

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “RUIDO INDUSTRIAL Y SU REPERCUSIÓN EN LAS
OTOPATÍAS OCUPACIONALES DEL PERSONAL DEL ÁREA
DE PRODUCCIÓN, EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE BOTAS
DE PVC DE LA CIUDAD DE AMBATO”

Trabajo de Investigación, Previo a la Obtención del Grado Académico de
Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Ing. Víctor Hugo Sánchez Barreno.

Director: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.

Ambato - Ecuador

2017

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación, presidido por el Señor Ingeniero José Vicente Morales Lozada, Magíster e integrado por las Señoras: Ingeniera María Gracia Calisto Ramírez, Magíster; Ingeniera María Rosseline Calisto Ramírez, Magíster y Doctora Sylvia Liliana Guerrero Lana, Doctora en Filosofía; designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “RUIDO INDUSTRIAL Y SU REPERCUSIÓN EN LAS OTOPATÍAS OCUPACIONALES DEL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN, EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE BOTAS DE PVC DE LA CIUDAD DE AMBATO”, elaborado y presentado por el Señor Ingeniero Víctor Hugo Sánchez Barreno, para optar por el Grado Académico de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. José Vicente Morales Lozada, Mg.
Presidente del Tribunal

Ing. María Gracia Calisto Ramírez, M.Sc.
Miembro del Tribunal

Ing. María Rosseline Calisto Ramírez, M.Sc.
Miembro del Tribunal

Dra. Sylvia Liliana Guerrero Lana, Ph.D.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación, presentado con el tema: “RUIDO INDUSTRIAL Y SU REPERCUSIÓN EN LAS OTOPATÍAS OCUPACIONALES DEL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN, EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE BOTAS DE PVC DE LA CIUDAD DE AMBATO”, le corresponde exclusivamente a: Ing. Víctor Hugo Sánchez Barreno Autor, bajo la Dirección del Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg., Director del Trabajo de Investigación; y al patrimonio intelectual de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Víctor Hugo Sánchez Barreno

c.c.: 180366067-7

AUTOR

Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.

c.c.: 180304610-9

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Víctor Hugo Sánchez Barreno

c.c.: 180366067-7

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
EXECUTIVE SUMMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Tema de Investigación.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis Crítico.....	5
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del Problema.....	7
1.2.5 Interrogantes de la Investigación.....	8
1.2.6 Delimitación de la Investigación.....	8
1.3 Justificación.....	9
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1 Objetivo General.....	10
1.4.2 Objetivos Específicos.....	10
CAPÍTULO II.....	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Antecedentes Investigativos.....	11
2.2 Fundamentación Filosófica.....	14
2.3 Fundamentación Legal.....	15
2.4 Categorías Fundamentales.....	18
2.5 Hipótesis.....	20
2.6 Señalamiento de Variables.....	21
2.6.1 Variable Independiente.....	21
2.6.2 Variable Dependiente.....	21
2.7 Fundamentación Teórica.....	21
2.7.1 Ruido Industrial.....	21
2.7.2 Otopatías Ocupacionales.....	30
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA.....	34
3.1 Enfoque.....	34
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	35
3.2.1 Investigación de Campo.....	35
3.2.2 Investigación Documental-Bibliográfica.....	35
3.3 Nivel o Tipo de Investigación.....	36

3.3.1 Investigación Descriptiva.....	36
3.3.2 Asociación de Variables.....	36
3.3.3 Investigación Explicativa.....	37
3.3.4 Investigación Transversal.....	37
3.4 Población y Muestra.....	38
3.5 Operacionalización de Variables.....	39
3.5.1 Operacionalización Variable Independiente.....	39
3.5.2 Operacionalización Variable Dependiente.....	40
3.6 Recolección de Información.....	41
3.6.1 Técnicas e Instrumentos.....	41
3.6.2 Validez y Confiabilidad.....	42
3.6.3 Plan de Recolección de Información.....	42
3.7 Procesamiento y Análisis.....	43
3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información.....	43
3.7.2 Análisis e Interpretación de los Resultados.....	43
CAPÍTULO IV.....	45
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	45
4.1 Identificación de los Puestos de Trabajo Expuestos a Ruido.....	45
4.2 Identificación del Factor de Riesgo Físico Ruido.....	46
4.3 Aplicación de las Encuestas.....	46
4.3.1 Aprobación del Cuestionario.....	47
4.4 Medición del Factor de Riesgo Físico Ruido.....	49
4.4.1 Análisis del Trabajo.....	49
4.4.2 Selección de una Estrategia para las Mediciones.....	51
4.4.3 Mediciones.....	51
4.4.4 Tratamiento de Errores.....	52
4.4.5 Cálculo del Nivel de Exposición al Ruido Diario Ponderado A.....	52
4.4.6 Cálculo de la Incertidumbre.....	54
4.5 Correlación de Mediciones y Otopatías Ocupacionales.....	57
4.6 Interpretación de Resultados.....	58
4.7 Verificación de la Hipótesis.....	58
4.7.1 Mediante la Aplicación de las Encuestas.....	58
4.7.2 Mediante la Aplicación de las Audiometrías.....	60
CAPÍTULO V.....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
5.1 Conclusiones.....	63
5.2 Recomendaciones.....	65
CAPÍTULO VI.....	68
PROPUESTA.....	68
6.1 Tema.....	68
6.2. Datos Informativos.....	68
6.3 Antecedentes de la Propuesta.....	69
6.4 Justificación.....	69
6.5 Objetivos.....	70
6.5.1 Objetivo General.....	70
6.5.2. Objetivos Específicos.....	70
6.6 Análisis de Factibilidad.....	71
6.6.1 Política.....	71

6.6.2 Socio-Cultural	71
6.6.3 Tecnológica	72
6.6.4 Organizacional	72
6.6.5 Ambiental.....	72
6.6.6 Económico-Financiero	73
6.6.7 Legal.....	73
6.7 Fundamentación Técnica	74
6.7.1 Programa de Conservación Auditiva	78
6.7.2 Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	87
6.7.3 Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	101
6.7.4 Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	116
6.7.5 Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos.....	126
6.7.6 Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	135
6.8 Administración.....	142
6.9 Previsión de la Evaluación	143
BIBLIOGRAFÍA.....	144
ANEXOS.....	147
Anexo A. Guía de la Entrevista.....	147
Anexo B. Encuesta	148
Anexo C. Layout de la Empresa MILBOOTS Cía. Ltda.	149
Anexo D. Matrices de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales	151
Anexo E. Certificado de Calibración y Ficha Técnica del Sonómetro	157
Anexo F. Audiometrías	164
Anexo G. Tabla de Distribución T-Student	167
Anexo H. Procedimiento para la Elaboración y Control de la Documentación..	168
Anexo I. Profesiogramas	176
Anexo J. Matrices de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales ...	194
Anexo K. Registro de Medición de Ruido Laboral	200
Anexo L. Registro para la Atenuación de Ruido Mediante Paredes.....	203
Anexo M. Registro para la Selección de Protectores Auditivos	204
Anexo N. Especificaciones Técnicas de Protectores Auditivos 3M	205
Anexo O. Registro para Estimación del Deterioro Auditivo por el Ruido	207
Anexo P. Certificado de Satisfacción de la Empresa MILBOOTS Cía. Ltda.....	208

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incertidumbre típica u_2 , de los instrumentos.....	28
Tabla 2. Efectos del ruido sobre la salud.	32
Tabla 3. Unidades de observación.	38
Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente.....	39
Tabla 5. Operacionalización de la variable dependiente.....	40
Tabla 6. Plan de recolección de la información.	42
Tabla 7. Identificación de puestos y actividades de trabajo.....	45
Tabla 8. Estimación del riesgo (ruido) de los puestos de trabajo.....	46
Tabla 9. Tabulación de las encuestas.	47
Tabla 10. Resultados individuales a las preguntas de la encuestas.....	48
Tabla 11. Jornada diaria nominal de un Operador de Planta.	51
Tabla 12. Resultados de las mediciones.....	52
Tabla 13. Resultados de las mediciones adicionales.....	52
Tabla 14. Frecuencias Esperadas, aplicación encuestas.....	59
Tabla 15. Frecuencias Esperadas, aplicación audiometrías.	61
Tabla 16. Estimación del riesgo laboral identificado.....	95
Tabla 17. Valoración del riesgo laboral identificado.	96
Tabla 18. Cálculos de las paredes de atenuación de ruido.	121
Tabla 19. Resumen de las mediciones.	130
Tabla 20. Valores del nivel de umbral de audición en dB, base de datos A.	138
Tabla 21. Valores de NIPTS para seis frecuencias y tres cuantiles.	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama causa efecto.....	5
Figura 2. Red de inclusiones conceptuales.	18
Figura 3. Constelación de ideas, variable independiente.	19
Figura 4. Constelación de ideas, variable dependiente.	20
Figura 5. Ejemplo de tres períodos con situaciones de ruido diferentes.	25
Figura 6. Resultados de las encuestas.	47
Figura 7. Diagrama de flujo de actividades de elaboración de botas de PVC.	50
Figura 8. Flujograma resumen para la identificación y cualificación del ruido....	90
Figura 9. Flujograma resumen de la medición, evaluación y control del ruido..	105
Figura 10. Relación de riesgos de deficiencia auditiva con un límite o barrera.	140

AGRADECIMIENTO

*A Dios por demostrarme a cada instante
su inmenso amor, su respaldo y por
darme sabiduría.*

*A la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., a
su directorio, a su personal
administrativo y a su personal operativo,
por abrirme las puertas de tan
prestigiosa organización.*

*Al Ing. Víctor R. Espín G. Mg. por
guiarme acertadamente en el desarrollo
del presente proyecto investigativo.*

*A mis amigos por colaborarme fiel e
incondicionalmente.*

DEDICATORIA

*A mis padres por creer en mí y por
brindarme su apoyo absoluto.*

*A mi amada esposa y a mis hijos por su
paciencia, por compartir su tiempo con
mis estudios y por ser la inspiración
para la realización de esta
investigación.*

*A mi familia por confiar en mí y por
brindarme su respaldo y apoyo en cada
proyecto que he emprendido.*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “RUIDO INDUSTRIAL Y SU REPERCUSIÓN EN LAS OTOPATÍAS OCUPACIONALES DEL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN, EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE BOTAS DE PVC DE LA CIUDAD DE AMBATO”

Autor: Ing. Víctor Hugo Sánchez Barreno.

Director: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.

Fecha: Ambato, 07 de Enero del 2017.

RESUMEN EJECUTIVO

Teniendo en cuenta que el ruido es uno de los factores de riesgo físico o ambiental más común en el ámbito de las industrias de fabricación de botas de PVC; el presente proyecto investigativo tiene como objetivo primordial, establecer un programa de conservación auditiva para los trabajadores del área productiva de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., como parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que contribuya a la prevención de enfermedades profesionales auditivas como consecuencia de la diaria exposición. Los niveles de ruido laboral en la organización bordean los niveles máximos permisibles por la normativa legal vigente en Ecuador (Decreto Ejecutivo 2393), lo que trae como consecuencia una disminución en la capacidad auditiva de sus colaboradores; para proponer dicho programa de conservación auditiva, se realizaron mediciones a los niveles de ruido industrial existentes en la planta de producción y luego se realizó una evaluación.

Para contrarrestar el factor de riesgo físico ruido, se propone establecer un programa de conservación auditiva (a manera de documento según el sistema de gestión de calidad de la empresa) que contenga la siguiente información: un

procedimiento para la identificación y cualificación del ruido laboral, un procedimiento para la medición y evaluación del factor de riesgo ambiental, un instructivo para la atenuación del factor de riesgo físico mediante la aplicación de paredes acústicas, un instructivo para la selección de protectores auditivos como equipo de protección personal y un instructivo para la determinación del deterioro auditivo en función de los años de exposición al ruido laboral de los colaboradores de la organización que desarrollan sus actividades en el área de producción, desde luego todos los procedimientos e instructivos deben estar acompañados de sus respectivos registros.

El programa de conservación auditiva (con sus respectivos procedimientos, instructivos y registros), ha sido levantado para su aplicación en la empresa, de acuerdo a normativa internacional vigente aplicable.

Descriptor: Acústica, ruido laboral, medición, evaluación, medidas de control, nivel de presión sonora, audición, salud ocupacional, protectores auditivos, cerramientos acústicos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Theme: “INDUSTRIAL NOISE AND ITS IMPACT ON PRODUCTION PERSONNEL’S EAR DISEASES IN COMPANIES PRODUCING PVC BOOTS IN AMBATO”

Author: Ing. Víctor Hugo Sánchez Barreno.

Directes by: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.

Date: Ambato, January 07, 2017.

EXECUTIVE SUMMARY

Given that noise is one of the most common factors of physical or environmental risk in the field of the manufacturing of PVC boots; this project aims primarily to establish a hearing conservation program for workers in production area of MILBOOTS Company as a part of the management system of safety and health at work, which contributes to the prevention of occupational hearing diseases as a result of daily exposure. Occupational noise levels in the organization are in the maximum permissible levels by current legislation in Ecuador (Executive Decree 2393), which results in a decrease in hearing ability of its employees; for proposing this hearing conservation program the levels of industrial noise in the production plant were measured and then an assessment was made.

To counteract the physical noise risk factor, it is proposed to establish a hearing preservation program (as a document according to the company's quality management system) containing the following information: a procedure for the identification and qualification of occupational noise , a procedure for the measurement and evaluation environmental risks factor, an instruction for the attenuation of the physical risk factor through the application of acoustic walls, an

instructive for the selection of hearing protectors as a personal protection equipment and an instructive for the determination of hearing impairment according to the years of exposure to the work noise of the collaborators of the organization who carry out their activities in the production area, of course all the procedures and instructions must be accompanied by their respective records.

The hearing conservation program (with its respective procedures, instructions and records), has been raised for application in the company, according to applicable international regulations.

Keywords: Acoustics, industrial noise, measurement, assessment, control measures, sound pressure level, hearing, occupational health, hearing protection, acoustic enclosures.

INTRODUCCIÓN

El actual trabajo de investigación tiene como tema: “*Ruido Industrial y su Repercusión en las Otopatías Ocupacionales del Personal del Área de Producción, en Empresas Productoras de Botas de PVC de la ciudad de Ambato*”. La relevancia del presente proyecto radica en que, en los últimos años gran parte de la población industrial ha dependido únicamente de equipos de protección personal para atenuar de cierta forma al ruido procedente de sus procesos productivos, es decir, se están preocupando en dar solución a la parte individual y poco se hace en lo referente a lo colectivo.

De ahí nacen muchas inquietudes tales como: ¿al dotar de equipos de protección auditiva a los trabajadores, realmente se está controlando el riesgo laboral?, ¿se está midiendo y evaluado el riesgo de exposición a ruido industrial, con qué frecuencia?, ¿cómo está la salud auditiva de los trabajadores expuestos?, ¿afecta el ruido industrial a otros puestos de trabajo que no guarden relación con el proceso productivo?, por tanto, a través de la presente investigación se busca dar respuestas a estas inquietudes y luego se propone dar posibles soluciones a las mismas.

También, se adiciona el agravamiento de los riesgos debido a la presencia simultánea de varias maquinarias en un mismo puesto de trabajo; la problemática del ruido es una de las que mejor puede ilustrar la *conurrencia de riesgos* que se plantea en este proyecto. En efecto, el ruido producido por una máquina puede ser aceptable y, sin embargo, añadido al ya existente en el puesto de trabajo (procedente del propio puesto o de otros) puede suponer un riesgo inadmisibles que obligue a adoptar medidas compensatorias que prevengan la integridad y salud de los trabajadores en lo concerniente a las otopatías ocupacionales.

El proyecto investigativo está estructurado por capítulos de la siguiente manera:

El Capítulo I, denominado *El Problema* contiene: la contextualización, el análisis crítico, la prognosis, la formulación del problema, las interrogantes de la

investigación, la delimitación del objeto de la investigación, la justificación y los objetivos tanto el general como los específicos.

El Capítulo II, denominado *Marco Teórico* está conformado por: los antecedentes investigativos, la fundamentación filosófica, la fundamentación legal, las categorías fundamentales, la hipótesis y el señalamiento de las variables.

El Capítulo III, denominado *Metodología* contiene: la modalidad básica de la investigación, el nivel o tipo de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables, el plan de recolección de la información, el plan de procesamiento de la información y el análisis e interpretación de resultados.

En el Capítulo IV, denominado *Análisis e Interpretación de Resultados* se incluye: el análisis de los resultados, la interpretación de datos y la verificación de la hipótesis.

En el Capítulo V, se incluyen las *Conclusiones y Recomendaciones*.

El Capítulo VI, denominado *Propuesta* está conformado por: datos informativos, antecedentes de la propuesta, la justificación, los objetivos (general y específicos), el análisis de factibilidad, la metodología o modelo operativo, la administración y la previsión de la evaluación.

Finalmente, se menciona la bibliografía utilizada y se anexan los documentos de mayor relevancia que fueron de gran utilidad y que contribuyeron al desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de Investigación

Ruido Industrial y su Repercusión en las Otopatías Ocupacionales del Personal del Área de Producción, en Empresas Productoras de Botas de PVC de la ciudad de Ambato.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

En toda fuente de trabajo se debe realizar actividades tendientes a la prevención de riesgos laborales, a efectos de llevar a cabo un control sobre las causas de enfermedades ocupacionales y/o accidentes laborales, con las consecuentes ventajas en la producción y en la productividad, alcanzando así un mayor bienestar social, que se refleja en la economía de la propia empresa.

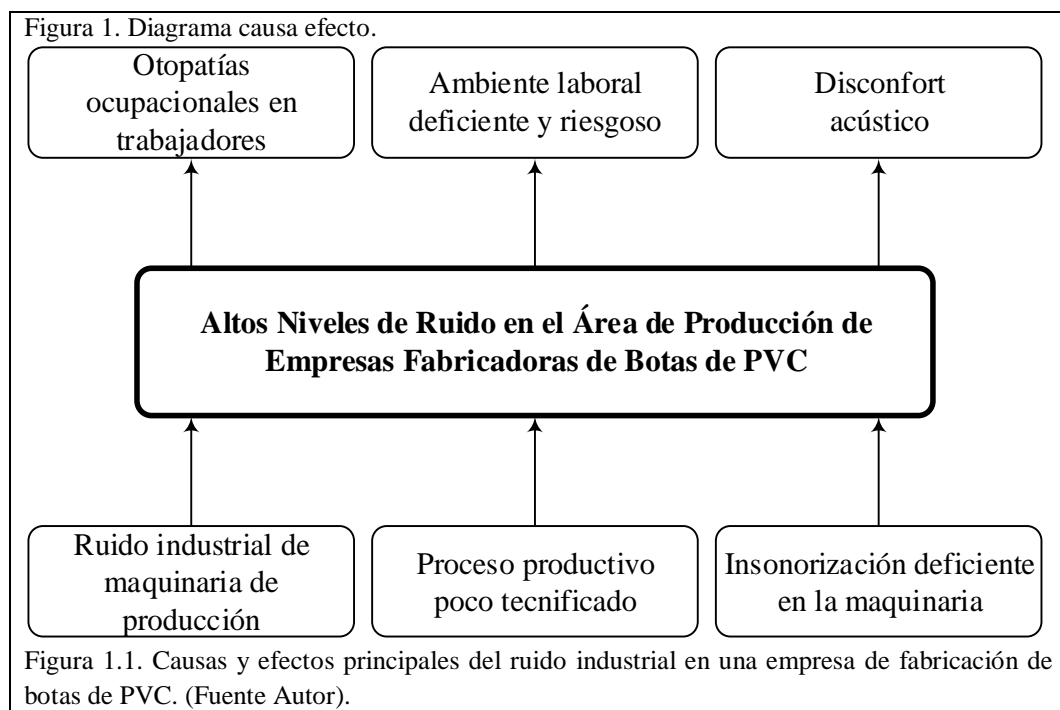
En **Ecuador**, la normativa legal vigente establece que el empleador debe asegurar a los trabajadores la debida protección contra toda condición que perjudique su salud producto de la actividad laboral. De igual forma, debe promover un alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores respecto a los factores de riesgos existentes en los diferentes puestos de trabajo en la fabricación de botas de PVC, para ello, tomando en consideración el ruido industrial en el área de producción principalmente, se puede mencionar que es producido en esencia por su proceso productivo mismo, es decir, la maquinaria utilizada dispone de motores muy ruidosos de alta capacidad y sobre todo los equipos utilizados en la

recuperación del producto defectuoso genera altos niveles de ruido que superan fácilmente los niveles permisibles de nuestra legislación. Para esto, los servicios de seguridad y salud en el trabajo, deben implementar estrategias que permitan la identificación y cualificación de las condiciones y medio ambiente laboral, que puedan afectar la salud de los colaboradores en su puesto de trabajo, así como también, deberá medir y evaluar los diferentes factores riesgos laborales (para este caso ruido industrial), en las que conviene apuntar a la prevención de otopatías laborales, lamentablemente esto no sucede debido a que hoy en día la implantación de métodos para prevención de enfermedades ocupacionales se hace únicamente por obligación.

A pesar de que **Tungurahua** es una provincia bastante industrializada, desafortunadamente existen solamente pocas empresas fabricantes de botas de PVC que han implantado procedimientos preventivos de seguridad para evitar otopatías ocupacionales por exposición directa a ruido industrial como consecuencia de sus procesos productivos, sabiendo aún que, la recuperación del producto no conforme genera altos niveles de ruido debido al uso de maquinaria de golpeteo; esto implica que de igual modo se sigue la tendencia que se ha propagado a nivel nacional, es decir, se implementan métodos de control o de medición de factores de riesgo físico más por obligación que por necesidad, lo que significa que los representantes de las empresas están considerando a tales evaluaciones como un gasto y no como una inversión necesaria que garantice la preservación de la salud de sus trabajadores.

A nivel local, la ciudad de **Ambato** no es la excepción respecto a la tendencia de ver a las evaluaciones ocupacionales más como un costo no recuperable que como una inversión laboral, sin embargo, no todo es negativo para este asunto, porque se debe rescatar también el gran esfuerzo que realizan los diferentes representantes de las empresas para proteger sobre todo la integridad y salud de sus trabajadores al implementar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, aunque lo ideal es que siempre vayan acompañados esencialmente de mediciones y evaluaciones de los riesgos laborales a los que se expone su personal y de la vigilancia de la salud de los mismos; es por esta razón que muchas empresas, han

decidido implementar a su gestión de seguridad laboral procedimientos de control del ruido industrial que garanticen y protejan la integridad y salud de sus trabajadores; cabe recalcar que dichas organizaciones son manufactureras de botas de plásticos derivadas de PVC u otros componentes sintéticos, lo cual involucra la utilización de maquinaria generadora de ruido laboral tanto en el área de producción como en el área de molido de producto no conforme, es decir, el área del molino o triturador, cuyo ruido afecta no solo al personal operativo sino también al personal administrativo, por tanto, resulta muy importante la aplicación de técnicas de medición y evaluación de dicho factor de riesgo físico para poder proponer una medida de control que beneficie a todos sus colaboradores.



1.2.2 Análisis Crítico

En el Ecuador, varias empresas han invertido en equipos altamente tecnológicos con el objeto de incrementar el volumen de fabricación de sus productos plásticos de PVC (botas), sin embargo, tales empresas están apuntando mucho al crecimiento en producción y maquinaria, pero están descuidando que dicha maquinaria genera altos niveles de ruido industrial y que debe ser operada por personal humano,

expuestos a contraer otopatías ocupacionales; por tanto, también les compete preocuparse en la atenuación o control de los factores de riesgos que ellas emitan y que además les conviene acompañarlo de un sólido sistema de seguridad y salud en el trabajo en el que propone medidas de control a dichos factores de riesgos, los cuales nacen de la medición y evaluación de los mismos, destinadas a garantizar la integridad y salud de su personal.

La mayoría de empresas productoras de botas de PVC en nuestra ciudad, llevan muchos años en el mercado, esto implica que exista maquinaria un poco obsoleta, arcaica o poco tecnificada que de igual forma involucran a su proceso como poco automatizado, y que ineludiblemente da lugar a la aparición de un ambiente laboral deficiente y riesgoso respecto al ruido que la maquinaria de producción genera, de la que se puede derivar otopatías ocupacionales en sus trabajadores.

Desafortunadamente en la actualidad los valores económicos de inversión para la implantación de procedimientos de control del factor de riesgo físico (ruido) son altos, esto se debe a la complejidad de diseños de métodos atenuantes de ruido, a la gran demanda que tienen los profesionales expertos en el tema y los altos valores que requieren los equipos de medición de factores de riesgo físicos (ruido), esto significa que las fuentes generadoras de ruido están insonorizadas en las áreas cercanas y que existe discomfort acústico en las áreas más alejadas; por otra parte, el personal a cargo de la seguridad industrial de las diferentes empresas es muy limitado y pocas veces su personal de planta colabora desinteresadamente en la implantación de procesos de prevención de riesgos laborales y, en otros casos carecen de conocimiento.

1.2.3 Prognosis

Las empresas dedicadas a la manufacturación y comercialización de botas plásticas de PVC como material base y de otros materiales de tipo sintético como el nitrilo y el TR (thermoplastic rubber) por ejemplo, utilizan en sus procesos productivos equipos rotativos de inyección de plásticos, que generan altos decibeles

de ruido industrial debido a la utilización de motores eléctricos de alta capacidad, cilindros neumáticos e hidráulicos, mecanismos de engranes, bandas poleas y otros que por lo general no están dispuestos de paredes de atenuación del ruido que éstos generan y que en caso de no darse solución inmediata, concluirán con la aparición de enfermedades al oído (otopatías ocupacionales) producto de la continua exposición de sus trabajadores.

La maquinaria (molino) destinada a la recuperación de producto no conforme es por lo general muy poco tecnificada y automatizada, pero es de vital importancia para volver a reinsertar en el proceso la materia prima defectuosa, éstos generan elevadísimos niveles de ruido [mayor a 85 dBA (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986)] que afectan directamente a su personal operativo o de producción que frecuentemente generan condiciones inseguras de trabajo y de no darse solución, de seguro terminan con enfermedades laborales en sus oídos.

Por otra parte el personal poco expuesto al ruido industrial es el administrativo, ya que por lo general sus oficinas se encuentran cerca del cuarto de molienda (Anexo C) y pueden provocar el fastidio de dicho personal, provocando discomfort acústico por la presencia de dicho factor de riesgo físico o ambiental, en el caso de no dar solución inmediata a esta situación con la aplicación de métodos de medición, evaluación y control a éste factor de riesgo, las consecuencias pueden derivarse principalmente en enfermedades ocupacionales (otopatías leves) y por consiguiente en la baja de productividad de la empresa, esencialmente en el personal expuesto directamente.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo repercute el ruido industrial en las otopatías ocupacionales del personal de producción, en empresas productoras de botas de PVC de la ciudad de Ambato?

1.2.5 Interrogantes de la Investigación

- ¿Cuáles son los niveles de ruido industrial presentes en el área de producción de las empresas productoras de botas de PVC?
- ¿Qué otopatías ocupacionales ha presentado el personal de producción de las empresas productoras de botas de PVC?
- ¿Cómo se correlaciona el ruido industrial generado en el área productiva de empresas fabricantes de botas de PVC con las otopatías ocupacionales de su personal expuesto?
- ¿Existe alguna solución para atenuar los niveles de ruido en el área de producción de las empresas productoras de botas de PVC para evitar la aparición de otopatías ocupacionales?

1.2.6 Delimitación de la Investigación

Campo. Higiene industrial.

Área. Riesgos físicos laborales.

Aspecto. Ruido industrial y otopatías ocupacionales.

