



FACULTAD DE FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de especialización titulado:

**IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE
RIESGOS POR RUIDO LABORAL EN EL PUESTO DE
CORTE DE LA PIEDRA DE USO DECORATIVO DE LA
EMPRESA CONSTRUCTORA LA ROCA
CÍA. LTDA.**

Realizado por:

Frank Rommel Duque Esparza

Director del proyecto:

Ing. Byron Andrade MSc

Como requisito para la obtención del título de:
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD MINERA

QUITO, 27 septiembre del 2021

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Frank Rommel Duque Esparza, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1712914231, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

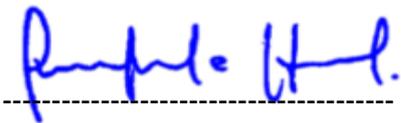


Frank Rommel Duque Esparza

C.I.: 1712914231

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Ing. Byron Andrade MSc

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES:

Ing. José Luis Saá MSc

Ing. Francisco Hugo MSc

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



Ing. José Luis Saá MSc



Ing. Francisco Hugo MSc

Quito, 27 de septiembre de 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Frank Rommel Duque Esparza

C.I.: 1712914231

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURAMENTADA	2
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE	5
0 DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	9
1 RESUMEN / ABSTRACT.....	10
2 INTRODUCCIÓN	12
3 OBJETIVOS.....	13
4 ANTECEDENTES	13
5 METODOLOGÍA.....	16
5.1 Metodología específica.....	17
5.1.1 Fase 1.- Selección de la máquina a evaluar.....	18
5.1.2 Identificación de peligros y valoración de riesgos.....	22
5.1.3 Identificación de peligros y valoración de riesgos Cortadora N°5.	25
5.1.4 Método de evaluación de Ruido laboral.....	33
5.1.5 Aplicación de Método de evaluación de Ruido laboral a la Máquina de corte N° 5.....	39
5.1.6 Estrategia de prevención frente al ruido encontrado.....	49
5.2 Otros de riesgos identificados en el puesto evaluado.....	56
6 RESULTADOS	57
6.1 Resultados de Evaluación del Ruido Inicial (Anexo C).....	57
6.2 Resultados de la Evaluación del lugar de trabajo aplicando la metodología “Guía Técnica GTC- 45”.....	58
6.3 Ruido Laboral aplicado a la Máquina de corte N°5	60
6.3.1 Análisis de los resultados obtenidos	61
7 CONCLUSIONES	63
8 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	64
9 BIBLIOGRAFÍA.....	66
10 ANEXOS.....	68

10.1 Informe de mediciones de higiene industrial sonometría.....	68
10.2 Diagrama de flujo del proceso de la empresa	82
10.3 Hoja técnica de los protectores auditivos usados por los trabajadores.....	83
10.4 Hoja técnica de los protectores auditivos propuesto para los trabajadores en el área de producción.....	83
10.5 Hoja técnica de la máquina de cortadora N°5 CANIGO Cortadora de puente modelo HTO-1600.	87

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 Datos de los trabajadores evaluados	18
TABLA N° 2 ANEXO C	20
TABLA N° 3 “Guía Técnica Colombiana GTC 45”; primera actualización.....	22
TABLA N° 4 Identificación de peligros y valoración de riesgos en la Máquina Cortadora N° 5	26
TABLA N° 5 Resumen de los Riesgo Identificados en la Máquina cortadora N°5.	30
TABLA N° 6 Selección de la estrategia de medición básica.	34
TABLA N° 7 Descripción del equipo	41
TABLA N° 8 Datos obtenidos de las mediciones realizadas.....	44
TABLA N° 9 Cálculo de Incertidumbre.....	45
TABLA N° 10 Niveles Sonoros Permitidos	48
TABLA N° 11 Matriz de jerarquización del riesgo.....	50
TABLA N° 11 Medidas de Control	55
TABLA N° 12 Ruido	57
TABLA N° 13 Factores de riesgo identificados en la Cortadora N° 5	58
TABLA N° 14 Resultados obtenidos de las mediciones realizadas	61

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1.- ANEXO C.....	17
FIGURA N° 2.- Máquinas de corte planta de producción.....	19
FIGURA N° 3.- Metodología de evaluación del riesgo.....	23
FIGURA N° 4.- Puesto del trabajo a evaluar.....	25
FIGURA N° 5.- Selección de la estrategia de medición básica	36
FIGURA N° 6.- Sonómetro SVAN 977	42
FIGURA N° 7.- Puesto de trabajo analizado cortadora N °5	60

0 DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, DUQUE ESPARZA FRANK ROMMEL , con cédula de identidad # 1712914231 , estudiante de Especialización en Seguridad Minera DECLARA que el proyecto de Investigación titulado IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS POR RUIDO LABORAL EN EL PUESTO DE CORTE DE LA PIEDRA DE USO DECORATIVO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA LA ROCA CÍA. LTDA. , es fruto exclusivamente de su esfuerzo intelectual , y que no ha empleado para su realización medios ilícitos , ni ha incluido material publicado o escrito por otra persona , sin mencionar la correspondiente autoría . En ese sentido, confirma específicamente que las fuentes que haya podido emplear para la realización de dicho trabajo, si las hubiera, están correctamente referenciadas en el cuadro del texto, en forma de cita, y en la bibliografía final.

Así mismo, declaro conocer y aceptar que el plagio del Proyecto entendido como la presentación de un trabajo ajeno o la copia de texto sin citar su procedencia y considerándolos como de elaboración propia, al vulnerar el Reglamento del Alumno, conllevará automáticamente la calificación de " suspenso " (0) tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria, así como el resto de consecuencias establecidas en el Reglamento ya referido.

Del mismo modo, el alumno abajo firmante asume que el fin de este Proyecto es puramente didáctico y pedagógico, no pudiendo ser utilizado para otro fin distinto del mismo, siendo el alumno abajo firmante el único responsable de las consecuencias que tuviera el incumplimiento de esta premisa.

En Quito (Ecuador) a 15 de agosto de 2021



Fdo _____

1 RESUMEN / ABSTRACT

El Proyecto de investigación se lo realiza en la empresa Constructora La Roca Cía. Ltda., la empresa ha implementado diferentes maquinarias mejorando la producción; sin embargo, se ha generado un incremento significativo de los niveles de ruido en el proceso de corte de la roca volcánica, generado molestias auditivas a los trabajadores.

Para elegir el puesto de trabajo en la cual se realizó la presente investigación, fue necesario escoger una metodología reconocida nacional e internacionalmente para la evaluación e identificación de los peligros y valoración de los riesgos, que permita apreciar de manera objetiva los diferentes componentes de riesgo en el puesto de trabajo analizado. La metodología que cumple con este requisito es la “Guía Técnica Colombiana GTC 45”.

La primera, es la aplicación de la “Guía Técnica Colombiana GTC 45 Anexo (C)”¹, determinación cualitativa del nivel de deficiencia de los peligros higiénicos (ICONTEC, 2010), la segunda es la aplicación de la misma técnica pero aplicada desde el punto de vista cuantitativo, en concordancia con la metodología inicial para evaluar los demás riesgos asociados a este puesto de trabajo evaluado (riesgos físicos, químicos y mecánicos etc.); y la tercera es la aplicación de la metodología específica “Norma ISO 9612: 2009 Acústica Método de ingeniería”² que sirve para la valorar el ruido que percibe trabajador en su trabajo habitual.

Se ha tomado al ruido industrial como el elemento de mayor riesgo a analizar, esto debido a las continuas quejas y malestar en los trabajadores, a causa de la exposición prolongada a altos niveles de ruido en el puesto de trabajo analizado.

Con la aplicación de estas metodologías se pretende obtener resultados que servirán de aporte para la presente investigación, y se proponen medidas de mitigación y control para el puesto de trabajo analizado.

Palabras Claves: *Riesgo, Peligro, Análisis de Riesgo, Evaluación de riesgo, Valoración del riesgo, Factor de riesgo, medición laboral, análisis de resultados.*

¹ ICONTEC. (15 de diciembre de 2010). *Guía Técnica Colombiana GTC 45*. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional

² INEN. (2014). NTE INEN-ISO 9612. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. Quito, Pichincha, Ecuador.

Abstract

The research project is carried out in the company Constructora La Roca Cía. Ltda., The company has implemented different machinery improving production; However, a significant increase in noise levels has been generated in the volcanic rock cutting process, generating hearing discomfort for workers.

To choose the job in which this research was carried out, it was necessary to choose a nationally and internationally recognized methodology for the evaluation and identification of hazards and risk assessment, which allows an objective appreciation of the different risk components in the analyzed job. The methodology that meets this requirement is the "Colombian Technical Guide GTC 45".

The process to carry out the investigation is as follows:

The first is the application of the "Colombian Technical Guide GTC 45 Annex (C)", a qualitative determination of the level of deficiency of hygienic hazards (ICONTEC, 2010), the second is the application of the same technique but applied from the from a quantitative point of view, in accordance with the initial methodology to evaluate the other risks associated with this evaluated job (physical, chemical and mechanical risks, etc); and the third is the application of the specific methodology "Standard ISO 9612: 2009 Acoustics Engineering method" that is used to assess the noise perceived by the worker in their usual work.

Industrial noise has been taken as the element of greatest risk to be analyzed, this due to the continuous complaints and discomfort in the workers, due to prolonged exposure to high levels of noise in the analyzed workplace.

With the application of these methodologies, it is intended to obtain results that will serve as a contribution to the present investigation, and mitigation and control measures are proposed for the analyzed job position.

Keywords: *Risk, Danger, Risk Analysis, Risk Assessment, Risk Assessment, Risk Factor, Labor Measurement, Results Analysis.*

2 INTRODUCCIÓN

El ruido laboral es uno de los principales riesgos que más daños a la salud de las personas genera; a nivel mundial muchos trabajadores están expuestos a este factor de riesgo; por ejemplo, en el continente europeo, un trabajador de cada cinco tiene que elevar el tono de voz especialmente aquellos que trabajan en proyectos destinados a la construcción y en plantas industriales. De acuerdo a estudios realizados en la Unión Europea la pérdida de audición provocada por el ruido laboral es una de las patologías profesionales más representativa y que más daño al trabajador genera.

En el Ecuador, de acuerdo a la normativa nacional vigente el empleador deberá realizar una identificación de peligros y valoración del riesgo en los diferentes puestos de trabajo, conforme lo determina el “Acuerdo Ministerial No. No 0135 MDT-2017 publicado el 29 de agosto 2017”³ y de esta manera hacer un control en las empresas y prevenir posibles enfermedades profesionales generadas a causa del trabajo.

Los diferentes riesgos que se generan producto de la actividad en los puestos de trabajo, deben disminuirse a los niveles más bajos posibles, teniendo en cuenta la salud y la seguridad de los trabajadores y aprovechar el avance tecnológico industrial.

Si bien es cierto que la tecnología ha venido a sustituir al hombre mejorando los procesos industriales y productivos, no es menos cierto que los equipos y las máquinas siguen creando altos niveles de contaminación ambiental y generando altos niveles de ruido en las empresas; esto a la larga está afectando la salud de los trabajadores.

Uno de los problemas más comunes identificados a nivel industrial, es la falta de criterio en la elección del equipo de protección personal auditivo, pues muchas veces estos EPPs no reúnen las condiciones técnicas más adecuadas de protección y se los escogen en función del bajo costo.

Se ha encontrado que algunos los protectores auditivos que se utilizan a nivel industrial, no son certificados y no logran atenuar o disminuir los decibeles necesarios para contrarrestar la sobre exposición al ruido que percibe el trabajador.

Frente a ello la presente investigación busca determinar si en el puesto de trabajo seleccionado, existe sobre exposición al ruido laboral; y si es así, establecer un programa del cuidado preventivo de la salud de los trabajadores expuestos.

³ Acuerdo Ministerial No 0135 MDT-2017 publicado el 29 de agosto 2017, Capítulo IV Obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y gestión integral de riesgos

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Identificar, evaluar y valorar los riesgos a los que está expuesto el trabajador en el proceso de corte de la Roca Volcánica en la empresa Constructora la Roca CLR

3.2 Objetivos Específicos

- Medir el nivel de ruido que recibe el trabajador asignado al puesto de trabajo (máquina de corte N° 5) y hacer la comparación con la normativa nacional.
- Realizar un análisis en base a la jerarquización del riesgo para proponer medidas preventivas frente a los potenciales riesgos identificados.
- Establecer un programa del cuidado preventivo de la seguridad, en el caso de que los datos obtenidos sean peligrosos para la salud auditiva del trabajador.

4 ANTECEDENTES

La presente investigación ha sido planteada debido a la creciente adquisición de equipos y maquinarias que se utilizan en las diferentes etapas y fases de la industria en general, el uso paulatino de estos equipos, ha aumentado los niveles de producción y mejorando los procesos productivos; sin embargo, el uso permanente de estas ayudas mecánicas generan un nivel de ruido continuo y molesto al que están expuestos los trabajadores; y que, si no se toman las medidas preventivas y de control en las empresas, pueden a corto y mediano plazo, generar patologías con consecuencias graves en los trabajadores .

La exposición al ruido continuo durante largas jornadas de trabajo se convierte en una molestia y en una agresión al trabajador pues es capaz de provocar trastornos fisiológicos y psicológicos que al pasar el tiempo se van agravando y generando enfermedades profesionales a causa del trabajo.

Actualmente la legislación nacional e internacional en sus diferentes artículos hace referencia a lo siguiente:

Conforme lo dictamina la “Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo”⁴ por el cual Ecuador es signatario de este tratado en su Artículo 11, menciona:

“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Literal b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente,

⁴ Comunidad Andina de Naciones. (15 de noviembre de 2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo*. Obtenido de Decisión del Acuerdo de Cartagena 584

con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos”.

