figura 31. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 10

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	89,10	88,6	86,5	2,3	86,5 +/- 2,3	85	RIESGO ALTO
2	89,12						
3	87,51						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 10. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 86,5 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.11. Operador de cortadora N ° 11.

Respecto al operador de cortadora N ° 11, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 32. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 11

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	41.61	65.42	73.49	81.72	87.41	85.29	84.09	77.92	05:00
Medición 2	44.79	65.4	73.63	84.48	89.34	86.09	84.5	78.32	05:00
Medición 3	42.75	63.16	72.17	81.8	87.09	84.9	83.19	77.29	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 11. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 11.

Figura 33. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 11

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	91,30	91,7	89,7	2,2	89,7 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	92,73						
3	90,90						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 11. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 89,7 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.12. Operador de cortadora N ° 12.

Conforme al operador de cortadora N ° 12, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 34. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 12

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	42.75	63.16	72.17	81.8	87.09	84.9	83.19	77.29	05:00
Medición 2	40.63	60.59	68.71	79.55	84.59	83.84	83.8	79.52	05:00
Medición 3	43.39	60.92	70.58	79.79	84.63	82.14	82.07	76.77	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 12. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 12.

Figura 35. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 12

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	90,89	89,9	87,8	2,3	87,8 +/- 2,3	85	RIESGO ALTO
2	89,68						
3	88,76						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 12. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 87,8 dB (A), supera el límite de 85 dB (A), establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.13. Operador de cortadora N ° 13.

Respecto al operador de cortadora N ° 13, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 36. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 13

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	42.44	61.48	69.55	79.97	83.03	80.51	78.63	72.88	05:00
Medición 2	39.56	58.22	66.67	77.96	80.81	78.8	77.51	71.92	05:00
Medición 3	39.87	57.63	68.89	76.72	82.98	80.39	80.09	75.42	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 13. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 13.

Figura 37. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 13

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	87,00	86,5	84,4	2,2	84,4 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	85,16						
3	86,90						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 13. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 84,4 dB (A), con la incertidumbre de 2,2 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas.

4.4.1.14. Operador de cortadora N ° 14.

Conforme al operador de cortadora N ° 14, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 38. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 14

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	45.09	62.96	72.8	82.3	85.34	83.2	83.33	78.75	05:00
Medición 2	40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	05:00
Medición 3	42.18	64.74	72.69	81.54	85.38	83.23	81.66	76.19	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 14. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N° 14.

Figura 39. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N° 14

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	84,07	85,5	83,5	2,4	83,5 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	86,90						
3	85,16						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N° 14. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 83,5 dB (A), con la incertidumbre de + 2,4 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas.

4.4.1.15. Operador de cortadora N° 15.

Respecto al operador de cortadora N° 15, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 40. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N° 15

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	40.9	62.03	71.21	79.71	84.92	83.31	82.01	76.46	05:00
Medición 2	42.44	61.48	69.55	79.97	83.03	80.51	78.63	72.88	05:00
Medición 3	40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N° 15. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. En la siguiente figura se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 15.

Figura 41. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 15

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	89,20	88,1	86,1	2,2	86,1 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	87,35						
3	87,50						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 15. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 86,1 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.16. Operador de cortadora N ° 16.

Conforme al operador de cortadora N ° 16, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 42. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 16

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	17.89	48.35	63.28	76.92	84.3	85.26	82.58	74.44	05:00
Medición 2	17,76	48,22	61,49	76,80	84,11	84,31	81,82	73,20	05:00
Medición 3	16,87	46,99	62,14	75,73	83,22	80,53	81,54	74,03	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 16. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N ° 16.

Figura 43. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N ° 16

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	89,07	88,4	86,4	2,2	86,4 +/- 2,2	85	RIESGO ALTO
2	88,70						
3	87,21						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 16. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 86,4 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.17. Operador de cortadora N ° 17.

Respecto al operador de cortadora N ° 17 se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 44. Análisis de frecuencias en operador de cortadora N ° 17

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida (min)
Medición 1	43.22	61.68	71.1	81.12	83.85	82.41	81.13	75.78	05:00
Medición 2	43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	05:00
Medición 3	43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N ° 17. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de cortadora N° 17.

Figura 45. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de cortadora N° 17

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	88.52	87.70	85.70	2,3	85,7 +/- 2,3	85	RIESGO ALTO
2	88.01						
3	86.44						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de cortadora N° 17. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 85,7 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Dotar de protección auditiva a los trabajadores conforme a niveles de atenuación recomendados bajo la norma UNE EN 458:2016.
- Sensibilizar a los trabajadores sobre la exposición al ruido, los efectos a la salud y la importancia del uso adecuado del equipo de protección personal.
- Capacitar a los trabajadores sobre el adecuado mantenimiento de los equipos de protección personal, así como indicadores de cambio de los mismos.
- Garantizar el mantenimiento oportuno y frecuente de la maquina cortadora para evitar desperfectos que puedan aumentar el nivel de ruido.

- Contar con un programa de conservación auditiva que incluya exámenes y chequeos periódicos a trabajadores expuestos.
- Aumentar señalética y carteles informativos sobre la exposición a ruido en áreas de trabajo.
- Hacer seguimiento frecuente sobre el uso del EPP en las jornadas de trabajo. Establecer un sistema de incentivos a quienes cumplan.

4.4.1.18. Podador.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 podador, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: 07:00 a 13:00 con 30 minutos para almorzar.
- Las mediciones se realizaron en condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- El ruido es estable y no existen fuentes externas.
- Lugar de trabajo abierto (plantaciones).
- Mediciones realizadas con sonómetro.
- El trabajador si cuenta con protección auditiva al momento de la evaluación.
- La exposición a ruido viene dada por la cortadora con la que se realiza la poda.
- La cantidad de ruido a la que se encuentra expuesto va a estar condicionada por la cantidad de ramas a cortar y el estado de funcionamiento de la cortadora. Al momento de la evaluación se evidencio que el uso de la cortadora es mayor que en caso de los cosechadores.

- Al finalizar el corte de una palera (hilera) el trabajador realiza una pausa de al menos 5 minutos, como también realiza pausas al momento de trasladarse de un lote a otro, por ello se consideró un tiempo efectivo de exposición a ruido de 5 horas.
- El trabajador se encuentra expuesto a vibración generada por la cortadora, así como a humos y gases de combustión originados en el mismo equipo.

Conforme al podador, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 46. Análisis de frecuencias en podador

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	15.67	49.81	64.11	78.11	86.31	86.62	83.78	74.5	05:00
Medición 2	16.33	46.74	62.85	78.93	86.62	85.97	83.67	75.59	05:00
Medición 3	16.63	50.1	64.06	81.42	88.96	87.97	85.52	77.4	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el podador. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consecuente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del podador.

Figura 47. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en podador

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	90,54	91,4	89,4	2,3	89,4 +/- 2,3	85	RIESGO ALTO
2	90,58						
3	92,76						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el podador. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 89,4 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Ubicar en el mercado protectores auditivos cuyo nivel de atenuación pueda ubicarse en un nivel aceptable.
- Sensibilizar a los trabajadores sobre la exposición al ruido, los efectos a la salud y la importancia del uso adecuado del equipo de protección personal.
- Capacitar a los trabajadores sobre el adecuado mantenimiento de los equipos de protección personal, así como indicadores de cambio de los mismos.
- Garantizar el mantenimiento oportuno y frecuente de la maquina cortadora para evitar desperfectos que puedan aumentar el nivel de ruido.
- Contar con un programa de conservación auditiva que incluya exámenes y chequeos periódicos a trabajadores expuestos.
- Aumentar señalética y carteles informativos sobre la exposición a ruido en áreas de trabajo.
- Hacer seguimiento frecuente sobre el uso del EPP en las jornadas de trabajo.
- Considerar usar orejeras en lugar de tapones de inserción dadas las características del puesto del trabajo, esto porque la manipulación inadecuada de los últimos puede generar enfermedades en el aparato auditivo.

4.4.1.19. Operador de guadaña N ° 1.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 5 operadores de guadaña, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: 07:00 a 13:00 con 30 minutos para almorzar.
- Las mediciones se realizaron en condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- El ruido es estable y no existen fuentes externas.
- Lugar de trabajo abierto (plantaciones).
- Mediciones realizadas con sonómetro.
- No utiliza protección auditiva, pero por parte de la empresa se les entregó orejeras 3M Peltor Optimus I.
- La exposición a ruido viene dada por la guadaña con la que se realiza la poda.
- La cantidad de ruido a la que se encuentra expuesto va a estar condicionada por la cantidad de plantas diarias y el estado de funcionamiento de la guadaña.
- Al finalizar una palera (hilera) el trabajador realiza una pausa de al menos 5 minutos, como también realiza pausas al momento de trasladarse de un lote a otro, por ello se consideró un tiempo efectivo de exposición a ruido de 5 horas.

Respecto al operador de guadaña N ° 1, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 48. *Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 1*

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	55,60	71,13	82,07	85,85	84,00	86,99	85,30	80,50	05:00
2	56,29	71,22	82,07	86,29	84,56	87,31	86,41	82,05	05:00
3	55,95	71,18	82,07	86,07	84,28	87,15	85,86	81,28	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 1. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de guadaña N ° 1.

Figura 49. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 1

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	92,23	92,6	90,6	2,0	90,6 +/- 2,0	85	RIESGO ALTO
2	92,81						
3	92,75						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 1. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 90,6 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.20. Operador de guadaña N ° 2.

Conforme al operador de guadaña N ° 2, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 50. Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 2

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	52,10	75,29	80,89	88,72	91,36	96,12	93,84	88,79	00:05
2	51,97	76,89	81,14	89,16	92,95	97,36	94,56	87,94	00:05
3	52,04	76,09	81,02	88,94	92,16	96,74	94,20	88,37	00:05

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 2. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de guadaña N ° 2.

Figura 51. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 2

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	99,65	100,2	98,1	2,1	98,1 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	100,62						
3	100,27						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 2. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 98,1 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.21. Operador de guadaña N ° 3.

Respecto al operador de guadaña N ° 3, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 52. Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 3

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	61,50	74,82	82,72	91,15	88,86	85,86	87,54	83,71	00:05
2	60,03	73,10	79,75	90,46	86,71	84,19	85,56	81,60	00:05
3	60,77	73,96	81,24	90,81	87,79	85,03	86,55	82,66	00:05

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 3. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de guadaña N ° 3.

Figura 53. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 3

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE2393 dB (A)	Resultado
1	95,21	94,6	92,6	2,1	92,6 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	93,91						
3	94,65						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 3. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 92,6 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.22. Operador de guadaña N ° 4.