▪ Delimitación Espacial

El proyecto investigativo se desarrolló por completo en los espacios físicos del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato.

- **Delimitación Temporal**

La investigación tuvo lugar desde el mes de Agosto del año 2015 hasta el mes de Agosto del año 2016.

- **Unidades de Observación**

Se tomó en consideración a las siguientes unidades: Subgerencia General, Jefatura y Asistencia de Producción, Asistencia de Calidad, Supervisores y Operarios de Planta y Bodegueros.

1.3 Justificación

Toda empresa manufacturera debe realizar actividades tendientes a la prevención de riesgos laborales, a efectos de llevar a cabo un control sobre las causas de enfermedades ocupacionales y/o accidentes laborales, con las consecuentes ventajas en la producción y en la productividad, alcanzando así un mayor beneficio social, que se refleja en la economía propia de la organización.

Ahora, en base a una centrada definición, se puede manifestar que una otopatía ocupacional se produce por el ejercicio continuo de una actividad laboral ruidosa en el puesto de trabajo y que afecta no solamente a su personal expuesto directamente, sino también a aquellos que se encuentren circundando a las áreas operativas o a su fuente propiamente; por tanto, resulta de vital importancia identificar, medir, evaluar y controlar el factor de riesgo físico (ruido), con el propósito de generar un ambiente laboral sano y agradable, contribuyendo eficazmente al cumplimiento de la política de gestión integrada de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda.

La legislación nacional vigente en lo concerniente a la prevención de riesgos laborales es muy enfática, sobre todo muestra mucho interés en la prevención de enfermedades profesionales (otopatías para el presente caso), por todo esto, la

implantación de métodos de identificación, medición y evaluación del ruido, una vez más resulta esencial dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la organización, obviamente con el objeto de salvaguardar la integridad y salud de sus trabajadores; en dichos procesos se debe hacer constar medidas de control para cuando se sobrepasen los límites permisibles, el cual puede ser útil no solo a la hora de practicar actividades de productivas dentro de la empresa, sino en cualquier momento del diario vivir, en el que se ven beneficiados tanto empleador como el trabajador debido a la filosofía de prevención de riesgos laborales.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Analizar el ruido industrial y su repercusión en las otopatías ocupacionales del personal de producción en empresas productoras de botas de PVC de la ciudad de Ambato.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los niveles de ruido industrial presentes en el área de producción de empresas fabricantes de botas de PVC.
- Valorar la salud de los trabajadores expuestos a ruido industrial en empresas productoras de botas de PVC.
- Determinar la correlación que existe entre el ruido industrial generado en el área productiva de empresas fabricantes de botas de PVC y las otopatías ocupacionales de su personal.
- Plantear alternativas de solución que permitan atenuar los niveles de ruido en el área de producción de empresas manufactureras de botas de PVC, para evitar la aparición de otopatías ocupacionales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Se realizó una breve revisión en diferentes repositorios digitales acerca de varios campos investigativos relacionados con el ámbito del ruido industrial y su repercusión en la otopatías ocupacionales, se puede mencionar que; dentro de las alternativas más rápidas y económicas para tratar de combatir el ruido y evitar enfermedades laborales provocadas por éste factor de riesgo ambiental, está la dotación de equipos de protección individual (tapones, orejeras o una combinación de los dos), pero en realidad poco se está haciendo por la integridad del trabajador, ya que como se mencionó en la contextualización del presente proyecto, se la está haciendo más por obligación que por prevención, por tanto, no se efectúan a menudo mediciones y evaluaciones del factor de riesgo físico o peor aún, no se realiza vigilancia de la salud del trabajador expuesto; en función de lo descrito y concatenándolo con el presente proyecto de investigación se pueden citar los siguientes temas que lo anteceden: *“Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Prevención de Riesgos Auditivos en los Trabajadores de Telares en la Comunidad de Peguche, Cantón Otavalo, en la Provincia de Imbabura”*, elaborado por (Vaca Ruiz, 2012) de la Universidad Técnica del Norte, cuya conclusión en esencia es que: La salud auditiva tiene una estrecha correlación con las condiciones laborales en las que se desenvuelven las actividades de los trabajadores de los talleres textiles y artesanales, los mismos que se utilizan en la producción de telares eléctricos, cuya característica principal es la de producir ruidos más fuertes que los permitidos en el campo industrial y productivo. A través de la aplicación de varias técnicas, se ha podido establecer que algunos de los trastornos que se generan en las personas se debe a su exposición diaria a niveles altos de ruido, a lo largo de los

meses y años en algunos casos; dichos problemas se presentan especialmente en la audición, el órgano afectado es el oído de los trabajadores, muchas veces sin que ellos noten alteraciones, sino cuando ya la lesión está presente. En ciertos casos, la ausencia de prevención de este tipo de trastornos está relacionada con la falta de conocimiento preventivo de los empleadores y en otros casos, con el descuido y desconocimiento de parte de los trabajadores de los talleres textiles del sector de Peguche.

Continuo al proyecto investigativo se puede hacer mención al siguiente tema: *“Prevalencia de la Pérdida Auditiva en Trabajadores Expuestos a Ruido Industrial en una Planta Generadora de Energía por Medio de Biomasa”*, elaborado por (Tejena Delgado, 2014) de la Universidad Estatal de Guayaquil, su conclusión principal en un marco en el que se encontraba la empresa industrial fue que: Se analizó el estado respecto a la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional dentro de la organización para así poder prevenir su principal enfermedad ocupacional; para esto fue necesario basarse en mediciones del ruido en el ambiente de trabajo, las cuales se realizaron con anterioridad, determinándose que existían áreas donde no se cumplían con los estándares. Se determinó implementar la mitigación del ruido tanto en el ambiente, así como en los operadores; se realizaron audiometrías a los trabajadores a fin de conocer cómo se encuentra su sentido auditivo y poder evaluar la implementación de la solución, que recayó esencialmente en la atenuación de las fuentes de ruido.

Por otra parte se hace mención al tema: *“Prevalencia de la Pérdida Auditiva en los Trabajadores Expuestos a Ruido Industrial en la Empresa Metal Mecánica S.A.”*, desarrollado por (Peralta Yáñez, 2012) de la Escuela Politécnica Nacional, de cuya conclusión se puede manifestar lo siguiente: Los lugares con mayor nivel de exposición al ruido fueron en donde se modificaban las piezas por efecto mecánico, en el área de prensas, troqueladoras, sierras, taladros, labradoras de superficie, dobladoras de piezas, entre otras; el ruido promedio supera los 86 dBA, es decir, está por encima de los límites máximos permisibles por la normativa legal vigente (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del

Medio Ambiente de Trabajo, 1986), mientras que la deficiencia auditiva de los trabajadores expuestos al factor de riesgo físico bordea el 10 %.

También se puede mencionar el tema: *“Análisis y Evaluación de las Causas de la Pérdida Auditiva en los Trabajadores de la Empresa Cartonera y su Desarrollo de Medidas Preventivas y Correctivas a la Exposición de Ruido Laboral”*, elaborado por (De La Torre Rojas, 2011) de la Universidad Internacional SEK, la cual hace mención como su conclusión principal lo siguiente: Los trabajadores de la empresa cartonera evaluada, luego de realizados estudios audiométricos, presentan daños auditivos los cuales podrían tener diferentes motivos laborales o extra-laborales adicionales a la exposición de ruido que ya es conocida; sus resultados se basaron en la obtención de información de campo, la aplicación de encuestas a los trabajadores y la sistematización de resultados los cuales luego de una evaluación permitieron conocer la influencia de factores internos y externos y, la dependencia o no de ciertas variables que podrían influir en la pérdida auditiva, estableciéndose así un programa de cuidado y salud auditiva, el cual contiene medidas orientadas a la prevención, mitigación y control del riesgo.

Finalmente y en función de la relevancia del aporte cognitivo, se menciona el siguiente tema: *“Estudio de Prevalencia de Hipoacusia Inducida por el Ruido en Trabajadores de la Empresa NOVACERO, Planta Lasso, Durante los Años 2007 al 2010”*, elaborado por (Miño Verdesoto, 2011) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, su conclusión principal es que: En las áreas de trabajo de acería, laminación y mantenimiento, el nivel de ruido promedio es superior a 99 dBA, tomando en cuenta que sus jornadas son largas (por encima de las 8 horas laborables) y que los años promedio de exposición fueron de 15 años; la principal enfermedad auditiva presentada por los trabajadores fue la hipoacusia inducida por ruido.

En lo concerniente a la bibliografía y normativa especializada que se utilizó como base teórica científica en la presente investigación, se menciona la siguiente:

Exposición a Ruido, cuyo autor es: INSHT Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España.

Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado, cuyo autor es: Superintendencia de Pensiones de Chile.

Ruido, cuyo autor es: Alice H. Suter, de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT.

Higiene Industrial (Enciclopedia de la Organización Internacional de Trabajo), cuyo autor es: Errick Robert.

Nota Técnica de Prevención 638; Estimación de la Atenuación Efectiva de los Protectores Auditivos, cuyo autor es el INSHT.

Decreto Ejecutivo 2393 (1986); Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

NTE INEN-ISO 9612 (primera edición 2014-01); Acústica, determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de ingeniería (ISO 9612:2009, IDT).

NTC 3321 (2003-02-26); Acústica, determinación de la exposición al ruido ocupacional y estimación del deterioro de la audición inducida por el ruido (ISO 1999:1990, IDT).

NTE INEN-ISO 15667 (primera edición 2014-01); Acústica, directrices para el control de ruido por medio de cerramientos y cabinas (ISO 15667:2000, IDT).

2.2 Fundamentación Filosófica

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo, el autor adopta los principios filosóficos del paradigma crítico propositivo, ya que algunos de los

diferentes sistemas preventivos de seguridad y salud en el trabajo utilizados hoy en día, buscan evitar la realización de mediciones y evaluaciones a los diferentes factores de riesgos ambientales existentes en las organizaciones y por ende tratan también de invertir la menor cantidad de dinero posible en vigilar la salud de sus colaboradores expuesto a ruido industrial, y peor aún en algunas empresas ni siquiera lo hacen, esto puede conllevar a que el personal que trabaja expuesto en períodos de tiempos largos, presenten sintomatologías de enfermedades laborales y que sus patronos ni siquiera lo sepan. Sin embargo, la normativa nacional vigente que guarda relación con la implantación de procedimientos preventivos para actuar ante estos factores de riesgo físico-laboral en el campo industrial productivo o de servicio ya sea público o privado, ha conllevado al desarrollo de nuevas técnicas de prevención de enfermedades profesionales que logran resultados eficientes en aplicaciones concretas, ya que sus diseños son mucho más efectivos, aunque cabe recalcar que el costo de inversión resulta algo elevado.

2.3 Fundamentación Legal

La presente investigación se sustentó en la siguiente estructura legal, basada en métodos y procedimientos relacionados en el ruido industrial como factor de riesgo físico-laboral y sus consecuencias en enfermedades profesionales.

- **Constitución de la República del Ecuador (RO 449 2008/10/20), Artículo 326, Numeral 5.**

(Asamblea Constituyente, 2008) “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (p.101).

- **Decisión 584 (GOAC 2004/05/07), Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Artículo 11.**

(Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004):

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 (p.8).

- **Resolución 957 (GOAC 2005/09/23), Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo I, Artículo 1, Literal b.**

(Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud, 2005) “Gestión técnica; 1. Identificación de factores de riesgo, 2. Evaluación de factores de riesgo, 3. Control de factores de riesgo, 4. Seguimiento de medidas de control (p.3).

- **Decreto Ejecutivo 2393 (RO 565 1986/11/17), Título 11, Capítulo V, Artículo 55, Numeral 6.**

(Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986):

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 dB 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 (p.29).

- **Acuerdo Ministerial 1404 (RO 698 1978/10/25), Título II, Capítulo II, Artículo 5, Literal g.**

(Reglamento para el Funcionamiento de Servicios Médicos de Empresas, 1978) “Exposición a ruido continuo e intenso sobre los límites máximos permitidos” (p.2).

- **Acuerdo Ministerial 1404 (RO 698 1978/10/25), Título III, Capítulo IV, Artículo 11, Numeral 2, Literal c.**

(Reglamento para el Funcionamiento de Servicios Médicos de Empresas, 1978) “Examen especial en los casos de trabajadores cuyas labores involucren alto riesgo para la salud, el que se realizará semestralmente o a intervalos más cortos según la necesidad” (p.6).

- **Consejo Directivo 513 (IESS 2016/03/04), Capítulo XI, Artículo 53, Literal g.**

(Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016) “Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales” (p.21).

- **Consejo Directivo 513 (IESS 2016/03/04), Capítulo XI, Artículo 53, Literal h.**

(Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016) “Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados” (p.21).

- **Consejo Directivo 513 (IESS 2016/03/04), Primer Anexo, Numeral 1.2.1.**

(Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016) “Deterioro de la audición causada por ruido” (p.31).

- **Reglamento Interno de Seguridad e Higiene en el Trabajo de MILBOOTS Cía. Ltda. (Ministerio del Trabajo 2015/09/10), Capítulo II, Título III, Artículo 19, Literal b.**

(MILBOOTS Cía. Ltda., 2015) “Estudio y preservación de enfermedades ocasionadas por ruido” (p.8).

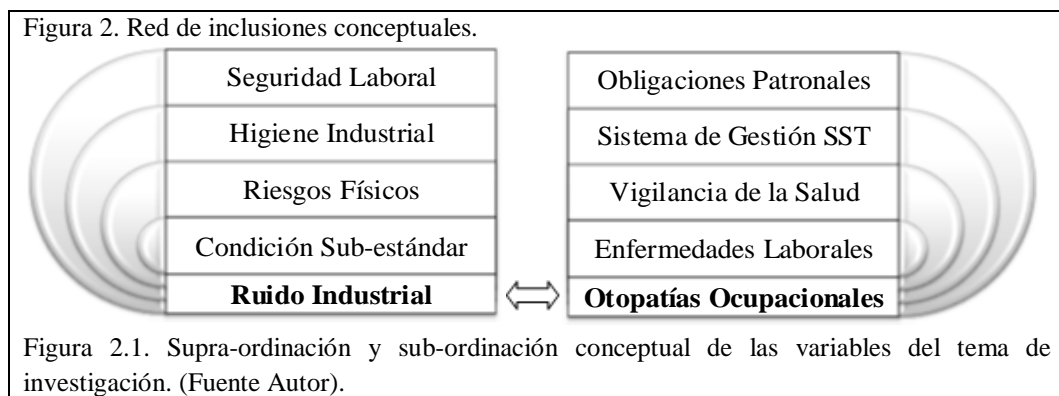
- **Reglamento Interno de Seguridad e Higiene en el Trabajo de MILBOOTS Cía. Ltda. (Ministerio del Trabajo 2015/09/10), Capítulo IV, Título I, Artículos 37 y 38.**

(MILBOOTS Cía. Ltda., 2015) “En todos los puestos de trabajo se procurará tener niveles de ruido menores a los permitidos por el DE 2393, fundamentalmente en actividad intelectual, tarea de regulación, vigilancia, concentración o cálculo no excederán de 70 dBA de ruido” (p.11).

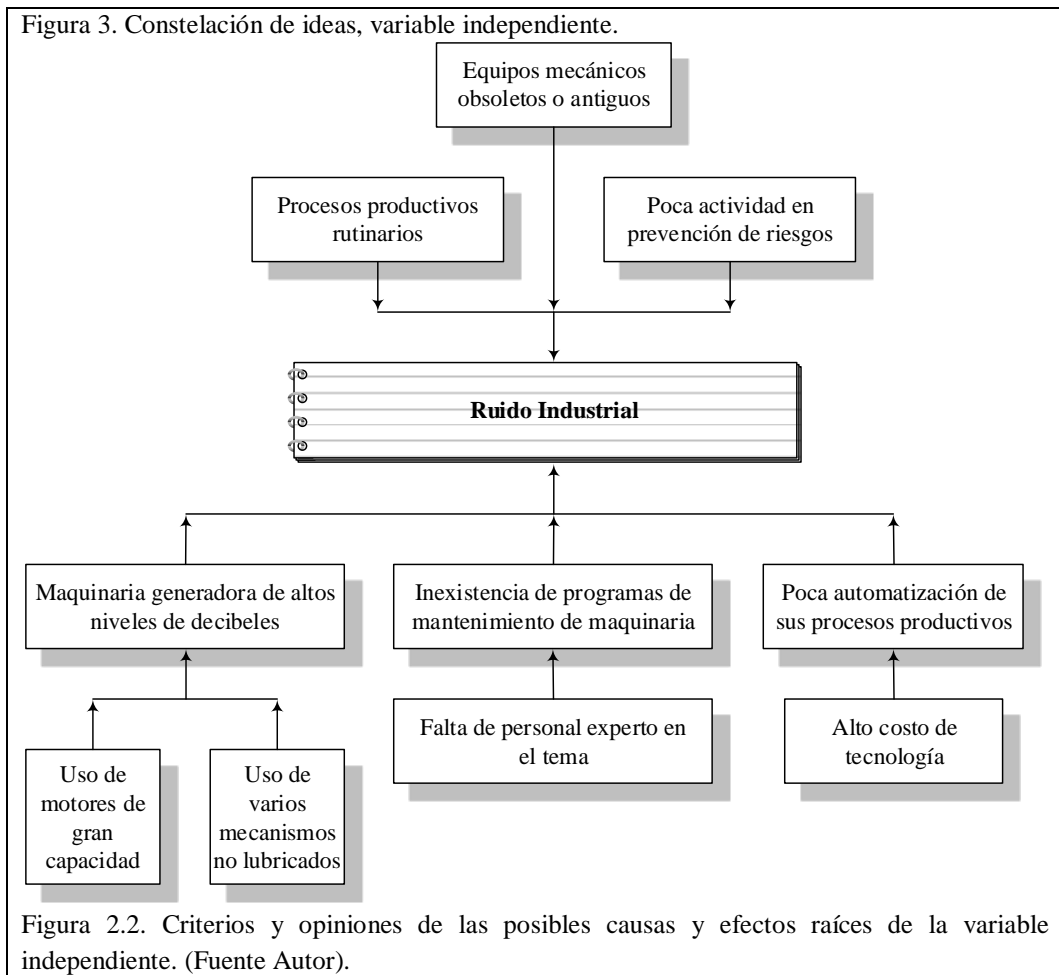
(MILBOOTS Cía. Ltda., 2015):

Los niveles de ruido permisibles en una oficina deberán ser diferentes en función de las tareas realizadas y del grado de concentración necesario para realizarlas, esto es 55 dBA para zonas de diseño y pruebas y 70 dBA para el resto de las tareas, la zona de los molinos no deberá exceder de 85 dBA (p.11).

2.4 Categorías Fundamentales



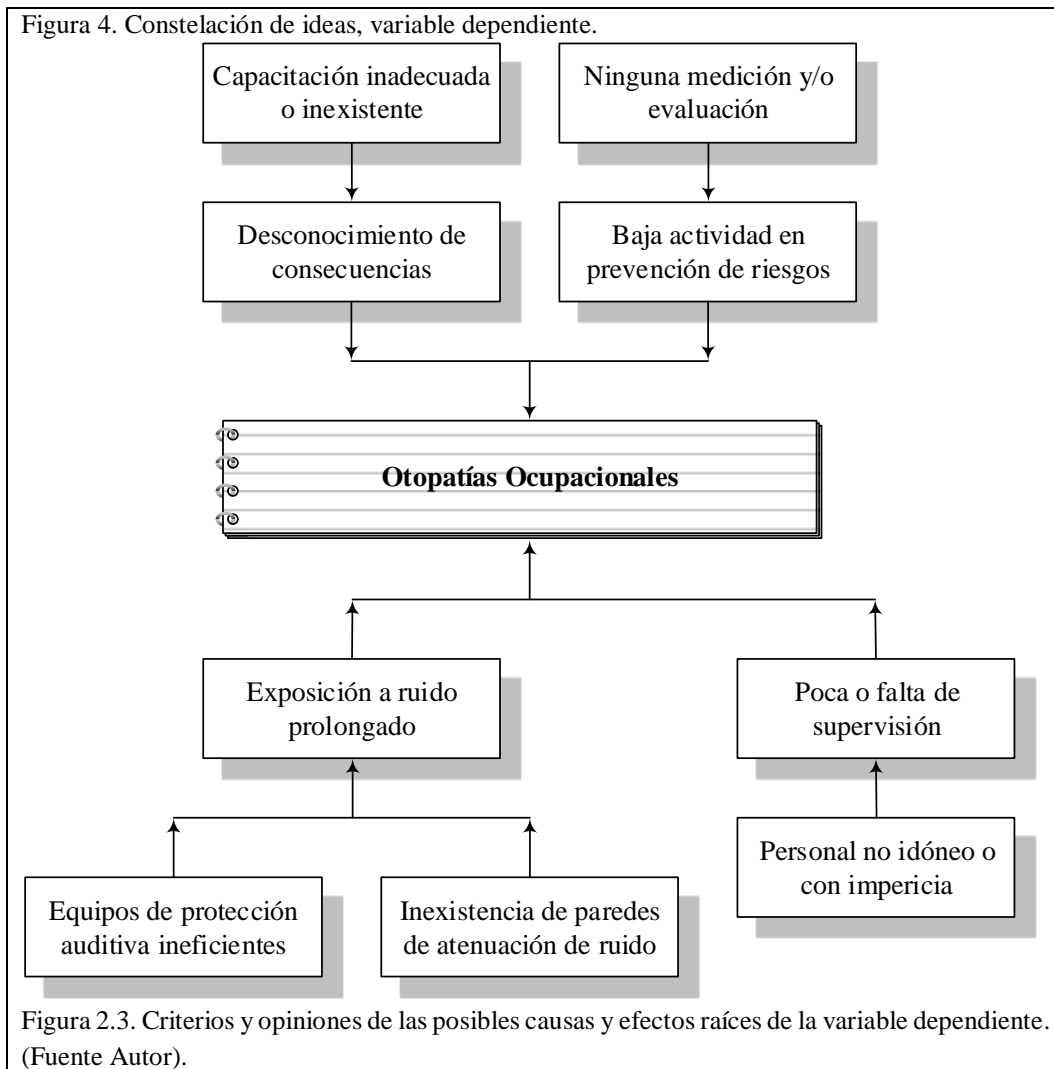
Tomando en cuenta que el ruido industrial incide en las otopatías ocupacionales, y de acuerdo a la Figura 2, se puede manifestar que: las condiciones sub-estándar en una empresa, pueden provocar enfermedades laborales; que los factores de riesgo físico guardan mucha relación con el programa de vigilancia de la salud de sus trabajadores; que la higiene industrial es parte de un sistema de gestión de SST y; que la seguridad laboral es una obligación patronal.



A través de una constelación de ideas tanto para la variable independiente como para la variable dependiente, se busca llegar a las posibles causas que provocan el problema y por ende analizar los efectos que estas pudieran acarrear en el supuesto caso de que no se las dé solución.

Bajo estas circunstancias, se debe buscar una solución concreta que ayude a contrarrestar el problema, a tal punto de que el ruido industrial en empresas fabricantes de botas de PVC de la ciudad de Ambato, no sea un factor de riesgo que influya en la salud de sus trabajadores y por ende que tampoco influya en su productividad.

Figura 4. Constelación de ideas, variable dependiente.



2.5 Hipótesis

- **Hipótesis Alterna.** A mayor nivel de ruido industrial presente en el área de producción de empresas fabricantes de botas de PVC, mayor será su incidencia en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores.
- **Hipótesis Nula.** A menor nivel de ruido industrial presente en el área de producción de empresas fabricantes de botas de PVC, menor será su incidencia en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores.

2.6 Señalamiento de Variables

2.6.1 Variable Independiente

Ruido Industrial.

2.6.2 Variable Dependiente

Otopatías Ocupacionales.

2.7 Fundamentación Teórica

2.7.1 Ruido Industrial

Según (Suter, 2012) en la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) menciona que “el ruido es uno de los peligros laborales más comunes y en varios países del mundo, millones de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles de ruido superiores a los 85 decibelios ponderados A [dBA]” (p.47.2). Estos niveles de ruido son potencialmente peligrosos para su audición y pueden producir además otros efectos perjudiciales. Los niveles de ruido peligrosos se identifican fácilmente y en la gran mayoría de los casos es prácticamente viable controlar el nivel alto de ruido aplicando tecnología comercial, remodelando el equipo o proceso o transformando las máquinas ruidosas. Pero con demasiada frecuencia, no se hace nada por lo costos que ello implica. Lamentablemente el ruido es un mal necesario, pero la falta de reconocimiento de los peligros que este genera se resume en el deterioro auditivo que puede culminar con una enfermedad profesional irreversible.

De acuerdo con la (Superintendencia de Pensiones de Chile, 2010) en la Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado, se manifiesta que:

Desde el punto de vista físico, el ruido está conformado por la superposición de ondas sonoras de distintas frecuencias y amplitudes. Es una forma de energía

mecánica generada por cuerpos que vibran (equipos, máquinas, herramientas, entre otros), que se transmite por un medio elástico y al ingresar al sistema auditivo del ser humano puede causar daño o alteraciones a la salud (p.167).

Conforme a lo estipulado por el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) manifestado en la Norma NTE INEN-ISO 9612, se puede decir que:

El nivel de presión sonora ponderado A promediado en el tiempo, $L_{p,A,T}$; nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{p,A,eqT}$. Diez veces el logaritmo decimal del cociente del producto temporal entre el cuadrado de la presión sonora ponderada A, p_A , durante un intervalo de tiempo indicado de duración T (comenzando en t_1 y finalizando en t_2), y el cuadrado de un valor de referencia, p_0 , expresado en decibelios por la siguiente ecuación:

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

Donde el valor de referencia p_0 , es $20 \mu Pa$ (p.8).

Según lo manifestado por el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) en la Norma NTE INEN-ISO 9612:

El nivel de exposición al ruido ponderado A normalizado a una jornada laboral de $8h$; nivel de exposición diario, $L_{EX,8h}$. Nivel, en decibelios, indicado por la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h} = L_{p,A,eqT_e} + 10 \lg \left[\frac{T_e}{T_0} \right] dB$$

Donde, L_{p,A,eqT_e} es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para T_e ; T_e es la duración efectiva, en horas, de la jornada laboral y T_0 es la duración de referencia [$8h$] (p.8).

El (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) expresa en la Norma NTE INEN-ISO 9612 que:

Si se desea conocer la exposición media o normalizada de varios días, se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$\bar{L}_{EX,8h} = 10 \lg \left[\frac{1}{X} \sum_{x=1}^X 10^{0,1 * L_{EX,8h,x}} \right] dB$$

El valor de X se escoge en función del objetivo del proceso promediado. Por ejemplo, $X = 5$ lleva a un nivel exposición al ruido diario a una semana nominal de 5 días laborables de 8h (p.8).

En concordancia con el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) basado en la Norma NTE INEN-ISO 9612 una jornada nominal es:

Jornada laboral a lo largo de la cual se decide determinar la exposición al ruido. Nivel de presión sonora de pico C , $L_{p,Cpico}$. Diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el cuadrado de la presión sonora de pico ponderado C , P_{Cpico} y el cuadrado de un valor de referencia p_0 , expresado en decibelios mediante la siguiente ecuación:

$$L_{p,Cpico} = 10 \lg \frac{P_{Cpico}^2}{P_0^2} dB$$

Donde el valor de referencia p_0 , es de 20 μPa .

▪ **Medición del Factor de Riesgo Físico Ruido Basado en la Tarea**

Según el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) mencionado en la Norma NTE INEN-ISO 9612, los trabajadores o grupos de trabajadores expuestos a ruido homogéneo, deben ser sometidos a evaluación y, “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” (p.15).