La constitución de la República del Ecuador (RO 461: 15 noviembre 2004) en su Art. 326; literal 5) señala:

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

El Código del Trabajo (ROS 167: 16 noviembre 2005) en su Art. 410 menciona:

“Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no representen peligro para su salud o su vida”.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (D.E. 2393. Publicado en el RO 565 del 17 nov-1986) en su Art. 55. menciona:

“6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, (...)”.

El Acuerdo Ministerial No 0135 MDT-2017 publicado el 29 de agosto 2017, Capítulo IV Obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y gestión integral de riesgos en su Art 10. menciona:

“Obligaciones en materia de seguridad, salud del trabajo indica. El empleador deberá efectuar en el registro, aprobación, notificación y/o reporte de obligaciones laborales los siguientes temas:

(...)

b) Mediciones

c) Identificación y evaluación de riesgos laborales”.

Por tal motivo, las normas actuales especifican requisitos indispensables que deben ser cumplidos por las empresas y que usualmente son revisados por la “Unidad de Riesgos del Trabajo del IESS y el Ministerio de Trabajo del Ecuador”.

La empresa Constructora La Roca Cía. Ltda., es una empresa que lleva en el mercado nacional más de 20 años de trayectoria y se dedicada a trabajar la roca volcánica mediante procesos industriales de corte, tratamiento y preparación para la obtención de roca decorativa para ser comercializada en el sector de la construcción.

La empresa está ubicada en la Provincia de Pichincha, sector San Antonio de Pichincha, vía Calacalí dirección OE8-448 y Calle Secundaria; actualmente la empresa tiene en nómina 39 trabajadores distribuidos en diferentes áreas de la empresa (área administrativa, área comercial, área de producción, distribución y ventas).

Un problema común que tiene la empresa dentro de sus procesos productivos, es que, al mejorar sus líneas de producción con la adquisición de nuevas máquinas y equipos de corte, han aparecido nuevos factores de riesgo asociados a este puesto de trabajo. De ahí que es importante empezar por una fase de identificación, evaluación y valoración de riesgos a fin identificarlos, priorizarlos y trabajarlos

Uno de los principales factores físicos identificados es el ruido generado dentro de la planta que, si bien las máquinas han aumentado el rendimiento en la producción, el nivel de ruido generado se ha incrementado significativamente conforme crece la producción y podría estar afectando la salud de los trabajadores que realizan actividades en este puesto de trabajo.

Bajo estos antecedentes se considera importante realizar la presente investigación para determinar el nivel de ruido laboral que percibe el trabajador en el puesto de trabajo seleccionado y de ser el caso, proponer medidas preventivas frente a los riesgos identificados.

5 METODOLOGÍA

Para realizar la presente investigación, se ha escogido el puesto de trabajo (corte de la roca volcánica), dentro de la nave de producción en donde están distribuidos los mencionados equipos. En esta parte del proceso existen cinco máquinas de corte; de las cuales solo tres están en operación.

Para seleccionar la máquina específica en la cual se realizará la investigación, fue necesario escoger una metodología reconocida nacional e internacionalmente validada. Esto con el objetivo de ejecutar la evaluación e identificación de los peligros y valoración de los riesgos, que permita apreciar de manera objetiva los diferentes componentes de riesgo en el puesto de trabajo analizado.

La metodología que cumple con este requisito, es la “Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Primera actualización)” con sus diferentes anexos; y la NORMA ISO 9612: 2009 “Acústica. Esta metodología sirvió para determinar de manera específica la exposición al ruido laboral (Método de ingeniería). (INEN, 2014)

Las aplicaciones de las metodologías en el puesto de trabajo se realizaron en tres fases:

- a) La primera, es la aplicación de la “Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Primera actualización)” que hace referencia a la aplicación cualitativa del (Anexo C); cuya aplicación permite identificar mediante encuestas de preguntas abiertas, cuál máquina a criterio de los trabajadores es la más ruidosa.
- b) La segunda, es una aplicación de la “Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Primera actualización)” pero esta vez permite identificar y evaluar los riesgos asociados a este puesto de trabajo de forma cuantitativa (riesgos físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos etc.);
- c) La tercera es la aplicación específica al factor de riesgo escogido que en este caso particular es el ruido laboral: NORMA ISO 9612: 2009 “Acústica. Esta metodología sirvió para la determinación de manera específica la exposición al ruido laboral (Método de ingeniería). (INEN, 2014)

La aplicación conjunta y en secuencia lógica de estas metodologías al puesto de trabajo seleccionado, permitirá conocer los riesgos asociados a este puesto de trabajo y el nivel de exposición al Ruido Laboral que percibe el trabajador en la máquina de corte elegida durante el proceso productivo.

Finalmente, y en base a la valoración de los resultados obtenidos, se podrá proponer medidas preventivas y de control en caso de que la situación sea estimada como peligrosa.

5.1 Metodología específica

La aplicación de metodologías reconocidas es muy importante al momento de evaluar el nivel de riesgo en el cual los trabajadores están expuestos; en ese sentido, a continuación, se presenta la metodología aplicada al puesto de trabajo: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Primera actualización) Anexo C, la cual consiste en determinar subjetivamente el nivel de riesgo al que pueden estar expuestos los trabajadores en el área de Producción.

A continuación, se muestra el Anexo C utilizado para la aplicación de la metodología

FIGURA N° 1.- ANEXO C

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA	GTC 45 (Segunda actualización)
<p>ANEXO C (Informativo)</p> <p>DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL NIVEL DE DEFICIENCIA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS</p> <p>Cuando no se tienen disponibles mediciones de los peligros higiénicos, se pueden utilizar algunas escalas para determinar el nivel de deficiencia y así poder iniciar la valoración de los riesgos que se puedan derivar de estos peligros en forma sencilla, teniendo en cuenta que su elección es subjetiva y pueden cometerse errores. Deben ser consideradas adicionalmente las condiciones particulares presentes en actividades y trabajos especiales.</p> <p>Algunas de éstas son:</p> <p>FIÍSICOS</p> <p>ILUMINACIÓN</p> <p>MUY ALTO: Ausencia de luz natural o artificial.</p> <p>ALTO : Deficiencia de luz natural o artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.</p> <p>MEDIO: Percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (escribir)</p> <p>BAJO : Ausencia de sombras</p> <p>RUIDO</p> <p>MUY ALTO: No escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm</p> <p>ALTO : Escuchar la conversación a una distancia de 1 m a una intensidad normal</p> <p>MEDIO: Escuchar la conversación a una distancia de 2 m a una intensidad normal</p> <p>BAJO : No hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m.</p> <p>RADIACIONES IONIZANTES</p> <p>MUY ALTO: Exposición frecuente (una o más veces por jornada o turno)</p> <p>ALTO : Exposición regular (una o más veces en la semana)</p> <p>MEDIO: Ocasionalmente y/o vecindad</p> <p>BAJO : Rara vez, casi nunca sucede la exposición</p> <p><small>Nota: Cuando se tenga sospecha de que hay exposición a un agente altamente radiactivo en la labor desempeñada, necesariamente tendrá que hacerse mediciones para determinar el nivel de exposición en referencia al TLV correspondiente (Véase Anexo E), sin dejar de valorarlo cualitativamente mientras obtiene las mediciones, teniendo en cuenta criterios como riesgos presentes en trabajos similares, información de entes especializados, etc.</small></p>	

Fuente: Guía Técnica GTC 45 - (Anexo C)

5.1.1 Fase 1.- Selección de la máquina a evaluar.

Para la selección de la máquina a evaluar, se aplicó la Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Primera actualización) Anexo C, la cual consiste en determinar subjetivamente el nivel de riesgo al que pueden estar expuestos los trabajadores en su puesto de trabajo.

Se procedió hacer un reconocimiento del área de producción, los puestos de trabajo y conocer a los trabajadores encargados de realizar las actividades en cada una de las máquinas. Se realizó entrevistas en las cuales se preguntó el tiempo de trabajo en la empresa, horario de trabajo, patologías existentes e información relevante acorde a su cargo.

La empresa actualmente no dispone de médico ocupacional y no se han realizado los exámenes ocupacionales ni audiometrías dispuestos en la normativa legal; sin embargo, se ha consultado a los trabajadores referente a las enfermedades más comunes que se presentan en la empresa y estas son: cefaleas, dolores musculares en espalda baja, conjuntivitis, rinitis entre las más comunes.

En la empresa existen cinco máquinas de corte de las cuales dos están fuera de servicio según indicaciones del jefe de producción y se realizó una inspección visual a las máquinas del proceso de corte, determinándose que todas las máquinas cortadoras son similares y realizan la misma actividad.

A continuación, se presenta la Tabla N °1 con los datos de los operadores del área de Producción que fueron entrevistados; y a los cuales se aplicó la evaluación cualitativa.

TABLA N° 1 Datos de los trabajadores evaluados

Maquina	Nombre y Apellido	Edad	Patologías	Actividad
Máquina Cortadora N°1	Luis Roberto Tipán Hermosa.	25	NO	Operativa
Máquina Cortadora N°2	Carlos Solano Brito Reyes	27	NO	Operativa
Máquina Cortadora N°5	Saúl Sosa Argudo	39	SÍ	Operativa

Fuente: Constructora la Roca CLR S.A., 2021

En la siguiente figura, se presenta un registro fotográfico de las máquinas que están disponibles para realizar el corte de la piedra volcánica en el área de producción.

FIGURA N° 2.- Máquinas de corte planta de producción



Fuente: Constructora La Roca CLR S.S, 2021

Área de producción.

Aplicación de la metodología propuesta:

Con la información levantada se realizó una evaluación cualitativa basada en la “**Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45**”⁵. Anexo C, la cual consiste en determinar el nivel de deficiencia y así poder iniciar la valoración de los riesgos que se puedan derivar de estos peligros en forma sencilla, teniendo en cuenta que la elección es cualitativa y pueden cometerse errores.

Se muestra como ejemplo la evaluación realizada al Señor Saúl Sosa quien presentó como resultado el ruido más alto percibido en el área de producción.

⁵ “ICONTEC. (15 de diciembre de 2010). Guía Técnica Colombiana GTC 45. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional”

TABLA N° 2 ANEXO C⁶.

EMPRESA	CONSTRUCTORA LA ROCA CLR
Nombre y Apellido	Saúl Sosa.
Máquina que opera	Cortadora N° 5
Fecha de evaluación	2 de Julio 2021

ILUMINACIÓN	ESTADOS	RESPUESTA
Muy alto	Ausencia de luz natural o artificial	
Alto	Deficiencias de la luz natural con artificial sombras avientes y dificultad para leer	
Medio	Percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (describir)	X
Bajo	Ausencia de Sombras	

RUIDO	ESTADOS	RESPUESTA
Muy alto	No escucha una conversación a una intensidad normal a una distancia menor de 50 cm	X

⁶ “ICONTEC. (15 de diciembre de 2010). Guía Técnica Colombiana GTC 45. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional”

EMPRESA	CONSTRUCTORA LA ROCA CLR	
Alto	Escuchar la conversación a una distancia de 1 m a una intensidad normal	
Medio	Escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia menor de 50 cm	
Bajo	No hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m	

RADIACIONES IONIZANTES	ESTADOS	RESPUESTA
Muy alto	Exposición frecuente (una o más veces por jornada o turno)	
Alto	Exposición regular (Una o más veces en la semana)	
Medio	Ocasionalmente y/o vecindad	
Bajo	Rara vez, casi nunca sucede la exposición	X

Nota: Cuando se tenga sospecha de que hay exposición a una agente altamente radiactivo en la labor que desempeñan, necesariamente tendrá que hacerse mediciones para determinar el nivel de exposición en referencia al TLV correspondiente

Creada por el Autor. Fuente “Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45”⁷

⁷ “ICONTEC. (15 de diciembre de 2010). Guía Técnica Colombiana GTC 45. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional”

Con los datos proporcionados se determinó la máquina en donde se realizará la investigación es la máquina de corte N° 5.

5.1.2 Identificación de peligros y valoración de riesgos.

Una vez definido el puesto de trabajo a evaluar, se propuso **aplicar la metodología “Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45”⁸**. Pero esta vez de forma cuantitativa.

Esta metodología propone una serie de alternativas previamente validadas e identifica los potenciales peligros y estimación de los riesgos para la salud de los trabajadores en las áreas o puestos de trabajo.

A continuación, se presenta de manera resumida la descripción de la metodología que se aplicará al puesto de trabajo objeto de la presente investigación.

TABLA N° 3 “Guía Técnica Colombiana GTC 45”; primera actualización

INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIAR LA MATRIZ DE PELIGROS

Antes de comenzar a diligenciar la matriz de peligros tenga en cuenta las siguientes indicaciones sobre las Actividades para identificar los peligros y	
1	Se debe clasificar los procesos, las actividades y las tareas.
2	Crear una lista por proceso donde se identifique las actividades, tareas, zona o lugar de ubicación, y si la actividad o tarea son rutinarias si o no.
3	Se debe de identificar los peligros a los cuales esta expuesto los trabajadores de cada area se puede realizar por medio de la observacion o por entrevista personalizada (se pueden realizar preguntas como ¿Que riesgo ha identificado en su puesto de trabajo? ¿Cual sería el daño que le puede ocurrir?, ¿Como se
4	Durante el recorrido y la toma de la informacion se debe observar que controles existen tanto en el trabajador como en la fuente y en el medio que prevengan accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales (guardas de seguridad, mecanismos de carga, programas preventivos (pausas activas),
5	Se debe de tener nota del numero de expuestos por proceso.
6	Al obtener la informacion y al evaluar los controles existentes observados procedemos a realizar las medidas de intervencion en la fuente, medio o trabajador teniendo en cuenta la jerarquía de controles por eliminacion, sustitucion, controles de ingeniería, controles administrativos y elementos de protección personal

Fuente: Guía Técnica Colombia GTC 45

⁸ “ICONTEC. (15 de diciembre de 2010). Guía Técnica Colombiana GTC 45. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional”

FIGURA N° 3.- Metodología de evaluación del riesgo
EVALUACION DEL RIESGO
Tabla 1: Determinación del Nivel de Deficiencia

Nivel de Deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo de intervención cuatro (IV).