Conforme al operador de guadaña N ° 4, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 54. Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 4

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	41,57	59,64	76,06	90,62	95,70	92,59	90,18	83,00	00:05
2	42,37	59,19	76,86	92,36	97,64	91,50	89,91	83,02	00:05
3	41,97	59,42	76,46	91,49	96,67	92,05	90,05	83,01	00:05

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 4. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de guadaña N ° 4.

Figura 55. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 4

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	99,38	99,9	97,8	2,1	97,8 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	100,63						
3	99,50						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 4. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 97,8 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

4.4.1.23. Operador de guadaña N ° 5.

Respecto al operador de guadaña N ° 5, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 56. Análisis de frecuencias en operador de guadaña N ° 5

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	39,39	56,03	73,72	87,25	91,38	88,43	89,48	83,28	00:05
2	41,15	56,48	75,27	88,58	92,57	87,95	89,06	82,46	00:05
3	40,27	56,26	74,50	87,92	91,98	88,19	89,27	82,87	00:05

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 5. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de guadaña N ° 5.

Figura 57. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de guadaña N ° 5

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia de 2393 dB (A)	Resultado
1	96,09	96,3	94,3	2,1	94,3 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	96,82						
3	95,93						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de guadaña N ° 5. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 94,3 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Sensibilizar a los trabajadores sobre la exposición al ruido, los efectos a la salud y la importancia del uso adecuado del equipo de protección personal.
- Capacitar a los trabajadores sobre el adecuado mantenimiento de los equipos de protección personal, así como indicadores de cambio de los mismos.
- Realizar mantenimientos preventivos a la guadaña de forma periódica para evitar desgaste de las piezas y mayor generación de ruido. El mantenimiento debe incluir el recambio oportuno del silenciador.

- Contar con un programa de conservación auditiva que incluya exámenes y chequeos periódicos a trabajadores expuestos.
- Aumentar señalética y carteles informativos sobre la exposición a ruido en áreas de trabajo.
- Hacer seguimiento frecuente sobre el uso del equipos de protección personal en las jornadas de trabajo.

4.4.2. Operadores de maquinaria agrícola y pesada

En el Anexo se observa los periodos de evaluación del ruido ocupacional de cada trabajador del área de plantación que operan las maquinarias agrícolas y pesadas.

4.4.2.1. Operador de excavadora.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 operador de excavadora, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: de 07:00 a 17:00 con 1 hora para el almuerzo.
- Suele laborar horas extras, aproximadamente 10 horas por día.
- Labora 6 días a la semana.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- No existen fuentes externas de ruido.
- La fuente de ruido directa es la maquinaria pesada.
- Mediciones realizadas con sonómetro descrito previamente

Conforme al operador de excavadora, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 58. Análisis de frecuencias en operador de excavadora

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	70,84	80,22	85,24	87,44	89,10	86,84	80,82	71,78	05:00
2	69,65	79,91	84,66	88,16	89,85	88,32	82,93	73,60	05:00
3	69,08	80,00	84,91	88,01	89,47	87,58	81,87	72,69	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de excavadora. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de excavadora.

Figura 59. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de excavadora

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	93,87	94,3	95,2	2	95,2 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	94,65						
3	94,28						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de excavadora. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 95,2 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Se recomienda considerar usar una protección auditiva con que permita la supresión del sonido exterior, pero a la vez facilite escuchar el entorno laboral. Una opción de esto son las orejeras con diadema, 3M MT13H220A 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares, con sistema de atenuación activo.

- Utilizar la protección auditiva siempre que se desarrolle la tarea.
- Realizar mantenimientos preventivos en forma periódica con la finalidad de evitar el desgaste y la vibración entre partes y piezas que provoquen niveles de ruido considerables.
- Realizar limpieza de los protectores auditivos de forma periódica. Guardarlos en un lugar fresco y seco.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal.

4.4.2.2. Operador de tractor agro canguro.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 5 operadores de tractor agro canguro, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: horario es de 07:00 a 17:00 con 60 minutos disponibles para almorzar.
- Trabajo 6 días a la semana.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos. Permanece durante al menos 10 horas con exposición al ruido.
- No existen fuentes externas de ruido
- Las fuentes de ruido directa es el tractor.
- No se usa protección auditiva.

Respecto al operador de tractor agro canguro N° 1, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 60. Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 1.

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	69,14	77,51	81,41	84,18	87,86	85,63	77,09	67,89	05:00
2	69,66	76,68	81,40	84,00	87,78	85,41	77,22	67,19	05:00
3	69,40	77,10	81,41	84,09	87,82	85,52	77,16	67,54	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 1. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de tractor agro canguro N ° 1.

Figura 61. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor agro canguro N ° 1

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	91,76	91,7	92,7	2	92,7 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	91,61						
3	91,68						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 1. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 92,7 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Conforme al operador de tractor agro canguro N ° 2, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 62. Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 2

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	69,14	77,51	81,41	84,18	87,86	85,63	77,09	67,89	05:00
2	69,70	77,18	81,43	84,33	87,98	85,61	77,01	66,64	05:00
3	69,42	77,35	81,42	84,26	87,92	85,62	77,05	67,27	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 2. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de tractor agro canguro N ° 2.

Figura 63. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor agro canguro N ° 2

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	91,76	91,8	91,2	2	91,2 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	91,81						
3	91,78						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 2. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 91,2 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Respecto al operador de tractor agro canguro N ° 3, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 64. Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 3

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	64,69	75,76	84,11	90,33	94,35	91,97	86,11	77,86	05:00
2	67,77	79,54	86,05	88,99	92,95	90,72	83,97	76,22	05:00
3	66,23	77,65	85,08	89,66	93,65	91,345	85,04	77,04	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 3. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de tractor agro canguro N ° 3.

Figura 65. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor agro canguro N ° 3

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	97,88	97,3	96,8	2,1	96,8 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	96,75						
3	97,29						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 3. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 96,8 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Conforme al operador de tractor agro canguro N ° 4, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 66. *Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N ° 4*

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	68,35	78,97	85,29	88,65	92,47	90,15	83,58	76,03	05:00
2	68,01	78,9	85,16	88,7	92,45	90,06	83,52	75,13	05:00
3	68,18	78,935	85,225	88,675	92,46	90,105	83,55	75,58	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 4. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de tractor agro canguro N ° 4.

Figura 67. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor agro canguro N ° 4*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	96,26	96,2	95,7	2	95,7 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	96,21						
3	96,24						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N ° 4. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 95,7 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Respecto al operador de tractor agro canguro N° 5, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 68. *Análisis de frecuencias en operador de tractor agro canguro N° 5*

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	63,84	80,65	82,41	84,74	87,78	86,61	81,21	73,18	05:00
2	62,33	77,51	81,19	82,26	86,67	86,01	76,61	72,66	05:00
3	63,09	79,08	81,80	83,50	87,23	86,31	78,91	72,92	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N° 5. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de tractor agro canguro N° 5.

Figura 69. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tractor agro canguro N° 5*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	92,56	91,9	91,3	2,1	91,3 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	91,09						
3	91,79						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tractor agro canguro N° 5. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 91,3 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Se recomienda considerar usar una protección auditiva que permita la supresión del sonido exterior, pero a la vez que facilite escuchar el entorno laboral. Una opción de esto son las orejeras con diadema, 3M MT13H220A 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares, con sistema de atenuación activo, la cual ayuda a proteger contra ruidos perjudiciales, permitiendo a la vez la escucha del sonido ambiente a niveles inferiores de 82 dB.
- Utilizar la protección auditiva siempre que se desarrolle la tarea.
- Realizar mantenimientos preventivos a la maquinaria para evitar el desgaste y la vibración entre partes y piezas que provoquen niveles de ruido considerables.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal.
- Implementar silenciadores en los tubos de escape de los tractores para disminuir niveles de ruido generados.
- El tubo de escape de los tractores se puede elevar hasta que sobre pasen el nivel del techo de la cabina. Con esto se evita que el ruido generado por este llegue directo al trabajador además de que evita la exposición a gases y partículas.
- Dar seguimiento al programa de vigilancia de la salud que incorpora exámenes de oído periódicos a los trabajadores que realizan tareas que sobrepasan los niveles establecidos en el D.E. 2393.

4.4.3. Operadores de planta extractora de aceite de palma

En el Anexo se observa los periodos de evaluación del ruido ocupacional de cada trabajador del área de extracción que operan en la planta extractora de aceite de palma.

4.4.3.1. Operador de oficios varios.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 operador de oficios varios, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: Existen varios turnos, en este caso su horario es de 07:00 a 15:00 con 30 minutos disponibles para almorzar.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo. Está expuesto 8 horas aproximadas de la jornada laboral.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- No existen fuentes externas de ruido.
- Las fuentes de ruido directas son motores y bandas transportadoras.
- La principal fuente de ruido identificada fue el tamiz.
- Mediciones realizadas con sonómetro descrito previamente.
- Se utiliza orejeras 3M Peltor Optime II.

Conforme al operador de oficios varios, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 70. *Análisis de frecuencias en operador de oficios varios*

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	49,62	62,32	70,26	76,23	81,41	81,36	76,55	68,46	05:00
2	50,66	61,55	70,78	77,85	80,1	81,51	77,36	70,92	05:00
3	51,09	62,26	70,97	77,37	79,78	81,29	76,83	69,76	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de oficios varios. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de oficios varios.

Figura 71. Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de oficios varios

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	85,59	85,50	85,50	2	85 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	85,70						
3	85,35						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de oficios varios. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 85,5 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Se recomienda considerar usar una con menos factor de protección para evitar el aislamiento del trabajador. Una opción de orejeras acoplada al casco puede ser la 3M MT13H220P3E 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares, con sistema de atenuación activo.
- Usar los protectores auditivos durante toda la jornada laboral.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal.

4.4.3.2. Operador de centrífuga.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 operador de centrífuga, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: 07:00 a 15:00 con 30 minutos para almorzar.

- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos. Se expone durante 7 joras aproximadamente.
- El ruido es estable.
- Se utiliza orejeras 3M Peltor OPTIME I

Respecto al operador de centrífuga, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 72. *Análisis de frecuencias en operador de centrífuga*

MEDICION	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
1	50,8	62,75	71,69	76,55	78,02	80,16	75,58	68,38	05:00
2	50,81	62,18	71,59	75,54	77,89	79,58	74,95	68,12	05:00
3	50,82	62,82	72,13	76,02	78,01	79,99	75,63	69,01	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de centrífuga. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de centrífuga.

Figura 73. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de centrífuga*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	84.25	84.10	83,5	2	83.5 +/- 2	85	RIESGO ALTO
2	83.74						
3	84.16						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de centrífuga. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 83,5 dB (A) con la incertidumbre de + 2 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas.