El (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) menciona en la Norma NTE INEN-ISO 9612 que es importante identificar todas las fuentes de ruido y a que tareas están afectando los altos niveles significativos, para lo cual resulta importante una correcta determinación de $L_{p,A,eqT}$ y de $L_{p,Cpico}$ (p.15).

- **Duración de las Tareas**

Acorde a lo expresado por el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) en la Norma NTE INEN-ISO 9612, se puede indicar que:

La duración de las tareas T_m , se puede realizar mediante entrevistas a los trabajadores, supervisores, o mediante la observación directa al puesto de trabajo. Si existen observaciones J de una duración de la tarea $T_{m,j}$, el valor aritmético medio de la duración de una tarea \bar{T}_m , se puede expresar mediante la ecuación siguiente:

$$\bar{T}_m = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J T_{m,j}$$

El total de las duraciones individuales de las tareas T_m , corresponden a una duración efectiva laboral T_e , cuya ecuación es:

$$T_e = \sum_{m=1}^M \bar{T}_m$$

Donde, \bar{T}_m es la duración media de la tarea m ; m es el número de la tarea y M es el número total de tareas (p.p.15-16).

- **Medición de la $L_{p,A,eqT,m}$ de las Tareas**

De acuerdo con el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

La duración de cada medición debe ser lo suficientemente larga, como para representar el nivel de presión sonora continuo equivalente medio para la tarea real, Si la duración de la tarea es inferior a 5 min , la medición de cada medición debe ser igual a la duración de la tarea. Para tareas más largas, la duración de cada medición debe ser de al menos 5 min . Si el ruido durante la tarea es cíclico, cada medición debe cubrir la duración de al menos tres ciclos bien definidos. Si la duración de tres ciclos es inferior a 5 min , cada medición debe ser de al menos 5 min . Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante una tarea, la duración de cada medición debe ser lo suficientemente larga para garantizar que el valor medio de $L_{p,A,eqT,m}$ es representativo. Para cada tarea, se deben realizar al menos tres mediciones (p.16).

Figura 5. Ejemplo de tres períodos con situaciones de ruido diferentes.

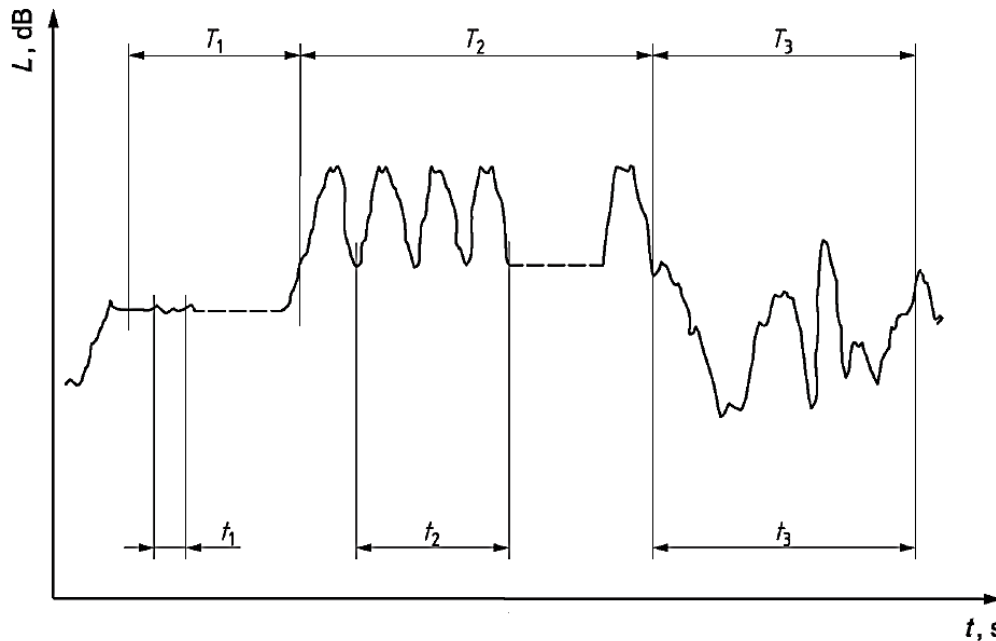


Figura 2.4. Leyenda: L es el nivel de ruido en función del tiempo; t es el tiempo; T_1 es la duración de la tarea 1; t_1 es la duración de la medición 1, ruido más o menos constante; T_2 es la duración de la tarea 2; t_2 es la duración de la medición 2, ruido fluctuando de manera cíclica; T_3 es la duración de la tarea 3; t_3 es la duración de la medición 3, ruido fluctuando de manera aleatoria. Fuente (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612 (p.17).

Según el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

Si las mediciones realizadas difieren en 3 dB o más, se deben realizar por lo menos tres mediciones adicionales a la tarea, además repítase tal medición con una duración más larga; para la tarea m , calcúlese el nivel de presión sonora continuo equivalente A , según I mediciones separadas $L_{p,A,eqT,mi}$, según la ecuación:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,mi}} \right) \text{ dBA}$$

Donde, $L_{p,A,eqT,mi}$, es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A durante una tarea de duración T_m ; i es el número de una muestra de la tarea m e I es el número total de muestras de la tarea m (p.17).

- **Cálculo de la Contribución de Cada Tarea al Nivel de Exposición al Ruido Diario**

Conforme a lo mencionado por el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

La contribución al ruido de la tarea m al nivel de exposición al ruido diario ponderado A , $L_{EX,8h,m}$, se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg \left(\frac{\bar{T}_m}{T_0} \right) \text{ dBA}$$

Donde, $L_{p,A,eqT,m}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m ; \bar{T}_m es la media aritmética de la duración de la tarea m ; T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8 \text{ horas}$ (p.18).

- **Determinación del Nivel de Exposición al Ruido Diario**

En la descripción del (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

El nivel de exposición al ruido diario ponderado A , a partir de $L_{p,A,eqT,m}$ y la duración de cada una de las tareas, se puede obtener mediante la ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,m}} \right) \text{ dBA}$$

Donde, $L_{p,A,eqT,m}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m ; \bar{T}_m es la duración aritmética media de la tarea m ; T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8 \text{ horas}$; m es el número de la tarea y M es el número total de las tareas m que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario (p.18).

De acuerdo con el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

Para el cálculo del nivel de exposición al ruido ponderado A , a partir de la contribución relativa al ruido de cada una de las tareas m , se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * L_{EX,8h,m}} \right) \text{ dBA}$$

Donde, $L_{EX,8h,m}$ es el nivel diario de exposición sonora ponderado A de la tarea m que contribuye al nivel de exposición al ruido diario; m es el número de la tarea y M es el número total de tareas que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario (p.18).

- **Cálculo de la Incertidumbre Típica Combinada u y de la Incertidumbre Expandida U**

Según el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

La incertidumbre típica combinada para el nivel de exposición al ruido ponderado A $L_{EX,8h}$, $u(L_{EX,8h})$ se debe calcular a partir de valores numéricos de las contribuciones a la incertidumbre, $c_j u_j$, mediante la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\}$$

Donde, $u_{1a,m}$ es la incertidumbre típica debida al muestreo del nivel de ruido de la tarea m ; $u_{1b,m}$ es la incertidumbre típica debida a la estimación de la duración de la tarea m ; $u_{2,m}$ es la incertidumbre típica debida a los instrumentos utilizados para la tarea m ; u_3 es la incertidumbre típica debida a la posición del micrófono; $c_{1a,m}$ y $c_{1b,m}$ son los coeficientes de sensibilidad correspondientes para la tarea; m es el número de tarea y M es el número total de tareas.

La incertidumbre expandida es aproximadamente $1,65 * u$ (p.34).

- **Contribuciones a la Incertidumbre de Medición y al Balance de Incertidumbre**

En concordancia con el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612 “los coeficientes de sensibilidad para una medición basada en la tarea, se determinan a continuación en las siguientes ecuaciones” (p.35):

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1 (L_{p,A,eqT,m} - L_{EX,8h})}$$

$$c_{1b,m} = 4,34 * \frac{c_{1a,m}}{T_m}$$

Conforme a lo manifestado por el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

La incertidumbre típica $u_{1a,m}$ del nivel de ruido debida al muestreo para la tarea m , está dada por la siguiente ecuación:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]}$$

Donde, $\bar{L}_{p,A,eqT,m}$ es la media aritmética de I niveles de presión sonora continuos equivalentes ponderados A para la tarea m , es decir, $\bar{L}_{p,A,eqT,m} = 1/I \sum_{i=1}^I L_{p,A,eqT,mi}$; i es el número de muestra de la tarea e I es el número total de muestras de la tarea (p.35).

En la descripción del (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612:

La incertidumbre típica $u_{1b,m}$, debida a la duración de la tarea m , se puede calcular a partir de las duraciones de las mediciones independientes, según la ecuación:

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]}$$

Donde, J es el número total de observaciones de la duración de la tarea (p.36). En la siguiente tabla se pueden apreciar los valores de desviación típica según el instrumento:

Tabla 1. Incertidumbre típica u_2 , de los instrumentos.

Tipo de Instrumento	Desviación Típica u_2 (o $u_{2,m}$) [db]
Sonómetro de clase 1.	0,7
Exposímetro sonoro personal.	1,5
Sonómetro de clase 2.	1,5

Nota. La incertidumbre típica indicada, es válida para $L_{p,A,eqT}$. La incertidumbre para $L_{p,Cpico}$ puede ser considerada superior. Fuente (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014) de la Norma NTE INEN-ISO 9612 (p.39).

- **Condición Sub-estándar**

Las condiciones sub-estándar, son aquellas que se derivan por situaciones propias de las instalaciones del lugar de trabajo y que se pueden desencadenar en accidentes o enfermedades laborales, no dependen de las acciones de los trabajadores sino de los defectos de su entorno laboral.

- **Riesgos Físicos**

Son aquellos factores o energías que por lo general no pueden ser visibles por el ojo humano, sino más bien pueden ser percibidos por los órganos de los sentidos; los factores de riesgo físico presentes en un ambiente laboral pueden provocar en los trabajadores enfermedades ocupacionales, éstos factores de riesgo pueden ser: ruido, condiciones extremas de temperatura, vibraciones, entre otros.

- **Higiene Industrial**

Según (Errick, 2012):

La profesión que se dedica específicamente a la prevención y control de los riesgos originados por los procesos de trabajo es la higiene industrial. Los objetivos de la higiene industrial son la protección y promoción de la salud de los trabajadores, la protección del medio ambiente y la contribución a un desarrollo seguro y sostenible.

La necesidad de la higiene industrial para proteger la salud de los trabajadores, no debe subestimarse. Incluso cuando se puede diagnosticar y tratar una enfermedad profesional, no podrá evitarse que esta se repita en el futuro si no cesa la exposición al agente etiológico (p.30.2).

- **Seguridad Laboral**

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes o enfermedades de trabajo, es

decir, la seguridad industrial o laboral se ocupa de establecer lineamientos específicos destinados a la prevención de sucesos no deseados en el trabajo, respecto a sus colaboradores.

2.7.2 Otopatías Ocupacionales

Según (Guinzo, 2004) el deterioro auditivo es:

La pérdida de la audición originada en el lugar de trabajo debido a una exposición frecuente y prolongada a dicho factor de riesgo físico. Si la pérdida auditiva ocurre por efecto de un incidente ensordecedor como una explosión o un proceso muy ruidoso como el remachado en acero, se considera una lesión y se habla de trauma acústico. En una primera etapa la pérdida auditiva es temporal, luego de una jornada ruidosa el oído se fatiga y el trabajador experimenta una reducción de su capacidad auditiva que se recupera con las horas de descanso.

En una segunda etapa los efectos del ruido sobre las células nerviosas se hacen permanentes y comienzan a acumularse el desgaste. La pérdida auditiva de causa laboral no es evolutiva, por lo tanto si cesa la exposición al ruido, la disminución de la sensibilidad auditiva no progresa más. Esta característica es importante para hacer el diagnóstico diferencial entre las hipoacusias de origen laboral y las otras causas de hipoacusia (p.p.62-63).

A continuación, se detallan algunas de las enfermedades específicas que se producen por causa de la exposición prolongada al ruido.

- **Hipoacusia Inducida por Ruido (HIR)**

De acuerdo con la (Comisión Técnica Médica, 2005):

La HIR es una enfermedad del oído interno producida por la acción del ruido laboral, siendo el daño gradual, indoloro, irreversible y real, que surge durante y como resultado de una ocupación laboral con exposición habitual a ruido perjudicial. El efecto primario del ruido en el sistema auditivo está en relación

con alteraciones anatómicas y fisiológicas de la cóclea, por lo que la HIR es de tipo neurosensorial.

Inicialmente la pérdida es máxima para las frecuencias de 4000 Hz a 8000 Hz, pudiendo ser afectadas posteriormente las frecuencias de la conversación, el cual es resultado de su evolución. La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todos los hipoacusias neurosensoriales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida (p.34).

- **Trauma Acústico**

Según la (Comisión Técnica Médica, 2005) el trauma acústico:

Es la consecuencia de una exposición única a niveles muy altos de presión sonora (explosiones, detonaciones). El episodio causante de trauma acústico es a menudo dramático, de manera que la persona no suele tener dificultad en especificar el comienzo del problema resultante, produciéndose pérdidas repentinas de la audición (p.35).

- **Acúfenos**

Conforme a la descripción de (Suter, 2012):

Son un proceso que acompañan a las pérdidas auditivas temporales o permanentes inducidas por ruido, así como a otros tipos de pérdidas auditivas. A menudo descrito como sensación de zumbido en los oídos, puede ser suave o severo. Algunas personas dicen sentir más molestias por este zumbido que por el deterioro auditivo.

Es probable que las personas que sufren de acúfenos noten éstos en un ambiente silencioso, por ejemplo al intentar dormir por la noche o al sentarse en una cabina insonorizada para someterse a una prueba audiométrica. Es una señal de que se han irritado las células sensoriales del oído interno, suele preceder a una pérdida auditiva inducida por ruido. (p.47.4).

- **Respuesta Auditiva**

Según el (Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011), el ser humano es capaz de detectar sonidos que se encuentran en un determinado rango de amplitudes y frecuencias. Respecto a las frecuencias de recepción, el campo auditivo va de los 20 Hz a 20000 Hz, y respecto de las amplitudes de recepción, éste va desde 0 dB a 120 dB; pudiendo ser sus efectos auditivos los mostrados en la siguiente tabla (p.91):

Tabla 2. Efectos del ruido sobre la salud.

Efecto		Nivel de Presión Sonora dBA
Evidencia Suficiente	Malestar Ambiente oficina	55
	Ambiente industrial	85
Disminución de la capacidad auditiva	Hipertensión	55 - 116
	Adultos	75
	Feto	85
Evidencia limitada	Disminución del rendimiento	-
	Efectos bioquímicos	-
	Efectos sobre el sistema inmunitario	-
	Influencia en la calidad del sueño	-
	Disminución del peso al nacer	-

Nota. Fuente (Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011) [p.48].

- **Enfermedades Laborales**

Según el (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016) las enfermedades laborales, profesionales u ocupacionales “son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral” (p.4), cabe recalcar que se considerará enfermedad profesional, después de que un trabajador haya permanecido por lo menos seis meses en el mismo puesto de trabajo.

- **Vigilancia de la Salud**

De acuerdo con la (Nota Técnica de Prevención 959, 2011):

La vigilancia de la salud es uno de los instrumentos que utiliza la medicina del trabajo para controlar y hacer el seguimiento de la repercusión de las condiciones de trabajo sobre la salud de la población trabajadora. Como tal es una técnica complementaria de las correspondientes a las disciplinas de Seguridad, Higiene y Ergonomía / Psicopsicología, actuando, a diferencia de las anteriores y salvo excepciones, cuando ya se han producido alteraciones en el organismo. La vigilancia de la salud no tiene pues sentido como instrumento aislado de prevención: ha de integrarse en el plan de prevención global de la empresa (p.1).

- **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**

Según la (NTE INEN-OHSAS 18001, 2010) menciona que “los estándares sobre gestión de la SST tienen como finalidad proporcionar los elementos eficaces que puedan ayudar a las organizaciones a obtener los objetivos de la SST y económicos, no tienen como fin ser usados para crear barreras comerciales o para cambiar las obligaciones legales de la organización” (p.vii).

- **Obligaciones Patronales**

En el (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004) se menciona que:

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 (p.8).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El objetivo primordial de los métodos y técnicas preventivas de la higiene industrial en lo concerniente a la medición y evaluación de factores de riesgo físico (ruido), es el de mantener una baja tasa de enfermedades laborales derivadas de la exposición prolongada a dichos factores en la empresa, aunque también busca lograr una participación activa de su personal involucrado, en la prevención de tales manifestaciones sub-estándar, estableciendo normativas internas y controles que permitan alcanzar un ambiente laboral sano, seguro, y libre de condiciones de riesgo; además busca obtener el compromiso total para una adecuada utilización de los elementos de protección personal y/o colectiva.

Por otra parte cabe indicar, que los mencionados procedimientos buscan establecer una organización eficaz, acompañado de un conjunto de medios preventivos, provistos de recursos y herramientas necesarias para evitar situaciones no deseadas de cualquier tipo y, en el caso del ruido laboral se aspira mitigar sus efectos en el interior y entorno de las instalaciones.

Es por esto que, el presente proyecto se orientó a la prevención de otopatías ocupacionales en el área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., en la que se buscó medir, evaluar y establecer medidas de control relacionados con el ruido industrial presente en la organización, apuntando hacia el confort acústico para todo su personal; para lo cual se utilizó un enfoque cuantitativo debido a que se realizó un análisis sobre las encuestas, se realizaron mediciones y cálculos estadísticos sobre las variables del proyecto y se los aplicó a una realidad objetiva

radicando en la precisión, sin embargo, fue menester también aplicar un enfoque cualitativo en vista de que se necesita indagar mediante la aplicación de las ya mencionadas técnicas investigativas como: la observación, la entrevista y las encuestas del proyecto; sobre todo y esencialmente se pudo basar en la necesidad de salvaguardar la integridad y salud de los trabajadores de la empresa, así como también se apuntó a obtener un ambiente laboral sano y agradable (confort acústico), y a las vez se pudo cumplir con la normativa legal vigente respecto al tema. En consecuencia, se puede decir que el enfoque utilizado en este proyecto es un enfoque mixto, ya que se está utilizando una combinación de los dos enfoques anteriormente mencionados.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

3.2.1 Investigación de Campo

El presente proyecto investigativo se desarrolló en el campo mismo, ya que como se ha mencionado, se recolectaron datos en el lugar donde se produce o genera el ruido industrial, se aplicaron métodos y procedimientos técnicos para determinar la situación del factor de riesgo físico estudiado en relación la exposición de los colaboradores del área productiva de la empresa. Se tomaron en cuenta varios aspectos como: áreas de trabajo expuestas, equipos o máquinas para procesos de transformación de la materia prima de PVC o sus derivados, tiempos del personal exposición, años de exposición, entre otros, por tanto, el investigador interactuó in situ.

3.2.2 Investigación Documental-Bibliográfica

En la presente investigación, la sustentación documental-bibliográfica constituyó el complemento fundamental para el desarrollo del proyecto, ya que mediante la utilización de folletos, informes, libros, normas, revistas, páginas web y electrónicas, se condujo a la obtención de una información fiable y científica para alcanzar los objetivos propuestos y así, mediante el uso de parámetros técnicos

proponer la implementación de procesos preventivos que contribuyan a la conservación auditiva de los colaboradores expuestos a ruido industrial que laboran en el área productiva de la empresa.

3.3 Nivel o Tipo de Investigación

3.3.1 Investigación Descriptiva

Fue un tipo de investigación fundamental, ya que mediante ésta se pudo ir describiendo paso a paso lo realizado en el proyecto, es decir, se mencionó la ejecución de las mediciones y evaluaciones del ruido así como también la realización de los exámenes audiométricos del personal expuesto y su relación, para finalmente emitir una recomendación que contribuya a la conservación de la salud auditiva de los colaboradores pertenecientes al área productiva de la empresa, de igual forma, se emitió y receptó criterios sobre los problemas suscitados conjuntamente con sus posibles soluciones de manera ordenada y sistemática.

3.3.2 Asociación de Variables

En el actual estudio se relacionaron dos variables, el ruido industrial y la probable influencia en las otopatías ocupacionales del personal del área de producción de la empresa; éste tipo de investigación fue esencial, ya que, en el transcurso de la realización del proyecto, no se descuidó ninguna de las dos variables que se están manejando, debido a que cualquier cambio que surja en una de ellas, presentará un efecto en la otra variable de estudio, en consecuencia, a medida de que se vayan desarrollando los métodos preventivos de enfrentamiento al factor de riesgo físico ruido, se debe también evaluar médicamente al personal expuesto, para que así se pueda dar las respectivas medidas de control y que éste a su vez se ajuste a las necesidades requeridas, y en conjunto cumplir con todas las exigencias de la empresa y de las normas de seguridad industrial vigentes.

3.3.3 Investigación Explicativa

A través de este tipo de investigación y basándose en la investigación descriptiva, se logró formular y proponer un programa de prevención que incluye procedimientos e instrucciones de trabajo que en conjunto apuntan a la conservación de la salud auditiva de los colaboradores del área productiva de la empresa expuestos a ruido industrial, por otro lado, se pudo fomentar el interés de la organización por asegurar un sólido sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, a través de la implantación de métodos preventivos que sirvan para enfrentar el factor riesgo físico. Para alcanzar esto, se debió constatar textualmente los resultados obtenidos y se comparó con datos anteriores que poseía la empresa. Finalmente fue efectiva la investigación realizada, puesto que, contribuyó eficazmente a la comprobación de la hipótesis mediante la aplicación de dos aspectos: la primera fue a través de las encuestas y la segunda fue mediante las audiometrías realizadas al personal.

3.3.4 Investigación Transversal

Tomando en cuenta que según (Iglesias , 2010) “el diseño transversal además de estimar la prevalencia de un evento en salud, se utiliza para investigar la asociación entre una determina exposición y una enfermedad” (p.2); se recolectaron simultáneamente las evaluaciones del potencial factor de riesgo físico (ruido) y los resultados de las audiometrías de los trabajadores, por tanto, el objeto esencial del estudio transversal fue medir el nivel de exposición al ruido industrial de los colaboradores del área productiva de la empresa y evaluar el resultado de los exámenes médicos auditivos, con el fin de determinar la relación entre estas dos variables para posteriormente proponer una posible medida de solución que contribuya a la conservación de la salud auditiva del personal que a diario se expone a dicho factor de riesgo, dicha propuesta tuvo como tema: *Programa de Conservación Auditiva*.

3.4 Población y Muestra

Tabla 3. Unidades de observación.

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje [%]
Subgerencia General	1	5,26
Jefatura de Producción	1	5,26
Asistencia de Producción	1	5,26
Asistencia de Calidad	1	5,26
Supervisores Operativos	3	15,79
Operadores	9	47,37
Bodegueros	3	15,79
Total	19	100

Nota. (Fuente Autor).

Debido a que la población no excede de ninguna forma el valor de cien elementos, entonces se trabajó en absoluto con todo el universo, sin que haya sido necesario obtener una muestra representativa; se realizaron encuestas al personal de planta (Supervisores, Operadores y Bodegueros), mientras que al resto de las unidades de observación (Subgerente General, Jefe de Producción, Asistente de Producción y Asistente de Calidad) se realizó una entrevista, aunque fue necesario también, aplicar la entrevista al grupo de colaboradores del área de producción, con el objeto de obtener criterios firmes que contribuyan a la obtención de datos reales respecto a la existencia del factor de riesgo físico ruido en el área de producción de la empresa.

Por otra parte, de la población total que es de 19 elementos, únicamente se evaluaron a 18 personas, puesto que, el cargo de Subgerencia General es netamente administrativo y/u operativo, mas no es un cargo productivo; se tomó en cuenta también, que el área puramente productiva está constituida por 12 colaboradores.

3.5 Operacionalización de Variables

3.5.1 Operacionalización Variable Independiente

Ruido Industrial

Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
El ruido industrial es una forma de energía mecánica generada por cuerpos que vibran (máquinas, herramientas, etc.), que se transmite por un medio elástico y al ingresar al sistema auditivo humano puede causar daño; está conformado por ondas sonoras de distintas frecuencias y amplitudes.	Intensidad del ruido.	Niveles de ruido. Máximo 85 dBA en un período de 8 horas diarias (DE 2393).	Medición del factor de riesgo físico (ruido) y comparación con los niveles máximos permitidos en la legislación nacional vigente.	Hojas de registro de ruido. Equipos de medición (sonómetro).
	Frecuencia del ruido.	Nivel del umbral auditivo humano. Frecuencia de recepción de 20 Hz a 20000 Hz. Amplitud de recepción de 0 dB a 120 dB (INSHT).	Valoración médica de cada trabajador expuesto y comparación con las frecuencias normales.	Hojas de registro. Equipos de medición.

Nota. (Fuente Autor).

3.5.2 Operacionalización Variable Dependiente

Otopatías Ocupacionales.

Tabla 5. Operacionalización de la variable dependiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
Se definen como otopatías ocupacionales, a las afectaciones del aparato auditivo causadas esencialmente por la exposición a ruido dentro de un determinado puesto de trabajo. Las otopatías ocupacionales tienen afectación directa a los oídos de forma simétrica, pueden darse de forma espontánea por exposición a un solo golpe o de forma progresiva.	Molestias auditivas.	Cantidad de colaboradores expuestos.	Evaluación cualitativa de los colaboradores expuestos o con síntomas de afección. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificultades para escuchar. ▪ Sensaciones vagas de presión o de pesadez en los oídos. ▪ Zumbidos en los oídos. ▪ Apariencia continua de escuchar sonidos lejanos. 	Cuestionario. Encuesta. Entrevista. Guía. Observación. Lista de chequeo.
	Enfermedades auditivas.	Número de trabajadores afectados.	Exámenes médicos especiales a los trabajadores sobre-expuestos o que manifiesten afectaciones graves. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de sensibilidad auditiva. ▪ Alteración del órgano de corti. ▪ Disminución de células sensoriales auditivas. ▪ Pérdida total del campo de la audición. 	Otoscopía. Otoscopio. Audición. Diapasones. Umbral de audición. Audiometrías.

Nota. (Fuente Autor).

3.6 Recolección de Información

La recolección de información en el presente proyecto, radica en la observación directa, en la entrevista y las encuestas, estas últimas, aportan un buen porcentaje en la información de campo, se realizaron también varias entrevistas a expertos tanto en el tema de prevención de riesgos laborales como en el tema relacionado específicamente con el ruido industrial y las otopatías. Por otra parte, y en definitiva, la mayor parte de la información se obtuvo de las mediciones efectuadas a los diferentes sub-procesos internos del área de producción de la empresa así como también de las fichas ocupacionales (audiometrías) actuales con las que cuenta la empresa; a través de la lectura correcta de los mismo se pudo implementar una eficaz medida de control, la cual contribuyó esencialmente a la prevención de la integridad y salud de sus trabajadores a través de la atenuación del factor de riesgo físico.

3.6.1 Técnicas e Instrumentos

- **Encuesta.** Dirigida al Personal Administrativo, a los Líderes Operativos y a los Operadores ante todo, ya que son quienes realmente se exponen día a día al factor de riesgo físico (ruido). Su Instrumento fue el cuestionario elaborado con preguntas objetivas, las cuales permitirán recabar información sobre las variables del estudio antes mencionadas.
- **Entrevista.** Dirigida a la Subgerencia General, al Grupo Administrativo, al Servicio Médico y al Personal de Producción, su instrumento fue la guía de la entrevista, la misma que permitió profundizar aspectos relevantes sobre la afectación que puede producir el ruido a los diferentes trabajadores expuestos.
- **Observación.** Realizada a todos los diferentes puesto de trabajo expuestos de la empresa, ésta técnica permitió tener una idea global y general sobre lo que se buscó implementar y proporcionó un mejor panorama acerca de las condiciones existentes en la empresa respecto al ruido industrial.