Tabla 2: Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual

Tabla 3: Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquiera nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Tabla 4: Nivel de Consecuencia

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente, parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Nota: Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Tabla 5: Determinación del Nivel del Riesgo

Nivel de riesgo		NR = NP x NC	Nivel de Probabilidad (NP)			
			40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100		I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60		I 2400-1440	II 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25		I 1000-600	II 500-250	II 250-150	III 100-50
	10		II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Tabla 6: Significado del nivel del riesgo

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 – 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero

Aceptabilidad del riesgo

Nivel del rango	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control
III	Aceptable
IV	Aceptable

Categoría del daño generado

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
Seguridad	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material particulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma craneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual, disminuyan la capacidad auditiva.

Fuente: Guía Técnica Colombia GTC 45

5.1.3 Identificación de peligros y valoración de riesgos Cortadora N°5.

Aplicación de la metodología propuesta.

FIGURA N° 4.- Puesto del trabajo a evaluar

Máquina Cortadora N° 5	
Nombre de la empresa	Constructora La Roca
Puesto de Trabajo	Cortadora No° 5.
Nombre Trabajador	Saúl Sosa
Actividad:	Operación y control de máquina,
	Colocación y ajuste de la piedra ,
	Clasificación de la piedra cortada de acuerdo al tamaño .
	Retido de residuos de la roca
Jornada laboral	8horas
Duración de la tarea	6 horas



Creada por el autor. Fuente: Informe de Ruido Laboral Renssol Group S.A.

En la siguiente matriz se presenta la aplicación de la metodología detallada en el ítem anterior en cual se realiza la Identificación de peligros y valoración de riesgos en la Máquina de Corte N° 5.

TABLA N° 4 Identificación de peligros y valoración de riesgos en la Máquina Cortadora N° 5

PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO				
					DESCRIPCION	CLASIFICACION	EFFECTOS POSIBLES	FUENTE	MEDIO	PERSONA	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA
OPERATIVO	CORTE DE PIEDRA	Corte de piedra	SI	AEROSOLIOS LIQUIDOS producidos por particulas de agua y piedra en su obra labor	QUIMICOS	Reacciones alérgicas de piel y vías respiratorias	N.E.	N.E.	N.E.	2	4	8	MEDIO	10	80
				LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	BIOMECANICOS	Lumbalgias, lesiones osteomusculares y dolor	N.E.	N.E.	N.E.	6	4	24	ALTO	25	600
				POSTURA (PROLONGADA) de pie por la demanda de trabajo,		Problemas lumbares, vena varices	N.E.	N.E.	N.E.	6	3	18	ALTO	25	450
				MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante el trabajo		Lesiones por trauma acumulativo. Dolor y pérdida de fuerza en muñecas y manos	N.E.	N.E.	N.E.	6	3	18	ALTO	25	450
				RUIDO Excesivo ruido en el área de trabajo	FISICOS	Pérdido de la audición	N.E.	N.E.	Orejas	6	4	24	ALTO	25	600
				ILUMINACIÓN Poca iluminación durante la tarea		Pérdida de la agudeza visual	N.E.	N.E.	N.E.	2	4	8	MEDIO	25	200

INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	VALORACION DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCION				
	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		NRO DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA DE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO (SI O NO)	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
III	Aceptable	Mejorar control existente		Reacciones alérgicas de piel y vías respiratorias	SI	N.A	N.A	N.A	Bioseguridad, Protocolo Lavado de manos	Guantes ,tapabocas
I	No aceptable	corregir y adoptar medidas de control		Traumas Osteomusculares graves a nivel de Columna, lumbalgias.	SI	N.A	N.A	N.A	capacitar higiene postural, pausas activas, estiramiento	N.A.
II	<i>NO Aceptable</i>	corregir y adoptar medidas de control		Vena varices	SI	N.A	N.A	N.A	capacitacion en Higiene Postural	
II	<i>NO Aceptable</i>	corregir y adoptar medidas de control		Síndrome túnel del carpo, epicondilitis	SI	N.A	N.A	N.A	Capacitar prevención de lesiones por trauma acumulativo. Realizar programa de pausas activas.	
I	No aceptable	corregir y adoptar medidas de control		aceleración de la respiración y del pulso, aumento de la presión arterial	SI	N.A	N.A	N.A	capacitacion en uso correcto de equipo de protección personal	Orejas
II	<i>NO Aceptable</i>	corregir y adoptar medidas de control		Trastornos oculares como dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento, irritación, e incluso visión alterada	SI	N.A	N.A	N.A	Ejercicios de relajacion de ojos	N.A.

PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO				
					DESCRIPCION	CLASIFICACION	EFFECTOS POSIBLES	FUENTE	MEDIO	PERSONA	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA
OPERATIVO	CORTE DE PIEDRA	Corte de piedra	SI	MECANICO (OBJETOS CORTOPUNZANTES) Cortes al manipular máquina cortadora	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Cortes, heridas ,lesiones	N.A	N.A	N.A	6	4	24	ALTO	60	1440
				LOCATIVO: condiciones de las instalaciones, piso irregular o disparejo		Golpes, caídas	N.A	N.A	N.A	6	4	24	ALTO	25	600
				MECANICO (proyección de fluidos)		Incomodidad, golpes, raspones, lesiones	N.A	N.A	N.A	2	4	8	MEDIO	10	80
				BIOLOGICO : Exposicion a virus (Covid)	BIOLOGICOS	Contacto con enfermedades infectocontagiosas y virales	N.E.	N.E.	Uso EPP (guantes, tapabocas, medidas de bioseguridad)	2	3	6	BAJO	25	150
				BIOLOGICO: contacto con elementos en estado de descomposicion		Contacto con posibles elementos infectocontagiosas	N.A.	N.A	Uso EPP (guantes, tapabocas, medidas de	2	3	6	BAJO	25	150
				CARACTERISTICAS DE LA ORGANIZACION DEL TRABAJO (DEMANDAS CUALITATIVAS DE LA LABOR, COMUNICACION). Características aptitudinales del trabajador frente a la actividad desarrollada, relaciones personales con el usuario y los compañeros de trabajo, sobre carga de trabajo, monotonía, trabajo repetitivo	PSICOSOCIALES	Estrés, carga mental, dolor de cabeza, dolor y fatiga muscular, gastritis.	N.A	N.A	N.A	2	4	8	MEDIO	10	80

INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	VALORACION DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCION				
	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		NRO DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA DE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO (SI O NO)	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
I	No aceptable	Mejorar control existente		Cortes, amputaciones	SI	N.A	N.A	N.A	Aplicar programas de mantenimiento	Guantes, guardas de seguridad
I	No aceptable	Mejorar control existente		Golpes, traumatismos	SI	N.A	N.A	N.A	Aplicar programa de orden aseo y limpieza	N.A.
III	Aceptable	Mejorar control existente		Incomodidad, golpes	SI	N.A	N.A	N.A	Adecuación de espacios de trabajo	N.A.
II	<i>NO Aceptable</i>	corregir y adoptar medidas de control		daños en los pulmones	SI	N.A	N.A	Capacitación en riesgo biológico, bioseguridad, inmunización. Actualizar Programa de Vigilancia Epidemiológica para Riesgo Biológico	uso de EPP	Uso EPP (guantes, tapabocas, medidas de bioseguridad)
II	<i>NO Aceptable</i>	corregir y adoptar medidas de control		Contagio de enfermedades virales	SI	N.A	N.A	N.A	Capacitación en medidas de bioseguridad y autocuidado	Uso EPP (guantes, tapabocas, medidas de bioseguridad)
III	Aceptable	Mejorar control existente		Estrés, carga mental, dolor de cabeza, dolor y fatiga muscular.	SI	N.A	N.A	N.A	Capacitar al personal en Riesgo Psicosocial, Manejo del Estrés, realizar actividades de estilos de vida saludable, realizar diagnóstico para riesgo psicosocial	N.A.

Creada por el autor. Fuente: Guía Técnica Colombia GTC - 45

Aplicando esta metodología, se determinó que no existe uno, sino varios factores de riesgos asociados al puesto de trabajo analizado y que se los deberá evaluar en su conjunto en las futuras líneas de investigación.

A continuación, se presenta el resumen de los riesgos identificados en la Máquina cortadora N°5.

TABLA N° 5 Resumen de los Riesgo Identificados en la Máquina cortadora N°5.

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RANGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	I	No aceptable	Corregir y adoptar medidas de control
RUIDO Excesivo ruido en el área de trabajo	I	No aceptable	Corregir y adoptar medidas de control
MECÁNICO (OBJETOS CORTOPUNZANTES) Cortes al manipular máquina cortadora	I	No aceptable	Mejorar control existente
LOCATIVO: condiciones de las instalaciones, piso irregular o disparejo	I	No aceptable	Mejorar control existente
POSTURA (PROLONGADA) de pie por la demanda de trabajo,	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante el trabajo	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RANGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
ILUMINACIÓN Poca iluminación durante la tarea	II	Acceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
BIOLÓGICO: Exposición a virus (Covid)	II	Acceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
BIOLÓGICO: contacto con elementos en estado de descomposición	II	Acceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
AEROSOLES LÍQUIDOS producidos por partículas de agua y piedra en su obra labor	III	Acceptable	Mejorar control existente
MECÁNICO (proyección de fluidos)	III	Acceptable	Mejorar control existente
CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO (DEMANDAS CUALITATIVAS DE LA LABOR, COMUNICACIÓN). Características aptitudinales del trabajador frente a la actividad desarrollada, relaciones personales con el usuario y los compañeros de trabajo, sobre carga de trabajo, monotonía, trabajo repetitivo	III	Acceptable	Mejorar control existente

Creada por el autor. Fuente: Evaluación de riesgos Máquina Cortadora N°5

Como se puede observar en el puesto de trabajo analizado se identifican varios riesgos que merecen ser examinados de manera independiente, aplicando incluso las metodologías correspondientes; sin embargo, al momento de categorizarlos se identifica que el ruido laboral es uno de los más importantes y que merece atención urgente.

Por tal motivo, la presente investigación se centrará en la Evaluación y Valoración del Ruido Laboral que percibe el trabajador en el puesto de trabajo de la Máquina Cortadora N° 5

5.1.4 Método de evaluación de Ruido laboral.

Para definir el tipo de medición de ruido que se va a aplicar, es necesario conocer el puesto de trabajo y la tarea que realiza el trabajador.

A continuación, se presenta una descripción del puesto de trabajo a analizar y las características de la máquina cortadora.

FIGURA N° 5.- Área de trabajo Cortadora N° 5

PUESTO DE TRABAJO	
Nombre de la empresa	Constructora La Roca
Puesto de Trabajo	Cortadora N° 5.
Nombre Trabajador Turno 1	Saúl Sosa
Actividad:	Operación y control de máquina,
	Colocación y ajuste de la piedra ,
	Clasificación de la piedra cortada de acuerdo al tamaño
	Retiro de residuos de la roca
Jornada laboral : 2 turnos	7:00 -13:00 / 13:00- 19:00
Duración de la tarea	6 horas
Descripción de la Máquina	DISCO PUENTE CANIGO HTO 1,5 T AÑO 2001, Motor de 75Kw Protector para disco de 1500mm, Cabezal inclinable a 45° manualmente, mesa giratoria y 2 sobrecargos, Programador de medidas programa de corte a pasadas. Muros metálicos, Trazador laser



Como se puede apreciar, el trabajador realiza sus actividades durante 6 horas continuas en la Máquina de corte N°5. En vista de que el trabajador está en un solo puesto estático, no realiza recorridos a otros puestos de trabajo durante su jornada habitual y la máquina de corte es fija, se procedió a hacer una comparación con la **Tabla B1- Selección de la estrategia de medición básica como se muestra a continuación** y en base a al resultado, se procede a su aplicación.

TABLA N° 6 Selección de la estrategia de medición básica.

Tipo o pauta de trabajo	Estrategia de medición		
	Estrategia1 Medición basada en la tarea	Estrategia 2 Medición basada en la función	Estrategia 3 Medición de la jornada completa
Puesto de trabajo fijo-tarea simple o única	SÍ	NO	NO
Puesto de trabajo fijo-tareas complejas o múltiples	SÍ	SÍ	SÍ
Trabajador móvil -Trabajado previsible gran número de tareas o simulaciones de trabajo complejas	SÍ	NO	NO

Creada por el autor. Fuente: Estrategia de medición

Con la información proporcionada se procede a la selección de la estrategia de Medición.; que en este caso será la estrategia de medición **1 Medición Basada en la Tarea**.

La metodología específica propuesta para le evaluación del Ruido laboral aplicada a la medición basada en la tarea, corresponde a la “*Norma ISO 9612: 2009 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería*”.

La aplicación de esta metodología analiza los niveles de ruido en un puesto específico de trabajo. Su aplicación utiliza criterios metodológicos que permite en cortos períodos de tiempo evaluar, medir o cuantificar la exposición al ruido que percibe el trabajador mientras realiza sus actividades habituales en un puesto X de trabajo.

Este proceso demanda la observación y análisis del área de trabajo, así como las condiciones a la exposición del ruido, aspectos fundamentales para que la eficacia de la toma de mediciones sea la correcta

La metodología consiste en lo siguiente:

Etapa 1: Análisis de trabajo.

La investigación que se efectúe debe suministrar información suficiente respecto del lugar del trabajo que será sometido al estudio; esto permitirá seleccionar la estrategia de medición apropiada y se podrá planificar las mediciones a efectuarse, cabe aclarar que para el análisis del trabajo se debe ejecutar de acuerdo con el tipo de actividad.

En las mediciones que se realizarán es importante definir la estrategia a seguir la cual puede basarse en la tarea, en la función o jornada completa, en todos los casos se debe tener en cuenta un plan de medición.

a) Medición basada en la tarea.