Recomendaciones específicas:

- Independientemente de que la protección utilizada puede provocar sobre atenuación, se recomienda usar en todo momento, debido a que el trabajador se desplaza por diferentes áreas de la planta exponiéndose a otros niveles de ruido.
- Se recomienda considerar usar una protección auditiva con menor factor de protección para evitar el aislamiento del trabajador. Una opción de orejeras acoplada al casco puede ser la 3M MT13H220P3E 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares, con sistema de atenuación activo, la cual ayuda a proteger contra ruidos perjudiciales, permitiendo a la vez la escucha del sonido ambiente a niveles inferiores de 82 dB (A).
- Usar los protectores auditivos durante toda la jornada laboral. • Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal.

4.4.3.3. Calderista.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 calderista, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: 07:00 a 15:00 con 30 minutos de descanso para almorzar.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo.

- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- Está expuesto a ruido durante 7 horas aproximadas de la jornada laboral.
- No existe fuente de ruido externa.
- Mediciones realizadas con sonómetro.
- Se utiliza orejeras 3M Peltor Optime II

Conforme al calderista, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 74. *Análisis de frecuencias en calderista*

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	56,1	64,77	72,82	80,26	84,92	88,33	85,17	81,2	05:00
Medición 2	54,58	63,85	72,56	78,9	84,61	88,6	85,43	79,68	05:00
Medición 3	55,06	64,50	73,83	80,93	85,64	89,51	85,94	77,84	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el calderista. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consecuente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del calderista.

Figura 75. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en calderista*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	91.68	92,0	91,4	2,1	91,4 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	91.71						
3	92.62						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el calderista. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 91,4 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Considerar el uso de un protector auditivo que tenga un factor de protección menor para que no provoque sobre atenuación. En este caso con el uso de la 3M Peltor Optime I el nivel de atenuación resultante sería de 67,1 dB (A), proporcionando la atenuación requerida.
- Reforzar las señales de alerta con señales visuales como señaléticas o señales luminosas.
- Usar los protectores auditivos durante toda la jornada laboral.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal

4.4.3.4. Operador de prensas.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 operador de prensas, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: Horario es de 07:00 a 15:00 con 30 minutos libres para almorzar.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- Está expuesto durante 7 horas aproximadas de la jornada laboral.
- No existe fuente ruido externa.
- Mediciones realizadas con sonómetro.

- Se utiliza orejeras 3M Peltor Optime I.

Respecto al operador de prensas, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 76. *Análisis de frecuencias en operador de prensas*

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	52,19	61,84	71,40	76,21	78,54	80,44	77,08	73,08	05:00
Medición 2	51,92	61,72	70,81	75,08	77,55	79,66	75,52	69,28	05:00
Medición 3	52,51	61,90	70,82	75,20	77,67	79,79	75,26	69,07	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de prensas. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de prensas.

Figura 77. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de prensas*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	84.81	84.1	83,5	2,1	83,5 +/- 2,1	85	RIESGO ALTO
2	83.71						
3	83.76						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de prensas. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es alto debido a que el valor obtenido de 83,5 dB (A) con la incertidumbre de + 2,1 dB (A), supera el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, en consecuencia, se establecen recomendaciones específicas.

Recomendaciones específicas:

- Independientemente de que la protección utilizada puede provocar sobre atenuación, se recomienda usar en todo momento, debido a que el trabajador se desplaza por diferentes áreas de la planta exponiéndose a otros niveles de ruido.
- Se recomienda considerar usar una protección auditiva con menor factor de protección para evitar el aislamiento del trabajador. Una opción de orejeras acoplada al casco puede ser la 3M MT13H220P3E 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares, con sistema de atenuación activo, la cual ayuda a proteger contra ruidos perjudiciales, permitiendo a la vez la escucha del sonido ambiente a niveles inferiores de 82 dB (A).
- Usar los protectores auditivos durante toda la jornada laboral.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal.

4.4.3.5. Operador de tambor de volteo.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 operador de tambor de volteo, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: Horario es de 07:00 a 15:00 con 30 minutos para almorzar.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- El ruido es estable.
- Está expuesto durante 7 horas aproximadas de la jornada laboral.
- Mediciones realizadas con sonómetro.
- Se utiliza como protección auditiva tapones de inserción 3M Ultrafit.

Conforme al operador de tambor de volteo, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 78. *Análisis de frecuencias en operador de tambor de volteo*

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	51,40	60,64	67,38	71,80	73,05	73,85	69,39	61,78	05:00
Medición 2	47,98	56,95	65,66	71,07	72,94	74,69	70,75	64,38	05:00
Medición 3	50,83	59,92	66,32	71,43	74,27	76,47	72,87	65,89	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tambor de volteo. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por consiguiente, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de tambor de volteo.

Figura 79. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de tambor de volteo*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	78.65	79,4	78,8	2,2	78,8 +/- 2,2	85	RIESGO BAJO
2	78.90						
3	80.40						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de tambor de volteo. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, el nivel de riesgo es bajo debido a que el valor obtenido de 78,8 dB (A), es inferior al límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, no obstante, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- En este puesto de trabajo el uso de protección auditiva puede ser opcional por el trabajador, salvo que el trabajador pueda rotar por otros puestos de trabajo dentro de la planta.
- Siempre que desplace a un área dentro de la planta extractora debe usar los protectores auditivos.
- Reforzar las señales de alerta con señales visuales como señaléticas o señales luminosas.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal.

4.4.3.6. Operador de esterilización.

Se realizó la evaluación del ruido ocupacional a 1 operador de esterilización, donde en general se tienen las siguientes observaciones:

- Horario de trabajo: Horario es de 07:00 a 15:00 con 30 minutos de descanso.
- Las mediciones realizadas en el puesto de trabajo fueron en las condiciones habituales de trabajo.
- Se realizaron 3 muestras y cada una tuvo un mínimo de 5 minutos.
- Está expuesto a 7 horas de ruido aproximadamente.
- No existen fuentes de ruido externas.
- Mediciones realizadas con sonómetro.
- Se utiliza tapones de inserción 3M Ultrafit, como equipo de protección personal.

Respecto al operador de esterilización, se determinó el análisis de frecuencias tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 80. *Análisis de frecuencias en operador de esterilización*

MEDICIONES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tiempo de medida
Medición 1	55,52	65,51	68,52	71,89	78,01	75,97	73,37	69,16	05:00
Medición 2	61,08	69,40	71,18	74,15	77,81	76,76	73,86	70,25	05:00
Medición 3	57,31	67,59	72,07	76,19	79,29	77,53	74,66	70,41	05:00

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de esterilización. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

En definitiva, como se observa en la figura anterior se realizó el análisis de frecuencias tomando como muestra tres mediciones. A continuación se muestra la valoración de riesgo final, en la evaluación del ruido ocupacional del operador de esterilización.

Figura 81. *Valoración de riesgo final por ruido ocupacional en operador de esterilización*

Numero de muestra	Valor medido dB (A)	Nivel equivalente para el tiempo de medición dB (A)	VALOR CORREGIDO A LA JORNADA DE 8 HRS dB (A)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA dB (A)	VALOR FINAL dB (A)	Valor de referencia DE 2393 dB (A)	Resultado
1	81,90	82,8	82,2	2,2	82,2 +/- 2,2	85	RIESGO BAJO
2	82,62						
3	83,73						

Nota: La figura representa la valoración de riesgo final por ruido ocupacional en el operador de esterilización. Información obtenida en la zona de plantación. Elaborado por el autor.

Como se muestra en la figura anterior, el nivel de riesgo es bajo debido a que el valor obtenido de 82,2 dB (A), es inferior al límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, no obstante, se establecen recomendaciones específicas para el puesto de trabajo.

Recomendaciones específicas:

- Siempre que desplace a un área dentro de la planta debe usar los protectores auditivos.

- Se recomienda considerar usar una protección auditiva con menor factor de protección para evitar el aislamiento del trabajador. Una opción de orejeras acoplada al casco puede ser la 3M MT13H220P3E 3M™ PELTOR™ ProTac™ III.
- Reforzar las señales de alerta con señales visuales como señaléticas o señales luminosas.
- Capacitar al trabajador sobre los efectos del ruido en el organismo y la importancia de usar el equipo de protección personal

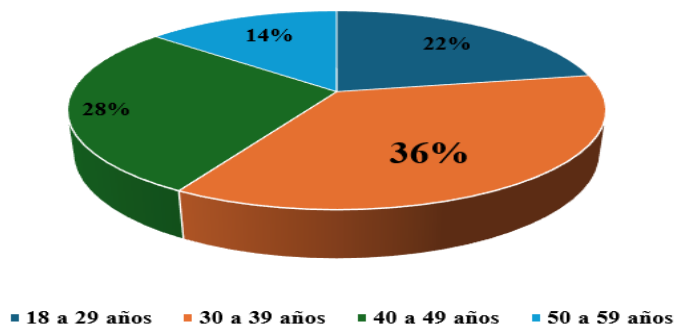
4.5. Resultados de encuesta higiénica de efecto a la salud por ruido ocupacional

Para realizar la encuesta se escoge como muestra a los 35 trabajadores que fueron evaluados mediante la Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN -ISO 9612 “Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería, utilizando preguntas como opción de respuesta dicotómica y de opción múltiple, para lo cual se obtienen los resultados estadísticos mostrados a continuación:

Pregunta N° 1: ¿En qué rango se encuentra su edad?

Mediante la pregunta N° 1 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 82. Resultados de Pregunta N° 1 de la encuesta



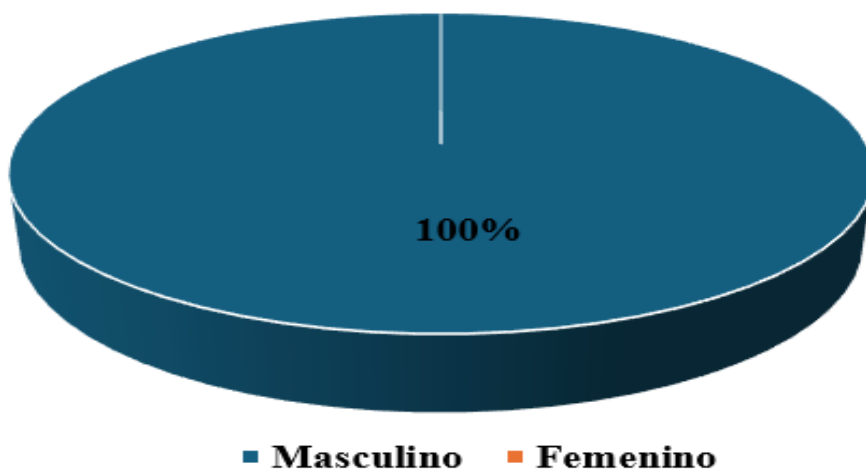
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 1 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N ° 1 de la encuesta realizada, se obtiene que el 36% de encuestados se encuentra en el rango de edad de 30 a 39 años, el 28% de encuestados se encuentra en el rango de edad de 40 a 49 años, el 22% de encuestados se encuentra en el rango de edad de 18 a 29 años y el 14% de encuestados se encuentra en el rango de edad de 50 a 59 años

Pregunta N ° 2: ¿Cuál es su sexo?