3.6.2 Validez y Confiabilidad

El equipo de medición utilizado (sonómetro) fue validado a través de su certificado de calibración (Anexo E); el cuestionario (Anexo B) tuvo por objeto detectar los posibles trastornos auditivos que puedan presentar los colaboradores, al exponerse al ruido industrial, contuvo preguntas cerradas de fácil entendimiento y fácil contestación, orientadas a obtener una apreciación general del personal expuesto al factor de riesgo físico y su validación se realizó mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach. Por otro lado, la confiabilidad del proyecto se lo realizó a través de las mediciones de los niveles de ruido industrial y la evaluación de los exámenes ocupacionales auditivos que se efectuaron al personal sobre-expuesto, es decir, mediante las audiometrías se ejecutó la verificación de la hipótesis al igual que la encuestas.

3.6.3 Plan de Recolección de Información

Tabla 6. Plan de recolección de la información.

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
2. ¿De qué personas u objetos?	Subgerencia, Jefatura y Asistencia de Producción, Asistencia de Calidad, Supervisores Operativos, Operadores y Bodegueros.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Prevención de riesgos laborales, atenuación del riesgo físico (ruido) y confort acústico.
4. ¿Quién, quienes?	Víctor H. Sánchez B.
5. ¿Cuándo?	Desde Agosto de 2015.
6. ¿Dónde?	Empresa MILBOOTS Cía. Ltda.
7. ¿Cuántas veces?	Una vez (una medición).
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Observación, encuesta, entrevista y medición.
9. ¿Con qué?	Cuestionario, guía de la entrevista, observación directa y sonómetro.
10. ¿En qué situación?	En condiciones normales de trabajo, para evaluar el período de exposición de los colaboradores de la empresa.

Nota. (Fuente Autor).

3.7 Procesamiento y Análisis

3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información

El plan de procesamiento de la información contempló la aplicación tanto de mediciones al factor de riesgo físico ruido existente en el área productiva de la empresa, como la realización de exámenes médicos auditivos al personal expuesto, requeridos por los objetivos, los cuales consideran los siguientes elementos:

- **Revisión Crítica de la Información Recogida.** En referencia a la limpieza de información defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente, entre otras.
- **Repetición de la Recolección.** Aplicado a manera de recomendación para ciertos casos individuales, que ayuden a corregir posibles errores.
- **Codificación.** Mediante la aplicación de registros generados por el sistema de gestión de la empresa.
- **Tabulación a Manera de Cuadros Según las Variables de Cada Hipótesis.** Manejo de información y estudio estadístico de datos para la presentación e interpretación de los resultados.
- **Manejo de Información.** Reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no generan ninguna significancia en los análisis.

3.7.2 Análisis e Interpretación de los Resultados

- **Análisis de los Resultados Estadísticos.** Destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y las hipótesis (lectura de datos).

- **Interpretación de los Resultados.** Con apoyo del marco teórico (normas), en el aspecto pertinente y con los expertos en la materia.

- **Comprobación de la Hipótesis.** El propósito del análisis estadístico fue reducir el nivel de incertidumbre en el proceso de toma de decisiones, aplicando la prueba estadística conocida como t-student.

- **Establecimiento de Conclusiones y Recomendaciones.** Mediante la aplicación de juicios de valor sobre los objetivos planteados y los resultados obtenidos que ayudaron a la generación de la propuesta.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Identificación de los Puestos de Trabajo Expuestos a Ruido

A través de la observación directa al área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato, se identificaron los siguientes puestos de trabajo expuestos al factor de riesgo físico (ruido):

Tabla 7. Identificación de puestos y actividades de trabajo.

Cargo	Actividad	Tarea
Subgerente General	Organización de la producción.	Coordinar las funciones del personal de producción y verificar esporádicamente su cumplimiento.
Jefe de Producción	Planificación de la producción.	Emitir la Orden de Producción para el Personal Operativo y verificar su cumplimiento.
Asistente de Producción	Control de la producción y empaque.	Verificar que el producto elaborado sea el que se emitió en la Orden de Producción y controlar los parámetros del proceso.
Asistente de Calidad	Supervisión de la calidad del producto en la fabricación y empaque.	Verificar que el producto cumpla con los estándares de la normativa aplicable.
Supervisores Operativos	Supervisión y ejecución de las actividades de fabricación y recuperación del producto.	Supervisar las actividades de producción, empaque y molienda.
Operadores	Ejecución de las actividades de fabricación y recuperación del producto.	Ejecutar las actividades de producción, empaque y molienda.
Bodegueros	Almacenamiento y despacho de producto terminado y recuperado.	Trasladar el producto terminado y recuperado desde el área de producción hacia la bodega.

Nota. (Fuente Autor).

4.2 Identificación del Factor de Riesgo Físico Ruido

Para la caracterización del factor de riesgo físico (ruido), en un inicio se basó en las Matrices de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales, levantados por el área de Asistencia Técnica de Gestión de la empresa en el mes de Agosto del año 2015 (Anexo D), en cuyo método se aplica la Evaluación de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT) y que arroja los siguientes resultados:

Tabla 8. Estimación del riesgo (ruido) de los puestos de trabajo.

Puesto de Trabajo	Nº de Ocupantes	Estimación del Riesgo
Jefe de Producción	1	Moderado
Asistente de Producción	1	Moderado
Asistente de Calidad	1	Moderado
Líderes Operativos	3	Importante
Operadores	9	Importante
Bodegueros	3	Moderado

Nota: Desde este apartado, no se tomará en cuenta el puesto de Subgerente General, ya que como se menciona en la Tabla 7 del presente documento, en la columna de Tarea, su estadía en la planta de producción es esporádica y más bien será quien contribuya al desarrollo de la entrevista en la investigación. Basado en el Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-02. (MILBOOTS Cía. Ltda., 2015) [Anexos].

El método de Evaluación de Riesgos Laborales propuesto por el INSHT, menciona que para las estimaciones de riesgo: Moderado, Importante e Intolerable se deben aplicar medidas de control que contribuyan a minimizar la consecuencia de la exposición, sin embargo, previo a establecer una medida de control efectiva, resultó vital efectuar la medición y la evaluación del factor de riesgo.

4.3 Aplicación de las Encuestas

Posterior a la identificación del ruido laboral, y una vez evidenciada la existencia de dicho factor de riesgo físico, se procedió a aplicar las encuestas (Anexo B) con el objeto de determinar si los colaboradores del área de producción de la empresa guardan el mismo criterio que el área de Asistencia Técnica de Gestión, para posteriormente medirlo; los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 9. Tabulación de las encuestas.

N° de Pregunta	Respuesta		Total
	Si	No	
1	17	1	18
2	17	1	18
3	15	3	18
4	10	8	18
5	10	8	18
6	15	3	18
7	15	3	18
8	15	3	18
Total	114	30	144

Nota. (Fuente Autor).

Figura 6. Resultados de las encuestas.

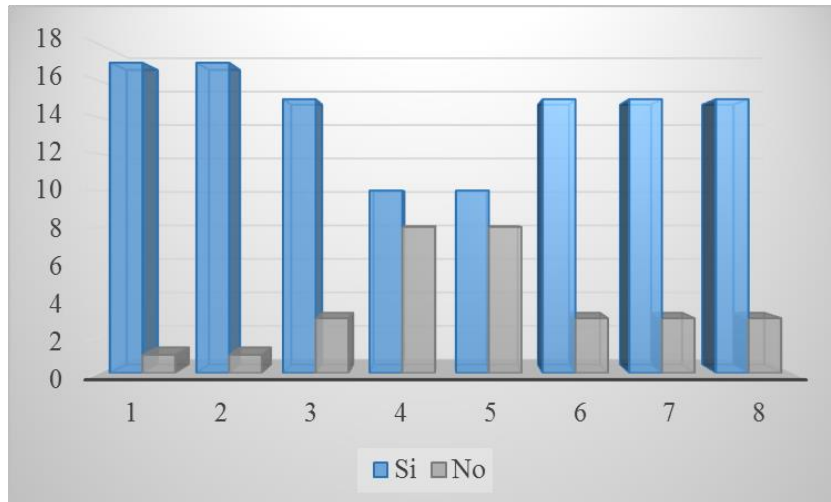


Figura 4.1. Diagrama de barras de resultados de las encuestas aplicadas; el eje de las abscisas muestra el número de la pregunta y el de las ordenadas muestra el resultado. (Fuente Autor).

Analizando los resultados mencionados en la Figura 6 del presente documento, se puede apreciar una gran inclinación por parte de las respuestas afirmativas, esto conllevó a que definitivamente se debió efectuar las mediciones al ruido industrial con el objeto de determinar los niveles de exposición a los que se exhiben los colaboradores del área de producción de la empresa; por otro lado, éstas encuestas contribuyeron para la verificación de la hipótesis a través de esta aplicación.

4.3.1 Aprobación del Cuestionario

El cuestionario usado en las encuestas aplicadas al personal del área productiva de la empresa fue validado a través de la aplicación o cálculo del denominado

coeficiente alfa de Cronbach, cuya ecuación principal según (González & Pazmiño, 2015) [p.68] es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right|$$

Donde, k es el número de preguntas; v_i es la varianza de cada pregunta y v_t es la varianza de los valores totales observados.

Por otro lado, la varianza de acuerdo con (Villegas, 2012) [p.8] tiene la siguiente ecuación estadística:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = v$$

Donde, x_i es un valor del conjunto de datos; \bar{x} es la media aritmética y n es el número total de los datos.

Los datos para la aplicación del coeficiente alfa de Cronbach se resumen en la siguiente tabla (1 indica que la respuesta fue si, mientras que 0 indica lo contrario):

Tabla 10. Resultados individuales a las preguntas de la encuestas.

Nº Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1	1	1	1	1	0	1	1	1	7
2	1	1	1	0	1	1	1	1	7
3	1	1	1	1	1	1	0	1	7
4	1	1	1	0	0	1	0	1	5
5	1	1	1	1	1	0	0	1	6
6	1	1	1	0	0	0	1	1	5
7	1	1	0	1	1	0	1	1	6
8	1	1	0	1	1	1	1	1	7
9	1	1	1	0	0	1	1	1	6
10	0	1	1	1	1	1	1	1	7
11	1	1	1	0	0	1	1	1	6
12	1	1	1	1	1	1	1	0	7
13	1	0	1	0	0	1	1	1	5
14	1	1	1	1	1	1	1	0	7
15	1	1	1	0	0	1	1	1	6
16	1	1	1	1	1	1	1	1	8
17	1	1	0	1	0	1	1	1	6
18	1	1	1	0	1	1	1	0	6
v_i	0,06	0,06	0,15	0,26	0,26	0,15	0,15	0,15	$v_t = 0,71$

Nota. Valores de las varianzas para el cálculo del coeficiente de Cronbach. (Fuente Autor).

Aplicando la ecuación del coeficiente alfa de Cronbach se tiene que:

$$\alpha = \frac{8}{8-1} \left| 1 - \frac{0,06 + 0,06 + 0,15 + 0,26 + 0,26 + 0,15 + 0,15 + 0,15}{0,71} \right|$$
$$\alpha = 0,85$$

Ahora bien, según (González & Pazmiño, 2015) “un valor de alfa de Cronbach entre 0,70 y 0,90 indica una buena consistencia interna para una escala unidimensional” (p.65). El valor calculado para la encuesta utilizada fue de 0,85, es decir, se la puede validar, generando un gran aporte a la investigación realizada.

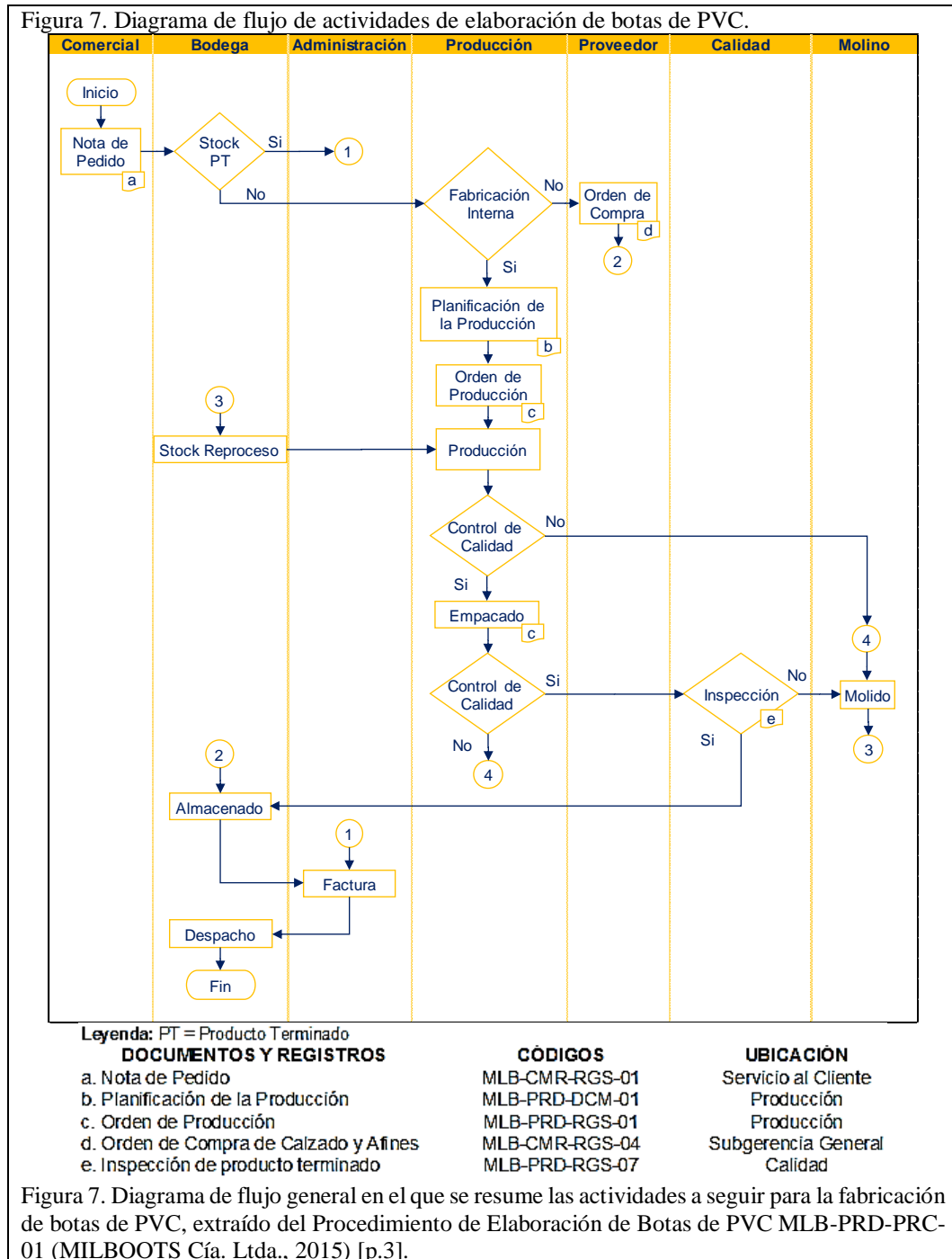
4.4 Medición del Factor de Riesgo Físico Ruido

4.4.1 Análisis del Trabajo

El nivel de exposición al ruido de los trabajadores del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., se determina utilizando las mediciones basadas en la tarea, y según la Figura 7 (procesos de producción y molino), la jornada laboral consta en definitiva de las siguientes secuencias de tareas:

- Planificación del trabajo (tarea silenciosa lejos de la maquinaria) junto con el Jefe de Producción.
- Operación de la maquinaria de inyección útil en la producción de botas de PVC.
- Almuerzo (una hora de receso, tarea silenciosa lejos de la maquinaria).
- Empaque del producto terminado (se realiza también actividades de control de calidad).
- Recuperación del producto defectuoso (molienda).
- Entrega del puesto del trabajo al siguiente turno (tarea silenciosa).

A continuación, se muestra un diagrama de flujo en el que se indica las diferentes actividades relacionadas con el proceso de fabricación de botas de PVC.



Todos los colaboradores operativos del área de producción, realizan un trabajo similar y por tanto se los puede considerar como un grupo homogéneo de exposición al ruido, sin embargo, se recalca que los colaboradores van rotando en

las tareas y puesto de trabajo, de acuerdo a lo que sugiera del Líder Operativo, el Jefe o el Asistente de Producción.

De acuerdo con la información aportada por el Jefe de Producción y el Subgerente General, las actividades laborales se las puede agrupar en tres tareas distintas, las cuales son: operación de maquinaria, empaque de producto terminado y recuperación de producto defectuoso (molienda).

Los Operadores de Planta a través de la entrevista y su guía (Anexo A), mencionan en promedio que: pasan alrededor de cinco horas en la parte de operación de la maquinaria (mezcla y alimentación de materia prima, control de los mandos de las máquinas, sacado de producto terminado, etc.), dos horas en lo que concierne al empaque del producto terminado y una hora en lo que tiene que ver con la recuperación o molienda del producto defectuoso (reproceso).

Tabla 11. Jornada diaria nominal de un Operador de Planta.

Nº	Tarea	Duración [h]
1	Operación de maquinaria.	5,0
2	Empaque de producto terminado.	2,0
3	Molienda de producto defectuoso.	1,0
Total		8,0

Nota. El tiempo empleado en cada tarea, se calculó utilizando la media de valores indicado por los Operadores de Planta y su Jefe de Producción. (Fuente Autor).

4.4.2 Selección de una Estrategia para las Mediciones

Debido a que el número de tareas que realizan los colaboradores del área de producción está limitado y bien definido, la situación es adecuada para realizar las mediciones basadas en la tarea.

4.4.3 Mediciones

La contribución al ruido de la planificación del trabajo, de los descansos y de la entrega del turno no tienen relevancia respecto al nivel general de exposición, por tanto, se realizaron mediciones con un sonómetro (Clase 2, Anexo E) para

garantizar que el nivel de presión sonora en los periodos de trabajo (tareas) mostrados en la Tabla 12 del presente trabajo de investigación, tienen una influencia significativa en la exposición de los colaboradores.

El período de medición debió cubrir al menos tres ciclos de trabajo con una duración de cinco minutos por tarea (nota: en el caso de que los valores medios de cada tarea difieran en más de 3 dB, se deben realizar tres mediciones adicionales).

Los niveles de ruido ($L_{p,A,eqT,m}$) de las mediciones de cada tarea, se resumen en la siguiente tabla (ver evidencia de medición en el Anexo K):

Tabla 12. Resultados de las mediciones.

Nº de Tarea	$L_{p,A,eqT,1}$ [dB]	$L_{p,A,eqT,2}$ [dB]	$L_{p,A,eqT,3}$ [dB]
1	81,49	84,13	84,08
2	76,53	78,01	77,76
3	93,70	90,50	90,56

Nota. Se deben realizar tres mediciones adicionales en la tercera tarea. (Fuente Autor).

Debido a que la diferencia entre los niveles de ruido para la tercera tarea (molienda de producto defectuoso), difieren en más de 3 dB, se realizan tres mediciones adicionales, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 13. Resultados de las mediciones adicionales.

Nº de Tarea	$L_{p,A,eqT,1}$ [dB]	$L_{p,A,eqT,2}$ [dB]	$L_{p,A,eqT,3}$ [dB]
3	91,33	89,68	90,35

Nota. (Fuente Autor).

4.4.4 Tratamiento de Errores

Las observaciones durante las mediciones mostraron que no existe riesgo significativo de cometer errores de medición.

4.4.5 Cálculo del Nivel de Exposición al Ruido Diario Ponderado A

El nivel de exposición al ruido diario de cada tarea, se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,mi}} \right) dBA$$

Entonces, el nivel exposición al ruido diario de cada tarea (1, 2 y 3), estuvo dado por lo siguiente:

$$L_{p,A,eqT,1} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 81,49} + 10^{0,1 * 84,13} + 10^{0,1 * 84,08}) \right] = 83,40 dBA$$

$$L_{p,A,eqT,2} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 76,53} + 10^{0,1 * 78,01} + 10^{0,1 * 77,46}) \right] = 77,38 dBA$$

$$L_{p,A,eqT,3} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 91,33} + 10^{0,1 * 89,68} + 10^{0,1 * 90,35}) \right] = 90,51 dBA$$

La contribución al nivel de exposición al ruido diario ponderado A, se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg \left(\frac{\bar{T}_m}{T_0} \right) dBA$$

Las contribuciones de las tareas a la exposición al ruido diario fueron entonces las siguientes:

$$L_{EX,8h,1} = 83,40 + 10 \lg \left(\frac{5}{8} \right) = 81,35 dBA$$

$$L_{EX,8h,2} = 77,38 + 10 \lg \left(\frac{2}{8} \right) = 71,35 dBA$$

$$L_{EX,8h,3} = 90,51 + 10 \lg \left(\frac{1}{8} \right) = 81,48 dBA$$

El nivel de exposición al ruido diario ponderado A se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,m}} \right) dBA$$

El nivel de exposición al ruido diario ponderado A, fue entonces el que a continuación se presenta:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg [(10^{0,1 * 81,35} + 10^{0,1 * 71,35} + 10^{0,1 * 81,48})] = 84,63 dBA$$

4.4.6 Cálculo de la Incertidumbre

La incertidumbre típica debido al muestreo de los niveles de ruido por cada tarea, se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]}$$

La incertidumbre típica debido al muestreo de los niveles de ruido por cada tarea, estuvo dado por los siguientes cálculos:

$$\bar{L}_{p,A,eqT,1} = \frac{81,49 + 84,13 + 84,08}{3} = 83,23 \text{ dB}$$

$$\bar{L}_{p,A,eqT,2} = \frac{76,53 + 78,01 + 77,46}{3} = 77,33 \text{ dB}$$

$$\bar{L}_{p,A,eqT,3} = \frac{91,33 + 89,68 + 90,35}{3} = 90,45 \text{ dB}$$

$$u_{1a,1} = \sqrt{\frac{1}{6} [(81,49 - 83,23)^2 + (84,13 - 83,23)^2 + (84,08 - 83,23)^2]}$$

$$u_{1a,1} = 0,80 \text{ dB}$$

$$u_{1a,2} = \sqrt{\frac{1}{6} [(76,53 - 77,33)^2 + (78,01 - 77,33)^2 + (77,46 - 77,33)^2]}$$

$$u_{1a,2} = 0,43 \text{ dB}$$

$$u_{1a,3} = \sqrt{\frac{1}{6} [(91,33 - 90,45)^2 + (89,68 - 90,45)^2 + (90,35 - 90,45)^2]}$$

$$u_{1a,3} = 0,48 \text{ dB}$$

Para las mediciones se utilizó un sonómetro Clase 2 (según las especificaciones del fabricante y su certificado de calibración Anexo E), por tanto, de acuerdo con la Tabla 1 del presente proyecto investigativo, la desviación típica debida a la instrumentación es $u_{2,m} = 1,5 \text{ dB}$.

Según el (Comité Técnico ISO/TC 43, 2014), “la desviación típica u_3 debida a la posición de medición es 1,0 dB” (p.40).

Los coeficientes de sensibilidad asociados a la incertidumbre debido al muestreo del nivel de ruido, a la instrumentación y a la posición de medición se calcularon mediante la siguiente ecuación:

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1 (L_{p,A,eqT,m} - L_{EX,8h})}$$

El coeficiente de sensibilidad para cada una de las tareas (1, 2 y 3) estuvo dado por los siguientes valores:

$$c_{1a,1} = \frac{5}{8} 10^{0,1 (83,40 - 84,63)} = 0,47$$

$$c_{1a,2} = \frac{2}{8} 10^{0,1 (77,38 - 84,63)} = 0,05$$

$$c_{1a,3} = \frac{1}{8} 10^{0,1 (90,51 - 84,63)} = 0,48$$

Cuando la incertidumbre en la duración se excluye, la incertidumbre típica combinada se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2)] \right\}$$

Por tanto, la incertidumbre típica excluida combinada total, estuvo dada por los siguientes valores:

$$\begin{aligned} u^2(L_{EX,8h}) &= 0,47^2 (0,80^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &+ 0,05^2 (0,43^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &+ 0,48^2 (0,48^2 + 1,50^2 + 1,00^2) = 1,67 \end{aligned}$$

La incertidumbre expandida para el caso de que se la excluya en la duración, vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{u}$$

La incertidumbre expandida excluida en la duración de la tarea, estuvo dada por el siguiente valor:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{1,67} = 2,13 \text{ dB}$$

Cuando la incertidumbre en la duración se incluye, la incertidumbre típica debida a la duración de la tarea viene dada por la siguiente ecuación:

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]}$$

Tomando en cuenta que los valores establecidos en la Tabla 12 del presente escrito son un promedio, se recalca que el período de operación de maquinaria se realiza entre cuatro y seis horas, el período de empaque de producto terminado está comprendido entre una y tres horas y el período de molienda de producto defectuoso va de una hora a una hora y media de trabajo al día; la incertidumbre típica para cada tarea estuvo dada por los siguientes valores:

$$u_{1b,1} = \sqrt{\frac{1}{2(2-1)} [(4-5)^2 + (6-5)^2]} = 1,00$$

$$u_{1b,2} = \sqrt{\frac{1}{2(2-1)} [(1-2)^2 + (3-2)^2]} = 1,00$$

$$u_{1b,3} = \sqrt{\frac{1}{2(2-1)} [(0,5-1)^2 + (1,5-1)^2]} = 0,50$$

El coeficiente de sensibilidad asociado a la incertidumbre debido a la duración, se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$c_{1b,m} = 4,34 * \frac{c_{1a,m}}{T_m}$$

En consecuencia, los coeficientes de sensibilidad para cada una de las tareas (1, 2 y 3) vieron dados por los siguientes valores:

$$c_{1b,1} = 4,34 * \frac{0,47}{5} = 0,40$$

$$c_{1b,2} = 4,34 * \frac{0,05}{2} = 0,11$$

$$c_{1b,3} = 4,34 * \frac{0,48}{1} = 2,08$$

La incertidumbre típica combinada incluida, se puede calcular a través de la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\}$$

Aplicando los valores obtenidos a la anterior ecuación, se obtuvo la incertidumbre típica combinada incluida, así:

$$\begin{aligned} u^2(L_{EX,8h}) &= 0,47^2 (0,80^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &+ 0,05^2 (0,43^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &+ 0,48^2 (0,48^2 + 1,50^2 + 1,00^2) + (0,40 * 1,00)^2 \\ &+ (0,11 * 1,00)^2 + (2,08 * 0,50)^2 = 2,92 \end{aligned}$$

La incertidumbre expandida para el caso de que se la incluya en la duración, vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{u}$$

La incertidumbre expandida incluida en la duración de la tarea, estuvo dada por el siguiente valor:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{2,92} = 2,82 \text{ dB}$$

4.5 Correlación de Mediciones y Otopatías Ocupacionales

El nivel promedio de ruido industrial al que se expone diariamente un colaborador del área de producción de la empresa es de $84,63 \approx 85$ dBA, es decir, prácticamente su dosis es de 1 (uno), lo que significa que la presión sonora es muy elevada y que definitivamente los trastornos auditivos presentados por el personal se deben a dicha exposición. Catorce de los dieciocho operarios evaluados presentan traumas acústicos (resultados de las audiometrías), es decir, el 78 % de la

población de estudio tienen deficiencias auditivas debido a la exposición prolongada al factor de riesgo físico; cabe recalcar que los trabajadores incluso soportan niveles de hasta 90,51 dBA en el área de recuperación de producto defectuoso, lo cual está sobrepasando los límites permisibles por la legislación legal vigente.