La medición de la tarea es útil cuando el nivel de ruido es significativo; por lo tanto, se puede dividir la tarea en partes ya que esta estrategia es ventajosa cuando se encuentran definidas bien las actividades y las condiciones de trabajo.

Las medidas basadas en las tareas proporcionan información respecto de las contribuciones de diferentes tareas de exposición diaria, puede disminuir el esfuerzo de medición cuando se compara con otros métodos.

b) Medición basada en la función

Las métricas basadas en funciones son muy útiles cuando se deben describir el contenido y las tareas típicas del trabajo o cuando no se desea o no es práctico realizar un análisis detallado del trabajo. **No se recomienda utilizar este método si se trata de una pequeña cantidad de tareas muy ruidosas.** Las mediciones basadas en la función pueden reducir el esfuerzo requerido para el análisis del trabajo. Se debe prestar especial atención al establecer roles para asegurar que la exposición al ruido de un trabajador en un rol dado sea representativa. Esta estrategia puede demorar debido a que se requiere tiempo para las mediciones, pero produce menos incertidumbre en el resultado.

Etapa 2: Selección de la estrategia de medición.

Es importante escoger una estrategia basada en la medición de la tarea, la medición basada en la función o una medición de una jornada completa de acuerdo con lo que se especifica en el capítulo 8 de la norma técnica, es decir se puede utilizar más de una estrategia de medición.

Esta norma internacional presenta tres estrategias de medición para la determinación de la exposición al ruido en el lugar de trabajo.

- a) **Medición basada en la tarea:** en este tipo de medición se analiza el trabajo que ejecuta el empleado durante la jornada laboral, se divide en un cierto número de tareas representativas y para cada una de estas tareas, se efectúan mediciones de manera separada del nivel de presión sonora equivalente.
- b) **Medición basada en la función:** en estas mediciones se toma un cierto número de muestras aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de funciones particulares.
- c) **Medición de una jornada completa:** consiste en medir el nivel de presión sonora de forma continua a lo largo de jornadas laborales completas.

A continuación, se expone la Tabla B.1 utilizada para la selección de la medición básica.

FIGURA N° 6.- Selección de la estrategia de medición básica.

Tabla B.1 – Selección de la estrategia de medición básica

Tipo o pauta de trabajo	Estrategia de medición		
	Estrategia 1 Medición basada en la tarea	Estrategia 2 Medición basada en la función	Estrategia 3 Medición de la jornada completa
Puesto de trabajo fijo – Tarea simple o única	✓*	–	–
Puesto de trabajo fijo – Tareas complejas o múltiples	✓*	✓	✓
Trabajador móvil – Pauta previsible – Pequeño número de tareas	✓*	✓	✓
Trabajador móvil – Trabajo previsible – Gran número de tareas o situaciones de trabajo complejas	✓	✓	✓*
Trabajador móvil – Pauta de trabajo imprevisible	–	✓	✓*
Trabajador fijo o móvil – Tareas múltiples con duración no especificada de las tareas	–	✓*	✓
Trabajador fijo o móvil – Sin tareas asignadas	–	✓*	✓

✓ La estrategia se puede utilizar.
* Estrategia recomendada.

Etapa 3: Mediciones

De acuerdo con la norma “NTE INEN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo” establece los picos de medición como señala a continuación:

“La magnitud de medición básica debe ser Lp, A, eqT. Además, si procede, se debe medir Lp, Cpico. Las mediciones deben seguir la estrategia escogida según se especifica en uno de los capítulos 9, 10 u 11 y cumplir con los requisitos del capítulo 12”.

En este caso particular se tomará la estrategia: 9.1 División de la jornada nominal en tareas.

En la norma “NTE INEN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo” señala:

“Para los trabajadores o los grupos de exposición al ruido homogéneos sometidos a evaluación, la jornada nominal se debe dividir en tareas. Cada tarea se debe definir de tal manera que L_p , A , eqT sea, con probabilidad, repetible. Es necesario garantizar que todas las contribuciones al ruido relevantes estén incluidas. La información detallada con respecto a la duración de las tareas es especialmente importante para aquellas fuentes de ruido con niveles de ruido elevados. Para obtener una correcta determinación de L_p , A , eqT y de L_p , C_{pico} es importante la identificación de las fuentes de ruido y de las tareas que dan los niveles de pico más elevados”.

Etapas 4: Tratamiento de errores e incertidumbres.

Se tomará en cuenta para el análisis lo que menciona “NTE INEN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo” para realizar la evaluación:

“Las fuentes de errores e incertidumbres pueden influir en el resultado de acuerdo con los capítulos 13 y 14”.

En el análisis de las fuentes de incertidumbre puede existir incertidumbres y errores debido a las variaciones y a las condiciones en el momento de la toma de la muestra por la naturaleza del trabajo.

De acuerdo con la “NTE INEN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo” las principales fuentes de incertidumbre en el resultado son:

- “a) Las variaciones en el trabajo diario, las condiciones de funcionamiento, la incertidumbre en el muestreo, etc.;
- b) Los instrumentos y la calibración;
- c) La posición del micrófono;
- d) Las falsas contribuciones, por ejemplo, del viento, de las corrientes de aire o los impactos en el micrófono o el roce del micrófono sobre la ropa;
- e) Un análisis del trabajo mal hecho o no realizado;
- f) Las contribuciones de las fuentes de ruido atípicas, la palabra, la música (radio), las señales de alarma y los comportamientos atípicos.

El elemento a) depende de la complejidad de la situación de trabajo. Se considera que estas variaciones son las más elevadas para un trabajador móvil entre fuentes de ruido no constantes. El elemento b) depende de la ubicación donde se ha fijado el micrófono y de

la clase de instrumento y calibrador que se ha utilizado. Los elementos c), d) y e) se deberían reducir si se hace una buena práctica según se especifica en esta norma

internacional. En cuanto al elemento f) este tipo de fuentes eventuales de incertidumbre se deben identificar durante el análisis de trabajo y se debe decidir si se deben incluir o no.

Las contribuciones importantes al ruido se deben identificar durante las mediciones.

El nivel de exposición al ruido medido y la incertidumbre asociada al resultado depende del método de medición utilizado. El uso de un sonómetro portátil garantiza la exclusión de este tipo de fuentes, por ejemplo, interrumpiendo la medición. Las mediciones realizadas en posiciones fijas pueden llevar a una subestimación de la exposición al ruido del trabajador, debido a la dificultad en tratar las contribuciones al ruido de fuentes sonoras próximas al oído, como las herramientas de mano”.

Etapas 5: Cálculos de la incertidumbre y presentación de los resultados.

Los resultados y las incertidumbres se pueden calcular utilizando la hoja de cálculo proporcionada con esta norma internacional. Los resultados se deben presentar según se especifica en la norma “NTE INEN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo en el capítulo 15” como se establece a continuación:

“Informe de las mediciones de la exposición al ruido realizadas de acuerdo con esta norma internacional debe proporcionar la información siguiente:

- 1) nombre del cliente (empresa, departamento, etc.) que ha solicitado el estudio,
- 2) identificación del/de los trabajador/es o grupo/s de trabajadores (como el nombre o número identificador del trabajador) cuya exposición se ha determinado,
- 3) nombre de la/s persona/s y empresa o institución que realizó las mediciones y los cálculos,
- 4) objetivo de la determinación,
- 5) referencia a esta norma internacional y la estrategia aplicada; con licencia de uso para laboratorio”.

5.1.5 Aplicación de Método de evaluación de Ruido laboral a la Máquina de corte N° 5

A continuación, se realiza la aplicación del método seleccionado para la medición de ruido,

a) Descripción del puesto de trabajo

FIGURA N° 7.- Puesto de trabajo a evaluar.

PUESTO DE TRABAJO		EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	
Nombre de la empresa	Constructora La Roca		
Puesto de Trabajo	Cortadora N° 5.		
Nombre Trabajador Turno 1	Saúl Sosa		
Actividad:	Operación y control de máquina,		
	Colocación y ajuste de la piedra ,		
	Clasificación de la piedra cortada de acuerdo al tamaño .		
	Retiro de residuos de la roca		
Jornada laboral 2 turnos	7:00 -13:00 / 13:00- 19:00		
Duración de la tarea	6 horas		
Equipo de protección personal	Orejeras Marca Armor 27 dB : BO 6 en 352-1:2022		
	Respirador media cara con filtro para polvos certificada		
	Botas de caucho		

Creada por el autor. Fuente: Evaluación de riesgos Máquina Cortadora N°5

Aplicación de la metodología propuesta:

b) Metodología de muestreo. -

“ISO 9612: 2009 Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo”.

c) Método de ingeniería.

Aplicación de la estrategia de medición basada en la tarea.

d) Estrategia basada en la tarea

La aplicación de esta estrategia permite realizar los cálculos del nivel de ruido en las jornadas de trabajo. (INSHT, 2012), es decir cada actividad se debe definir de tal manera que Lp, A, eq, T se ejecute con probabilidad y que sea repetible.

e) Medición

Para realizar una evaluación adecuada del nivel de ruido existente en el puesto de trabajo analizado, fue necesario estudiar el puesto de trabajo a evaluar, conversar con el operador de la máquina para conocer a mayor detalle sus funciones y la actividad que realiza durante su jornada de trabajo.

En este caso la actividad que realiza es la de corte de la piedra volcánica durante 6 horas seguida y su actividad específica es la de operar la máquina y separar la piedra por tamaños para pasar al siguiente proceso.

También es importante informarse sobre la existencia de equipos de protección individual, su marca y si son utilizados o no por los trabajadores.

La medición se realizó en la máquina seleccionada, a días seguidos, pero en el mismo horario de trabajo.

f) Equipos y materiales

Materiales

- Trípode.
- Flexómetro.
- Pantalla contra viento.
- Hojas de campo.
- Pilas AA.
- Equipos de protección personal.
- Maletín de transporte.
- Tablero.

Equipos

- Sonómetro integrador tipo I
- Calibrador
- Anemómetro
- GPS

El equipo fue colocado junto al trabajador a la altura de su pabellón auricular.

Se prende el equipo, se toman tres mediciones de cinco minutos cada una para la estrategia por tarea y se registrarán todos los datos que soporte las mediciones realizada; finalmente utilizando las ecuaciones correspondientes se calculará el nivel de ruido existente en el puesto de trabajo a ser evaluado.

g) Metodología de evaluación.

De acuerdo con los datos que arrojaron la evaluación, se efectuará una comparación de los resultados obtenidos con los límites establecidos en la normativa ecuatoriana “Decreto Ejecutivo 2393”.

h) Descripción del equipo de medición

El Sonómetro SVAN 977 es de Clase 1 y medidor de vibraciones, está diseñado para realizar diferente tipo de mediciones laborales y ambientales; Este equipo permite realizar la medición de frecuencias de ultrasonido en la banda de 40 kHz. Suministra resultados de banda ancha como Leq, Max, Min y Peak con todos los filtros de ponderación.

TABLA N° 7 Descripción del equipo

ITEM	DETALLE
EQUIPO UTILIZADO	Sonómetro
MARCA	Svantek
MODELO	Svan 977
NÚMERO DE SERIE	36484
No. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	LAYV20025WSON
FECHA DE CALIBRACIÓN	2020-12-22

Fuente: ENASSOLAB S.A.

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A.

FIGURA N° 8.- Sonómetro SVAN 977



Fuente: https://svantek.com/lang-es/product/2/svan_977_analizador_de_ruido_y_vibraciones.html#about

i) Simbología

dB = decibelio

$dB(A)$ = decibelios en ponderación A

$dB(C)$ = decibelios en ponderación C

$L_{EX}, 8h$ = nivel de exposición al ruido ponderado A normalizado a una jornada laboral nominal de 8 h.

L_p, A_{eq}, T_m = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m.

L_p, A_{eq}, T = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sobre un periodo T.

$L_{pC}, pico$ = nivel de presión sonora de pico ponderado C.

T = periodo de tiempo sobre el que se calcula un promedio.

T_0 = duración de referencia; $T_0=8h$

T_e = duración efectiva de la jornada laboral.

U = incertidumbre expandida.

j) Cálculos

El sonómetro utilizado posee la tecnología de proporcionar importante información presión sonora equivalente (L_p, A, eqT) resultante de todo el estudio.

$$Lp, Aeq, T = 10 \log \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} PA^2(t) dt}{Po^2} \right] dB$$

En donde:

L_p, Aeq, T = "Nomenclatura (ponderado en A promediado en el tiempo)".

P = presión instantánea.

P_o = presión de referencia.

T = tiempo de medición

De acuerdo con la estrategia de medición seleccionada se utilizarán las siguientes ecuaciones para establecer el nivel diario de exposición L_p, A, eq, d .

k) Estrategia basada en la tarea

Se calcula L_p, Aeq, T, m , utilizando la siguiente ecuación:

$$Lp, Aeq, T = 10 \log \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} PA^2(t) dt}{Po^2} \right] dB$$

Donde:

L_p, A, eqT, m = nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición.

I = número total de muestras de la tarea m

i = número de una muestra de la tarea m

Se calcula el nivel de exposición diario equivalente global de cada tarea, $LEX, 8h, m$, mediante la siguiente ecuación:

$$LEX, 8h, m = Lp, A, eqT, m + 10 \log \left(\frac{\overline{Tm}}{T_0} \right) dB$$

Donde:

“Lp, A, eqT, m = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m”.

T0 = tiempo de referencia, en este caso siempre 8 horas.

\overline{Tm} = media aritmética del tiempo de duración de cada tarea.

Se calcula el nivel de exposición al ruido ponderado A, a partir de la contribución al ruido de cada una de las tareas, mediante la siguiente ecuación:

$$LEX, 8h, m = Lp, A, eqT, m + 10 \log \left(\frac{\overline{Tm}}{T_0} \right) dB$$

Donde:

LEX, 8h, m = nivel de exposición sonora ponderado A de la tarea m que contribuye al nivel de exposición al ruido diario.

m = número de la tarea

M = número total de tareas.