Por medio de la pregunta N ° 2 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 83. Resultados de Pregunta N ° 2 de la encuesta



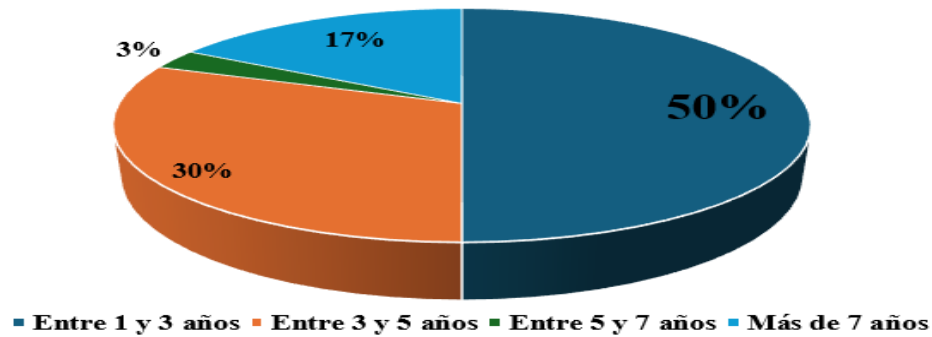
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N ° 2 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N ° 2 de la encuesta realizada, se obtiene que el 100% de encuestados son de sexo masculino.

Pregunta N ° 3: ¿Cuál es el tiempo que tiene trabajando en el cargo actual?

A través de la pregunta N ° 3 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 84. Resultados de Pregunta N° 3 de la encuesta



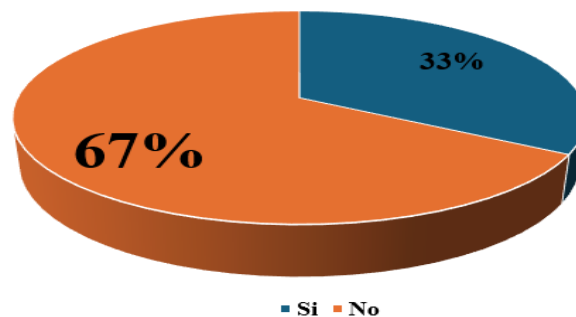
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 3 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N° 3 de la encuesta realizada, se obtiene que el 50% de encuestados tienen entre 1 a 3 años trabajando en el cargo actual, el 30% de encuestados tienen entre 3 a 5 años trabajando en el cargo actual, el 17% de encuestados tienen entre 1 a 3 años trabajando en el cargo actual y el 3% de encuestados tienen entre 5 a 7 años trabajando en el cargo actual.

Pregunta N° 4: ¿Le han realizado exámenes ocupacionales periódicos?

Mediante la pregunta N° 4 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 85. Resultados de la Pregunta N° 4 de la encuesta



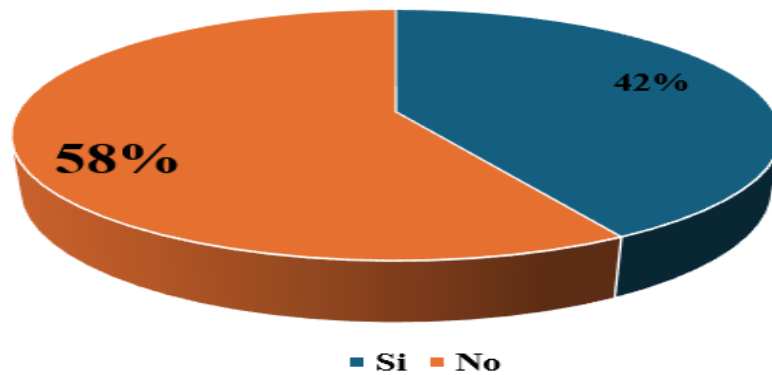
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 4 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N ° 4 de la encuesta realizada, se obtiene que al 67% de encuestados si les han realizado exámenes ocupacionales periódicos y al 33% de encuestados no les han realizado exámenes ocupacionales periódicos.

Pregunta N ° 5: ¿Ha recibido capacitación sobre el ruido ocupacional y sus efectos nocivos en la salud?

Por medio de la pregunta N ° 5 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 86. Resultados de Pregunta N ° 5 de la encuesta



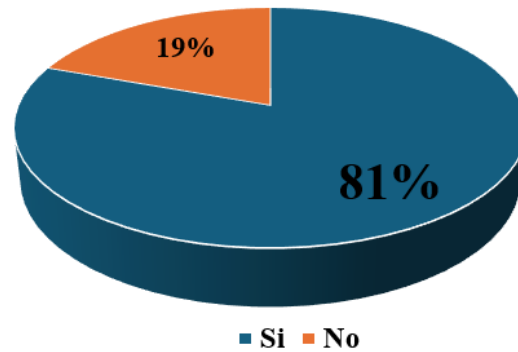
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N ° 5 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N ° 5 de la encuesta realizada, se obtiene que el 58% de encuestados no han recibido capacitación sobre el ruido ocupacional y sus efectos nocivos en la salud y el 42% de encuestados si han recibido capacitación sobre el ruido ocupacional y sus efectos nocivos en la salud.

Pregunta N ° 6: ¿Utiliza los equipos de protección auditiva?

A través de la pregunta N ° 6 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 87. Resultados de Pregunta N° 6 de la encuesta



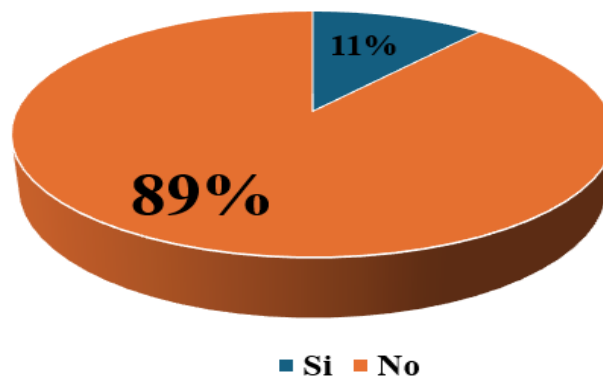
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 6 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N° 6 de la encuesta realizada, se obtiene que el 81% de encuestados si utilizan los equipos de protección auditiva y el 19% de encuestados no utilizan los equipos de protección auditiva.

Pregunta N° 7: ¿Existe historial de pérdida auditiva en su familia?

Mediante la pregunta N° 7 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 88. Resultados de Pregunta N° 7 de la encuesta



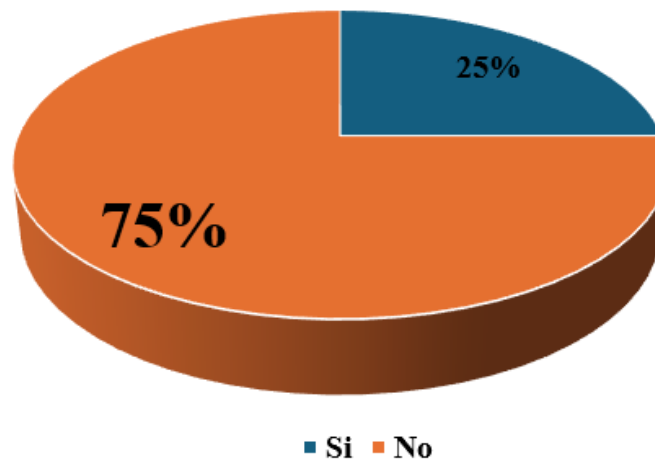
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 7 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N ° 7 de la encuesta realizada, se obtiene que el 89% de encuestados manifiesta que no existe historial de pérdida auditiva en su familia y el 11% de encuestados manifiesta que si existe historial de pérdida auditiva en su familia.

Pregunta N ° 8: ¿Ha sentido problemas de audición en los últimos meses?

Por medio de la pregunta N ° 8 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 89. Resultados de Pregunta N ° 8 de la encuesta



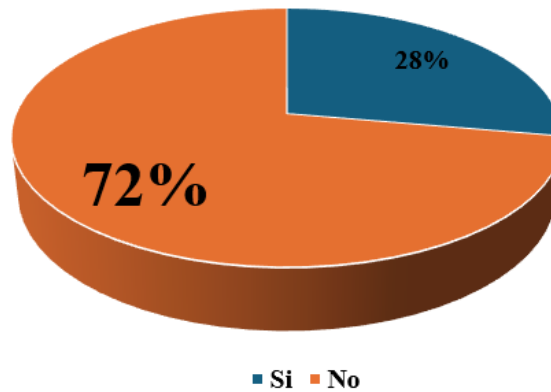
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N ° 8 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N ° 8 de la encuesta realizada, se obtiene que el 75% de encuestados no ha sentido problemas de audición en los últimos meses y el 25% de encuestados si ha sentido problemas de audición en los últimos meses.

Pregunta N ° 9: ¿Siente afectación en su desempeño laboral por la exposición al ruido?

A través de la pregunta N ° 9 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 90. Resultados de Pregunta N° 9 de la encuesta



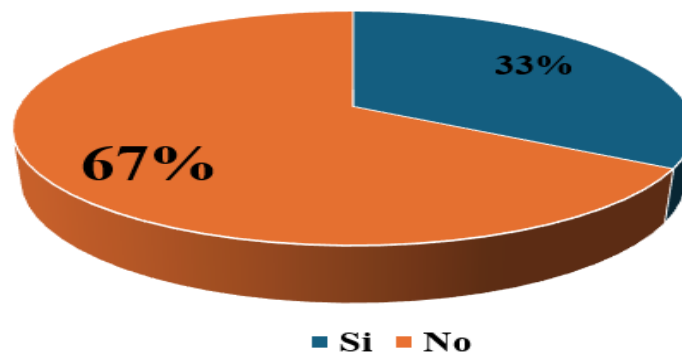
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 9 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N° 9 de la encuesta realizada, se obtiene que el 72% de encuestados manifiesta que no sienten afectación en su desempeño laboral por la exposición al ruido y el 28% de encuestados manifiesta que si sienten afectación en su desempeño laboral por la exposición al ruido.

Pregunta N° 10: ¿Tiene dificultad de escuchar cuando se habla en voz baja?