4.6 Interpretación de Resultados

El personal del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., está sometido a un nivel de exposición al ruido diario de 84,63 dBA, con una incertidumbre expandida asociada de 2,13 dB para una probabilidad de cobertura unilateral del 95 % ($k = 1,65$), si la incertidumbre en la duración de las tareas se omite, o de 2,82 dB para el caso de que la incertidumbre esté incluida.

4.7 Verificación de la Hipótesis

Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

- **Hipótesis Alterna.** A mayor nivel de ruido industrial presente en el área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., mayor será su incidencia en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores.
- **Hipótesis Nula.** A menor nivel de ruido industrial presente en el área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., menor será su incidencia en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores.

4.7.1 Mediante la Aplicación de las Encuestas

Para este efecto, se utilizó la prueba de t-student ya que la muestra es menor a treinta (Herrera, Medina, & Naranjo, 2014) [p.215], ésta tiene como su ecuación principal la siguiente:

$$t = \frac{\bar{d} \sqrt{N}}{\sigma d}$$

Donde, \bar{d} es la media aritmética, N es el tamaño de la muestra y σd es la desviación estándar de las diferencias entre las muestras dependientes.

Por otra parte, se debe calcular la desviación estándar de las muestras, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\sigma d = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

Además se requiere calcular los grados de libertad (GL), los cuales se determinan mediante la siguiente ecuación:

$$GL = N - 1$$

Los datos necesarios para la verificación de la hipótesis mediante la aplicación de las encuestas, han sido extraídos de la Tabla 9, la cual resume muestra la tabulación de las encuestas efectuadas, por tanto:

Tabla 14. Frecuencias Esperadas, aplicación encuestas.

Nº de Pregunta	Si	No	d	\bar{d}	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
1	17	1	16	10,5	5,5	30,25
2	17	1	16	10,5	5,5	30,25
3	15	3	12	10,5	1,5	2,25
4	10	8	2	10,5	-8,5	72,25
5	10	8	2	10,5	-8,5	72,25
6	15	3	12	10,5	1,5	2,25
7	15	3	12	10,5	1,5	2,25
8	15	3	12	10,5	1,5	2,25
Promedio			10,5	Total	214	

Nota. De acuerdo con los datos obtenidos de las encuestas realizadas al grupo de colaboradores del área productiva de la empresa, se puede estimar que en su mayoría manifiestan tener problemas con el ruido industrial generado por la organización.

Ahora bien, reemplazando los valores de la tabla en las ecuaciones antes mencionadas tenemos que:

$$\sigma d = \sqrt{\frac{214}{8 - 1}} = 5,53$$

$$t = \frac{\bar{d} \sqrt{N}}{\sigma d} = \frac{10,5 \sqrt{8}}{5,53} \rightarrow t_c = 5,37$$

Posteriormente se requiere calcular los grados de libertad (GL), esto es:

$$GL = N - 1 = 8 - 1 = 7$$

Con el valor de los grados de libertad ($GL = 7$) y con un margen de error del 5 % (0,05), se procede a determinar el valor de t-student en tablas (Anexo G), esto es $t_t = 2,37$.

Para aceptar la hipótesis alterna, se requiere que el valor t-student calculado (t_c) sea mayor al valor de t-student de tablas (t_t), de lo contrario, se aceptaría la hipótesis nula, por tanto:

$$t_c > t_t$$

$$5,37 > 2,37$$

Conforme a lo estipulado en la comparación numérica anterior, el valor de t-student calculado (t_c) es mayor que valor de t-student de tablas (t_t), por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente, se puede afirmar que mientras mayor es el nivel de ruido industrial presente en el área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., mayor es su incidencia en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores, esto de acuerdo a los datos arrojados por las encuestas realizadas, es decir, son los criterios de percepción que tiene el grupo de trabajadores de la empresa en relación a los niveles existentes del factor de riesgo físico.

4.7.2 Mediante la Aplicación de las Audiometrías

En este caso, se utilizó una vez más la prueba de t-student ya que de igual forma que en el caso anterior, la muestra fue menor a treinta (Herrera, Medina, & Naranjo, 2014) [p.215] y, se aplicó las mismas consideraciones y ecuaciones.

Los datos necesarios para la verificación de la hipótesis mediante esta aplicación, han sido extraídos de las audiometrías ocupacionales (Anexo F) efectuadas al personal de la empresa, lo cual se resume en la siguiente tabla:

Tabla 15. Frecuencias Esperadas, aplicación audiometrías.

Nivel de Otopatía	Si	No	d	\bar{d}	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
Normal (de 0 a 20 dB)	15	3	12	-6	18	324
Trauma acústico leve (de 20 a 40 dB)	14	4	10	-6	16	256
Hipoacusia moderada (de 40 a 60 dB)	1	17	-16	-6	-10	100
Hipoacusia severa (de 60 a 80 dB)	0	18	-18	-6	-12	144
Hipoacusia profunda (de 80 a 120 dB)	0	18	-18	-6	-12	144
Promedio			-6		Total	968

Nota. Acorde a los datos anteriores derivados de las audiometrías realizadas al personal que trabaja en el área de producción de la empresa, se puede apreciar que en su mayoría existen daños otopáticos (traumas acústicos) leves; cabe recalcar que el promedio de años de exposición al ruido industrial de los colaboradores fue de diez. (Fuente Autor).

Reemplazando los valores de la tabla anterior en las ecuaciones antes mencionadas tenemos que:

$$\sigma d = \sqrt{\frac{968}{5 - 1}} = 15,55$$

$$t = \frac{\bar{d} \sqrt{N}}{\sigma d} = \frac{-6 \sqrt{5}}{15,55} \rightarrow t_c = -0.86$$

Los grados de libertad (GL) arrojaron los siguientes resultados:

$$GL = N - 1 = 5 - 1 = 4$$

Ahora, con el valor de los grados de libertad ($GL = 4$) y con un margen de error del 5 % (0,05), se procede a determinar el valor de t-student (dos colas para valores negativos) en tablas (Anexo G), esto es $t_t = -2,77$

La hipótesis alterna para su aceptación, requiere que el valor t-student calculado (t_c) sea mayor al valor de t-student de tablas (t_t), de lo contrario, se aceptaría la hipótesis nula, por tanto:

$$t_c > t_t$$
$$-0,86 > -2,77$$

De acuerdo con la comparación de los datos numéricos anteriores, el valor de t-student calculado (t_c) es mayor que valor de t-student de tablas (t_t), por tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, es decir, se puede aseverar que a mayor nivel de ruido industrial presente en el área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., mayor es su influencia en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores, esto según los datos evidenciados en las audiometrías realizadas a los trabajadores de la organización expuestos y su relación con los niveles existentes del factor de riesgo físico (> 85 dBA) y los años laborados por ello (10 en promedio).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Posterior a los análisis de resultados obtenidos mediante la aplicación de técnicas como: la observación, la encuesta, la entrevista, la medición y por otra parte de exámenes médicos (audiometrías) respecto al factor de riesgo físico ruido presente en el área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., se concluye que:

- En forma *general*, al analizar los altos niveles de ruido industrial presentes en el área productiva de la empresa, se puede indicar que existe una repercusión directa en las otopatías del personal expuesto por varios años a dicho factor de riesgo físico, esto se fundamenta en la verificación de las hipótesis planteadas mediante la aplicación de la distribución t-student.
- Al *evaluar* al personal exclusivo del área de operación de maquinaria de la empresa, se menciona que el mismo, está sometido a un nivel de exposición al ruido diario equivalente de 81,35 dBA, lo que indica que es un factor cuantitativo influyente en la aparición de posibles otopatías ocupacionales para quienes se exponen de forma continua.
- Al *evaluar* a los colaboradores del área de producto terminado de la empresa, quienes están sometidos a un nivel de exposición al ruido diario equivalente de 71,35 dBA, se puede manifestar que dicho parámetro o nivel de incidencia es bajo, por lo que, la exposición frecuente a ruido industrial en ésta área, poco influirá en la aparición de enfermedades auditivas.

- Al *evaluar* al grupo de trabajadores del área de recuperación de material defectuoso de la empresa, cuyo nivel de exposición al ruido diario equivalente es de 81,48 dBA, se puede argumentar que es un parámetro predominante en el desencadenamiento de enfermedades en la audición de quienes están expuestos; cabe recalcar que éste valor es para una exposición de una hora de trabajo, por tanto, mientras mayor sea tiempo de exposición en esta área, más probabilidad existe de contraer otopatías ocupacionales.
- Al *evaluar* de manera global al personal del área de producción de la empresa, se resalta que sus integrantes están sometidos a un nivel de exposición al ruido diario de 84,63 dBA, lo que significa que en períodos largos de exposición al factor de riesgo físico, la probabilidad de acarrear enfermedades en la audición es muy alta.
- Definitivamente el lugar de trabajo en el que los colaboradores del área de producción de la empresa están más expuestos a altos niveles de ruido industrial es en el molino de recuperación de materiales defectuosos, sin embargo, el poco tiempo de duración de las tareas ayuda a contrarrestarlo de cierta forma.
- Según los resultados de las *evaluaciones médicas* (audiometrías ocupacionales) aplicadas a los trabajadores que colaboran con el área de producción de la empresa, se afirma que el 83,33 % presentan algún tipo de trastorno otopático (trauma acústico), y aunque en su mayoría es leve, existe una gran relación con la exposición al ruido laboral, ya que, el promedio en años de exposición al factor de riesgo físico del personal es de 10.
- El nivel de ruido industrial (dosis de prácticamente 1,00 redondeado al segundo decimal) al que los colaboradores del área de producción de la empresa se exponen diariamente, bordean los límites permisibles por la normativa legal vigente (85 dBA, DE 2393), es decir, su exposición prolongada a la larga causará enfermedades auditivas (otopatías), esto significa que existe una *correlación* entre las dos variables de estudio.

- A pesar de que las tareas efectuadas en el área de molienda para recuperación de material defectuoso (reproceso) son de corta duración, el personal administrativo que labora cercanamente a esta área, manifiesta sentir muchas molestias especialmente de concentración en el momento en que los molinos se encuentran en funcionamiento; de igual forma sucede en el momento de usar las instalaciones del comedor, ya que, éste se encuentra colindando al área de trituración.
- Los valores numéricos arrojados tanto por las mediciones del ruido industrial como por las audiometrías ocupacionales efectuadas al personal expuesto, obligan a *plantear alternativas de solución* que permitan atenuar dichos niveles del factor de riesgo físico, con énfasis en el área productiva de la empresa.

5.2 Recomendaciones

Luego de haber constatado la existencia de altos valores del factor de riesgo físico ruido en el área de producción de la empresa y por ende su afectación en las otopatías ocupacionales de sus colaboradores, se recomienda:

- Que el Jefe de Producción planifique adecuadamente las tareas a ejecutarse por el personal, con el objeto de evitar la exposición de los colaboradores a tiempos prolongados de trabajo, especialmente en el área de recuperación de material defectuoso de la empresa, puesto que los niveles de ruido en este sector son muy elevados.
- Al Subgerente General de la empresa, dotar de los recursos necesarios para aislar acústicamente el sector correspondiente al área de molinos de la empresa, mediante la aplicación de paredes de atenuación de ruido, con especial énfasis a los tramos colindantes tanto con el área del comedor como con el área de oficinas administrativas.

- Vigilar frecuentemente la salud auditiva de los trabajadores del área de producción de la empresa, mediante supervisión médica ejecutada por un Médico Ocupacional o un Especialista en la rama.
- Al Subgerente General de la empresa, exigir a los colaboradores del área de producción de la empresa la realización de exámenes médicos auditivos (audiometrías ocupacionales) con una frecuencia de por lo menos una vez al año en el caso de que ya pertenezcan a la empresa y obligatoriamente al iniciar las labores para el personal nuevo.
- Dotar a todos los trabajadores de la empresa implementos de protección personal auditiva (seleccionados con un criterio técnico apropiado) para que sean usados cuando se encuentren cerca del área de producción y con mayor énfasis dentro de ella; de igual manera proceder con el personal de visita temporal a las instalaciones de la empresa que se relacionen con el área de producción.
- Que el Responsable de SST conjuntamente con el Comité de SST de la empresa inspeccionen permanentemente el área de producción, con el objeto de verificar el cumplimiento de medidas preventivas propuestas (uso de equipos de protección personal) para la conservación auditiva.
- Tomar en consideración el cambio de puesto de trabajo para aquel personal que manifieste en sus exámenes médicos auditivos, trastornos (hipoacusias) de tipo moderado y severo; se recalca que es una obligación de la empresa cumplir literalmente con esta recomendación en caso de suscitarse.
- Levantar profesigramas de los puestos de trabajo existentes en el área de producción de la empresa y también del área de bodega (proceso relacionado), tomando en consideración y poniendo mayor énfasis en lo concerniente a la salud auditiva del personal de dicha área.

- Efectuar nuevas mediciones del factor de riesgo físico ruido con una periodicidad de dos años o menos (previas a la renovación del reglamento interno de SST) y actualizar las matrices de riesgos laborales.

- Levantar un programa de conservación auditiva, con el objeto de disminuir el riesgo de adquirir enfermedades al oído (otopatías ocupacionales) de los colaboradores, a causa de la exposición al ruido laboral en el área de producción de la empresa.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Tema

Diseño del programa de conservación auditiva bajo normativa vigente para prevenir otopatías ocupacionales en el personal del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato.

6.2. Datos Informativos

Institución Ejecutora. Universidad Técnica de Ambato, Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, Ing. Víctor H. Sánchez B.

Beneficiarios. Colaboradores del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

Ubicación. Parque Industrial Ambato, avenida IV y calle F, frente al Camal Municipal.

Responsables. Subgerente General y Responsable de SST.

Equipo Técnico Responsable. Autor y Director de la Investigación.

Financiamiento. Recursos propios asignados por la empresa MILBOOTS Cía. Ltda.

6.3 Antecedentes de la Propuesta

El ruido es uno de los factores de riesgo físico más común en el ámbito laboral; en MILBOOTS Cía. Ltda., alrededor de dieciocho colaboradores se exponen diariamente a valores de ruido promedio de 85 decibeles ponderados A (dBA) y en ocasiones, cierto grupo de trabajadores del área de producción de la empresa se exponen a niveles de ruido industrial aún superiores en el momento en que desarrollan actividades en el área de molienda para recuperación de material defectuoso. Estos niveles de ruido laboral son potencialmente peligrosos para su audición y pueden producir además otros efectos muy perjudiciales para la salud de los colaboradores expuestos.

A través de la interpretación de las Matrices de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales (Anexo D), claramente se puede evidenciar la presencia de ruido industrial en el área de producción de la empresa y, posterior a un proceso de medición del factor de riesgo físico, se comprueba que los niveles a los que los colaboradores se exponen diariamente bordean o superan los límites permisibles por la normativa legal vigente en temas inherentes al ruido laboral.

Por otro lado, los exámenes médicos (audiometrías) realizados a los trabajadores expuestos al factor de riesgo físico ruido del área de producción de la empresa, evidencian la presencia de problemas auditivos (hipoacusias) de tipo leve en su mayoría, confirmando que el ruido laboral al que se exponen los colaboradores influye en las otopatías ocupacionales que se puedan presentar según sus años de exposición.

6.4 Justificación

Los niveles de ruido laboral peligrosos se identifican con facilidad y en la mayoría de casos resulta técnicamente variable controlar el exceso de ruido aplicando métodos con tecnología comercial, remodelando o automatizando el equipo, transformando el proceso productivo u otro, pero por lo general no se

ejecutan tales actividades. Hay varias razones para que se dé tal situación; una de ellas es la falta de presupuesto destinado a labores de prevención y control de factores de riesgo (ruido), ya que por lo general sus costos son muy elevados.

Otra razón muy importante es la ausencia de programas de conservación auditiva y de control del ruido, esto se debe a que por lo general se acepta al ruido laboral como un mal necesario, como una parte del negocio o como un aspecto inevitable del trabajo industrial. El ruido laboral no muestra signos de daños externos en los colaboradores expuestos y, si ellos pueden soportar los primeros días o semanas de exposición, creen que ya se acostumbraron al factor de riesgo físico, sin embargo, lo más probable es que ya empezaron a presentar una pérdida temporal de la audición, la cual puede avanzar hasta alcanzar proporciones discapacitantes.

La presente investigación propone salvaguardar la integridad auditiva de los colaboradores del área de producción de la organización, priorizando al Recurso Humano y en base a ello obtener ventajas en la producción de botas de PVC y por ende generar un mayor beneficio a la empresa, ya que se pretende que su personal esté siempre disponible para trabajar en un ambiente laboral sano y agradable.

6.5 Objetivos

6.5.1 Objetivo General

- Diseñar un programa de conservación auditiva bajo normativa vigente para prevenir otopatías ocupacionales en el personal del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato.

6.5.2. Objetivos Específicos

- Levantar procedimientos para la evaluación del factor de riesgo físico ruido basado en la normativa vigente del INSHT, en la NTE INEN-ISO 9612 y en el DE 2393.

- Desarrollar medidas de control fundamentadas en las normas NTE INEN-ISO 15667 y NTP 638 para la atenuación del ruido en los puestos de trabajo relacionados con el del área de producción de la empresa.
- Establecer la metodología para la estimación del deterioro de la audición inducida por el ruido en base a la norma NTC 3321.

6.6 Análisis de Factibilidad

6.6.1 Política

La (Asamblea Constituyente, 2008) a través Constitución de la República del Ecuador en el Numeral 5 del Artículo 326 manifiesta que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (p.101).

La (Ley de Seguridad Social, 2001) en su Artículo 155, establece lineamientos de política, en el que se detalla que:

El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de riesgos derivados del trabajo, y acciones de la reparación de los daños de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral (p.43).

6.6.2 Socio-Cultural

Tiene que ver con la definición de una estrategia o punto de entrada que neutralice hasta donde sea posible el ruido laboral en la empresa, esto evidentemente no se ha dado en la actualidad, sin embargo, se busca cumplir bajo normativa vigente todas estas cualidades referentes a la atenuación de ruido industrial del área productiva, a través de un programa de conservación auditiva

que contribuya al desarrollo de un clima laboral sano y agradable para todos los colaboradores de la empresa.

6.6.3 Tecnológica

En la actualidad se puede apreciar un sinnúmero de equipos y máquinas con una tecnología muy avanzada y que son utilizadas en la fabricación de botas de PVC, sin embargo, en el diseño de la mayoría de ellos, no se evidencia un factor de control orientado a la disminución del ruido que generan, esto conlleva a que la empresa productora sea la encargada de dedicarse al control y atenuación del ruido; afortunadamente también existen equipos tecnológicos que permiten medir la cantidad de decibeles ponderados A (dBA) y la dosis a los que se exponen diariamente los trabajadores de las diferentes áreas productiva y, bajo la utilización de normativa vigente y con el uso de productos acústicos (atenuantes) se puede establecer una medida de control eficaz.

6.6.4 Organizacional

Los integrantes del directorio de la empresa, representados por el Subgerente General, brindan total apertura y dan el completo respaldo para que se desarrolle el programa de conservación auditiva en la empresa y, manifiestan también su deseo de cumplir con las recomendaciones establecidas en dicho programa, por lo que, se considera factible la ejecución de la propuesta establecida.

6.6.5 Ambiental

En lo absoluto, todos los programas de prevención de riesgos laborales apuntan a mejorar el ambiente laboral de los trabajadores, orientándose también en muchas ocasiones hacia la conservación del medio ambiente que los circunda. El ruido es un factor de riesgo físico que afecta no sólo a los colaboradores expuestos sino también a las áreas colindantes dentro y fuera de las instalaciones de la empresa, por lo que, dentro del programa de conservación auditiva se propone aislar la

maquinaria que mayormente produce ruido, es decir, se atacará a la fuente donde se origina el factor de riesgo físico para con ello garantizar un agradable clima laboral apuntando también la prevención de la contaminación del medio ambiente.

6.6.6 Económico-Financiero

Es muy reconocido a nivel organizacional que los costos derivados de la seguridad industrial están determinados más como un gasto que como una inversión, y si a esto le sumamos los valores por contratación de consultorías especializadas en un determinado ámbito (medición y control de ruido laboral por ejemplo), los costos se incrementan paulatinamente, sin embargo, es menester mencionar que dichos valores deben ser considerados definitivamente como una inversión, ya que, mediante la implantación de sistemas preventivos de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, se está evitando sanciones por parte de los entes regulatorios. MILBOOTS Cía. Ltda., entiende a la seguridad industrial como un aspecto preventivo y no correctivo, por lo que está dispuesto a invertir en la disminución del factor de riesgo físico ruido del área productiva de la empresa, con el objeto de salvaguardar la integridad de la salud auditiva de sus colaboradores y mantenerlos siempre disponibles, para garantizar un excelente ambiente laboral y una producción óptima.

6.6.7 Legal

- **Constitución de la República del Ecuador (RO 449 2008/10/20), Artículo 326, Numeral 5.**

(Asamblea Constituyente, 2008) “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (p.101).

- **Decisión 584 (GOAC 2004/05/07), Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Artículo 11.**

(Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004):

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 (p.8).

- **Resolución 957 (GOAC 2005/09/23), Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo I, Artículo 5, Literal a.**

(Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud, 2005) “Elaborar, con la participación efectiva de los trabajadores y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo” (p.5).

- **Decreto Ejecutivo 2393 (RO 565 1986/11/17), Título I, Artículo 11, Numeral 2.**

(Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986) “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad” (p.8).

6.7 Fundamentación Técnica

La fundamentación científico-técnica de la presente propuesta, está basada en normativa legal vigente aplicable en el Ecuador, cabe recalcar que el programa de prevención auditiva debe cumplir con un formato ya establecido por MILBOOTS Cía. Ltda. (Anexo H), sin embargo, el presente escrito tiene como prioridad cumplir

con el formato establecido por la Universidad Técnica de Ambato, pero de todos modos se respetará varios aspectos del formato instaurado por la empresa.

Un programa de conservación auditiva es una parte del Sistema de Prevención de Riesgos Laborales implantando con que se pretende implantar, este programa consta de dos fases. La primera fase o fase de diseño analiza o en algunos casos redefine (para integrar la prevención) la forma como se realizan las actividades productivas (instructivos de trabajo) y las funciones de las unidades que las gestionan. En la segunda fase o fase de implantación, es necesario formar e informar a las personas que desarrollan o van a desarrollar dichas funciones y actividades; mientras el sistema de vaya implantando, es necesario establecer también funciones de supervisión que contribuyan al mejoramiento del sistema de gestión posterior a una revisión. La presente propuesta apunta de lleno a la primera fase del programa a través del levantamiento de una serie de documentación relacionada con el sistema de prevención de riesgos laborales.

Programa de Conservación
Auditiva

Usuario
Asistencia Técnica de Gestión

Código: MLB-SST-DCM-05		Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 1 de 7

CONTENIDO

a) Objetivo	1
b) Alcance	1
c) Glosario de Términos y Definiciones	1
d) Regulaciones y/o Normas	2
▪ Regulaciones	2
▪ Normas	3
e) Indicadores	3
f) Responsabilidad y Autoridad	3
g) Descripción de Actividades	4
▪ Identificación del Factor de Riesgo Físico Ruido	4
▪ Medición, Evaluación y Control del Factor de Riesgo Físico Ruido	4
▪ Evaluación Médica Periódica	5
▪ Realización de Exámenes Médicos	5
▪ Capacitación Sobre Conservación Auditiva	5
▪ Divulgación de Información Sobre el Ruido y sus Efectos	5
▪ Atenuación de Ruido Laboral en la Fuente	6
▪ Selección de Protectores Auditivos	6
▪ Determinación del Deterioro Auditivo	6
h) Documentación Relacionada	7
i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	7

Código: MLB-SST-DCM-05		Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 1 de 7

6.7.1 Programa de Conservación Auditiva

a) **Objetivos**

- Prevenir y controlar la aparición de la pérdida auditiva inducida por la exposición directa o indirecta al ruido ocupacional, con el objeto de conservar la capacidad auditiva de los colaboradores expuestos en la empresa.
- Instaurar dentro de la empresa una cultura preventiva para impedir la aparición de hipoacusias o que se generen pérdidas auditivas de origen laboral.
- Educar y motivar a los trabajadores expuestos acerca de la importancia de la conservación auditiva.

b) **Alcance**

Aplica para todo el personal operativo y administrativo expuesto a ruido laboral, generado por el área de producción de la empresa.

c) **Glosario de Términos y Definiciones**

- **Ruido.** Es definido como un sonido desagradable no deseado, que por sus características es susceptible de producir daño a la salud y al bienestar de la persona expuesta.
- **Hipoacusia.** Es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos.
- **Hipoacusia Neurosensorial.** Hace referencia a la pérdida auditiva por afectación del oído interno o del nervio auditivo; la mayoría de los casos se dan por daño en la cóclea, el verdadero órgano de escucha del oído.

Código: MLB-SST-DCM-05		Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 2 de 7

- **Trauma Acústico.** Es el resultado de la acción de un mecanismo sonoro sobre el ser humano, causándole alteraciones en uno o varios sistemas, principalmente en el oído interno.
- **Sordera Profesional.** Es la pérdida de audición irreversible de diferente grado, causada por la exposición al ruido durante la ejecución del ejercicio de las actividades laborales.
- **Fatiga Auditiva.** Se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva, no existe lesión orgánica y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro; el cansancio auditivo afecta principalmente a las frecuencias próximas a las del ruido agresor.
- **Audiometría.** Es la prueba básica para conocer el estado de audición de la persona; existen diferentes tipos de test que permiten objetivar de mejor manera el estado auditivo según interese saber la topografía de la lesión, la repercusión social de la misma, entre otros.

d) **Regulaciones y/o Normas**

- **Regulaciones**

Todo el personal de la empresa debe ser sometido a evaluación médica auditiva, con el objeto de determinar su estado actual.

El personal de la empresa que desarrolle sus actividades laborales dentro o cerca al área de producción de la empresa, debe someterse a los exámenes auditivos (audiometrías ocupacionales) de inicio, periódicos o de retiro.

Todo el personal de la empresa debe asistir a las charlas y/o capacitaciones que guarden relación con la salud auditiva y que se realicen por la empresa dentro o fuera de sus instalaciones.

Código: MLB-SST-DCM-05		Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 3 de 7

▪ **Normas**

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

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Consejo Directivo 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

e) **Indicadores**

No Aplica.

f) **Responsabilidad y Autoridad**

Es responsabilidad del Servicio Médico de Empresa levantar la información para la elaboración del programa de conservación auditiva bajo criterios técnicos y legales en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como también desarrollar su ejecución e implantación del mismo.

Es deber del Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo realizar las mediciones de los niveles de ruido laboral existentes en el área productiva de la empresa, así como también evaluar los niveles detectados y establecer posibles medidas de control.

El Subgerente General tiene la responsabilidad de aprobar el presente programa de conservación auditiva, así como también tiene la autoridad para hacer cumplir la implementación y control del presente programa.

Código: MLB-SST-DCM-05	 Programa de Conservación Auditiva	Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0		Página: 4 de 7

Es obligación de todos los colaboradores de la empresa cumplir con todo lo establecido en el presente programa de conservación auditiva.

g) **Descripción de Actividades**

▪ **Identificación del Factor de Riesgo Físico Ruido**

Este proceso será ejecutado por el Responsable de SST de la empresa; la identificación del riesgo, es el proceso dirigido a estimar la magnitud del factor que no se ha podido evitar, obteniéndose la información necesaria para que las autoridades de la empresa tomen una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que se deben establecer.