TABLA N° 8 Datos obtenidos de las mediciones realizadas

Número de lectura	Lp, Aeq, T, m		Lp, Aeq, T, m	
	dB (A) Día 1		dB (A) Día 2	
1	103,3		103,1	
2	103,8		104,1	

3	104,0	103,5
Lp, A, eq, T	103,7	103,5

Fuente: ENASSOLAB S.A.

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A.

TABLA N° 9 Cálculo de Incertidumbre

Dia	Fecha y hora de medición	Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A	Nivel de exposición sonora ponderado A	Incertidumbre U
		Lp,A,eqT,m	Lex,8h	
1	02/06/2021; 11:04	103,7	102,5	± 3,0 dB
2	03/06/2021 10 : 50	103,5	102,1	± 3,0 dB

Fuente: ENASSOLAB S.A.

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A.

I) Equipo de protección personal

El equipo de protección personal que provee la empresa es utilizado por los trabajadores; la marca utilizada es Armor (Personal Protective Equipment) conjuntamente con una mascarilla media cara con filtros para material articulado. Este tipo de protectores auditivos tipo copa son cómodos y brindan una reducción de ruido en ambientes laborales con niveles sobre los 85 dB. Las copas están fabricadas con ABS resistente a impactos. Las copas pivotantes permiten que las almohadillas se adaptan a la cabeza del trabajador. Fuente: Hoja técnica del equipo y se adjunta como anexo al presente documento.

A continuación, se presenta la evidencia fotográfica del equipo de protección personal que disponen en la empresa.

FIGURA N° 9.- Equipo de protección personal usados en la empresa

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL						
Equipo de protección personal	Orejas Marca Armor 27 dB : BO 6 en 352-1:2022					
	Respirador media cara con filtro para polvos marca 3M certificadas					
	Botas de caucho	Tipo de atenuación :	27 dB	Limitación de uso	mayor a 110 dB	

Fuente: Creada por el autor.

m) Atenuación de los equipos de protección personal.

Parte de trabajo de investigación, es el conocer el grado de atenuación que brinda el equipo de protección auditiva que disponen en la empresa; Estas son las Orejas Marca Armor 27 dB. A continuación, se presenta el cálculo de atenuación de este equipo:

DATOS EPI	DATOS RUIDO
H= 28 dB	Lc dB C = 105,1
M=25 dB	LA dB A = 102,5
L= 17 dB	

Método HML

Determinación del valor de reducción predictivo, PNR:

Bajo la indicación si dB(C) – dB(A) es > 2, se utiliza la siguiente ecuación:

$$PNR = M - \frac{H - L}{8} \times (Lc \text{ dB}(C) - LA \text{ dB}(A) - 2dB)$$

$$PNR = 25 - \frac{28 - 17}{8} \times (105,1 - 103,7 - 2)$$

$$PNR = 9,5$$

Determinación del nivel de ruido recibido:

$$N \text{ atenuado} = 102,5 \text{ dB}(A) - 9,5 \text{ dB} = 93 \text{ dB}(A)$$

Como se puede apreciar el nivel de ruido medido en la máquina de corte N° 5, a día seguido sobrepasa significativamente los decibels máximos tolerables de exposición para 85 dB(A) durante 8 horas de trabajo a pesar de que disponen de EPP Auditivo, este no atenúa lo suficiente para la exposición de 6 horas continuas.

Así mismo si cambiamos el equipo de protección Auditiva con uno que tenga la máxima atenuación como es la marca **3M o HONEYWELL** que atenúan 35 dB se tiene el siguiente calculo:

DATOS EPI	DATOS RUIDO
H= 37 dB	Lc dB C = 105,1
M=35 dB	LA dB A = 102,5
L= 27 dB	

Método HML

Determinación del valor de reducción predictivo, PNR:

Bajo la indicación si dB(C) – dB(A) es > 2, se utiliza la siguiente ecuación:

$$PNR = M - \frac{H - L}{8} \times (Lc \text{ dB}(C) - LA \text{ dB}(A) - 2 \text{ dB})$$

$$PNR = 35 - \frac{37 - 27}{8} \times (105,1 - 103,7 - 2)$$

$$PNR = 14,8$$

Determinación del nivel de ruido recibido:

$$N \text{ atenuado} = 102,5 \text{ dB}(A) - 14,8 \text{ dB} = 87,7 \text{ dB}(A)$$

Entonces si comparamos los valores obtenidos con el tiempo máximo de exposición en una jornada de trabajo de 8 horas tendremos que:

TABLA N° 10 Niveles Sonoros Permitidos

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición Por jornada/hora	Nivel sonoro / dB Calculado	Observación
85	8	87,7	EPP marca 3M o Honeywell
90	4	93	EPP marca Armor
95	2	93	Con protección Auditiva Actual
100	1	103,3	Si protección auditiva
110	0.25	N/A	N/A
115	0.125	N/A	N/A

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393 Artículo 55. RUIDO Y VIBRACIONES

Entonces como se puede observar, el tiempo máximo que pueden estar los trabajadores con la protección auditiva actual, es de 2 o máximo 4 horas de exposición; mientras que, si se sustituye o cambia la protección auditiva por una de mayor atenuación, se puede extender la permanencia en el puesto de trabajo desde las 6 horas.

Finalmente, y una vez que se evidencia que el grado de exposición es significativamente alto se proponen las siguientes alternativas y estrategias de prevención para gestionar la seguridad y salud en el trabajador en el puesto analizado:

5.1.6 Estrategia de prevención frente al ruido encontrado.

Como estrategia de prevención para evitar afectación a la salud de los trabajadores en el puesto de trabajo analizado, sugerimos el siguiente programa preventivo frente al ruido laboral encontrado basado en la jerarquización del riesgo.

Matriz de Jerarquización del Riesgo con medidas preventivas y control.

TABLA N° 11 Matriz de jerarquización del riesgo

MATRIZ DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN RIESGOS GTC 45 / JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO															
EMPRESA: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.				RUC: 1792260043001											
RESPONSABLE DE LA EMPRESA : Ing. Alex Troya				ELABORADO POR: Ing. Frank Duque M. Sc.											
No. DE TRABAJADORES:				FECHA: 23 de septiembre de 2021.											
PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			INTERP RETACI	VALORACIÓN DEL RIESGO		JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO				
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES		ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
OPERATIVO	CORTE DE PIEDRA	Corte de piedra	SI	AEROSOLLES LÍQUIDOS producidos por partículas de agua y piedra en su obra labor	QUÍMICOS	Reacciones alérgicas de piel y vías respiratorias	III	Acceptable	Mejorar control existente	N.A	N.A	N.A	Bioseguridad, Protocolo de Lavado de manos	Guantes ,tapabocas	
				LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	BIOMECÁNICOS	Lumbalgias, lesiones osteomusculares y dolor	I	No acceptable	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	N.A	Capacitar higiene postural, pausas activas, estiramiento	N.A.	
				POSTURA (PROLONGADA) de pie por la demanda de trabajo,		Problemas lumbares, vena varices	II	<u>NO</u> <u>Acceptable</u>	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	N.A	Capacitación en Higiene Postural		

MATRIZ DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN RIESGOS GTC 45 / JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO

EMPRESA: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.

RUC: 1792260043001

RESPONSABLE DE LA EMPRESA : Ing. Alex Troya

ELABORADO POR: Ing. Frank Duque M. Sc.

No. DE TRABAJADORES:

FECHA: 23 de septiembre de 2021.

PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			INTERP RETACI	VALORACIÓN DEL RIESGO		JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO				
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES		ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante el trabajo		Lesiones por trauma acumulativo. Dolor y pérdida de fuerza en muñecas y manos	II	No Aceptable	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	N.A	Capacitar prevención de lesiones por trauma acumulativo. Realizar programa de pausas activas.	
					RUIDO Excesivo ruido en el área de trabajo	FÍSICOS	Pérdida de la audición / cefaleas	I	No aceptable	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	Ver la posibilidad de adquirir maquinaria moderna en el mercado actual hay una variedad de equipos de corte con guardas y resguardas que permiten protección al operador.	capacitación en uso correcto de equipo de protección personal	Orejeras 3M / HONEYWELI

MATRIZ DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN RIESGOS GTC 45 / JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO

EMPRESA: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.
 RESPONSABLE DE LA EMPRESA : Ing. Alex Troya
 No. DE TRABAJADORES:

RUC: 1792260043001
 ELABORADO POR: Ing. Frank Duque M. Sc.
 FECHA: 23 de septiembre de 2021.

PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			INTERP RETACI	VALORACIÓN DEL RIESGO		JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO				
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES		ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					ILUMINACIÓN Poca iluminación durante la tarea		Pérdida de la agudeza visual	II	No <u>Acceptable</u>	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	N.A	Ejercicios de relajación de ojos / revisión médica preventiva	N/A
					MECÁNICO (OBJETOS CORTO PUNZANTES) Cortes al manipular máquina cortadora		Cortes, heridas ,lesiones	I	No acceptable	Mejorar control existente	N.A	N.A	N.A	Capacitación	Guantes, guardas de seguridad
					LOCATIVO: condiciones de las instalaciones, piso irregular o disparatejo	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Golpes, caídas	I	No acceptable	Mejorar control existente	N.A	N.A	Mejorar el área en donde están ubicadas las máquinas de corte	Aplicar programa de orden aseo y limpieza	N.A.

MATRIZ DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN RIESGOS GTC 45 / JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO

EMPRESA: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.

RUC: 1792260043001

RESPONSABLE DE LA EMPRESA : Ing. Alex Troya

ELABORADO POR: Ing. Frank Duque M. Sc.

No. DE TRABAJADORES:

FECHA: 23 de septiembre de 2021.

PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			INTERP RETACI	VALORACIÓN DEL RIESGO		JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO				
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES		ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					MECÁNICO (proyección de fluidos)		Incomodidad, golpes, raspones, lesiones	III	Acceptable	Mejorar control existente	N.A	N.A	N.A	Adecuación de espacios de trabajo para escurrimiento del agua	Mandil plástico
					BIOLÓGICO : Exposición a virus (Cavad)	BIOLÓGICOS	Contacto con enfermedades infectocontagiosas y virales	II	NO Acceptable	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	N.A	Capacitación en riesgo biológico, bioseguridad, inmunización .Actualizar Programa de Vigilancia Epidemiológica para Riesgo Biológico	Uso APP (guantes, tapabocas, medidas de bioseguridad)
					BIOLÓGICO: contacto con elementos en estado de descomposición		Contacto con posibles elementos infectocontagiosas	II	NO Acceptable	corregir y adoptar medidas de control	N.A	N.A	N.A	Capacitación en de y medidas bioseguridad autocuidado	Uso EPP (guantes, tapabocas, medidas de bioseguridad)

MATRIZ DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN RIESGOS GTC 45 / JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO

EMPRESA: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.
 RESPONSABLE DE LA EMPRESA : Ing. Alex Troya
 No. DE TRABAJADORES:

RUC: 1792260043001
 ELABORADO POR: Ing. Frank Duque M. Sc.
 FECHA: 23 de septiembre de 2021.

PROCESO	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI O NO	PELIGRO			INTERP RETACI	VALORACIÓN DEL RIESGO		JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO				
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFECTOS POSIBLES		ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN Y ADVERTENCIA	EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO (DEMANDAS CUALITATIVAS DE LA LABOR, COMUNICACIÓN). Características altitudinales del trabajador frente a la actividad desarrollada, relaciones personales con el usuario y los compañeros de trabajo, sobre carga de trabajo, monotonía, trabajo repetitivo	PSICOSOCIALES	Estrés, carga mental, dolor de cabeza, dolor y fatiga muscular, gastritis.	III	Acceptable	Mejorar control existente	N.A	N.A	N.A	Capacitar al personal en Riesgo Psicosocial, Manejo del Estrés, realizar actividades de estilos de vida saludable, realizar diagnóstico para riesgo psicosocial	N.A.

Creada por el autor. Fuente: Guía Técnica Colombia GTC - 45

Programas del cuidado preventivo de la Salud de los trabajadores

Objetivo.

Proponer medidas de prevención para salvaguardar la seguridad y salud del trabajador expuesto al ruido laboral.

Meta.

Controlar el factor de riesgo existente en la Máquina de Corte N°5.

Responsable.

La gerencia de la empresa, el responsable de seguridad y el trabajador analizado.

Medidas de Control

TABLA N° 12 Medidas de Control

EN LA FUENTE	EN EL MEDIO	RECEPTOR
<p>Implementar pantallas, barreras o paredes entre las fuentes de ruido y las personas, para reducir el sonido directo.; estas barreras pueden ser construidas a base de materiales de alta densidad o materiales que no reflejen el sonido como son: aglomerados de madera y placas de yeso entre otros que puedan recubrirse de material absorbente por la cara enfrentada al ruido.</p> <p>Buscar en el mercado discos de corte que generen menor ruido, el</p>	<p>Realizar un estudio técnico para determinar el grado de reverberancia a fin de que se propongan medidas ingenieriles que atenúen el ruido generado en la máquina de corte N° 5 y similares.</p> <p>Reducir al máximo la exposición de los trabajadores con jornadas prolongadas y se debe rotar a los operadores a fin de que su exposición no sea permanente.</p>	<p>Proporcionar al trabajador protección auditiva certificada y de calidad que tenga el máximo de atenuación 35 dB para este puesto de trabajo de preferencia 3M o Hopewell</p> <p>Proporcionar información al trabajador sobre los riesgos existentes, así como las medidas preventivas frente a la exposición al ruido laboral.</p> <p>Realizar el control médico de rutina y establecer prácticas de trabajo seguro.</p> <p>Establecer un Plan de capacitación que abarque como mínimo los siguientes temas:</p>

EN LA FUENTE	EN EL MEDIO	RECEPTOR
<p>estado de los discos de corte también tiene un efecto multiplicador en la emisión de ruido.</p> <p>Ver la posibilidad de adquirir maquinaria moderna en el mercado actual hay una variedad de equipos de corte con guardas y resguardas que permiten protección al operador.</p> <p>Mantener en funcionamiento los equipos exclusivamente durante su uso.</p> <p>Realizar un Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas de corte.</p> <p>Implementar la señalética alusiva al riesgo existente para que sea adherida a cada una de las máquinas</p>	<p>Reducir al mínimo el número de trabajadores en las áreas ruidosas.</p> <p>Organizar y Planificar el trabajo</p> <p>Implementar señalización de los lugares o áreas donde se encuentren con exposición a ruido y establecer limitación de acceso a los mismos.</p>	<p>Ruido laboral y sus riesgos</p> <p>Uso y cuidado adecuado del EPP</p> <p>Enfermedades generadas a causa del ruido excesivo.</p>

5.2 Otros de riesgos identificados en el puesto evaluado

Partiendo de que el puesto de trabajo evaluado tiene varios factores de riesgo asociado al proceso de corte de la roca volcánica, es importante que se revisen los peligros y riesgos identificados anteriormente como son: Posturas forzadas, riesgos mecánicos, condiciones de las instalaciones, piso irregular o disparejo, riesgo biológico entre otros; esto con el objetivo de generar una evaluación técnica y aplicando las metodologías más idóneas que

le permita a la empresa establecer las mejor técnicas de control en la fuente el medio y el receptor para salvaguardar la seguridad y salud de sus trabajadores.