Mediante la pregunta N° 10 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 91. Resultados de Pregunta N° 10 de la encuesta



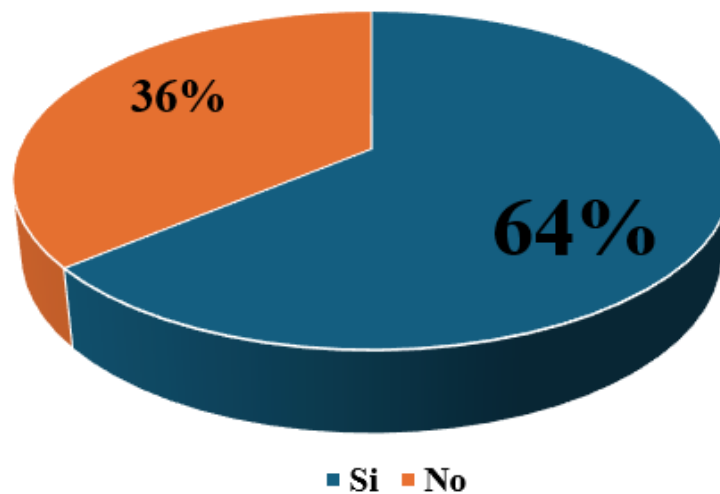
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 10 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N ° 10 de la encuesta realizada, se obtiene que el 67% de encuestados no tienen dificultad de escuchar cuando se habla en voz baja y el 33% de encuestados si tienen dificultad de escuchar cuando se habla en voz baja.

Pregunta N ° 11: ¿Ha sentido zumbidos en los oídos?

Por medio de la pregunta N ° 11 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 92. Resultados de Pregunta N ° 11 de la encuesta



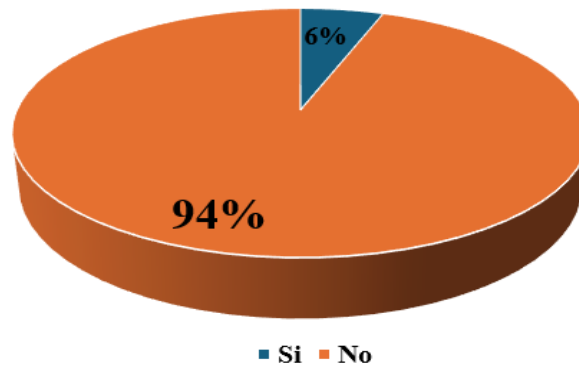
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N ° 11 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N ° 11 de la encuesta realizada, se obtiene que el 64% de encuestados manifiesta que si ha sentido zumbidos en los oídos y el 36% de encuestados manifiesta que no ha sentido zumbidos en los oídos.

Pregunta N ° 12: ¿Ha presentado infecciones auditivas en los últimos meses?

A través de la pregunta N ° 12 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 93. Resultados de Pregunta N° 12 de la encuesta



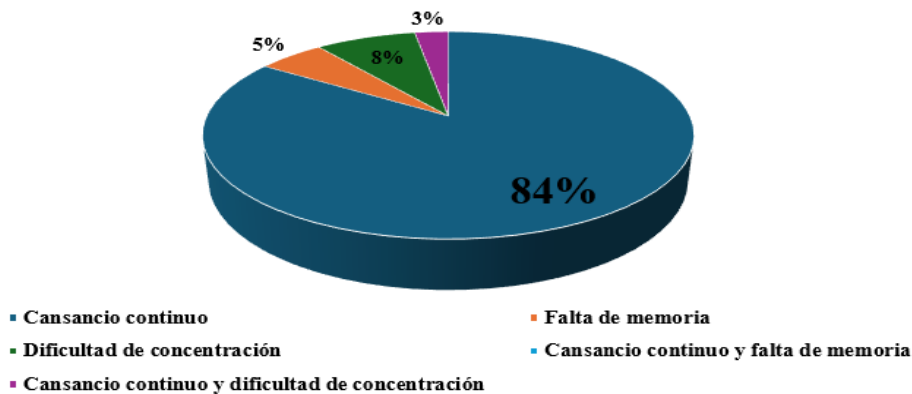
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 12 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N° 12 de la encuesta realizada, se obtiene que el 94% de encuestados no ha presentado infecciones auditivas en los últimos meses y el 6% de encuestados si ha presentado infecciones auditivas en los últimos meses.

Pregunta N° 13: ¿Cuál de los siguientes síntomas ha presentado con mayor frecuencia en los últimos meses?

Mediante la pregunta N° 13 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 94. Resultados de Pregunta N° 13 de la encuesta



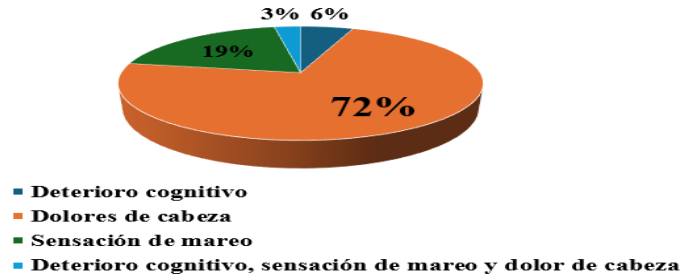
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N° 13 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N ° 13 de la encuesta realizada, se obtiene que el 84% de encuestados han presentado en el último mes como síntoma con mayor frecuencia el cansancio continuo, el 8% de encuestados han presentado en el último mes como síntoma con mayor frecuencia la dificultad de concentración, el 5% de encuestados han presentado en el último mes como síntoma con mayor frecuencia la falta de memoria y el 3% de encuestados han presentado en el último mes como síntoma con mayor frecuencia cansancio continuo y dificultad de concentración.

Pregunta N ° 14: ¿Cuál de los siguientes trastornos físicos debido a la exposición al ruido ha presentado con mayor frecuencia?

Por medio de la pregunta N ° 14 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 95. Resultados de Pregunta N ° 14 de la encuesta



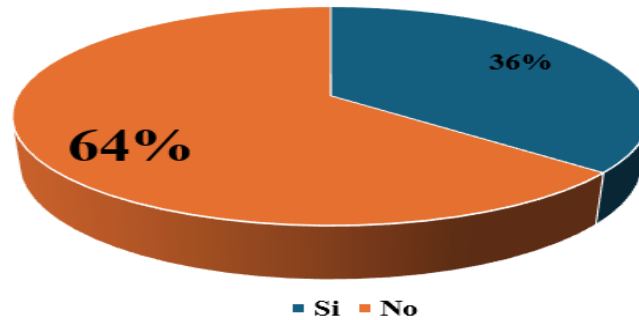
Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N ° 14 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se observa, en la pregunta N ° 14 de la encuesta realizada, se obtiene que el 72% de encuestados debido a la exposición al ruido han presentado con mayor frecuencia dolores de cabeza, el 19% de encuestados debido a la exposición al ruido han presentado con mayor frecuencia la sensación de mareo, el 6% de encuestados debido a la exposición al ruido han presentado con mayor frecuencia el deterioro cognitivo.

Pregunta N ° 15: ¿Le han realizado anteriormente un examen de audiometría?

A través de la pregunta N ° 15 de la encuesta realizada se obtuvo como resultado lo mostrado en el siguiente diagrama circular.

Figura 96. Resultados de Pregunta N ° 15 de la encuesta



Nota: La figura representa los resultados de la pregunta N ° 15 de la encuesta. Información obtenida de la empresa. Elaborado por el autor.

En definitiva, mediante la pregunta N ° 15 de la encuesta realizada, se obtiene que al 64% de encuestados si les han realizado anteriormente un examen de audiometría y al 36% de encuestados no les han realizado anteriormente un examen de audiometría.

4.6. Discusión

Un tema de investigación con relación al estudio del ruido ocupacional, fue el trabajo proveniente por la Universidad Técnica del Norte, cuya autora fue la Dra. Cristina Argoti, proponiendo un factor ergonómico por ruido laboral y su afectación en la salud de los operadores de una planta de producción azucarera. De igual forma que al presente estudio se realizó un análisis del nivel de exposición diario equivalente. Durante las mediciones se utilizó el sonómetro con especificaciones técnicas, cumpliendo la Norma IEC 61672-1. En cada área de trabajo, se llevaron a cabo mediciones donde se analizaron datos relacionados con características sociodemográficas. Incluyendo puntos de muestra, representaciones de estimaciones de niveles de presión sonora en decibeles, y comparaciones con estándares tanto nacionales como internacionales.

El trabajo de investigación procedente de la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuyo autor fue Klever Montes, proponiendo la medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Poultier S.A de la ciudad de Latacunga. Se obtuvo resultados en la evaluación del ruido ocupacional que sobrepasan lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, respecto a los límites de exposición del ruido ocupacional permitidos en los trabajadores durante su jornada de trabajo. Estableciendo como recomendación específica realizar un manual de control del ruido laboral, mitigando los efectos que llega a producir en los trabajadores, con la finalidad de buscar mejorar el desempeño laboral, estimulando a las personas expuestas, a través de medidas que permitan evitar problemas en la salud de los trabajadores debido a la exposición a los altos niveles de ruido ocupacional.

Mediante el estudio realizado en la Universidad del Azuay, cuyos autores son la Ing. Rosa Faicán y el Ing. Klever Ochoa, proponiendo la evaluación de los niveles de exposición a ruido por prevención de enfermedades ocupacionales del personal de Laboratorios de Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana. Al igual que en el presente estudio de maestría, el objetivo del fue medir y valorar los niveles de ruido a los que están expuestos los empleados, así como verificar si existen exposiciones a ruidos adicionales fuera del trabajo o factores externos que puedan afectar negativamente a los trabajadores. Así mismo, la medición del ruido se llevó a cabo siguiendo la metodología establecida en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 9612, que aborda la determinación de la exposición al ruido en el lugar de trabajo utilizando un sonómetro integrador. Este dispositivo permitió evaluar de manera objetiva los niveles de presión sonora y identificar los puestos de trabajo con mayor exposición al ruido. Finalmente, se proponen procedimientos con respaldo documental que enfatizan el control del ruido desde su origen y en el entorno, con el fin de corregir posibles desviaciones en el sistema de gestión actual.

En otra investigación procedente de la Universidad Técnica de Ambato, cuyo autor es el Ing. Juan Aleaga, proponiendo 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. Al igual que en la presente investigación, el excesivo nivel de ruido en los lugares de trabajo ocasiona dificultades de concentración, impide mantener conversaciones y gradualmente contribuye a la pérdida de la audición. El propósito principal fue reconocer, medir y evaluar este ruido para determinar si el personal está expuesto a riesgos físicos. Posteriormente, se buscó identificar posibles trastornos auditivos en los empleados y finalmente proponer soluciones que reduzcan los problemas relacionados con la audición. Tal como en el presente estudio, dentro de las recomendaciones específicas está la realización de audiometrías al menos una vez al año, permitiendo mantener un historial médico y facilitando la planificación laboral, ya sea rotando al personal o cambiándoles de puesto, con el objetivo de reducir el tiempo de exposición al ruido.