El objetivo de este proceso es identificar el peligro (ruido para este efecto) para luego obtener una estimación subjetiva del riesgo, la cual se establece mediante la probabilidad y la consecuencia de que se materialice dicho peligro; todo esto se lo debe realizar mediante la aplicación del **Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido MLB-SST-PRC-02**.

▪ **Medición, Evaluación y Control del Factor de Riesgo Físico Ruido**

A todo este conjunto se lo puede denominar Gestión del Riesgo y consiste en utilizar equipos tecnológicos capaces de medir el ruido laboral e integrar dichos valores en uno solo (dBA) luego, el valor obtenido de la medición se lo debe comparar con los límites máximos permisibles por la normativa legal vigente y calcular un valor de dosis, a este proceso se lo denomina evaluación, finalmente si los valores de dosis son altos, se deben establecer medidas de control que ayuden a sobrellevar el factor de riesgo; este proceso se debe llevar a cabo mediante la aplicación del **Procedimiento de Medición, Evaluación y Control del Ruido MLB-SST-PRC-03**.

Código: MLB-SST-DCM-05		Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 5 de 7

- **Evaluación Médica Periódica**

La evaluación médica tiene como finalidad detectar si los colaboradores expuestos a ruido industrial dentro de las instalaciones de la empresa (con especial énfasis al área productiva) presentan algún tipo de patología auditiva previa a la ejecución de exámenes médicos, con el objeto de establecer medidas de vigilancia permanente de su salud.

- **Realización de Exámenes Médicos**

El examen médico (audiometría ocupacional) tiene como finalidad detectar si el personal que está expuesto a ruido laboral (área de producción) presenta alguna alteración de la audición; este tipo de valoración médica o examen ocupacional se lo realiza únicamente al personal que ejecute sus actividades diarias en presencia de ruido. Para la solicitud de este tipo de examen ya sea de inicio, periódico o de retiro, se debe basarse en el [Documento Profesiogramas MLB-RCR-DCM-01](#) (Anexo H).

- **Capacitación Sobre Conservación Auditiva**

La capacitación debe ser permanente y eficaz, su objetivo es enseñar a todo el personal que labora en MILBOOTS Cía. Ltda., cuales son las formas de prevenir problemas auditivos al estar expuestos a ruido laboral permanente dentro de las instalaciones de la empresa; cabe recalcar que la capacitación no reemplaza a las actividades de atenuación de ruido en la fuente según indica la normativa legal vigente.

- **Divulgación de Información Sobre el Ruido y sus Efectos**

Consiste en elaborar afiches, hojas volantes, u otro material ilustrativo y en lo posible didáctico y amigable que contenga información sobre el ruido industrial y sus efectos sobre la salud del personal expuesto, su finalidad es que todo el personal

Código: MLB-SST-DCM-05		Revisión: 2016-03-07
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 6 de 7

de la empresa tome conciencia de los daños que puede ocasionar la exposición a este factor de riesgo físico y tomen las medidas de precaución necesarias para evitar trastornos a futuro.

- **Atenuación de Ruido Laboral en la Fuente**

De acuerdo a la normativa legal vigente en temas relacionados con el control de riesgos laborales, se establece que para el control de los mismos se debe tener en cuenta de antemano el control en la fuente, luego en el medio de transmisión y finalmente en el trabajador; para el caso del factor de riesgo físico ruido no existe excepción por lo que este programa de conservación auditiva busca cumplir con ello, para lo cual se establece un **Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes MLB-SST-NST-01.**

- **Selección de Protectores Auditivos**

A pesar de establecer medidas de control que contribuyan a la atenuación del ruido en la fuente generado por los molinos del área de producción de la empresa, resulta imposible evitar que los colaboradores se expongan directamente a una determinada fuente generadora del factor de riesgo físico, esto se debe al proceso productivo propio de recuperación del material defectuoso, también es insostenible atribuir una medida de control en el medio de transmisión, por lo que como último recurso se busca resguardar a los colaboradores mediante el uso de equipos de protección personal, sin embargo, esto debe ser un proceso técnico y bien ejecutado por lo que se instituye un **Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos MLB-SST-NST-02.**

- **Determinación del Deterioro Auditivo**

Contrariamente a todas las medidas preventivas que la empresa busca instaurar en su programa de conservación auditiva, resulta muy difícil evitar que exista una disminución de la capacidad auditiva en colaboradores expuestos a altos niveles de

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-25
Versión: 1.0	Programa de Conservación Auditiva	Página: 7 de 7




ruido laboral durante largos períodos de tiempo en su jornada diaria y, si a eso le sumamos la edad del trabajador y sus años de exposición, se tiene como resultado un deterioro auditivo ineludible, sin embargo, se pretende obtener valores porcentuales que ayuden a evitar dicho postulado, y en tal virtud se propone un **Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo MLB-SST-NST-03.**

h) Documentación Relacionada

- MLB-SST-PRC-02 Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido.
- MLB-SST-PRC-03 Procedimiento de Medición, Evaluación y Control del Ruido.
- MLB-RCR-DCM-01 Documento Profesiogramas.
- MLB-SST-NST-01 Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes.
- MLB-SST-NST-02 Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos.
- MLB-SST-NST-03 Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo.

i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada



Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido

MLB-SST-PRC-02

Usuario
Asistencia Técnica de Gestión

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 1 de 13

CONTENIDO

a) Objetivos	2
b) Alcance	2
c) Glosario de Términos y Definiciones	2
d) Regulaciones y/o Normas	3
▪ Regulaciones	3
▪ Normas	4
e) Indicadores	4
f) Responsabilidad y Autoridad	4
g) Descripción de Actividades	5
▪ Diálogo con los Trabajadores	6
▪ Aporte de Información	6
▪ Recopilación de Información	6
▪ Identificación de Peligros	6
▪ Estimación del Riesgo	9
▪ Severidad del Daño	9
▪ Medidas Preventivas	12
h) Documentación Relacionada	13
i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	13

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 2 de 13

6.7.2 Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido

a) **Objetivos**

- Definir lineamientos técnicos para la realizar la identificación y cualificación del factor de riesgo físico ruido.
- Planificar una acción preventiva a partir de una evaluación inicial y subjetiva del ruido derivado de las actividades ejecutadas por los colaboradores de la empresa.

b) **Alcance**

Aplica para los puestos de trabajo del área de producción de la empresa, desde la identificación del riesgo hasta la aprobación de la cotización para su medición.

c) **Glosario de Términos y Definiciones**

- **Subjetivo.** Para este efecto radica en hacer un juicio de valor respecto al riesgo laboral, dejándose llevar por su criterio personal basado en un aprendizaje académico.
- **Peligro.** Se considera a toda fuente, situación o acto no deseado que pueda provocar en el ser humano un accidente de trabajo o una enfermedad de origen laboral.
- **Consecuencia.** Resultado de la gravedad o severidad de un evento (peligro) específico.
- **Cualificación.** Consiste en proporcionar a un determinado peligro una calificación cualitativa con el objeto de enmarcarlo en un valor numérico que contribuya a jerarquizarlo.

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 3 de 13

- **Matriz de Riesgos Laborales.** Herramienta de gestión que ayuda a resumir los peligros relevantes a los cuales están expuestos los colaboradores de la empresa.
- **Factor de Riesgo.** Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo (peligro) que contribuya a sufrir un accidente o enfermedad laboral.
- **Riesgo Laboral.** Es la probabilidad de que un colaborador sufra un accidente laboral o una enfermedad ocupacional.
- **Puesto de Trabajo.** Sitio físico dentro de las instalaciones de la empresa en el cual se realizan actividades relacionadas con el trabajo.

d) Regulaciones y/o Normas

- **Regulaciones**

La identificación del ruido laboral al cual están expuestos los colaboradores del área productiva de la empresa se debe evidenciar en el **Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-02** (Anexo D).

El método utilizado para la identificación de factores de riesgos laborales (incluyendo el ruido) será el propuesto por el **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo** de España (INSHT), el cual se denomina **Evaluación de Riesgos Laborales**.

Para la identificación del factor de riesgo físico ruido, el Responsable de SST de la empresa debe poseer sólidos conocimientos en temas relacionados con la seguridad industrial, o en su defecto, la empresa en coordinación con éste debe buscar ayuda externa.

La identificación y cualificación de riesgos laborales debe revisarse periódicamente en lo posible de manera anual.

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 4 de 13

▪ **Normas**

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

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Consejo Directivo 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT). Evaluación de Riesgos Laborales.

e) **Indicadores**

No Aplica.

f) **Responsabilidad y Autoridad**

El Subgerente General tiene la autoridad para hacer cumplir todo lo estipulado en el presente procedimiento.

Es responsabilidad del Subgerente General proporcionar los recursos necesarios para la ejecución de éste procedimiento.

Es deber del Responsable de SST, identificar y cualificar todos los puestos de trabajo del área de producción de la empresa o, en su defecto coordinar con el Subgerente General para contratar los servicios de consultorías externas que contribuyan al a su control.

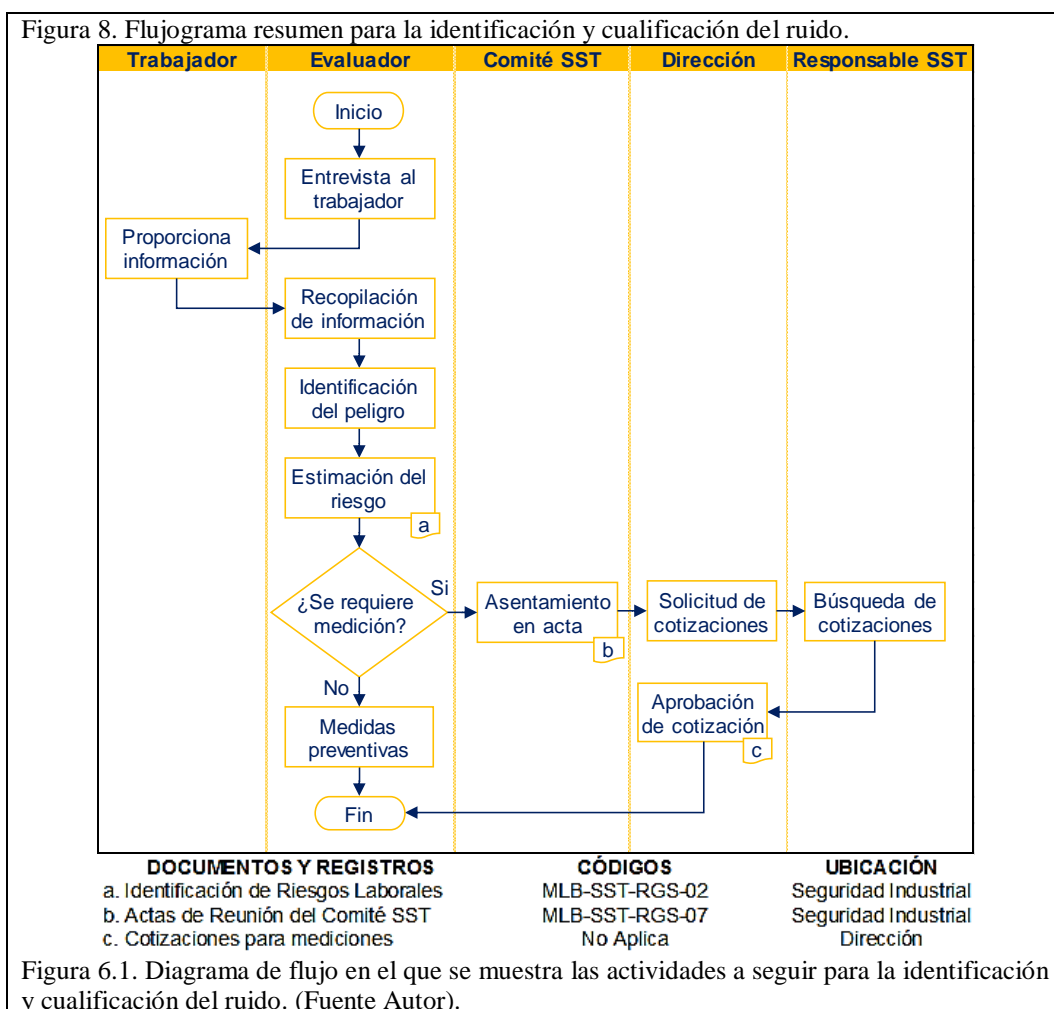
Código: MLB-SST-PRC-02	MILBOOTS	Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 5 de 13

Es responsabilidad del personal que realice la identificación del factor de riesgo físico ruido, evidenciarlo en el **Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-02**.

Es obligación de los trabajadores de la empresa, colaborar con el personal que realice la identificación del factor de riesgo físico ruido, con el objeto de indicar las condiciones laborales en las que se encuentra su puesto de trabajo.

g) Descripción de Actividades

En el siguiente diagrama de flujo se resumen las actividades a realizarse para la identificación y cualificación del factor de riesgo físico ruido en la empresa:



Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 6 de 13

- **Diálogo con los Trabajadores**

Previo a dar su criterio, el Evaluador debe entrevistar a todos los colaboradores integrantes de cada uno de los diferentes puestos de trabajo del área de producción de la empresa, cuyo objeto es recopilar información que contribuya a comprender todas las actividades que ellos realizan; también resulta muy útil dicha entrevista porque ayuda a predeterminar valores subjetivos de ruido a los cuales están expuestos los trabajadores.

- **Aporte de Información**

Los trabajadores de los diferentes puestos de trabajo de la empresa deben colaborar con el Evaluador del factor de riesgo físico ruido, a través de la aportación de información útil y efectiva, esta información no debe ser exagerada, es decir, únicamente se debe mencionar los peligros que se puedan derivar de sus actividades laborales, los cuales pueden desencadenar en un accidente de trabajo o en una enfermedad ocupacional.

- **Recopilación de Información**

El Evaluador debe estar en capacidad de discernir la información proporcionada por los colaboradores de la empresa, este debe descartar la información que no genere valor agregado a la identificación del factor de riesgo físico ruido. La información recolectada debe contribuir eficazmente a obtener un claro panorama sobre los niveles de ruido que existan en los diferentes puestos de trabajo.

- **Identificación de Peligros**

Toda la información recogida por el Evaluador ya sea por observación directa o por entrevistas con los colaboradores de los diferentes puestos de trabajo deben coincidir con lo que realmente sucede en la práctica, esto significa que aquella información que no coincida debe ser inmediatamente descartada. En este instante,

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 7 de 13

se debe de aplicar los conocimientos adquiridos por el Evaluador al momento de identificar el peligro (ruido), cabe recalcar que los peligros inherentes a una determinada actividad productiva no siempre deben terminar en accidentes de trabajo o en enfermedades ocupacionales, sin embargo, se recomienda apuntar a la gestión preventiva y evitar situaciones no deseadas.

Para llevar a cabo esta actividad, es muy recomendable responder a las siguientes tres preguntas: ¿existe una fuente de daño?, ¿quién o qué puede ser dañado? y, ¿cómo puede ocurrir el daño?

Una vez identificados los peligros, se debe plasmar dicha información en el **Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-02** o, denominada también matriz de riesgos ocupacionales, dentro de la cual se detalla el factor de riesgo físico ruido estimado.

Para empezar a elaborar la matriz de riesgos laborales u ocupacionales, hay que tener en cuenta que la misma es una recopilación de los resultados de métodos plenamente reconocidos y aceptados, aplicados a los diferentes factores de riesgo laboral. A continuación se describen los factores de riesgo existentes y, para ello se utiliza la clasificación de los riesgos (peligros) laborales según su naturaleza:

Mecánicos. Son aquellos generados por maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo; son factores asociados a la generación de accidentes de trabajo y, son factores que se los puede ver y sentir.

Físicos. Son factores que en ocasiones no se los puede ver pero si sentir, son originados por iluminación inadecuada, **ruido**, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones y fuego.

Químicos. Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales.

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 8 de 13

Biológicos. Se derivan por contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias sensibilizantes de plantas y animales, vectores como insectos y roedores facilitan su presencia.

Disergonómicos. Relacionados con la antropometría y son originados en la posición, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas y tareas repetitivas. En general por uso de herramienta, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

Psicosociales. Los generados en la organización y control del proceso de trabajo; pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones, relaciones interpersonales entre otros.

Accidente Mayor. No es un factor de riesgo reconocido, pero resulta muy importante considerarlos en la matriz de riesgos laborales; son originados por desastres naturales o por acontecimientos repentinos no deseados a gran escala tales como derrames, explosiones, incendios, etc.

Cabe recalcar que ésta es una clasificación general y este procedimiento apunta al factor de riesgo físico ruido; previo a la estimación del riesgo, y con el objeto de obtener un panorama aún más claro respecto al ruido industrial en el área de producción de la empresa, el Evaluador debe contestar las siguientes preguntas:

¿Algún colaborador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo?

¿Hay que forzar la voz para poder hablar con los colaboradores de puestos de trabajo cercanos debido al ruido?

¿Es difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido?

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 9 de 13

¿Los colaboradores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente?

▪ **Estimación del Riesgo**

La estimación del riesgo laboral (ruido para este caso), consiste en relacionar una probabilidad de que ocurra un evento no deseado (daño) con una consecuencia (severidad) del mismo.

Probabilidad de que Ocurra el Daño. Se la puede graduar desde alta hasta baja, a través de los siguientes criterios:

Probabilidad Alta. El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Probabilidad Media. El daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Probabilidad Baja. El daño ocurrirá raras veces.

Al instante de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas; los requisitos legales y la cultura de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante, también se debe considerar la información sobre las actividades de trabajo.

▪ **Severidad del Daño**

Para la estimación de la severidad del daño se deben considerar las partes del cuerpo, órganos o sistemas que se verán afectados y la naturaleza del daño, esta se la puede graduar desde extremadamente dañino hasta ligeramente dañino, a continuación se detallan algunos ejemplos de la escala mencionada (no necesariamente guardan relación únicamente con el ruido), haciendo relación a un accidente laboral o enfermedad ocupacional:

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 10 de 13

Extremadamente Dañino. Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Dañino. Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades que conducen a una incapacidad menor.

Ligeramente Dañino. Daños superficiales como cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, molestias como dolor de cabeza, disconfort y otros.

El resultado de una identificación del factor de riesgo físico ruido debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles del riesgo; es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de los resultados arrojados por la matriz de riesgos ocupacionales.

A continuación se detalla un cuadro con un método sencillo pero útil para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y sus consecuencias esperadas.

Tabla 16. Estimación del riesgo laboral identificado.

Riesgo		Consecuencia		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Probabilidad	Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Intolerable

Nota. Fuente (Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011) [p.6].

Valoración del Riesgo. Consiste en decidir si los riesgos laborales identificados (exclusivamente ruido para este efecto) son aceptables o si se deciden implantar medidas preventivas o correctivas.

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 11 de 13

Tabla 17. Valoración del riesgo laboral identificado.

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Fuente (Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011) [p.7].

Los niveles de riesgos indicados en la Tabla 16, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones, se muestra también un criterio sugerido como punto de partida para la toma de tal decisión, ésta también indica que los esfuerzos precisos para el control de los factores de riesgo y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo laboral identificado (ruido para este caso).

La identificación y estimación del factor de riesgo físico ruido, se lo debe realizar tomando en consideración las áreas operativas del área de producción de la empresa, el proceso de trabajo, sus actividades, tareas y el número de colaboradores, tales datos se los debe evidenciar en el **Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-02**.

Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 12 de 13

Posteriormente se debe analizar si el factor de riesgo físico (ruido) identificado requiere ser medido, esto se lo puede realizar mediante la interpretación de la estimación del riesgo laboral, por lo que se recomienda ejecutar medición únicamente cuando el factor de riesgo físico ruido tenga una estimación moderada (M), importante (I) o intolerable (IN).

En el caso de que se requiera ejecutar mediciones al factor de riesgo laboral (ruido), el Evaluador debe indicar al representante del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa para que convoque de inmediato a una reunión y dicho tema sea asentado en un acta a través del **Registro de Actas de Reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo MLB-SST-RGS-07** para posteriormente enviárselo como petición a la Dirección de la organización.

Una vez recibida la petición de medición del factor de riesgo físico ruido por parte de la Dirección de la empresa, este deberá indicar al Responsable de SST de la organización que se busque varias alternativas (cotizaciones) oferentes y, posteriormente enviárselo nuevamente a la Dirección para que sea quien elija la opción que mejor convenga a la empresa; por otra parte, si el Responsable de SST de la empresa está en capacidad de ejecutar dichas mediciones, únicamente se velará por el alquiler de los equipos en caso de aplicar y, se seguirán los mismos pasos antes indicados.

▪ **Medidas Preventivas**

Si la estimación del riesgo laboral del ruido identificado no arroja un criterio de medición, se recomienda establecer medidas preventivas que contribuyan a la minimización del peligro, apuntando a soluciones rentables que no sean consideradas como una carga financiera para la organización, estas medidas deben revisarse antes de su implantación, y se recomienda tomar en consideración la opinión de los colaboradores expuestos acerca de la necesidad y la viabilidad de establecer medidas de control si aplicare.




Código: MLB-SST-PRC-02		Revisión: 2016-03-21
Versión: 1.0	Procedimiento de Identificación y Cualificación del Ruido	Página: 13 de 13

h) Documentación Relacionada

- MLB-SST-RGS-02 Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales.
- MLB-SST-RGS-07 Registro de Actas de Reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada



Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido

MLB-SST-PRC-03

Usuario
Asistencia Técnica de Gestión

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 1 de 14

CONTENIDO

a) Objetivos	2
b) Alcance	2
c) Glosario de Términos y Definiciones	2
d) Regulaciones y/o Normas	3
▪ Regulaciones	3
▪ Normas	4
e) Indicadores	5
f) Responsabilidad y Autoridad	4
g) Descripción de Actividades	6
▪ Aprobación de la Medición	7
▪ Contacto con el Proveedor	7
▪ Estrategia de Muestreo	7
▪ Selección de Equipos de Medición de Ruido Laboral	8
▪ Medición del Ruido Industrial	8
▪ Evaluación del Factor de Riesgo Físico Ruido	11
▪ Atenuación de Ruido Laboral Mediante Paredes Acústicas	12
▪ Selección de Protectores Auditivos	12
▪ Asentamiento en Acta del Control de Ruido	13
▪ Aprobación Final del Proceso	13
h) Documentación Relacionada	13
i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	14

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 2 de 14

6.7.3 Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido

a) **Objetivos**

- Establecer criterios que contribuyan a la medición del factor de riesgo de físico ruido existente en el área productiva de la organización.
- Instaurar directrices para medir el nivel sonoro en los distintos puestos de trabajo del área de producción de la empresa.
- Planificar las medidas preventivas a aplicar para que no se vea afectada la salud auditiva de todos los colaboradores expuestos a ruido laboral.

b) **Alcance**

Están dentro del alcance de este procedimiento todos los puestos de trabajo en los que se considere que el nivel de ruido existente pueda afectar negativamente a la salud de los colaboradores expuestos, desde la aprobación de la medición del factor de riesgo físico, hasta la aprobación del control o prevención del mismo.

c) **Glosario de Términos y Definiciones**

- **Medición.** Proceso que consiste en comparar un patrón seleccionado con el objeto o fenómeno cuya magnitud física se busca medir con la ayuda de un instrumento debidamente calibrado.
- **Evaluación.** Para este efecto, es la etapa de un proceso que radica en comparar un valor medido con un valor límite o patrón ya establecido en una norma o documento legal vigente.
- **Dosis.** Cociente determinado por el valor de una medición con su límite máximo permisible, cuyo valor referencial es uno.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 3 de 14

- **Instrumento.** Aparato utilizado en la comparación de magnitudes físicas mediante un proceso de medición, el instrumento debe estar calibrado.
- **Nivel de Presión Sonora.** Presión acústica sin ponderar en todo el rango de frecuencias audibles, no proporciona información sobre la variabilidad del ruido.
- **Nivel de Presión Sonora Ponderado A.** Presión acústica en todo el rango de frecuencias de ponderación A para compensar la diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene dentro del campo auditivo.
- **Nivel Sonoro Diario Equivalente.** Proporciona información sobre el nivel de exposición al ruido del trabajador, útil en la valoración de la pérdida auditiva.
- **Ruido.** Se define como un sonido molesto o no deseado.
- **Jornada Nominal.** Jornada laboral a lo largo de la cual se decide determinar la exposición al ruido.
- **Tarea.** Para este efecto, es la parte determinada de la actividad laboral de un trabajador.
- **Función.** Para este efecto, es la actividad global que desempeña un colaborador, consistente en todas las tareas realizadas durante una jornada laboral.

d) **Regulaciones y/o Normas**

- **Regulaciones**

La medición, evaluación y control del ruido laboral, debe ser ejecutado por Responsable de SST de la empresa, o en su defecto, éste en conjunto con el Subgerente General debe buscar ayuda de consultoras externas.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 4 de 14

La medición, evaluación y el primer control del ruido industrial al cual están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa se debe asentar en el **Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-08** (Anexo J) y en el **Registro de Medición de Ruido Laboral MLB-SST-RGS-09** (Anexo K).

La técnica utilizada para la medición del ruido industrial será la propuesta en la Norma **NTE INEN-ISO 9612, Estrategia 1, Medición Basada en la Tarea**.

La evaluación del ruido laboral, se debe ejecutar mediante los criterios establecidos en el **DE 2393** y su capítulo de referencia.

Las medidas de control del factor de riesgo físico ruido, se deben realizar a través de la aplicación del **Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes MLB-SST-NST-01** y del **Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos MLB-SST-NST-02**.

A partir de la evaluación inicial de cada puesto de trabajo, se debe llevar a cabo controles frecuentes para verificar que los colaboradores se encuentren en condiciones laborales seguras; aquello se debe realizar al menos una vez al año en los puestos de trabajo que superen los límites permisibles establecidos en la normativa legal vigente (85 dBA), o cada dos años si no sobrepasan dichos niveles.

- **Normas**

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

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 5 de 14

Consejo Directivo 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

NTE INEN-ISO 9612. Acústica, Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo, Método de Ingeniería (ISO 9612:2009, IDT).

NTE INEN-ISO 15667. Acústica, Directrices para el Control de Ruido por Medio de Cerramientos y Cabinas (ISO 15667:2000, IDT).

NTP 638. Estimación de la Atenuación Efectiva de los Protectores Auditivos.

e) **Indicadores**

No Aplica.

f) **Responsabilidad y Autoridad**

El Subgerente General asume el mando para que se cumpla todo lo determinado en el presente procedimiento.

Es responsabilidad del Directorio Ejecutivo suministrar los recursos suficientes para la aplicación del procedimiento mencionado.

Es deber del Responsable de SST medir, evaluar y controlar el ruido laboral o, convenir con el Subgerente General para optar por consultoras externas.