6 RESULTADOS

Luego de revisar la aplicación de las diferentes metodologías aplicada a la presente investigación, se presentan los siguientes resultados:

6.1 Resultados de Evaluación del Ruido Inicial (Anexo C)

En la primera fase del proyecto en estudio al aplicar la metodología establecida, se tiene el siguiente resultado:

TABLA N° 13 Ruido

RUIDO	Estados	Respuesta
Muy alto	No escucha una conversación a una intensidad normal a una distancia menor de 50 cm	X
Alto	Escuchar la conversación a una distancia de 1m a una intensidad normal	
Medio	Escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia menor de 50 cm	
Bajo	No hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m	

Creada por el autor. Fuente: Guía Técnica GTC- 45 Anexo C

Como se puede apreciar el ruido generado por la máquina en mención es alto así lo determina el trabajador al aplicar la metodología correspondiente.

6.2 Resultados de la Evaluación del lugar de trabajo aplicando la metodología “Guía Técnica GTC- 45”.

Al aplicar esta metodología detallada en el ítem 5.1.3 Evaluación del riesgo para el sitio de trabajo analizado, se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA N° 14 Factores de riesgo identificados en la Cortadora N° 5

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RANGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	I	No aceptable	Corregir y adoptar medidas de control
RUIDO Excesivo ruido en el área de trabajo	I	No aceptable	Corregir y adoptar medidas de control
MECÁNICO (OBJETOS CORTOPUNZANTES) Cortes al manipular máquina cortadora	I	No aceptable	Mejorar control existente
LOCATIVO: condiciones de las instalaciones, piso irregular o disparejo	I	No aceptable	Mejorar control existente
POSTURA (PROLONGADA) de pie por la demanda de trabajo,	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante el trabajo	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
ILUMINACIÓN Poca iluminación durante la tarea	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RANGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
BIOLÓGICO: Exposición a virus (Covid)	II	Acceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
BIOLÓGICO: contacto con elementos en estado de descomposición	II	Acceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
AEROSOLES LÍQUIDOS producidos por partículas de agua y piedra en su obra labor	III	Acceptable	Mejorar control existente
MECÁNICO (proyección de fluidos)	III	Acceptable	Mejorar control existente
CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO (DEMANDAS CUALITATIVAS DE LA LABOR, COMUNICACIÓN). Características aptitudinales del trabajador frente a la actividad desarrollada, relaciones personales con el usuario y los compañeros de trabajo, sobre carga de trabajo, monotonía, trabajo repetitivo	III	Acceptable	Mejorar control existente

Creada por el autor. Fuente: Guía Técnica GTC- 45

Como se puede apreciar en la presente tabla el ruido generado en el área de trabajo es excesivo así lo determina la aplicación de la metodología específica acompañada de la identificación de otros riesgos importantes que deberán ser analizados en su conjunto para proponer medidas de mitigación y control en la Máquina de Corte N°5.

6.3 Ruido Laboral aplicado a la Máquina de corte N°5

Una vez definido el puesto de trabajo a analizar y con la aplicación de la metodología específica para determinación del ruido laboral en la máquina de corte N° 5, a continuación, se presenta los resultados obtenidos:

FIGURA N° 10.- Puesto de trabajo analizado cortadora N °5

<p align="center">Medición N° 1</p>	<p align="center">S</p> 
<p>Puesto de Trabajo: Cortadora N° 5</p>	
<p>Nombre del trabajador: Saúl Sosa</p>	
<p>Actividad: Control de máquina y corte al de roca volcánica</p>	
<p>Jornada laboral: 8 horas.</p>	
<p>Duración de la tarea: 6 horas.</p>	

Fuente: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A., 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

TABLA N° 15 Resultados obtenidos de las mediciones realizadas .

Número de lectura	Lp, Aeq, T, m		Lp, Aeq, T, m	
	dB (A)	Día 1	dB (A)	Día 2
1	103,3		103,1	
2	103,8		104,1	
3	104,0		103,5	
Lp, A, eq, T	103,7		103,5	

Fuente: ENASSOLAB S.A.

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A.

6.3.1 Análisis de los resultados obtenidos

TABLA N° 16 Comparación con normativa legal ecuatoriana

Puesto	Resultados V(dB) + U (k=2)	Decreto Ejecutivo 2393	Cumple
1	102,5 ± 3,0	85 dB	NO

Fuente: D.E. 2393 / RENSSOL GROUP S.A., 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

TABLA N° 17 Tiempo de exposición por jornada / hora

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición Por jornada/hora	Nivel sonoro / dB Calculado	Observación
85	8	87,7	EPP marca 3M y/o HONEYWELL
90	4	93	EPP marca Armor
95	2	93	Con protección Auditiva Actual
100	1	103,3	Si protección auditiva
110	0.25	N/A	N/A
115	0.125	N/A	N/A

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393 Artículo 55. RUIDO Y VIBRACIONES

Entonces como se puede observar, el tiempo máximo que pueden estar los trabajadores con la protección auditiva actual, es de 2 o máximo 4 horas de exposición; mientras que, si se sustituye o cambia la protección auditiva por una de mayor atenuación, se puede extender la permanencia en el puesto de trabajo desde las 6 a máximo 8 horas en las mismas condiciones de trabajo

Finalmente, y una vez que se evidencia que el grado de exposición es significativamente alto se proponen las siguientes estrategias de prevención para gestionar la seguridad y salud en el trabajador en el puesto analizado:

7 CONCLUSIONES

Conclusión 1.- Aplicando metodologías internacionalmente validadas se pudo identificar, evaluar y valorar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores en el puesto de corte de la roca volcánica en la empresa Constructora la Roca CLR.

Conclusión 2.- Como parte del proceso de valoración se realizó la medición de Ruido en la máquina de corte N° 5 encontrando que el resultado es de $102,5 \pm 3,0$ y $102,2 \pm 3,0$ dB sobrepasado notablemente el nivel de ruido máximo permisible al que puede estar expuesto un trabajador durante las 8 horas de su jornada de trabajo.

Conclusión 3.- Se determinó que el nivel de ruido actual que percibe el trabajador analizado utilizando el equipo de protección auditivo Marca Armor es de $93 \pm 3,0$ dB por lo que se deben tomar acciones inmediatas para proteger la salud del trabajador.

Conclusión 4.- Al aplicar la metodología propuesta en el puesto de trabajo analizado, se determinó que existen otros factores de riesgos importantes que merecen atención y que deben ser evaluados y analizados para establecer en su conjunto las medidas preventivas y de control para el puesto de trabajo Cortadora N° 5

Conclusión 5.- En base a la evaluación y jerarquización de riesgos, se ha elaborado un programa preventivo para implementar medidas de prevención y control tendientes a salvaguardar la integridad la Seguridad y Salud de los trabajadores asignados a este puesto de trabajo.

8 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Para el análisis de las futuras líneas de investigación, se deberá hacer énfasis en los otros riesgos identificados dentro del presente estudio; es decir, se deberá aplicar metodologías validadas internacionalmente reconocidas y específicas para evaluar individualmente y por separado los riesgos asociados al puesto de trabajo analizado.

Los factores de riesgo que se deben analizar son los siguientes:

TABLA N° 18 Factores de riesgo identificados en la Cortadora N° 5

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RANGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	I	No aceptable	Corregir y adoptar medidas de control
RUIDO Excesivo ruido en el área de trabajo	I	No aceptable	Corregir y adoptar medidas de control
MECÁNICO (OBJETOS CORTOPUNZANTES) Cortes al manipular máquina cortadora	I	No aceptable	Mejorar control existente
LOCATIVO: condiciones de las instalaciones, piso irregular o disparejo	I	No aceptable	Mejorar control existente
POSTURA (PROLONGADA) de pie por la demanda de trabajo,	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RANGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante el trabajo	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
ILUMINACIÓN Poca iluminación durante la tarea	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
BIOLÓGICO : Exposición a virus (Covid)	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control
BIOLÓGICO: contacto con elementos en estado de descomposición	II	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control

Creada por el autor. Fuente: Guía Técnica GTC- 45

9 BIBLIOGRAFÍA

Ceña Callejo, R., Barba Gonzáles, M., García Fernández, A., Herrero Pinilla, M. P., Tudela París, R., Corrons, M., . . . Mohino Andrés, M. (2006). *Guía para la evaluación de riesgos laborales en la Administración de la Comunidad de Castilla y León y sus Organismos Autónomos*. Obtenido de <https://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/10/guc3ada-para-la-evaluac3b3n-de-riesgos-laborales.pdf>

Código del Trabajo. (16 de diciembre de 2005). Obtenido de Registro Oficial Suplemento 167: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/C%C3%93DIGO-DEL-TRABAJO.pdf?x42051>

Comunidad Andina de Naciones. (15 de noviembre de 2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo*. Obtenido de Decisión del Acuerdo de Cartagena 584: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Constitución de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008). Obtenido de Decreto Legislativo 0 : https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

EEE. (mayo de 2019). *Escuela Europea de excelencia*. Obtenido de 5 Métodos efectivos en la Identificación de Riesgos: <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2019/09/5-metodos-efectivos-en-la-identificacion-de-riesgos/>

ICONTEC. (15 de diciembre de 2010). *Guía Técnica Colombiana GTC 45*. Obtenido de Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

INEN. (2014). NTE INEN-ISO 9612. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. Quito, Pichincha, Ecuador.

INSHT. (1993). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b

INSHT. (2008). *NTP 808*. Obtenido de Exposición laboral a agentes químicos: requisitos de los procedimientos de medición: <https://www.insst.es/documents/94886/327401/808+web.pdf/0af2067a-16c6-4f3e-95ff-a74b32c87c23>

INSHT. (2012). Estrategias de medición y valoración de exposición a ruido (II): Tipos de estrategias. *NTP 951*, 7.

INSHT. (2012). *Método de toma de muestras y análisis*. Obtenido de Determinación de materia particulada (Fracciones inhalable, torácica y respirable) en aire - Método gravimétrico: https://www.insst.es/documents/94886/359043/MA_014_A11.pdf/687c3305-70c6-4f12-9115-4c317d7e819f

INSHT. (2012). *NTP 951*. Obtenido de Estrategias de medición y valoración de: <https://www.insst.es/documents/94886/326879/951w.pdf/fc57e51d-5251-4662-ba16-e1b3a6a8706d>

Instructivo para el cumplimiento de las obligaciones de los empleadores públicos y privados. (20 de octubre de 2017). Obtenido de Acuerdo No. MDT-2017-0135: https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/CompletoSinConcordanciaspdf1097265_-_INSTRUCTIVO_PARA_EL_CUMPLIMIENTO_DE_LAS_-1.pdf?x42051

ISO. (marzo de 2018). *ISO 45001:2018*. Obtenido de Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso: <https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>

OSHA. (diciembre de 2018). *Hazard Assessment and Job Safety Analysis*. Obtenido de https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy16_sh-29629-sh6_EvaluaciondeRiesgosInstruccionmanual.pdf

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medioambiente de trabajo. (17 de noviembre de 1986). Obtenido de Decreto Ejecutivo 2393: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

UNIR. (08 de octubre de 2020). *Método de evaluación de riesgos del INSHT*. Obtenido de ¿Sabes en qué consiste este método de evaluación de riesgos?: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/metodo-evaluacion-riesgos-insht/>

10 ANEXOS

10.1 Informe de mediciones de higiene industrial sonometría




GRUPORENSS
INGENIERÍA AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

www.gruporens.com

**INFORME DE MEDICIONES DE HIGIENE INDUSTRIAL
SONOMETRÍA**

RENSOL GROUP S.A.

Elaborado para: CONSTRUCTORA LA ROCA
CLR S.A.