Por otra parte, mediante la investigación en relación al ruido ocupacional, proveniente de la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuyo autor es John Paucar, planteando el estudio de riesgos físicos por ruido y vibraciones en la central Hidroeléctrica Pucará. Teniendo como coincidencia del presente estudio, evaluar los niveles de exposición diaria al ruido, logrando recopilar información sobre las características de los puestos de trabajo expuestos a estos riesgos, identificando las principales fuentes que afectan directamente a dichos puestos. Las mediciones de ruido de la misma forma que en el presente estudio se llevaron a cabo conforme a la Norma NTE INEN-ISO 9612, utilizando un sonómetro de clase 2, para evaluar los niveles de exposición diaria al ruido. Durante la evaluación de ruido, se pudo constatar que solo un puesto de trabajo exhibe un nivel de exposición diaria de 91,6 dB, superando así el límite de 85 dBA establecido por el Decreto Ejecutivo 2393. Los otros puestos de trabajo mostraron un nivel de riesgo tolerable.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las mediciones de ruido ocupacional, se realizaron tomando como referencia las metodologías de organismos internacionales reconocidos, como lo es la NTE INEN-ISO 9612, además de considerar el Decreto Ejecutivo 2393 denominado Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, específicamente el artículo 55 que hace referencia a Ruido y Vibraciones.
- En relación al nivel de riesgo laboral, se determinó la existencia del 44% de riesgos considerados importantes, cabe indicar que en total se evaluaron 77 factores de riesgos, por lo cual mediante el análisis 80/20 del Principio de Pareto se determinó que el 26% de factores de riesgos labores son riesgos físicos, donde se evidenció que predomina la presencia del ruido ocupacional, seguido de factores mecánicos y psicosociales, por lo cual se procede a la evaluación del ruido ocupacional y su efecto en la salud de los operadores de plantación, maquinarias agrícolas y pesadas, y de la planta extractora de aceite de palma
- Se observó 35 puestos de trabajo donde se ha evaluado el nivel de ruido ocupacional, tales como los operadores de la zona de plantación, los operadores que manipulan maquinarias pesadas y agrícolas y los operadores de planta extractora de aceite de palma, analizando los horarios de trabajo, las actividades que realizan los operadores, equipo tecnológico que permite la ocurrencia del ruido laboral, y los valores medidos en decibelios en cada una de las muestras.

- Inicialmente, se realizó la evaluación del ruido ocupacional a los operadores de la zona de plantación, a un total de 23 trabajadores, de los cuales 17 son operadores de cortadora, 1 es podador y 5 son operadores de guadaña, obteniendo como resultado que el operador de guadaña N ° 2 tiene el nivel de riesgo más alto, debido a que el valor obtenido fue de 98,1 dB (A) con incertidumbre expandida de + 2,3 dB (A), superando el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393.
- Prosiguiendo con la evaluación del ruido ocupacional a los operadores que manipulan las maquinarias pesadas y agrícolas, se evaluó un total de 6 trabajadores, de los cuales 1 es operador de maquinaria pesada Tractor D6 y 5 son operadores de tractor agro canguro, obteniendo como resultado que el operador de tractor agro canguro N ° 3 tiene el nivel de riesgo alto más alto, debido a que el valor obtenido fue de 96,8 dB (A) con incertidumbre expandida de + 2,1 dB (A), superando el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo..
- Finalizando la evaluación del ruido ocupacional a los operadores de la planta extractora de aceite de palma de la empresa Palmar de los Esteros EMA S.A. Palesema, se evaluó un total de 6 trabajadores, de los cuales 1 es operador de oficios varios, 1 es operador de centrífuga, 1 es calderista, 1 es operador de prensas, 1 es operador de tambor de volteo y 1 es operador de esterilización, obteniendo como resultado que el operador calderista tiene el nivel de riesgo alto más alto, debido a que el valor obtenido fue de 91,4 dB (A) con incertidumbre expandida de + 2,1 dB (A), superando el límite de 85 dB (A) establecido en el Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.

- Mediante la pregunta N ° 5 de la encuesta realizada, se obtiene que el 58% de encuestados no han recibido capacitación sobre el ruido ocupacional y sus efectos nocivos en la salud, mientras que por medio de la pregunta N ° 13, se obtiene que el 84% de encuestados han presentado en el último mes como síntoma con mayor frecuencia el cansancio continuo y a través de la pregunta N ° 15, se obtiene que al 36% de encuestados no les han realizado anteriormente un examen de audiometría.

5.2. Recomendaciones

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo a las máquinas de trabajo y para disminuir las vibraciones y por lo tanto el nivel de ruido.
- Trabajar con las máquinas siempre que sea posible no a su máxima potencia.
- Dotar el equipo de protección personal adecuado al nivel de exposición.
- Se recomienda considerar usar una protección auditiva que permita la supresión del sonido exterior, pero a la vez que facilite escuchar el entorno laboral sin generar SOBREPOTECCION. Una opción de esto son las orejeras con diadema, 3M MT13H220A 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares con sistema de atenuación activo, la cuales ayudan a proteger contra ruidos perjudiciales, permitiendo a la vez la escucha del sonido ambiente a niveles inferiores de 82 dB (A), permitiendo la comunicación con compañeros y sonidos de máquinas.
- Capacitar a los trabajadores sobre los efectos adversos del ruido a la salud y las medidas preventivas que deben implementarse. Los trabajadores expuestos deben ser informados sobre los riesgos de la exposición al ruido, sus efectos sobre la salud, así como de las medidas protectoras que se pueden aplicar, ya que el principal cuidado proviene del trabajador

- Utilizar protección auditiva siempre que se usen máquinas y herramientas para el desarrollo de las tareas como el tractor u otra maquinaria pesada, así como mientras se está en la planta extractora.
- Realizar mantenimientos periódicos a los protectores auditivos, sobre todo a la parte aislante para que mantenga el sellado adecuado mientras se usa. En el caso de los tapones mantener secos y limpios. Guardar en lugares secos y protegidos del polvo. No manipular con las manos sucias.
- Realizar audiometrías de forma periódica a los trabajadores con exposición a ruido y comparar los resultados con el estudio de ruido realizado.

Bibliografía

- Aleaga, J. (2017). El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Sistemas, Electrónica e Industrial, Ambato.
- Bernal, F. (2020). Introducción a la Higiene Industrial. Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- Bernal, M. (2022). Estudio del factor de riesgo ruido laboral e implementación de medidas preventivas en el área de mantenimiento de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A. Universidad Nacional de Chimborazo, Dirección de Posgrado, Riobamba.
- Código del Trabajo. (2017). Riesgos Provenientes del Trabajo. Quito.
- Constitución Política del Ecuador. (2006). Principios del Derecho al Trabajo. Quito.
- Coral, F. (2023). Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Norma ISO 45001:2018 para la empresa de Repuestos Quiroz. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Ibarra.
- Decisión 584. (2017). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito.
- Decreto Ejecutivo 2393. (2018). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medioambiente de Trabajo. Quito.
- Fernandez, W. (2018). Importancia de la Salud Ocupacional en una organización. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad, Bogotá.
- Franco, R. (2018). Salud y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Organización Internacional del Trabajo, Madrid.
- Gallego, J. (2018). Cómo se construye el marco teórico de la investigación. Universidad Iberoamericana, México.
- Gallegos, C. (2018). Evaluación y control del riesgo de exposición de niveles de ruido que se generan en el movimiento de tierras en la construcción de una vía. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería Civil, Quito.
- García, F. (2019). Diferencia entre Seguridad del Trabajo e Higiene Industrial. Madrid.
- Gutiérrez, A. (2018). Lesiones por accidentes de trabajo en los trabajadores Agroindustriales. Madrid: Organización Internacional del Trabajo.

- Gutierrez, M. (2018). Análisis del ruido ocupacional en ambientes laborales. Quito.
- Hernández, A. (2022). Metodología de la prevención de riesgos laborales. Madrid: Temas y casos de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Montalvo, R. (2019). Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. Madrid.
- Morales, F. (2021). La Seguridad Industrial Fundamentos y Aplicaciones. Ministerio de Industria y Energía, Programa de Calidad y Seguridad Industrial, Madrid.
- Naranjo, F. (2018). Afectaciones por factores de riesgos del ruido ocupacional. Quito.
- NTE INEN-ISO 9612. (2022). Acústica, Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de Ingeniería. Quito.
- Parrales, W. (2021). Importancia de la gestión de la salud ocupacional en el sector industrial. Quito.
- Ramírez, K. (2017). Éxito organizacional a través de la Salud Ocupacional. Bogotá.
- Rodríguez, M. (2019). Análisis e importancia de la Seguridad Laboral. Organización Internacional del Trabajo, Bogotá.
- Romero, F. (2020). Análisis y gestión de prevención del ruido ocupacional. Cuenca.
- Romero, J. (2022). La salud ocupacional en las plantas de beneficio de palma de aceite. Bogotá.
- Salazar, M. (2019). Identificación de elementos de riesgos laborales. México.
- Vázquez, D. (2023). Determinar los niveles de ruido ocupacional en agentes de tránsito de Cuenca - Ecuador. Universidad Católica de Cuenca. Cuenca: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Vite, A. (2019). Beneficios de programas de salud ocupacional en organizaciones. México.
- Zambrano, R. (2018). Factores de riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Madrid.

Anexos

Anexo A. Certificado de calibración de equipos

BSWA-IV-C-021-09-P0274

Certificate of Calibration Class 1

CERTIFICATE OF CALIBRATION
Class 1

TYPE: BSWA 302 SN: 610135 Frequency: 1000 Hz

1. **APPEARANCE** Pass

2. **CALIBRATION** (sound)
 Calibrator: BK4231 - Sound Level
 Microphone Model / SN: MP231 / 091654

3. **FREQUENCY WEIGHTINGS** (sound & electrical)
 Z-weighting (sound & electrical), A-C-weighting (electrical, plus Z-weighting error)

Filter	Normal(dB)	Indicator(dB)	Error(dB)
A	93.4	93.8	0.0
B	93.4	93.8	0.0
C	93.4	93.8	0.0
Z	93.4	93.8	0.0

4. **LEVEL LINEARITY** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz

Normal(dB)	21	22	23	24	25	30	40	50	60	70	80	90
Indicator(dB)	19.9	20.9	21.9	22.9	24.0	24.9	26.9	30.9	38.9	48.9	60.0	80.0
Error(dB)	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5. **SELF-GENERATED NOISE LEVEL** (sound)
 Measured in anechoic chamber with microphone, background Off. Electrical noise please refer user manual

Filter	A	C	Z
Indicator(dB)	-18	-22	-31

6. **TIME WEIGHTINGS** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz, Steady Level=132.0dB

Detector	F	S
Indicator(dB)	34.8	0.0

7. **REPEATED TONEBURST RESPONSE** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz
 Steady Level L_{eq} = 132.0 dB

Time Burst Duration	Indicator(dB)	Response(dB)
100	8.1	8.1
200	-7.0	-7.0
500	-4.8	-4.8
10	-11.3	-11.3