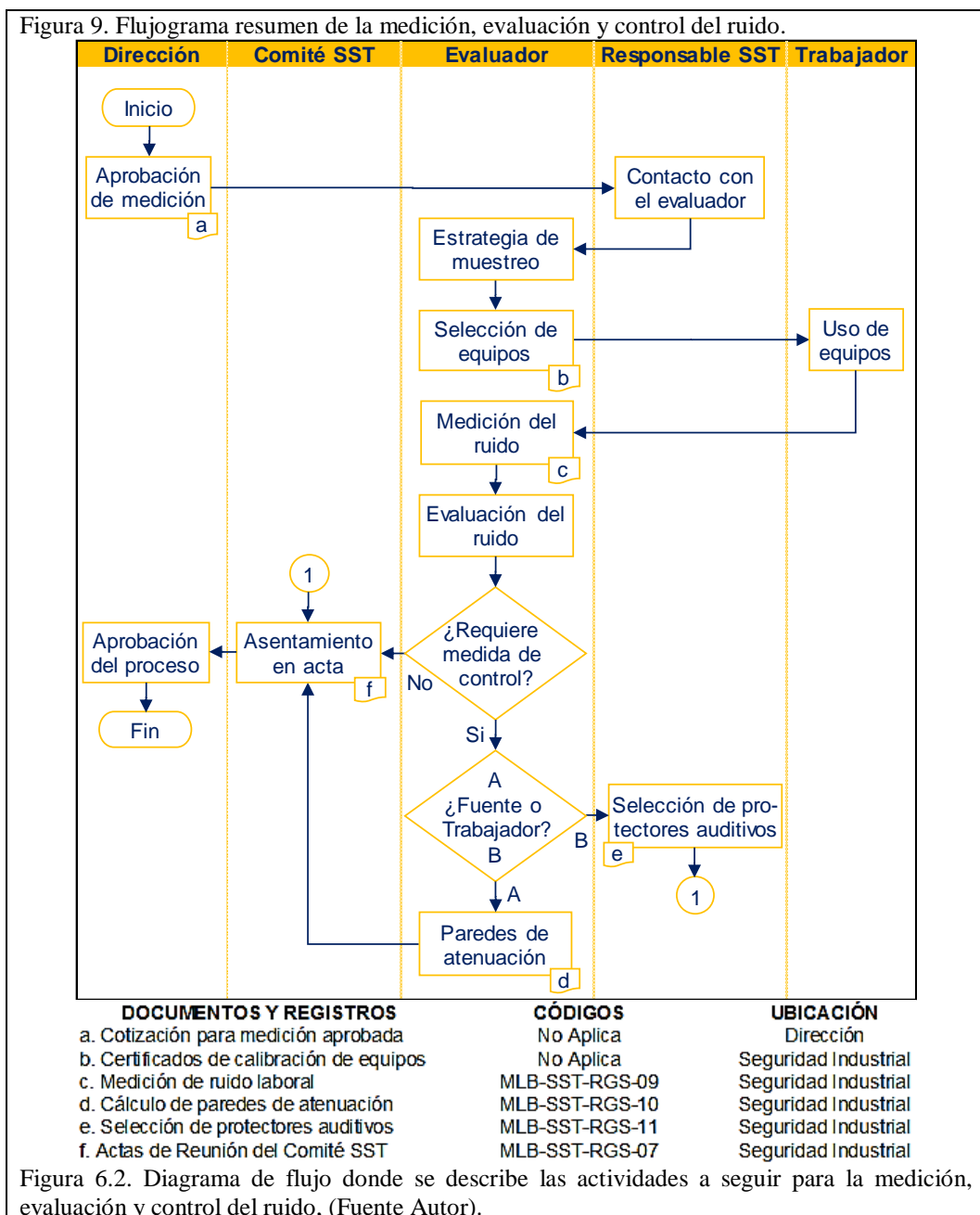
Es responsabilidad del personal que realice la medición, evaluación y control del factor de riesgo físico ruido, asentarlo en el **Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-08** y en el **Registro de Medición de Ruido Laboral MLB-SST-RGS-09**.

Es deber de los colaboradores del área productiva de la empresa, asistir al personal que realice la medición, evaluación y control del ruido industrial.

Copia Controlada

En caso de requerir ayuda externa, éste personal tiene la obligación de realizar todas las mediciones, evaluaciones y establecer o proponer las medidas preventivas y/o correctivas que sean necesarias para que las condiciones de trabajo sean las adecuadas, así como también deben calcular las dosis de exposición e interpretarlas, garantizando un excelente ambiente laboral respecto al ruido.

g) Descripción de Actividades



Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 7 de 14

En la Figura 9 se muestra un diagrama de flujo que describe las actividades a ejecutarse para la medición, evaluación y control del factor de riesgo físico ruido en el área de producción en la organización.

▪ **Aprobación de la Medición**

El proceso de medición, evaluación y control de éste factor del riesgo físico inicia con la aprobación por parte de la Subgerencia General de la cotización del alquiler de equipos o del servicio de medición de ruido, posterior al asentamiento del acta del Comité de SST quien solicita dicha medición.

▪ **Contacto con el Proveedor**

El Responsable de SST de la empresa es quien debe ponerse en contacto con el proveedor que va a alquilar los equipos de medición o, en su defecto que va a brindar el servicio de medición del ruido laboral, todo este proceso debe realizarlo en acuerdo con el Subgerente General de la organización; si se contrata el servicio de medición, el Responsable de SST debe verificar que el proveedor cumpla con todo lo estipulado en el presente procedimiento.

▪ **Estrategia de Muestreo**

Análisis de Trabajo. Debe proporcionar suficiente información sobre el trabajo y los colaboradores expuestos, de tal modo que se pueda escoger una estrategia de medición adecuada y se puedan planificar las mediciones.

Selección de la Táctica de Medición. Se recomienda elegir una táctica (estrategia) de medición basada en la tarea, debido a que el número de tareas que realizan los colaboradores del área de producción está limitado y definido.

Mediciones. Las mediciones deben seguir la táctica escogida, es decir, la medición basada en la tarea y lo que recomienda la norma NTE INEN-ISO 9612.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 8 de 14

Tratamiento de Errores e Incertidumbres. Las fuentes de errores e incertidumbres que pueden influir en el resultado de las mediciones deben ser tratadas adecuadamente.

Cálculo de la Incertidumbre y Presentación de Resultados. De acuerdo con la estrategia seleccionada se debe calcular el nivel de exposición al ruido ponderado A en una jornada nominal de ocho horas con su respectiva incertidumbre; los resultados deben presentarse según los especificado en el capítulo 15 de la norma NTE INE-ISO 9612.

▪ **Selección de Equipos de Medición de Ruido Laboral**

Un instrumento adecuado para realizar las mediciones de larga duración de un colaborador con movilidad, implicado en actividades complejas o realizando un gran número de tareas discretas, es un exposímetro sonoro personal (calibrado) que lleva consigo el trabajador.

Para las mediciones de actividades únicas o múltiples de un solo lugar de trabajo o puesto fijo, se puede utilizar un sonómetro portátil (calibrado), el cual debe ser colocado en posiciones discretas o sosteniendo en la mano para seguir a un colaborador que se mueve cuando aplicare.

▪ **Medición del Ruido Industrial**

El período de medición debería cubrir al menos tres ciclos de trabajo con una duración de cinco minutos por tarea; en el caso de que los valores medios de cada tarea difieran en más de 3 dB, se deben realizar tres mediciones adicionales; los valores obtenidos de la medición deben ser connotados como $L_{p,A,eqT,m}$.

Se debe determinar si las observaciones durante las mediciones, muestra que exista riesgo significativo de cometer errores de medición, en tal virtud, se debe volver a ejecutar las mediciones.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 10 de 14

El nivel de exposición al ruido diario de cada tarea, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,mi}} \right) dBA$$

Donde, $L_{p,A,eqT,mi}$, es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A durante una tarea de duración T_m ; i es el número de una muestra de la tarea m e I es el número total de muestras de la tarea m .

La contribución al nivel de exposición al ruido diario ponderado A, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg \left(\frac{\bar{T}_m}{T_0} \right) dBA$$

Donde, $L_{p,A,eqT,m}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m ; \bar{T}_m es la media aritmética de la duración de la tarea m ; T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8 \text{ horas}$.

El nivel de exposición al ruido diario ponderado A se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,m}} \right) dBA$$

Donde, $L_{p,A,eqT,m}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m ; \bar{T}_m es la duración aritmética media de la tarea m ; T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8 \text{ horas}$; m es el número de la tarea y M es el número total de las tareas m que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario.

Para el cálculo del nivel de exposición al ruido ponderado A, a partir de la contribución relativa al ruido de cada una de las tareas m , se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * L_{EX,8h,m}} \right) dBA$$

Donde, $L_{EX,8h,m}$ es el nivel diario de exposición sonora ponderado A de la tarea m que contribuye al nivel de exposición al ruido diario; m es el número de la tarea

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 10 de 14

y M es el número total de tareas que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario ponderado.

La incertidumbre típica $u_{1a,m}$ del nivel de ruido debida al muestreo para la tarea m , está dada por la siguiente ecuación:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]}$$

Donde, $\bar{L}_{p,A,eqT,m}$ es la media aritmética de I niveles de presión sonora continuos equivalentes ponderados A para la tarea m , es decir, $\bar{L}_{p,A,eqT,m} = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I L_{p,A,eqT,mi}$; i es el número de muestra de la tarea e I es el número total de muestras de la tarea.

Los coeficientes de sensibilidad asociados a la incertidumbre debido al muestreo del nivel de ruido, a la instrumentación y a la posición de medición se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1(L_{p,A,eqT,m} - L_{EX,8h})}$$

Cuando la incertidumbre en la duración se excluye, la incertidumbre típica combinada se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2)] \right\}$$

La incertidumbre expandida es $U = 1,65 u$.

La incertidumbre expandida para el caso de que se la excluya en la duración, vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{u}$$

Cuando la incertidumbre en la duración se incluye, la incertidumbre típica debida a la duración de la tarea viene dada por la siguiente ecuación:

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]}$$

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 11 de 14

Donde, J es el número total de observaciones de la duración de la tarea; si el análisis de trabajo proporciona un rango de tiempo, una estimación aproximada está dada por $u_{1b,m} = 0,5 (T_{max} - T_{min})$.

El coeficiente de sensibilidad asociado a la incertidumbre debido a la duración, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$c_{1b,m} = 4,34 * \frac{c_{1a,m}}{T_m}$$

La incertidumbre típica combinada incluida, se puede calcular a través de la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\}$$

La incertidumbre expandida para el caso de que se la incluya en la duración, vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{u}$$

El personal que realice la medición, evaluación y control del factor de riesgo físico ruido, debe evidenciar los resultados en el **Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-08** y en el **Registro de Medición de Ruido Laboral MLB-SST-RGS-09**, cabe recalcar que estos registros no reemplazan al informe que debe ser emitido por quienes ejecuten las mediciones.

▪ **Evaluación del Factor de Riesgo Físico Ruido**

La evaluación del ruido laboral detectado, consiste en comparar el valor de medición del nivel de exposición al ruido ponderado A normalizado a una jornada laboral nominal de ocho horas $L_{EX,8h}$ con el valor establecido por la normativa legal vigente (DE 2393), mediante el cálculo de una dosis que consiste en una fracción o división, así:

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 12 de 14

$$Dosis = \frac{L_{EX,8h} [dBA]}{85 [dBA]}$$

A través de éste cálculo, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones: si el valor de dosis obtenido es menor y muy lejano a uno, se recomienda establecer medidas preventivas (capacitación, supervisión y adiestramiento) y por el contrario, si el valor de dosis calculado es mayor o muy cercano a uno, se recomienda implementar medidas correctivas de inmediato, tomando en consideración la propuesta de gestión primordialmente en la fuente (paredes de atenuación, cerramientos), para posteriormente tratar en el medio de transmisión y por último en el trabajador a través del uso de equipos de protección auditiva (EPA).

▪ **Atenuación de Ruido Laboral Mediante Paredes Acústicas**

La maquinaria que produzca o genere altos niveles de ruido, en lo posible debe ser aislada mediante la aplicación de cabinas o cerramientos acústicos que contribuyan eficazmente a su atenuación; el proceso de cálculo de este tipo de aislamiento se lo debe realizar a través de la aplicación del **Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes MLB-SST-NST-01**; cabe recalcar que este tipo de aislamientos se emplean únicamente para atenuar maquinaria que genere altos niveles de ruido, por lo que, no aplica para encerrar a personas.

▪ **Selección de Protectores Auditivos**

En el caso de que no se pueda aislar la maquinaria generadora de ruido, es decir, no se pueda controlar el factor de riesgo físico en la fuente, el Responsable de SST de la empresa debe seleccionar técnicamente el equipo de protección personal adecuado, ya que, resulta muy complejo y prácticamente imposible tratar de controlar el ruido en el trayecto entre la fuente y los colaboradores expuestos; la selección de los equipos de protección individual para la atenuación de ruido se lo debe ejecutar mediante la puesta en marcha del **Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos MLB-SST-NST-02**.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 14 de 14

▪ **Asentamiento en Acta del Control de Ruido**

Independientemente de que se requiera implementar una medida correctiva o proponer una medida preventiva respecto al ruido laboral generado por el área de producción de la organización, el Evaluador o el Responsable de SST debe indicar dicha medida de control a ejecutarse al representante del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa para que convoque de inmediato a una reunión y que dicho tema sea asentado en un acta mediante la aplicación del **Registro de Actas de Reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo MLB-SST-RGS-07**, posteriormente ésta debe ser enviada a manera de solicitud a la Dirección de la empresa.

▪ **Aprobación Final del Proceso**

Una vez que la Dirección (Subgerente General) reciba el acta respecto al control del ruido emitido por el Comité de SST de la empresa, ya sea para la aplicación de una medida preventiva o para la implementación de una medida correctiva, éste debe aprobar las peticiones emitidas en la misma y generar los recursos necesarios para su cumplimiento, además que deberá indicar el tiempo en el cual se debe iniciar con las labores de control del factor de riesgo físico.

h) **Documentación Relacionada**




- MLB-SST-RGS-08 Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales.
- MLB-SST-RGS-09 Registro de Medición de Ruido Laboral.
- MLB-SST-NST-01 Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes.
- MLB-SST-NST-02 Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos.

Código: MLB-SST-PRC-03		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Procedimiento para la Medición, Evaluación y Control del Ruido	Página: 14 de 14

- MLB-SST-RGS-07 Registro de Actas de Reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

i) **Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior**

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada



Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes

MLB-SST-NTS-01

Usuario
Asistencia Técnica de Gestión

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 1 de 9

CONTENIDO

a) Objetivo	2
b) Alcance	2
c) Glosario de Términos y Definiciones	2
d) Regulaciones y/o Normas	3
▪ Regulaciones	3
▪ Normas	3
e) Indicadores	4
f) Responsabilidad y Autoridad	4
g) Descripción de Actividades	5
▪ Estudio Previo de Diagnóstico	5
▪ Decisión de Acciones a Emprender	5
▪ Establecimiento de Plazos de Actuación	7
▪ Designación de Funciones y Responsabilidades	8
▪ Asignación de Recursos Necesarios	8
h) Documentación Relacionada	8
i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	9

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 2 de 9

6.7.4 Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes

a) **Objetivo**

Delinear las actividades a seguirse para establecer medidas de control que contribuyan a la atenuación del factor de riesgo físico ruido a través de cerramientos acústicos.

b) **Alcance**

Aplica para las fuentes fijas que generen altos niveles de ruido dentro del área de producción de la empresa.

c) **Glosario de Términos y Definiciones**

- **Cerramiento.** Estructura acústica que envuelve o cubre una fuente sonora (máquina), para proteger el entorno de la misma.
- **Pérdida por Transmisión de Paneles.** Es el índice de reducción sonora (pérdida por transmisión) de los paneles individuales que componen el cerramiento.
- **Aislamiento en Presión Sonora para Cerramientos.** Diferencia entre los niveles de las presiones sonoras en una determinada posición con y sin cerramiento.
- **Aislamiento en Presión Sonora Ponderado A.** Valor determinado para el espectro de la fuente sonora, que describe la reducción del nivel de presión sonora ponderado A, en una determinada posición del cerramiento.
- **Cociente de Fuga.** Relación entre el área de todas las aberturas del cerramiento y el área de la superficie interior total del cerramiento (incluidas las aberturas).

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 3 de 9

- **Módulo de Young.** Medida que determina el comportamiento de un material elástico, conforme a la dirección donde se aplica una fuerza.

d) **Regulaciones y/o Normas**

- **Regulaciones**

El control del ruido industrial mediante cerramientos acústicos, debe ser realizado por el Responsable de SST de la empresa, o en su defecto, éste conjuntamente con la Dirección deben acordar la necesidad de solicitar ayuda externa que tenga la competencia necesaria.

El control del ruido laboral mediante cerramientos acústicos (cuando aplique) al cual están expuestos los colaboradores del área productiva de la organización, se debe evidenciar en el **Registro para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes MLB-SST-RGS-10** (Anexo L).

El método utilizado para el control del factor de riesgo físico ruido mediante cerramientos acústicos, será el propuesto en la Norma **NTE INEN-ISO 15667, Cerramientos Pequeños.**

La eficacia del control del ruido laboral mediante la aplicación de cerramientos acústicos, se lo establecerá mediante los criterios establecidos en **Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo** de la empresa, en el apartado referente a ruido.

- **Normas**

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

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 4 de 9

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Consejo Directivo 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

NTE INEN-ISO 15667. Acústica, Directrices para el Control de Ruido por Medio de Cerramientos y Cabinas (ISO 15667:2000, IDT).

e) **Indicadores**

No Aplica.

f) **Responsabilidad y Autoridad**

El Subgerente General (Dirección) tiene la autoridad para hacer que se cumpla todo lo definido en el instructivo mencionado.

Es compromiso del Directorio Ejecutivo de la empresa, proveer los recursos necesarios para la aplicación del presente instructivo.

Es obligación del Responsable de SST de la organización, establecer una medida de control mediante cerramientos acústicos para el ruido laboral excesivo en fuentes fijas del área productiva o, convenir con el Subgerente General para adquirir los servicios de consultoras externas competentes.

Es deber del personal que realice el control del factor de riesgo físico ruido mediante cerramientos acústicos, asentarlos en el **Registro para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes MLB-SST-RGS-10.**

Es responsabilidad de los colaboradores del área de producción de la organización, contribuir con personal que ponga en marcha la medida de control del ruido industrial mediante cerramientos acústicos.

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 5 de 9

g) Descripción de Actividades

▪ Estudio Previo de Diagnóstico

Esta fase consiste en reunir toda la información necesaria para acotar y justificar el conjunto de posibles soluciones aplicables; la recogida de información implica utilizar la matriz de medición levantada por la empresa, es decir, se parte de la lectura del **Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-08** con el objeto de obtener un diagnóstico previo de la situación de las fuentes de ruido y los colaboradores afectados, cualquier otro tipo de información que contribuya a una apreciación exacta de la exposición de los trabajadores también resulta útil.

▪ Decisión de Acciones a Empezar

Esta fase implica la aplicación del conocimiento adquirido por el personal que vaya a ejecutar la medida de control, el cual además debe basarse y poner especiales énfasis en los criterios y recomendaciones establecidos en la norma NTE INEN-ISO 15667.

Lo primero a tener en cuenta es el nivel de ruido laboral al cual están expuestos los diferentes colaboradores del área de producción de la empresa, esto se lo puede apreciar en el **Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales MLB-SST-RGS-08**, o en el informe emitido por el personal quien ejecutó la medición.

Posteriormente se debe tener en consideración las dimensiones del cerramiento, para este aspecto se debe tomar en cuenta que ninguna pieza de la máquina a aislar acústicamente debe tocar la pared del cerramiento; por otro lado, dicha maquinaria debe ser controlada por un operador, es decir, va a existir circulación de personas por lo que el espacio libre debe ser mínimo de 700 mm, o en su defecto se debe cumplir con la normativa interna vigente si aplicare.

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 6 de 9

Luego, con las posibles dimensiones establecidas para el cerramiento, se debe aplicar la ecuación para el caso de cerramientos cúbicos con paneles planos, cuya pérdida por inserción se define a través de la siguiente ecuación [dB]:

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{h}{a} \right)^3 \frac{E}{kP_0} \right]$$

Donde, h es el espesor del panel del cerramiento [m]; a es la longitud del borde del cerramiento [m]; E es el módulo de Young del material que constituye los paneles [Pa]; k es el cociente de los calores específicos del gas en el interior del cerramiento y P_0 es la presión estática del gas en el interior del cerramiento [Pa].

A continuación se establece un ejemplo de aplicación del cálculo de cerramientos para atenuación de ruido mediante paneles acústicos planos utilizando la ecuación anteriormente mencionada para la pérdida por inserción. El cuarto de molienda de material defectuoso de la empresa tiene las siguientes dimensiones: 4,80 m de largo, 4,30 m de ancho y 3,30 m de altura; según (NTE INEN-ISO 15667, 2014) el valor “para el aire es $k = 1,4$ ”, y el valor “para el aire en condiciones ambientales es $P_0 = 10^5$ Pa” (p.13), por otro lado, se estima la utilización de planchas planas de fibra de vidrio en resinas poliméricas cuyo valor del módulo de elasticidad (E) acorde con (García Castillo, 2007) es “73 GPa” (p.42).

Se propone aislar acústicamente las tres paredes principales del cuarto destinado para molinos (incluyendo el techo), el primer cálculo (dimensiones 4,30 m de largo, 3,3 m de ancho y un espesor de pared de 0,1 m) se lo demostrará paso a paso mientras que el resto de cálculos se resumirá en una tabla, por tanto:

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{h}{a} \right)^3 \frac{E}{kP_0} \right]$$

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{0,1}{15,2} \right)^3 \frac{73000000000}{(1,4)(100000)} \right]$$

$$D_w = 17,01 \text{ dB}$$

El valor de aislamiento acústico (D_w) para el material de fibra vidrio a utilizarse en la primera pared es de 17,01 dB, cabe recalcar que cada pared actualmente está

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 7 de 9

formada de hormigón armado, por tanto, la suma de los dos valores (fibra y hormigón) será el que indique el valor por pérdida de inserción final, tales valores se indican en la siguiente tabla, donde el valor del módulo de elasticidad para el hormigón armado según (Romo Proaño, 2010) es de “30700 kg/cm²” (p.42), es decir, es 3008,6 MPa.

Tabla 18. Cálculos de las paredes de atenuación de ruido.

Nº	Pared [m]	Espesor [m]	Tipo de Material	D_w [dB]	D_w Final [dB]
1	4,3 x 3,3	0,1	Fibra de vidrio	17,01	26,57
		0,2	Hormigón armado	9,56	
2	4,8 x 3,3	0,1	Fibra de vidrio	15,60	24,09
		0,2	Hormigón armado	8,49	
3	4,8 x 4,3	0,1	Fibra de vidrio	13,15	19,88
		0,2	Hormigón armado	6,73	

Nota. (Fuente Autor).

Para culminar, se debe restar el D_w final del valor integrado de la medición que se ejecutó en el lugar donde se desea aislar el ruido mediante la pared de atenuación, para este efecto se hará relación a la tarea número tres indicada en la Tabla 11 del presente escrito, es decir, a la molienda de producto defectuoso cuyo valor de presión sonora equivalente $L_{p,A,eqT,3}$ es 90,51 dB, por tanto los resultados finales serán:

$$\text{Atenuación}_1 = 90,51 - 26,57 = 63,94 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación}_2 = 90,51 - 24,09 = 66,42 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación}_3 = 90,51 - 19,88 = 70,63 \text{ dB}$$

Los valores finales obtenidos en el aislamiento acústico del ruido laboral, deben evidenciarse en el [Registro para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes MLB-SST-RGS-10](#).

▪ Establecimiento de Plazos de Actuación

Posterior al diseño de las paredes de atenuación para el control del factor de riesgo físico ruido existente en el área de producción de la empresa, se debe asignar

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 8 de 9

a cada una de ellas un plazo para su ejecución (construcción), en todo caso el plazo debe ser el mínimo posible y se debe tener en cuenta el criterio técnico del responsable de SST o del equipo que ejecutó el cálculo de la atenuación, la prioridad de la acción a ejecutarse y la complejidad técnica o económica asociada con su implementación.

▪ **Designación de Funciones y Responsabilidades**

Para este efecto es necesario identificar al talento humano que será el responsable de la ejecución de cada una de las fases que componen la prevención o control del factor de riesgo físico ruido, estas son: diagnóstico previo de la situación, elección de las acciones a emprender, implementación y seguimiento de dichas acciones implantadas.

▪ **Asignación de Recursos Necesarios**

La organización, a través de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, propia o externa, deberá disponer de los medios humanos, equipos y materiales que sean necesarios para la ejecución del control del ruido, esto es: instrumentos de medición (alquiler si no pueden ser propios), accesorios y materiales para la reducción del ruido, señalización, equipos de protección personal, entre otros. De ser necesario, se buscará la intervención de consultoras externas especializadas en la reducción técnica del ruido; por otra parte, la empresa debe asignar una parte de su presupuesto anual a la implantación, mejora continua y control de lo implementado.




h) **Documentación Relacionada**

- MLB-SST-RGS-10 Registro para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes.
- MLB-SST-RGS-08 Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales.

Código: MLB-SST-NST-01		Revisión: 2016-04-13
Versión: 1.0	Instructivo para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Página: 9 de 9

i) **Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior**

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada



Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos

MLB-SST-NST-02

Usuario
Asistencia Técnica de Gestión

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 1 de 8

CONTENIDO

a) Objetivo	2
b) Alcance	2
c) Glosario de Términos y Definiciones	2
d) Regulaciones y/o Normas	3
▪ Regulaciones	3
▪ Normas	4
e) Indicadores	4
f) Responsabilidad y Autoridad	4
g) Descripción de Actividades	5
▪ Método HML	5
▪ Combinación Tapón y Orejera	7
h) Documentación Relacionada	8
i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	8

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 2 de 8

6.7.5 Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos

a) **Objetivo**

Establecer los criterios técnicos y las recomendaciones para una adecuada selección de protectores auditivos que contribuyan a la atenuación del ruido industrial en la empresa.

b) **Alcance**

Aplica para la selección de tapones y orejeras atenuantes de ruido laboral, cuyo uso será exclusivamente para el área productiva de la empresa.

c) **Glosario de Términos y Definiciones**

- **Elemento de Protección Auditiva (EPA).** Son elementos de protección personal (EPP's), cuyas propiedades de atenuación sonora tienen por objeto prevenir los efectos dañinos en el órgano de audición, reduciendo los niveles de presión de ruido que llegan al oído.
- **Tapón.** Tipo de protector auditivo que se introduce en los conductos auditivos o que los cubren para bloquear su entrada; en algunos casos se los suministran con un cordón de unión o con un arnés.
- **Orejera.** Tipo de protector auditivo compuesto por un arnés y un par de copas diseñadas para cubrir cada pabellón auditivo (orejas).
- **Arnés.** Para este efecto, es un elemento diseñado para permitir una buena adaptación de la orejera alrededor de las orejas.
- **Copa.** Casquete montado en el arnés (de la orejera) al que se acopla una almohadilla y un relleno.

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 3 de 8

- **Índice de Reducción Único (SNR).** Para este efecto y para un rendimiento de protección especificado y un determinado protector auditivo dado, es el valor que se resta del nivel de presión sonora pico ponderado C ($L_{p,Cpico}$), con el objeto de estimar el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{p,A,eqT}$).
- **Reducción Predicha del Nivel de Ruido (PNR).** Nivel de protección que ofrece un determinado protector auditivo.
- **Atenuación a Alta Frecuencia (H).** Representa el valor de PNR cuando la diferencia entre los niveles de presión del ruido ponderados A y C es menor a dos decibeles.
- **Atenuación a Media Frecuencia (M).** Representa el valor de PNR cuando la diferencia entre los niveles de presión del ruido ponderados A y C es mayor a dos y menor o igual a diez decibeles.
- **Atenuación a Baja Frecuencia (L).** Representa el valor de PNR cuando la diferencia entre los niveles de presión del ruido ponderados A y C es mayor a diez decibeles.

d) **Regulaciones y/o Normas**

- **Regulaciones**

La selección de protectores auditivos para la atenuación del ruido laboral, debe ser realizada por el Responsable de SST de la organización, conforme a lo descrito en la presente instrucción.