JUNIO 2021

ÍNDICE

ÍNDICE I	
ÍNDICE DE TABLAS	I
ÍNDICE DE FIGURAS	I
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.2.1.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
1.3. ANTECEDENTES	2
1.4. CRITERIOS DE VALORACIÓN	3
1.4.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	3
1.4.2. DECISIÓN 584. INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	3
1.4.3. CÓDIGO DE TRABAJO	4
1.4.4. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. DECRETO EJECUTIVO 2393	4
1.5. METODOLOGÍA	5
1.5.1. METODOLOGÍA DE MUESTREO	5
1.5.1.1. SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MEDICIÓN	5
1.5.1.2. ESTRATEGIA BASADA EN LA TAREA	5
1.5.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	5
1.5.3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	6
1.6. CÁLCULOS	7
1.7. RESULTADOS	9
1.7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
1.7.2. RESULTADOS	9
1.8. CONCLUSIONES	10
1.8.1. CONCLUSIONES DE MEDICIÓN EN CAMPO	10
1.8.2. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS	11
1.9. RECOMENDACIONES	11
1.10. SIMBOLOGÍA UTILIZADA	12
BIBLIOGRAFÍA	12
1.11. ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	13

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.- NIVELES SONOROS PERMITIDOS	4
TABLA N° 2.- DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	6
TABLA N° 3.- DESCRIPCIÓN DE AREA DE TRABAJO	9
TABLA N° 4.- PUESTO DE TRABAJO N°1.	9
TABLA N° 5.- NIVEL DE EXPOSICIÓN AL RUIDO DIARIO	9
TABLA N° 6.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN	10
TABLA N° 7.- COMPARACIÓN CON NORMATIVA ECUATORIANA	10

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1.- SONÓMETRO SVAN 977	6
--	---

predisposición individual, de aspectos fisiológicos y biológicos, etc. Todo ello puede conducir a una pérdida de la audición inducida por ruido, que se manifiesta en una sordera profesional. (Rojo, 2008)

1.4. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se considera para efectos de evaluación, comparación y cumplimiento el siguiente marco normativo:

1.4.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

1.4.2. DECISIÓN 584. INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

Artículo 26.- El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

1.4.3. CÓDIGO DE TRABAJO

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

1.4.4. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. DECRETO EJECUTIVO 2393.

Artículo 55. RUIDO Y VIBRACIONES

Literal 6. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.

Literal 7. Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

TABLA N° 1.- NIVELES SONOROS PERMITIDOS

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición Por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición Por jornada/hora
110	0.25
115	0.125

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

1.5. METODOLOGÍA

1.5.1. METODOLOGÍA DE MUESTREO

ISO 9612: 2009 "Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de Ingeniería".

1.5.1.1. SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

Las tres estrategias de medición desarrolladas para la determinación de la exposición al ruido en el trabajo son:

- Basada en la tarea
- Basada en la función
- Jornada completa

La estrategia de medición más apropiada para la evaluación es la basada en la tarea.

1.5.1.2. ESTRATEGIA BASADA EN LA TAREA

Esta estrategia permite la posibilidad de calcular el nivel de exposición al ruido de jornadas de trabajo diferentes a aquéllas en las que se han llevado a cabo las mediciones propiamente dichas. (INSHT, 2012). Cada tarea se debe definir de tal manera que $L_{p,A,eq,T} \text{ sea, con probabilidad, repetible.}$

1.5.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos de la evaluación:

- Se realizará una comparación de los resultados obtenidos con la normativa legal vigente en el Ecuador.

Se evaluará los resultados con los parámetros del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medioambiente de trabajo en su artículo 57, Literal 6.

1.5.3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

El Sonómetro SVAN 977 es de Clase 1 y está diseñado para satisfacer las necesidades tanto de la vigilancia ambiental, salud ocupacional y los especialistas de control de seguridad. Su diseño de hardware permite la medición de frecuencias de ultrasonido en la banda de 40 kHz. Proporciona resultados de banda ancha con todos los filtros de ponderación estándar y también ofrece una capacidad de registro de historia de tiempo con resultados de banda ancha y espectros.

TABLA N° 2.- DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

ITEM	DETALLE
EQUIPO UTILIZADO	Sonómetro
MARCA	Svantek
MODELO	Svan 977
NÚMERO DE SERIE	36484
No. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	LAYV20025WSON
FECHA DE CALIBRACIÓN	2020-12-22

Fuente: ENASSOLAB S.A.

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A.

FIGURA N° 1.- SONÓMETRO SVAN 977



Fuente: https://svantek.com/lang-es/product/2/svan_977_analizador_de_ruido_y_vibraciones.html#about

1.6. CÁLCULOS

Los sonómetros utilizados poseen la tecnología de proporcionar el nivel de presión sonora equivalente ($L_{p,A,eqT}$) resultante de todo el estudio.

$$L_{p,A,eq,T} = 10 \log \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} pA^2(t) dt}{p_0^2} \right] dB$$

En donde:

$L_{p,A,eq,T}$ = nivel de presión sonora equivalente ponderado en A promediado en el tiempo.

p = presión instantánea.

p_0 = presión de referencia.

T = tiempo de medición

De acuerdo con la estrategia de medición seleccionada se utilizarán las siguientes ecuaciones para determinar el nivel de exposición diario $L_{p,A,eq,d}$

Estrategia basada en la tarea

1. Se calcula el $L_{p,A,eq,T,m}$, correspondiente a cada tarea mediante la siguiente ecuación:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \log \left(\frac{1}{i} \sum_{i=1}^i 10^{0.1 \times L_{p,A,eqT,m,i}} \right) dB$$

Donde:

$L_{p,A,eqT,m}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición.

i = número total de muestras de la tarea m

i = número de una muestra de la tarea m

2. Se calcula el nivel de exposición diario equivalente global de cada tarea, $LEX,8h,m$, mediante la siguiente ecuación:

$$LEX,8h,m = L_{p,A,eqT,m} + 10 \log \left(\frac{T_m}{T_0} \right) dB$$

Donde:

$L_{p,A,eqT,m}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m .

T_0 = tiempo de referencia, en este caso siempre 8 horas.

T_m = media aritmética del tiempo de duración de cada tarea.

3. Se calcula el nivel de exposición al ruido ponderado A, a partir de la contribución al ruido de cada una de las tareas, mediante la siguiente ecuación:

$$LEX,8h = 10 \log \left(\sum_{m=1}^M 10^{0.1 \times LEX,8h,m} \right) dB$$

Donde:

$LEX,8h,m$ = nivel de exposición sonora ponderado A de la tarea m que contribuye al nivel de exposición al ruido diario.

m = número de la tarea

M = número total de tareas.

1.7. RESULTADOS

1.7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

TABLA N° 3.- DESCRIPCIÓN DE AREA DE TRABAJO

ITEM	DETALLE
RAZÓN SOCIAL	CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.
UBICACIÓN	Pichincha / Quito / San Antonio / Vía Calacalí OE8-448 y Calle secundaria
FECHA	02 de junio de 2021
MÉTODO DE REFERENCIA	NTE INEN-ISO 9612
ESTRATEGIA APLICADA	Medición basada en la tarea

Fuente: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A., 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

1.7.2. RESULTADOS

TABLA N° 4.- PUESTO DE TRABAJO N°1.

Medición #: 1	
Puesto de Trabajo: Cortadora No. 5	
Nombre del trabajador: Saúl Sosa	
Actividad: Control de máquina	
Jornada laboral: 8 horas.	
Duración de la tarea: 6 horas.	

Fuente: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A., 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

TABLA N° 5.- NIVEL DE EXPOSICIÓN AL RUIDO DIARIO

Puesto 1	
Número de lectura	Lp,Aeq,T,m dB (A)
1	103,3
2	103,8
3	104,0
Lp,A,eq,T	103,7

Fuente: SVANPC++, versión 3.3.36 (RELEASE) (22/12/2020 21:55:29), 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

TABLA N° 6.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Puesto	Fecha y hora de medición	Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A Lp,A,eqT,m	Nivel de exposición sonora ponderado A Lex,8h	Incertidumbre U
1	02/06/2021; 11:04	103,7	102,5	± 3,0 dB

Fuente: RENSSOL GROUP S.A., 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

TABLA N° 7.- COMPARACIÓN CON NORMATIVA ECUATORIANA

Puesto	Resultados V(dB) + U (k=2)	Decreto Ejecutivo 2393	Cumple
1	102,5 ± 3,0	85 dB	NO

Fuente: D.E. 2393 / RENSSOL GROUP S.A., 2021

Elaborado por: RENSSOL GROUP S.A., 2021

1.8. **CONCLUSIONES**

1.8.1. **CONCLUSIONES DE MEDICIÓN EN CAMPO**

- En el puesto de trabajo no se observaron variaciones sensibles de la situación del trabajador con relación a las fuentes sonoras, por lo que las actividades y exposición en el puesto de trabajo fueron las de una jornada laboral aparentemente normal.
- El técnico que ejecutó la actividad de muestreo cumplió con los requisitos para el muestreo y los solicitados por CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A., previo al ingreso a las instalaciones.

1.8.2. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

- En el puesto de trabajo evaluado, se obtiene un nivel de exposición al ruido ponderado A normalizado a una jornada laboral de 8h de 102,5 dBA, por lo que queda verificada la existencia de riesgo por exposición a ruido.
- Los resultados obtenidos fueron comparados con los valores del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.
- Estos resultados comprenden únicamente para el puesto de trabajo y la actividad realizada durante la medición

1.9. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los criterios higiénicos mencionados y con los resultados obtenidos cuyo nivel de exposición a ruido está comprendido en los límites indicados, para el puesto de trabajo de lavado de gavetas e recomienda aplicar las siguientes medidas:

- Los trabajadores tendrán acceso a e información de las evaluaciones y resultados.
- Proporcionar formación e información a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas, uso correcto de protección auditiva, control médico y prácticas de trabajo seguro.
- Es obligación de la empresa suministrar a los trabajadores de protección auditiva adecuada y para los trabajadores es obligatorio el uso correcto Priorizar vigilancia médica de la función auditiva del trabajador.
- Implementar señalización de los lugares o áreas donde se encuentren con exposición a ruido y establecer limitación de acceso a los mismos.
- Determinar las razones de la sobreexposición, mientras se determina el programa de medidas de control de ruido y en tanto el nivel de ruido se mantenga en las mismas condiciones, se utilizarán los protectores auditivos.

1.10. SIMBOLOGÍA UTILIZADA

dB = decibelio

$dB(A)$ = decibelios en ponderación A

$dB(C)$ = decibelios en ponderación C

$LEX,8h$ = nivel de exposición al ruido ponderado A normalizado a una jornada laboral nominal de 8 h.

Lp,Aeq,Tm = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m.

Lp,Aeq,T = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sobre un periodo T.

$LpC,pico$ = nivel de presión sonora de pico ponderado C.

T = periodo de tiempo sobre el que se calcula un promedio.

$T0$ = duración de referencia; $T0=8h$

Te = duración efectiva de la jornada laboral.

U = Incertidumbre expandida.

BIBLIOGRAFÍA

INSHT. (2012). Estrategias de medición y valoración de exposición a ruido (II): Tipos de estrategias. *NTP 951*, 7.

ISO 9612. (2009). *Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería.*

MINISTERIO DEL TRABAJO. (1 de NOVIEMBRE de 1986). *MINISTERIO DEL TRABAJO*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>

Rojo, M. J. (2008). *Higiene Industrial. Manual Práctico Tomo II*. Asturias: Fundación Luis Fernández Velasco.

1.11. ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN


**METROLOGOS ASOCIADOS
DEL ECUADOR**
 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO
 LABORATORIO DE ACÚSTICA Y VIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN			
Número de Certificado: LAYV2002880N			
DATOS DEL CLIENTE		INSTRUMENTO BAJO PRUEBA	
Nombre:	ENASSOLAB S.A.	Descripción:	ANALIZADOR DE RUIDO Y VIBRACIONES
Dirección:	Quito, París N14-101 entre Av. Granados y Av. Gaspar de Villamil	Marca:	SVANTEX
Representante:	Ing. Cristina Andrade MSc.	Modelo:	SVAN 977
Teléfono:	02 2 266 202	Serie:	36484
PROCEDIMIENTO UTILIZADO:	PS-LAYV-01	Código:	IE-HQL-SON-002-005
		Fecha de recepción:	2020-12-21
CONDICIONES AMBIENTALES		FECHA DE CALIBRACIÓN	
Lugar de Calibración:	LABORATORIO	Inicio de Calibración:	2020-12-22
	PROMEDIO	Fin de Calibración:	2020-12-22
Temperatura ambiente:	21,3 °C	Fecha de Emisión:	2020-12-22
Humedad Relativa:	52,0 % HR	Próxima Calibración:	2022-12-22
		Núm. de días de Calibración:	01 día
INSTRUMENTO PATRÓN UTILIZADO			
Descripción:	SOUND CALIBRATOR	SOUND CALIBRATOR	
Marca:	EDMONT - WILSON	LANDTEK	
Modelo:	60-530	N090	
Serie:	0271	N022560	
Núm. Certificado:	LMEL200340TE	LMEL20110FTL	
Fecha de Cal:	2020-01-15	2020-02-24	
F. de prón. Cal:	2021-01-15	2021-02-24	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CALIBRACIÓN			
<p>Todos los incertidumbres declarados en este certificado de calibración son expresados para un factor de cobertura k=2 (aproximadamente 95,45 % de probabilidad de cobertura (a nivel de confianza) asumiendo distribución normal) de acuerdo a la G.U.M. La calibración ha considerado entre otras las siguientes fuentes de incertidumbre: Instrumento Patrón, Sistema de Calibración, Repetibilidad y Resoluciones de las mediciones del instrumento bajo prueba.</p> <p>Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas.</p> <p>Las mediciones realizadas por nuestro laboratorio se basan en patrones de referencia que mantienen trazabilidad a laboratorios asociados bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, se utilizan procedimientos desarrollados por la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA.</p> <p>Este certificado de calibración no debe ser copiado parcialmente, solo en su totalidad, con las firmas del personal responsable de la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA.</p> <p>La trazabilidad del laboratorio de la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA. Está disponible para el cliente si lo requiere.</p> <p>El intervalo de calibración (Intervalo de confirmación metrológica) del instrumento es responsabilidad del cliente.</p>			

F-CAL-ATSG-01-2
Página 1 de 2

www.calibraciones.com.ec
Quito, Ecuador - Tel: 02 266 202 y 984487129



METRÓLOGOS ASOCIADOS DEL ECUADOR COMPAÑÍA DE CALIBRACIÓN,
METASDEL ECUADOR CIA. LTDA.