8. **REPEATED TONEBURST RESPONSE** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz
 Steady Level L_{eq} = 132.0 dB

Time Burst Duration	Indicator(dB)	Response(dB)
100	8.1	8.1
200	-7.0	-7.0
500	-4.8	-4.8
10	-11.3	-11.3

9. **OVERLOAD INDICATION** (electrical)
 Filter=A, Freq=1000Hz

Steady	Positive Half Cycle	Negative Half Cycle	Indicator(dB)
8.1	8.1	8.1	8.0

10. **WEIGHTED PEAK SOUND LEVEL** (electrical)
 Filter=C, Freq=500Hz

Steady	Positive Half Cycle	Negative Half Cycle	Indicator(dB)
3.8	3.3	3.3	3.3

11. **TEST EQUIPMENT**

Item	Manufacturer	Model	SN	Description
1	B&K	200042	200042	Sound Calibrator
2	Asahi	SS220A	BY1402043	Signal Generator
3	Asahi	24407A	SS41002220	Digital Multimeter
4	NALCO	Z191-5AD	0425	Step Attenuator
5	B&K	4105	2412222	Standard Microphone

TEST PROCEDURES IN ACCORDANCE WITH IEC 61672-3:2013

Class 1 Performance Verified, Test Qualified

DATE: 2023.07.06 TEST (sig) LZH APVD(SIQ): QC 05

BSWA-IV-C-021-09-P0274

Certificate of Calibration Class 1

CERTIFICATE OF CALIBRATION
Class 1

TYPE: BSWA 302 SN: 610135 Frequency: 1000 Hz

1. **APPEARANCE** Pass

2. **CALIBRATION** (sound)
 Calibrator: BK4231 - Sound Level
 Microphone Model / SN: MP231 / 091654

3. **FREQUENCY WEIGHTINGS** (sound & electrical)
 Z-weighting (sound & electrical), A-C-weighting (electrical, plus Z-weighting error)

Filter	Normal(dB)	Indicator(dB)	Error(dB)
A	93.4	93.8	0.0
B	93.4	93.8	0.0
C	93.4	93.8	0.0
Z	93.4	93.8	0.0

4. **LEVEL LINEARITY** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz

Normal(dB)	21	22	23	24	25	30	40	50	60	70	80	90
Indicator(dB)	19.9	20.9	21.9	22.9	24.0	24.9	26.9	30.9	38.9	48.9	60.0	80.0
Error(dB)	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5. **SELF-GENERATED NOISE LEVEL** (sound)
 Measured in anechoic chamber with microphone, background Off. Electrical noise please refer user manual

Filter	A	C	Z
Indicator(dB)	-18	-22	-31

6. **TIME WEIGHTINGS** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz, Steady Level=132.0dB

Detector	F	S
Indicator(dB)	34.8	0.0

7. **TONEBURST RESPONSE** (electrical)
 Filter=A, Freq=1kHz
 Steady Level L_{eq} = 132.0 dB

Time Burst Duration	Indicator(dB)	Response(dB)
100	8.1	8.1
200	-7.0	-7.0
500	-4.8	-4.8
10	-11.3	-11.3

Anexo B. Personal evaluado en zona de plantación



Anexo C. Personal evaluado que opera maquinarias pesadas y agrícolas

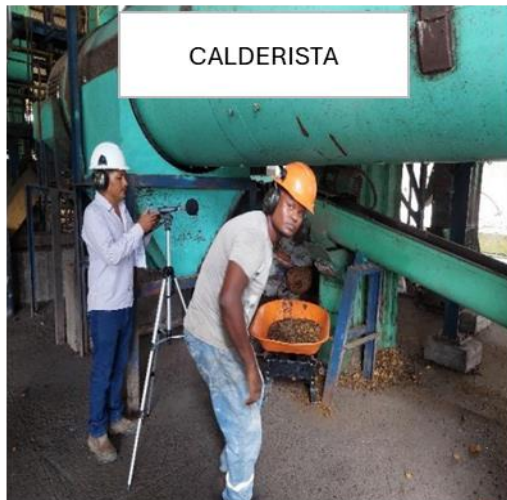


OPERADOR DE
EXCAVADORA



OPERADOR DE TRACTOR
AGRO CANGURO

Anexo D. Personal evaluado que opera en planta extractora de aceite de palma



Anexo E. Sonómetro utilizado para medición de ruido ocupacional



EQUIPO	SONÓMETRO
Marca:	BSWA
Modelo:	308
Exactitud:	± 1 dB
Rango:	20 dB – 137 dB
Serial:	610135
Cantidad:	1

Anexo F. Orejeras 3M Peltor



Protac III Slim
 Arnés para Casco
 MT13H220P3E
 (peso: 322 g.)

MT13H220P3E 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	12.1	16.9	21.7	29.1	31.8	38.3	32.0
Desviación estándar (dB)	3.2	3.0	2.9	3.0	3.3	4.0	6.3
Valor protección asumida (dB)	8.9	13.9	18.8	26.1	28.5	34.3	25.7

EN 352-3:2002

SNR=25 dB H=29 dB M=22 dB L=16 dB



Protac III Slim
 Arnés sobre la cabeza
 MT13H220A
 (peso: 303 g.)

MT13H220A 3M™ PELTOR™ ProTac™ III Slim Auriculares

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	13,3	17.4	22.3	28.0	30.8	37.6	37.0
Desviación estándar (dB)	3.2	1.8	2.3	3.2	3.4	2.8	4.8
Valor protección asumida (dB)	10.1	15.6	20.0	24.8	27.4	34.8	32.2

EN 352-1:2002

SNR=26 dB H=29 dB M=23 dB L=17 dB



Anexo G. Resultados de evaluación de ruido ocupacional en operadores de plantación.

N°	PUESTO DE TRABAJO	FECHA	HORA	TIEMPO DE EXPOSICION PROMEDIO / DIA (HRS)	ANALISIS DE FRECUENCIA (dBA)								NPS (dBA)	MEDIA ENERGETICA (dBA)	VALOR CORREGIDO PARA JORNADA DE 8 HRS (dBA)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	VALOR FINAL (dBA)	NPS FINAL CON ATENUACION DE LA PROTECCION AUDITIVA (dBA)	
					63	125	250	500	1K	2K	4K	8K							
1	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2023	8:01	5	41.58	62.1	70.28	79.15	83.8	81.91	81.58	76.72	88.22	88,3	86,2	2,0	86,2 +/- 2	NO USA	60,1
					43.22	61.68	71.1	81.12	83.85	82.41	81.13	75.78	88.52						
					43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	88.01						
2	OPERADOR DE CORTADORA	23/11/2023	8:25	5	43.22	61.68	71.1	81.12	83.85	82.41	81.13	75.78	88.52	87,7	85,7	2,3	85,7 +/- 2,3	NO USA	60,1
					43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	88.01						
					43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	86.44						
3	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2024	8:50	5	40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	87.51	86,1	85,4	2,2	85,4 +/- 2,2	NO USA	59,5
					43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	86.44						
					43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	88.12						
4	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2023	9:15	5	43.29	62.21	70.89	80	84.03	81.05	80.64	75.86	88.12	87,3	86,9	2,2	86,9 +/- 2,2	NO USA	61,5
					43.39	60.92	70.58	79.79	84.63	82.14	82.07	76.77	88.76						
					41.46	63.91	72.5	82.47	85.74	82.84	82.4	77.98	89.88						
5	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2023	10:15	5	43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	87.60	88,3	86,3	2,4	86,3 +/- 2,4	61,4	
					41.33	63.91	71.46	81.24	85.98	84.2	81.77	74.88	89.78						
					41.44	60.14	69.66	78.35	82.79	80.71	80.75	76.36	87.28						
6	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2023	10:40	5	45.09	62.96	72.8	82.3	85.34	83.2	83.33	78.75	90.02	89,1	87,1	2,4	87,1 +/- 2,2	NO USA	61,5
					40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	87.54						
					42.18	64.74	72.69	81.54	85.38	83.23	81.66	76.19	89.46						
7	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2023	11:05	5	41.44	60.14	69.66	78.35	82.79	80.71	80.75	76.36	87.28	86,3	84,3	2,3	84,3 +/- 2,3	NO USA	58,5
					42.82	55.3	65.51	75.21	79.86	78.9	77.78	72.04	85.00						
					43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	86.44						
8	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2023	11:30	5	42.82	55.3	65.51	75.21	79.86	78.9	77.78	72.04	84.47	86,5	84,4	2,5	84,4 +/- 2,5	NO USA	58,5
					38.28	59.8	69.29	77.36	82.38	81.74	80.53	75.34	87.16						
					41.44	60.14	69.66	78.35	82.79	80.71	80.75	76.36	87.28						
9	OPERADOR DE CORTADORA.	23/11/2024	11:55	5	41.99	61.8	71.12	80.98	85.54	85.1	84.81	80.46	90.79	90,0	88,0	2,1	88,0 +/- 2,1	61,9	
					40.63	60.59	68.71	79.55	84.59	83.84	83.8	79.52	89.68						
					41.33	63.91	71.46	81.24	85.98	84.2	81.77	74.88	89.47						
10	OPERADOR DE CORTADORA	23/11/2023	12:20	5	40.99	59.8	68.78	78.01	82.39	81.17	79.57	74.46	86.77	86,1	83,9	2,3	83,9 +/- 2,3	58,3	
					43.04	58.54	68.31	76.78	82.92	80.87	78.23	71.56	86.24						
					42.82	55.3	65.51	75.21	79.86	78.9	77.78	72.04	84.67						
11	OPERADOR DE CORTADORA .	24/11/2023	8:40	5	40.55	62.18	69.56	80.52	84.7	83.27	82.03	76.34	89.10	88,6	86,5	2,3	86,5 +/- 2,3	60,4	
					40.9	62.03	71.21	79.71	84.92	83.31	82.01	76.46	89.12						
					40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	87.51						
12	OPERADOR DE CORTADORA.	24/11/2023	9:06	5	41.61	65.42	73.49	81.72	87.41	85.29	84.09	77.92	91.30	91,7	89,7	2,2	89,7 +/- 2,2	64,3	
					44.79	65.4	73.63	84.48	89.34	86.09	84.5	78.32	92.73						
					42.75	63.16	72.17	81.8	87.09	84.9	83.19	77.29	90.90						
13	OPERADOR DE CORTADORA.	24/11/2023	9:37	5	42.75	63.16	72.17	81.8	87.09	84.9	83.19	77.29	90.89	89,9	87,8	2,3	87,8 +/- 2,3	NO USA	62,3
					40.63	60.59	68.71	79.55	84.59	83.84	83.8	79.52	89.68						
					43.39	60.92	70.58	79.79	84.63	82.14	82.07	76.77	88.76						
14	OPERADOR DE CORTADORA.	24/11/2023	10:02	5	42.44	61.48	69.55	79.97	83.03	80.51	78.63	72.88	87.00	86,5	84,4	2,2	84,4 +/- 2,2	58,7	
					39.56	58.22	66.67	77.96	80.81	78.8	77.51	71.92	85.16						
					39.87	57.63	68.89	76.72	82.98	80.39	80.09	75.42	86.90						
15	OPERADOR DE CORTADORA .	24/11/2023	11:43	5	45.09	62.96	72.8	82.3	85.34	83.2	83.33	78.75	90.02	85,5	83,5	2,4	83,5 +/- 2,4	NO USA	59,2
					40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	87.51						
					42.18	64.74	72.69	81.54	85.38	83.23	81.66	76.19	89.46						
16	OPERADOR DE CORTADORA.	24/11/2023	12:02	5	40.9	62.03	71.21	79.71	84.92	83.31	82.01	76.46	89.20	88,1	86,1	2,2	86,1 +/- 2,2	60,5	
					42.44	61.48	69.55	79.97	83.03	80.51	78.63	72.88	87.35						
					40.53	61.64	69.55	79.81	83.22	81.73	79.82	72.93	87.50						
17	OPERADOR DE CORTADORA.	27/11/2023	10:10	5	17.89	48.35	63.28	76.92	84.3	85.26	82.58	74.44	89.07	88,4	86,4	2,2	86,4 +/- 2,2	60,4	
					17.76	48.22	61.49	76.8	84.11	84.31	81.82	73.2	88.70						
					16.87	46.99	62.14	75.73	83.22	80.53	81.54	74.03	87.21						
18	PODADOR	27/11/2023	10:35	5	15.67	49.81	64.11	78.11	86.31	86.62	83.78	74.5	90.54	91,4	89,4	2,3	89,4 +/- 2,3	64,0	
					16.33	46.74	62.85	78.93	86.62	85.97	83.67	75.59	90.58						
					16.63	50.1	64.06	81.42	88.96	87.97	85.52	77.4	92.76						
19	Operador de guadaña	24/11/2023	10:25	5	55.60	71.13	82.07	85.85	84.00	86.99	85.3	80.5	92.23	92,6	90,6	2,0	90,6 +/- 2,0	NO USA	68,3
					56.29	71.22	82.07	86.29	84.56	87.31	86.41	82.05	92.81						
					55.95	71.18	82.07	86.07	84.28	87.15	85.86	81.28	92.75						
20	Operador de guadaña	24/11/2023	10:50	5	52.10	75.29	80.89	88.72	91.36	96.12	93.84	88.79	99.65	100,2	98,1	2,1	98,1 +/- 2,1	NO USA	75,0
					51.97	76.89	81.14	89.16	92.95	97.36	94.56	87.94	100.62						
					52.04	76.09	81.02	88.94	92.16	96.74	94.2	88.37	100.27						
21	Operador de guadaña	24/11/2023	11:16	5	61.50	74.82	82.72	91.15	88.86	85.86	87.54	83.71	95.21	94,6	92,6	2,1	92,6 +/- 2,1	NO USA	70,6
					60.03	73.1	79.75	90.46	86.71	84.19	85.56	81.60	93.91						
					60.77	73.96	81.24	90.81	87.79	85.03	86.55	82.66	94.65						
22	Operador de guadaña	27/11/2023	8:28	5	41.57	59.64	76.06	90.62	95.7	92.59	90.18	83.00	99.38	99,9	97,8	2,1	97,8 +/- 2,1	NO USA	74,4
					42.37	59.19	76.86	92.36	97.64	91.5	89.91	83.02	100.63						
					41.97	59.42	76.46	91.49	96.67	92.05	90.05	83.01	99.50						
23	Operador de guadaña	27/11/2023	8:59	5	39.39	56.03	73.72	87.25	91.38	88.43	89.48	83.28	96.09	96,3	94,3	2,1	94,3 +/- 2,1	NO USA	70,3
					41.15	56.48	75.27	88.58	92.57	87.95	89.06	82.46	96.82						
					40.27	56.26	74.50	87.92	91.98	88.19	89.27	82.87	95.99						
24	Operador de guadaña	27/11/2023	9:24	5	39.39	56.03	73.72	87.25	91.38	88.43	89.48	83.28	96.09	96,3	94,3	2,1	94,3 +/- 2,1	NO USA	70,3
					41.15	56.48	75.27	88.58	92.57	87.95	89.06	82.46	96.82						
					40.27	56.26	74.50	87.92	91.98	88.19	89.27	82.87	95.99						