CONTRIBUYENDO AL SISTEMA DE CALIDAD ECUATORIANO

LABORATORIO DE ACÚSTICA Y VIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número de Certificado: LAYV2082SSON

Núm	RANGO (IBP)	REFERENCIA PATRÓN	PROMEDIO (IBP)	CORRECCIÓN	U EXPANDIDA (±) k=2
PONDERACIÓN FRECUENCIAL A					
1	94 a 114 dB @ 1 kHz	94,0 dB	94,3 dB	-0,3 dB	0,28 dB
2	94 a 114 dB @ 1 kHz	114,0 dB	114,3 dB	-0,3 dB	0,28 dB
PONDERACIÓN FRECUENCIAL C					
3	94 a 114 dB @ 1 kHz	94,0 dB	94,4 dB	-0,4 dB	0,28 dB
4	94 a 114 dB @ 1 kHz	114,0 dB	114,3 dB	-0,3 dB	0,28 dB
PONDERACIÓN TEMPORAL F					
5	94 a 114 dB @ 1 kHz	94,0 dB	94,4 dB	-0,4 dB	0,32 dB
6	94 a 114 dB @ 1 kHz	114,0 dB	114,3 dB	-0,3 dB	0,32 dB
PONDERACIÓN TEMPORAL S					
7	94 a 114 dB @ 1 kHz	94,0 dB	94,4 dB	-0,4 dB	0,45 dB
8	94 a 114 dB @ 1 kHz	114,0 dB	114,3 dB	-0,3 dB	0,45 dB
LINEALIDAD					
9	85 a 117 dB @ 1 kHz	85,0 dB	85,0 dB	-0,0 dB	0,26 dB
10	85 a 117 dB @ 1 kHz	90,0 dB	90,5 dB	-0,5 dB	0,26 dB
11	85 a 117 dB @ 1 kHz	95,0 dB	95,7 dB	-0,7 dB	0,26 dB
12	85 a 117 dB @ 1 kHz	100,0 dB	100,7 dB	-0,7 dB	0,26 dB
13	85 a 117 dB @ 1 kHz	105,0 dB	105,8 dB	-0,8 dB	0,26 dB
14	85 a 117 dB @ 1 kHz	110,0 dB	110,8 dB	-0,8 dB	0,26 dB
15	85 a 117 dB @ 1 kHz	115,0 dB	115,8 dB	-0,8 dB	0,26 dB
16	85 a 117 dB @ 1 kHz	117,0 dB	117,8 dB	-0,8 dB	0,26 dB



Calibrado:

Aprobado:


 Ing. Alfredo Jujica
 Técnico de Laboratorio TLB.

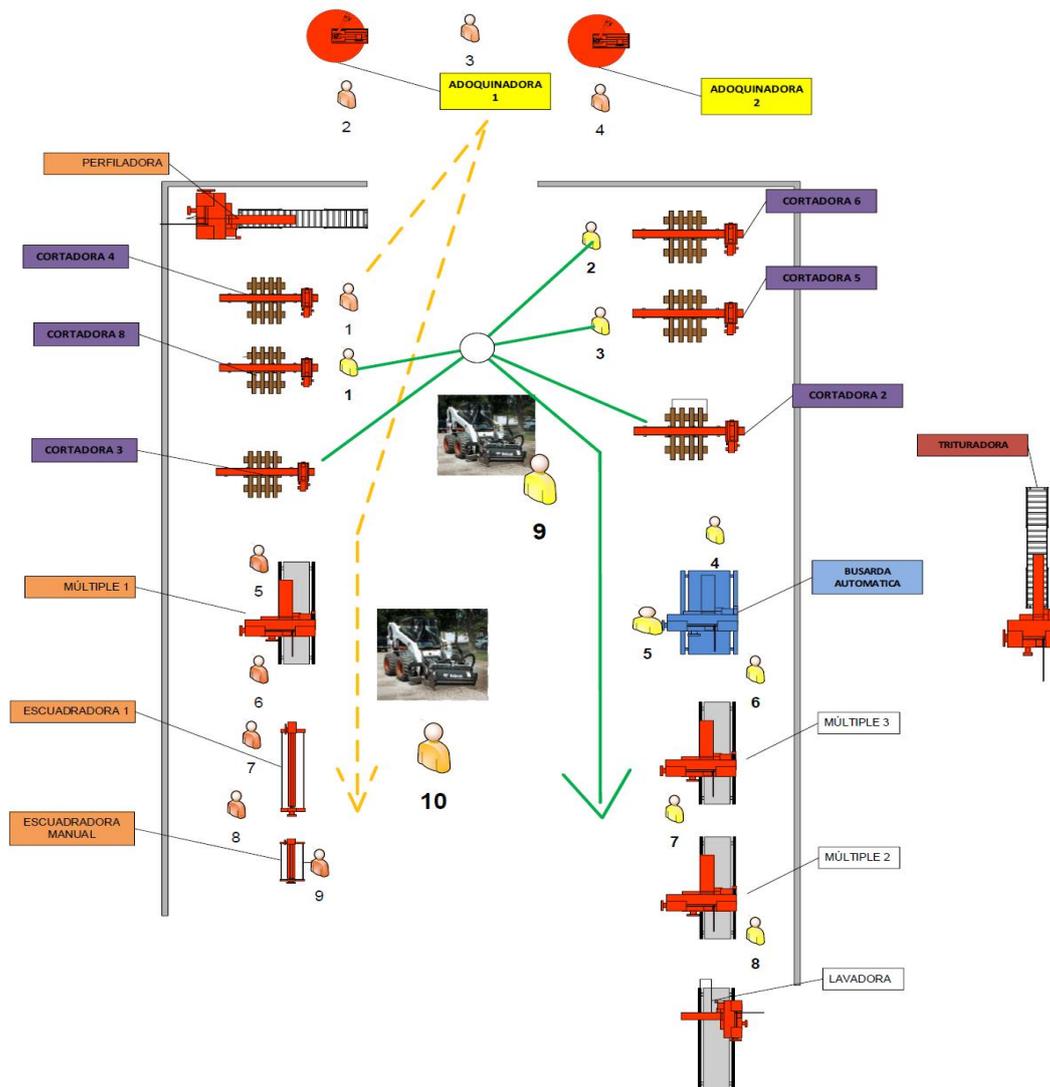

 Téc. Darwin Lalangui
 Jefe del Área Técnica JAT.

Dirección: Quito, Av. Guayana Ran Oe3-121 y General Gálvez, (Sector Gálvez), Telef: 022 090 700 / 037 0673068.
 e-mail: atencionescliente@calibraciones-metas.com / www.calibraciones-metas.com

F-CAL-ATSQ-01-2

Página: 2 de 2

10.2 Diagrama de flujo del proceso de la empresa



10.3 Hoja técnica de los protectores auditivos usados por los trabajadores.

TÚ SEGURIDAD **PRIMERO**



FICHA TÉCNICA

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

OREJERAS ARMOR 27dB ROJA CON DIADEMA



DESCRIPCIÓN

- Los protectores auditivos tipo copa de ARMOR brindan una efectiva reducción de ruido en ambientes laborales con niveles sobre 85 dB. Las copas están fabricadas en plástico ABS resistente a impactos, las almohadillas de espuma ofrecen un suave sellado sin excesiva presión, la diadema en acero inoxidable recubierta de espuma y el bajo peso hacen de esta orejera una de las más cómodas.
- Las copas pivotantes permiten que las almohadillas se adapten a la estructura de la cabeza manteniendo una protección permanente durante la jornada laboral.

APLICACIONES

- Metalmecánica.
- Industria de la madera
- Industrias farmacéuticas.
- Procesamiento de alimentos.
- Construcción, etc

LIMITACIONES DE USO

- Ambientes laborales en donde el ruido ocupacional exceda los 110 dB durante la jornada.
- No usar bajo la barbilla o atrás de la cabeza.

APROBACIÓN

- Aprobada bajo Norma Europea EN 352-1 : 2002

EMPAQUE

01 unidad x funda.

ATTENUATIONS VALUES								
Frequency (Hz)								
B016	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mean Attenuation (dB)		15.1	19	27.3	38.3	32.3	30.4	32.4
Standard Deviation		4.1	3.4	2.8	4.6	3.2	4.2	7.6
Assumed Protection Value		11	15	24.5	33.7	29.1	26.2	24.8
		H=28dB		M=25dB		L=17dB		SNR=27dB

PROTECCIÓN
PARA CADA TIPO
DE TRABAJO

www.amcecuador.com


10.4 Hoja técnica de los protectores auditivos propuesto para los trabajadores en el área de producción.



PRODUCT NUMBER: 1035109-VS
VS130 EMEA and AU
VeriSheild earmuff
 VS130 EMEA and AU VeriSheild earmuff

Honeywell

Overview

Reference Number
1035109-VS

Product Type
Hearing Protection

Range
Earmuffs

Line
Passive Protection

Brand
Honeywell

Brand formerly known as
HOWARD LEIGHT

Industry
 • Building and Construction • General Industry • Maintenance

Features & Benefits

Feature
Large dimension range

Benefit
"Comfortably fits a wide range of head sizes. 17% more adjustable than earlier versions"

Feature
Lightweight cushioned headband

Benefit
"Steel-wire construction with padded headband and precision micro adjustments designed for just the right fit around the ear"

Feature
Memory foam ear cushions

Benefit

VS130 EMEA and AU VeriShield earmuff 1035109-VS

"New unique memory foam that combines denser and softer foam than previous models, for greater comfort and attenuation. Reduces squeezing pressure on the head and enhances comfort"

Feature

Robust construction

Benefit

"An oil-resistant cup surface to withstand oily, heavy-work environments and frequent cleaning. ABS molded with internal baffle design for lighter weight, patent pending"

Feature

Wide cup opening

Benefit

"Ideal for workers with larger ears, or who wear hearing aids. Opening area of the cup increased by 16% over earlier versions"

Technical Description

SNR (dB)

35dB

H (dB)

36dB

M (dB)

32dB

L (dB)

26dB

Attenuation Data

Q5113A & Q5114A

Earmuff Construction

Plastic [or Dielectric]

Other Material

steel,PU foam and PU leather

Dielectric

No

Batteries Needed

None

Headband Style

Over-Head

Sound Amplification

No

AM/FM Radio

No

Audio Input Jack

No

Hi-Visibility

No

Certifications

Quality Assurance

ISO 9001 / 2000

EC Certificate Number

19A0411RPS01

EC Attestation

EC Attestation

Certifications

+ Other 19A0411RPS01

3M® Peltor™ Fono Auditivo, Cintillo, SNR 37 dB X5A

Identificación 3M XA007706956

Resumen
Especificaciones
Detalles
Solicita una cotización



- SNR 37 dB
- Máxima protección en el mercado
- Norma EN352/1 y EN352/3
- El gran espacio en el interior de las copas reduce la humedad y la acumulación de calor

[Ver detalle](#)

Desplace el cursor para ampliar la imagen

Especificaciones

Aislado Eléctricamente	Si
Características	Vasos de doble moldeado, Montura de alambre aislado eléctricamente, Atenuación sin precedentes sin necesidad de doble protección
Código Del Producto	X5A
Estilo de protección auditiva	Diadema
Industria Recomendada	Farmacéutica, Servicios públicos
Marca	PELTOR™

Resumen
Especificaciones
Detalles
Solicita una cotización

Peso Neto (Medida)	351 g
Serie de Producto	X Series
Tipo de Producto	Orejas

Detalles

- SNR 37 dB
- Máxima protección en el mercado
- Norma EN352/1 y EN352/3
- El gran espacio en el interior de las copas reduce la humedad y la acumulación de calor
- Metal de la diadema aislado eléctricamente

El fono auditivo Peltor® X5A cumple con la norma EN352/1 y EN352/3. Es cómodo y ligero. Cuenta con un cintillo con doble arnés, recubierto con plástico.

Los fonos que más atenúan del mercado. Protección única para altos niveles de ruido. Con anillos espaciadores entre las copas y almohadillas para mayor protección. Carcasas de las copas de bajo perfil, más resistentes a golpes y excelentes barreras contra el ruido. Espuma absorbente de ruido al interior de las carcasas que mejora la atenuación y disminuye la acumulación de calor. Certificación Europea

10.5 Hoja técnica de la máquina de cortadora N°5 CANIGO Cortadora de puente modelo HTO-1600.

CORTADORA DE PUENTE modelo HTO-1600	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESTÁNDAR	
MOTORES	
Potencia del motor del disco.....	30 Kw
Potencia de los motores auxiliares (long, trans, vert).....	5,5 Kw aprox.
CABEZAL	
Sistema de inclinación del disco.....	Volante
Bloqueo del disco.....	Manual
Ángulos extremos de inclinación del disco.....	De 0° a 45°
Diámetro del disco.....	800-1600 mm
MEDIDAS Y MOVIMIENTOS	
Desplazamiento vertical del disco.....	1000 mm
Movimiento vertical del disco.....	Motorizado
Desplazamiento transversal del disco.....	3200 mm
Movimiento transversal del disco.....	Motorizado+visualizador
Desplazamiento longitudinal útil del disco (con disco de 1200mm)	3750 mm
Movimiento longitudinal del disco.....	Motorizado+visualizador
BANCO	
Banco abatible, giratorio manual, con bloqueo por pulsador, en multiposición y a 0°, 45°, 90°, 135°, 180° y 270°. Con luz indicadora de 0°.	
Dimensiones del banco.....	3000 x 1800mm
ESTRUCTURA Y COMPONENTES	
Láser de señalización de 10Mv.	
Protector para disco de 1600mm.	
Carriles del puente en baño de aceite y protegidos.	
Carriles de la pared en baño de aceite y protegidos.	
INSTALACIÓN	
Potencia eléctrica total instalada.....	35,5 Kw aprox
Consumo de agua (con disco de 1200 mm).....	45 l/min
Peso neto aproximado de la máquina y accesorios.....	8200 Kg.
Dimensiones máximas.....	7600x4900x5250mm