Anexo H. Resultados de evaluación de ruido ocupacional en operadores de maquinarias

N°	PUESTO DE TRABAJO	FECHA	HORA MEDICION	TIEMPO DE EXPOSICION PROMEDIO / DIA (HRS)	ANÁLISIS DE FRECUENCIA (dBA)								NPS (dBA)	MEDIA ENERGÉTICA (dBA)	VALOR CORREGIDO PARA JORNADA DE 8 HRS (dBA)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	VALOR FINAL (dBA)	NPS FINAL CON ATRIBUCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA (dBA)
					63	125	250	500	1K	2K	4K	8K						
6	OPERADOR DE ESTERILIZACIÓN	22/11/2023	3:20 PM	7	54,41	65,41	69,05	71,33	70,68	76,52	72,74	69,19	80,17	79,7	79,1	2,2	79,1 +/- 2,2	NO USA
					51,4	60,64	67,38	71,8	73,05	73,85	69,39	61,78	78,65					
					54,41	65,41	69,05	71,33	70,68	76,52	72,74	69,19	80,17					
7	OPERADOR DE EXCAVADORA	23/11/2023	12:44 PM	7	70,84	80,22	85,24	87,44	89,1	86,84	80,82	71,78	93,87	94,3	93,7	2,0	93,7 +/- 2	68,6
					69,65	79,91	84,66	88,16	89,85	88,32	82,93	73,6	94,65					
					69,08	80	84,91	88,01	89,47	87,58	81,87	72,69	94,28					
8	OPERADOR DE CANGURO	23/11/2023	1:32 PM	7	69,14	77,51	81,41	84,18	87,86	85,63	77,09	67,89	91,76	91,7	91,1	2,0	91,1 +/- 2	NO USA
					69,66	76,68	81,4	84	87,78	85,41	77,22	67,19	91,61					
					69,4	77,1	81,41	84,09	87,82	85,52	77,16	67,54	91,68					
9	OPERADOR DE CANGURO	23/11/2023	1:56 PM	7	69,14	77,51	81,41	84,18	87,86	85,63	77,09	67,89	91,76	91,8	91,2	2,0	91,2 +/- 2	NO USA
					69,7	77,18	81,43	84,33	87,98	85,61	77,01	66,64	91,81					
					69,42	77,35	81,42	84,26	87,92	85,62	77,05	67,27	91,78					
10	OPERADOR DE CANGURO	24/11/2023	7:26 AM	7	64,69	75,76	84,11	90,33	94,35	91,97	86,11	77,86	97,88	97,3	96,8	2,1	96,8 +/- 2,1	NO USA
					67,77	79,54	86,05	88,99	92,95	90,72	83,97	76,22	96,75					
					66,23	77,65	85,08	89,66	93,65	91,345	85,04	77,04	97,29					
11	OPERADOR DE CANGURO	24/11/2023	7:46 AM	7	68,35	78,97	85,29	88,65	92,47	90,15	83,58	76,03	96,26	96,2	95,7	2,0	95,7 +/- 2	NO USA
					68,01	78,9	85,16	88,7	92,45	90,06	83,52	75,13	96,21					
					68,18	78,935	85,225	88,675	92,46	90,105	83,55	75,58	96,24					
12	OPERADOR DE CANGURO	24/11/2023	1:25 PM	7	63,84	80,65	82,41	84,74	87,78	86,61	81,21	73,18	92,56	91,9	91,3	2,1	91,3 +/- 2	NO USA
					62,33	77,51	81,19	82,26	86,67	86,01	76,61	72,66	91,09					
					63,09	79,08	84,8	83,5	87,23	86,31	78,91	72,92	91,79					

Anexo I. Resultados de evaluación de ruido ocupacional en operadores de planta extractora

N°	PUESTO DE TRABAJO	FECHA	HORA MEDICION	TIEMPO DE EXPOSICION PROMEDIO / DIA (HRS)	ANALISIS DE FRECUENCIA (dBA)								NPS (dBA)	MEDIA ENERGETICA (dBA)	VALOR CORREGIDO PARA JORNADA DE 8 HRS (dBA)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	VALOR FINAL (dBA)	NPS FINAL CON ATENUACION DE PROTECCION AUDITIVA (dBA)
					63	125	250	500	1K	2K	4K	8K						
1	OPERADOR OFICIOS VARIOS	22/11/2023	1:19 PM	8	49,62	62,32	70,26	76,23	81,41	81,36	76,55	68,46	85,59	85,5	2,0	85,5 +/- 2	54,6	
					50,66	61,55	70,78	77,85	80,1	81,51	77,36	70,92	85,70					
2	OPERADOR DE CENTRIFUGA	22/11/2023	1:38 PM	7	51,09	62,26	70,97	77,37	79,78	81,29	76,83	69,76	85,35	84,1	2,0	83,5 +/- 2	60,4	
					50,8	62,75	71,69	76,55	78,02	80,16	75,38	68,38	84,25					
3	CALDERISTA	22/11/2023	2:02 PM	7	50,81	62,18	71,59	75,54	77,89	79,58	74,95	68,12	83,74	91,4	2,1	91,4 +/- 2,1	61,4	
					50,82	62,82	72,13	76,02	78,01	79,99	75,63	69,01	84,16					
4	OPERADOR DE PRENSAS	22/11/2023	2:25 PM	7	56,1	64,77	72,82	80,26	84,92	88,33	85,17	81,2	91,68	84,1	2,1	83,5 +/- 2,1	60,6	
					54,58	63,85	72,56	78,9	84,61	88,6	85,43	79,68	91,71					
5	OPERADOR DE TAMBOR DE VOLTEO	22/11/2023	2:50 PM	7	55,06	64,5	73,83	80,93	85,64	89,51	85,94	77,84	92,62	79,4	2,2	78,8 +/- 2,2	NO USA	
					52,19	61,84	71,4	76,21	78,54	80,44	77,08	73,08	84,81					
					51,92	61,72	70,81	75,08	77,55	79,66	75,52	69,28	83,71					
					52,51	61,9	70,82	75,2	77,67	79,79	75,26	69,07	83,76					
					51,4	60,64	67,38	71,8	73,05	73,85	69,39	61,78	78,65					
					47,98	56,95	65,66	71,07	72,94	74,69	70,75	64,38	78,90					
					50,83	59,92	66,32	71,43	74,27	76,47	72,87	65,89	80,40					