Para la atenuación del factor de riesgo físico ruido a través del uso de protectores auditivos (posterior a una adecuada selección), se debe utilizar el [Registro para la Selección de Protectores Auditivos MLB-SST-RGS-11](#) (Anexo M).

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 4 de 8

El método utilizado para la atenuación del ruido industrial a través del uso de protectores auditivos, será el propuesto en la **Nota Técnica de Prevención NTP 638 Método HML**.

La eficacia del control del factor de riesgo físico ruido mediante el uso de protectores auditivos, se lo establecerá mediante los criterios mencionados en **Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo** de la empresa, en los artículos referentes a ruido.

- **Normas**

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

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Consejo Directivo 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

NTP 638. Estimación de la Atenuación Efectiva de los Protectores Auditivos.

e) **Indicadores**

No Aplica.

f) **Responsabilidad y Autoridad**

El Subgerente General de la organización tiene la autoridad para hacer que se cumpla todo lo definido en el presente instructivo, y de igual forma tiene la obligación de generar los recursos necesarios para su aplicación.

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 5 de 8

Es deber del Responsable de SST de la empresa, proponer una medida correctiva que contribuya a la atenuación del ruido industrial generado en el área de producción, aplicado a la selección y uso de protectores auditivos.

Es responsabilidad del personal que realice el control del ruido laboral mediante la selección y uso de protectores auditivos, evidenciarlo en el [Registro para la Selección de Protectores Auditivos MLB-SST-RGS-11](#).

Es obligación de los trabajadores del área productiva de la empresa, asistir al personal que ejecute la medida de control del factor de riesgo físico ruido, mediante la selección y uso de protectores auditivos.

g) Descripción de Actividades

- **Método HML**

El método requiere conocer los valores de presión acústica ponderados A ($L_{p,A,eqT}$) y C ($L_{p,Cpico}$), así como los valores de H , M y L del protector auditivo.

El método consiste en determinar el valor de PNR según la diferencia entre los valores de presión acústica ponderados A ($L_{p,A,eqT}$) y C ($L_{p,Cpico}$) aplicando las siguientes consideraciones:

Si la diferencia entre $L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} \leq 2$ dB entonces (opción 1):

$$PNR = M - \frac{H - M}{4} (L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

Si la diferencia entre $L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} \geq 2$ dB entonces (opción 2):

$$PNR = M - \frac{M - L}{8} (L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

Se recomienda que el valor resultante se redondee al entero más próximo.

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 6 de 8

A continuación se menciona un ejemplo de utilización del método *HML* aplicado al área de producción de la empresa, específicamente a las actividades de operación de maquinaria; para este efecto se utilizarán los valores atenuantes de un determinado modelo de protector auditivo (Anexo N) y los valores de medición del ruido industrial mostrados en el [Registro de Medición de Ruido Laboral MLB-SST-RGS-09](#) (Anexo K), los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 19. Resumen de las mediciones.

$L_{p,A,eqT}$ [dBA]	1	81,49	83,40
	2	84,13	
	3	84,04	
$L_{p,Cpico}$ [dBC]	1	89,80	90,36
	2	91,30	
	3	89,80	

Nota. (Fuente Autor).

Aplicando la primera condición tenemos que:

$$L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} = 90,36 - 83,40 = 6,96 \text{ dB}$$

El valor de $L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT}$ es mayor a 2 dB, es decir, se debe aplicar la opción 2 antes mencionada; las especificaciones del protector auditivo (tapón) según el Anexo N son: $H = 37$, $M = 34$ y $L = 31$, por tanto:

$$PNR = M - \frac{M - L}{8} (L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

$$PNR = 34 - \frac{34 - 31}{8} (90,36 - 83,40 - 2) = 32,14 \text{ dB}$$

A continuación, con este valor de PNR se debe calcular el nivel de presión sonora efectivo ponderado A (L_A) de la siguiente manera:

$$L_A = L_{p,A,eqT} - PNR \text{ [dBA]}$$

$$L_A = 83,40 - 32,14 = 51,26 \text{ dBA}$$

El valor de ruido laboral real, percibido por un colaborador que opere maquinaria en el área de producción de la empresa sería de 51,26 dBA.

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 7 de 8

▪ **Combinación Tapón y Orejera**

Para los casos que se requiera doble protección auditiva (orejera y tapón), se debe tener en cuenta que la protección entregada no es la suma aritmética de los dos protectores auditivos.

Una fórmula que permite estimar la reducción del ruido global obtenida con una combinación de orejera y tapón es la que se muestra a continuación:

$$PNR_G = 33 \lg (0,4 PNR_O + 0,1 PNR_T)$$

Donde, PNR_G es la reducción predicha del nivel de ruido global; PNR_O es la reducción predicha del nivel de ruido de la orejera y PNR_T es la reducción predicha del nivel de ruido del tapón auditivo.

A continuación se muestra un modelo de cálculo de la combinación de protección auditiva orejera y tapón, tomando como base los datos indicados en el ejemplo anterior, así:

Las especificaciones del protector auditivo (orejera) según el Anexo N son los siguientes: $H = 33$, $M = 25$ y $L = 15$, por tanto:

$$PNR = M - \frac{M - L}{8} (L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

$$PNR = 25 - \frac{25 - 15}{8} (90,36 - 83,40 - 2) = 18,80 \text{ dB}$$

El valor de la reducción predicha del nivel de ruido global sería:

$$PNR_G = 33 \lg (0,4 PNR_O + 0,1 PNR_T)$$

$$PNR_G = 33 \lg [0,4 (18,80) + 0,1 (32,14)] = 34,02 \text{ dBA}$$

Posteriormente, con este valor de PNR_G se debe calcular el nivel de presión sonora efectivo ponderado A (L_{AG}) de la misma manera:

$$L_{AG} = L_{p,A,eqT} - PNR_G \text{ [dBA]}$$

$$L_A = 83,40 - 34,02 = 49,38 \text{ dBA}$$

Código: MLB-SST-NST-02		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Instructivo para la Selección de Protectores Auditivos	Página: 8 de 8




Finalmente, el valor de ruido laboral real, percibido por un colaborador que opere maquinaria en el área de producción de la empresa con una combinación de protección auditiva orejera y tapón sería de 49,38 dBA.

h) Documentación Relacionada

- MLB-SST-RGS-11 Registro para la Selección de Protectores Auditivos.
- MLB-SST-RGS-09 Registro de Medición de Ruido Laboral.

i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada



Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo

MLB-SST-NST-03

Usuario
Asistencia Técnica de Gestión

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 1 de 8

CONTENIDO

a) Objetivo	2
b) Alcance	2
c) Glosario de Términos y Definiciones	2
d) Regulaciones y/o Normas	3
▪ Regulaciones	3
▪ Normas	3
e) Indicadores	3
f) Responsabilidad y Autoridad	4
g) Descripción de Actividades	4
h) Documentación Relacionada	8
i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	8

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 2 de 8

6.7.6 Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo

a) **Objetivo**

Describir lineamientos para establecer un método que contribuya a calcular estadísticamente el deterioro en la audición por causa de exposición al factor de riesgo físico ruido de los trabajadores de la empresa.

b) **Alcance**

Aplica para evaluar el deterioro auditivo de los colaboradores del área de producción de la empresa que hayan sido expuestos al ruido industrial por al menos diez años.

c) **Glosario de Términos y Definiciones**

- **LEX,8h.** Es el nivel de exposición al ruido ponderado A, normalizado a una jornada nominal de ocho horas.
- **Nivel de Umbral de Audición Asociado con la Edad y el Ruido (HTLAN), H^r.** Es el umbral permanente de audición en decibeles (dB) de una población determinada; es una combinación de componentes asociados con el ruido y con la edad del personal expuesto.
- **Cambio Permanente en el Umbral Inducido por el Ruido (NIPTS), N.** Es el cambio permanente, real o potencial en decibeles (dB) del nivel de umbral de audición y que de estima es causado solamente por la exposición al ruido, en ausencia de otras causas.
- **Nivel de Umbral de Audición Asociado con la Edad (HTLA), H.** Es el nivel de umbral de audición en decibeles (dB) asociado únicamente con la edad sin ninguna influencia de la exposición al ruido.

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 3 de 8

d) **Regulaciones y/o Normas**

▪ **Regulaciones**

La estimación del deterioro auditivo inducido por el ruido laboral, debe ser realizada por el Responsable de SST en conjunto con el Médico de la empresa.

Para evidenciar la estimación del deterioro de la audición provocado por el ruido industrial, debe utilizarse el **Registro para la Estimación del Deterioro Auditivo Inducido por el Ruido MLB-SST-RGS-12** (Anexo L).

El método recomendado para la estimación del deterioro auditivo inducido por el factor de riesgo físico ruido, será el propuesto en la **NTC 3321**.

▪ **Normas**

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

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Consejo Directivo 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

NTC 3321. Acústica, Determinación de la Exposición al Ruido Ocupacional y Estimación del Deterioro de la Audición Inducido por el Ruido.

e) **Indicadores**

No Aplica.

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 4 de 8

f) **Responsabilidad y Autoridad**

La autoridad para hacer que se practique todo lo definido en el siguiente instructivo, está a cargo del Subgerente General de la empresa.

Es obligación del Subgerente General de la organización, proporcionar los recursos necesarios para el cumplimiento del instructivo mencionado.

Es deber del Responsable de SST y del Médico de la organización, aplicar el presente instructivo de trabajo para la estimación del deterioro auditivo inducido por el ruido ocupacional, con el objeto de prevenir enfermedades al oído de los colaboradores expuestos.

Es compromiso del Responsable de SST y del Médico de la empresa, evidenciar la estimación del deterioro de la audición provocado por el ruido laboral en el **Registro para la Estimación del Deterioro Auditivo Inducido por el Ruido MLB-SST-RGS-12.**

Es responsabilidad de los trabajadores del área de producción, colaborar con lo requerido por el Responsable de SST y el Médico de la organización, para estimar el deterioro auditivo inducido por el factor de riesgo físico ruido cuando aplicare.

g) **Descripción de Actividades**

Para los propósitos de este método, se calcula el nivel de umbral de audición en decibeles (dB), asociado con la edad y el ruido (HTLAN), H' , de una población expuesta al ruido ocupacional, utilizando la siguiente fórmula:

$$H' = H + N - \frac{HN}{120}$$

Donde, H es el nivel de umbral de audición en decibeles (dB), asociado con la edad (HTLA) y N es el cambio permanente actual o potencial en el umbral, inducido por el ruido industrial (NIPTS), expresado en decibeles (dB).

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 5 de 8

El término $HN/120$ comienza a modificar significativamente el resultado, solo cuando $H - N$ es aproximadamente 40 dB.

A continuación se muestra un ejemplo para estimar el riesgo de deterioro en la audición inducido por el ruido para una población masculina (trabajadores del área productiva de la empresa) de 30 años de edad, que soportó un nivel promedio cotidiano de exposición al ruido $L_{EX,8h}$ diariamente durante 10 años (8 horas al día, 5 días a la semana, 50 semana al año).

El valor de $L_{EX,8h}$ se puede obtener del aparatado 4.4.5 del presente escrito, el cual corresponde 84,63 dBA , es decir, redondeando es aproximadamente 85 dBA.

Para evaluar la deficiencia se supone la combinación de frecuencias de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz y 6000 Hz. El nivel de umbral de audición asociado con la edad HQ para la población no expuesta al ruido, se calcula de acuerdo con la base de datos A (según la norma NTC 3321) y es promediada para las frecuencias antes mencionadas así:

Tabla 20. Valores del nivel de umbral de audición en dB, base de datos A.

Masculino Frecuencia Hz	Nivel de Umbral de Audición [dB] 30 Años de Edad		
	Cuantiles		
	0,9	0,5	0,1
500	-6	1	9
1000	-6	1	9
2000	-7	1	11
3000	-7	2	13
4000	-7	2	14
6000	-8	3	16

Nota. Fuente (NTC 3321, 2003) [p.19].

$$H_{0,9} = \frac{(-6) + (-6) + (-7) + (-7) + (-7) + (-8)}{6} = -6,83 \text{ dB}$$

$$H_{0,5} = \frac{1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 3}{6} = 1,67 \text{ dB}$$

$$H_{0,1} = \frac{9 + 9 + 11 + 13 + 14 + 16}{6} = 12 \text{ dB}$$

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 6 de 8

Los valores del cambio permanente en el umbral inducido por el ruido, es también promediado para las frecuencias mencionadas así:

Tabla 21. Valores de NIPTS para seis frecuencias y tres cuantiles.

Frecuencia Hz	NIPTS [dB]		
	10 Años de Tiempo de Exposición		
	Cuantiles		
	0,9	0,5	0,1
500	0	0	0
1000	0	0	0
2000	0	1	1
3000	2	3	5
4000	3	5	7
6000	1	3	4

Nota. Fuente (NTC 3321, 2003) [p.24].

$$N_{0,9} = \frac{0 + 0 + 0 + 2 + 3 + 1}{6} = 1 \text{ dB}$$

$$N_{0,5} = \frac{0 + 0 + 1 + 3 + 5 + 3}{6} = 2 \text{ dB}$$

$$N_{0,1} = \frac{0 + 0 + 1 + 5 + 7 + 4}{6} = 2,83 \text{ dB}$$

La distribución del nivel de umbral de audición, asociado con la edad y el ruido laboral (HTLAN) para la población expuesta, se obtiene así:

$$H' = H + N - \frac{HN}{120}$$

$$H'_{0,9} = -6,83 + 1 - \frac{(-6,83)(1)}{120} = -5,78 \text{ dB}$$

$$H'_{0,5} = 1,67 + 2 - \frac{(1,67)(2)}{120} = 3,64 \text{ dB}$$

$$H'_{0,1} = 12 + 2,83 - \frac{(12)(2,83)}{120} = 14,55 \text{ dB}$$

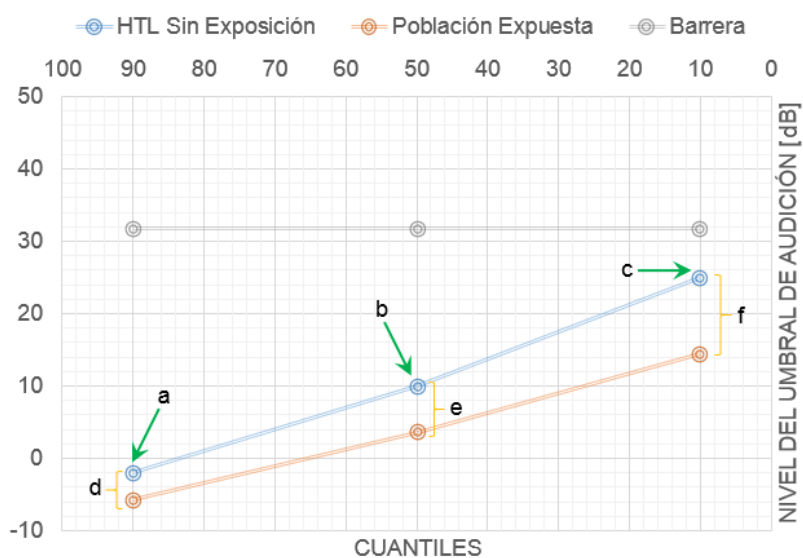
En la Figura 10, se representa gráficamente la relación resultante entre los diversos riesgos de deficiencia mostrados para un determinado límite. Con una ilustración como ésta, se puede estudiar la dependencia de los valores de riesgo respecto a la magnitud del límite.

Código: MLB-SST-NST-03	MILBOOTS	Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 7 de 8

La exposición al factor de riesgo físico ruido de los colaboradores del área de producción de la empresa a un nivel ponderado A para ocho horas diarias, es de aproximadamente 85 dBA; ésta exposición sería directa si no existiera la actuación de protectores auditivos, es decir, los protectores auditivos ofrecen una barrera de 31,77 dBA (Anexo M).



Figura 10. Relación de riesgos de deficiencia auditiva con un límite o barrera.



Leyenda: a = NIPTS Cuantil 0,9; b = NIPTS Cuantil 0,5; c = NIPTS Cuantil 0,1; d = Riesgo de deficiencia auditiva del 18 % de la población; e = Riesgo de deficiencia auditiva del 11,5 % de la población; f = Riesgo de deficiencia auditiva del 6,5 % de la población; dB = Decibeles.

Figura 6.3. Ejemplo de estimación de riesgo en la audición del nivel de exposición al ruido $L_{EX,8h}$ de 85 dBA, para una exposición de 10 años con datos HTLA de la base de datos A. Fuente (NTC 3321, 2003) [p.23].

La Figura 10, indica que los colaboradores del área de producción de la empresa no sufrirían pérdidas de la audición para un período de exposición de diez años a ruido ocupacional, esto se debe a que si están utilizando equipos de protección auditiva (EPA); la línea denominada barrera (—) no interseca al área de riesgo, por lo que, no existe ningún porcentaje de deficiencia auditiva.

Por otro lado, sin la existencia de la barrera auditiva, es decir, sin la utilización de protectores auditivos, la línea (—) en la gráfica (Figura 10) caería a 0 dB, ésta intersecaría con la zona de riesgo cercana al cuantil 0,9 e indicaría que el aproximadamente el 18 % de la población expuesta, estaría propensa a sufrir una

Código: MLB-SST-NST-03		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Instructivo para la Determinación del Deterioro Auditivo	Página: 8 de 8




deficiencia auditiva debido a la edad de los colaboradores del área productiva de la organización y a los años de exposición al factor de riesgo físico ruido, sin ningún tipo de protección personal o mediante exposición directa.

h) Documentación Relacionada

- MLB-SST-RGS-12 Registro para la Estimación del Deterioro Auditivo Inducido por el Ruido.

i) Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada

6.8 Administración

La presente propuesta es administrada por el área de Asistencia Técnica de Gestión y el Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo, conjuntamente con el Servicio Médico de empresa y el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la organización MILBOOTS Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato, cuyo objetivo primordial es establecer una apropiada administración de todo lo concerniente al programa de conservación auditiva, poniendo especial énfasis en los colaboradores del área de producción de la empresa.

Este programa de conservación auditiva apunta especialmente a evitar enfermedades ocupacionales al oído, las cuales se pueden generar por la exposición directa al factor de riesgo físico ruido por parte de los trabajadores de la organización, cabe recalcar que dichos colaboradores son capacitados y concientizados de manera frecuente, pero esto no quiere decir que no estén expuestos al ruido laboral, por lo que se requiere también de supervisión frecuente por parte de los mandos medios.

Resulta muy importante puntualizar que todo el personal de la empresa que trabaje en el área productiva o que se encuentre circundando la misma (incluyendo visitas), debe utilizar obligatoriamente el equipo de protección personal auditivo (EPA), independientemente del tiempo que permanezca en dicha área, esto debe ser supervisado frecuentemente por el Responsable de SST, por el área de Asistencia Técnica de Gestión o por el Jefe de Producción.

El Servicio Médico de empresa también juega un papel muy importante dentro del presente programa de conservación auditiva, ya que éste deberá enfatizar su trabajo en la detección de enfermedades ocupacionales relacionadas con la parte auditiva de los colaboradores de la organización, es decir, deberá hacer cumplir lo establecido en los Profesiogramas respecto a los exámenes que se deben ejecutar y en caso de evidenciar deficiencias auditivas, deberá dar aviso de inmediato a la Dirección para reubicar al afectado y tomar todas las medidas pertinentes del caso.

6.9 Previsión de la Evaluación

Posterior a la culminación del presente trabajo investigativo relacionado con el factor de riesgo físico ruido y su repercusión en la otopatías ocupacionales de los colaboradores del área de productiva de MILBOOTS Cía. Ltda., se puede ultimar que en dicha área existe un nivel elevado de ruido laboral, esto se debe a la presencia de fuentes como: motores eléctricos de gran capacidad, dosificadores de materia prima para la alimentación de las inyectoras rotativas, sistemas hidráulicos propios del proceso, máquinas refileadoras, separadores de pelusas y especialmente los molinos para la recuperación del material defectuoso, por lo que se recomienda poner en práctica todo lo descrito en el programa de conservación auditiva propuesto.

Por otra parte, se recomienda continuar efectuando estudios sobre los niveles de ruido industrial que exista en la empresa como resultado del proceso productivo, esto implica que se efectúen nuevas mediciones, evaluaciones y posibles controles a dicho factor de riesgo físico, por tanto, también se deben actualizar toda la documentación relacionada con la gestión del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Constituyente. (20 de Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Registro Oficial: http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Comisión Técnica Médica. (2005). *Ministerio de Salud de Perú*. Obtenido de Hipoacusia Inducida por Ruido: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte3.pdf>
- Comité Técnico ISO/TC 43. (2014). *Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería*. NTE INEN-ISO 9612.
- De La Torre Rojas, R. (2011). *Análisis y Evaluación de las Causas de la Pérdida Auditiva en los Trabajadores de la Empresa Cartonera y su Desarrollo de Medidas Preventivas y Correctivas a la Exposición de Ruido Laboral*. Quito: Universidad Internacional SEK.
- Errick, R. (2012). *Enciclopedia de la Organización Internacional de Trabajo*. Obtenido de Higiene Industrial: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/30.pdf>
- García Castillo, S. K. (2007). *Análisis de Laminados de Materiales Compuestos*. Leganés.
- González, J., & Pazmiño, M. (2015). *Alfa de Cronbach para el Caso de Validación de la Consistencia Interna de un Cuestionario*. Obtenido de RML Consultores: www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/download/22/pdf_11
- Guinzo, S. S. (2004). *Dirección Nacional de las Fuerzas Armadas de Uruguay*. Obtenido de Trauma Acústico: <http://www.revistasaludmilitar.com.uy/Volumenes/Vol%2026/art%20PDF/7%20Pag%2060%20a%2065.pdf>
- Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2014). *Tutoría de la Investigación Científica* (Quinta ed.). Ambato: Gráficas Corona.
- Iglesias, V. (2010). *Diseño Transversal*. Washington: Biblioteca Virtual en Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.
- Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España*. Obtenido de Exposición a Ruido: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%3%ADa_t%3%A9cnica_ruido.pdf
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (07 de Mayo de 2004). *Decisión 584*. Obtenido de Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartajena: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decision584.pdf>
- Ley de Seguridad Social. (30 de Noviembre de 2001). *Lexis*. Obtenido de Registro Oficial: http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_segu.pdf
- MILBOOTS Cía. Ltda. (2015). *Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ambato: Asistencia Técnica de Gestión.

- Miño Verdesoto, M. (2011). *Estudio de Prevalencia de Hipoacusia Inducida por el Ruido en Trabajadores de la Empresa NOVACERO, Planta Lasso, Durante los Años 2007 al 2010*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Nota Técnica de Prevención 588. (2000). *Sistema de Gestión Preventiva*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_558.pdf
- Nota Técnica de Prevención 638. (2003). *Estimación de la Atenuación Efectiva de los Protectores Auditivos*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_638.pdf
- Nota Técnica de Prevención 959. (2011). *La Vigilancia de la Salud en el Normativa de Prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/926a937/959w.pdf>
- NTC 3321. (2003). Acústica. Determinación de la Exposición Al Ruido Ocupacional y Estimación del Deterioro de la Audición Inducido por el Ruido.
- NTE INEN-ISO 15667. (2014). Acústica. Directrices para el Control del Ruido por Medio de Cerramientos y Cabinas.
- NTE INEN-OHSAS 18001. (2010). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos.
- Peralta Yáñez, C. (2012). *Prevalencia de la Pérdida Auditiva en los Trabajadores Expuestos a Ruido Industrial en la Empresa Metal Mecánica S.A.* Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (17 de Noviembre de 1986). *Decreto Ejecutivo 2393*. Obtenido de Registro Oficial: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>
- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud. (23 de Septiembre de 2005). *Resolución 957*. Obtenido de Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/resolucion957.pdf>
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. (04 de Marzo de 2016). *Consejo Directivo 513*. Obtenido de IESS: <http://www.segysoac.com.ec/archivos/Resolucion-CD-513-marzo-4-2016.pdf>
- Reglamento para el Funcionamiento de Servicios Médicos de Empresas. (25 de Octubre de 1978). *Acuerdo Ministerial 1404*. Obtenido de Registro Oficial: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-para-el-Funcionamiento-de-Servicios-M%C3%A9dicos-Acuerdo-Ministerial-1404.pdf>
- Romo Proaño, M. (2010). Fundamentos del Hormigón Simple. *Escuela Politécnica del Ejército*, 26.
- Superintendencia de Pensiones de Chile. (2010). *Superintendencia de Pensiones*. Obtenido de Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado: http://www.spensiones.cl/portal/institucional/578/articles-8418_guia_tecnica.pdf

- Suter, A. (2012). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de Ruido: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/47.pdf>
- Tejena Delgado, J. (2014). *Prevalencia de la Pérdida Auditiva en Trabajadores Expuestos a Ruido Industrial en una Planta Generadora de Energía por Medio de Biomasa*. Guayaquil: Universidad Estatal de Guayaquil.
- Vaca Ruiz, P. (2012). *Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Prevención de Riesgos Auditivos en los Trabajadores de Telares en la Comunidad de Peguche, Cantón Otavalo, en la Provincia de Imbabura*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Villegas, A. (2012). *Medidas de Dispersión en Datos no Agrupados*. Nicoya: Universidad Autónoma de Centro América.

ANEXOS

Anexo A. Guía de la Entrevista



Universidad Técnica de Ambato
 Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
 Dirección de Posgrado
 Maestría en Seguridad e Higiene industrial y Ambiental

Dirigida al personal administrativo y al líder de grupo de los colaboradores del área de producción de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato.

Objetivo. Identificar subjetivamente el nivel de exposición al ruido industrial de los colaboradores del área de producción de la empresa y sus posibles afecciones.

N°.....	Lugar y Fecha.....
Entrevistado..... Área de Trabajo..... Entrevistador..... Objeto y campo de estudio.....	
Preguntas	Interpretación / Valoración
¿El ruido del ambiente de trabajo, produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante, es decir, impide trabajar con normalidad?
¿El ruido, obliga continuamente a levantar la voz, cuando se está en una conversación normal entre dos o más personas?
¿Una vez finalizada la jornada laboral, usted cree que existe una disminución temporal para la capacidad de audición?
¿Cuál es el tiempo de duración de las actividades (operación, empaqueo y molienda) ejecutadas por el personal del área de producción?
¿Se han practicado exámenes especiales al personal que está expuesto a ruido frecuente en un determinado puesto de trabajo?
¿El ruido existente en la empresa, le impide realizar trabajos de concentración o que requieran de mucha atención?

Anexo B. Encuesta



Universidad Técnica de Ambato
Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
Dirección de Posgrado
Maestría en Seguridad e Higiene industrial y Ambiental

Cuestionario dirigido a los trabajadores del área productiva de la empresa MILBOOTS Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato.

Objetivo. Detectar la influencia proporcional del ruido industrial generado en la organización, respecto a los posibles trastornos auditivos que puedan presentar los colaboradores del área de producción expuestos.

Estimado colaborador, por favor marcar el casillero que Usted considere el adecuado para su apreciación; sus respuestas serán anónimas y confidenciales.

1. El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua al escuchar.

Si No

2. Se observan cerca del puesto de trabajo equipos y/o máquinas que producen ruidos intensos o fuertes.

Si No

3. El ruido obliga continuamente a levantar la voz, cuando se conversa a distancias menores a medio metro.

Si No

4. El ruido existente constituye un factor de distracción importante para el desarrollo de sus actividades o tareas.

Si No

5. Los niveles de ruido impiden escuchar señales acústicas relevantes o mensajes por megafonía.

Si No

6. En alguna posición o tarea permanente o casi permanente de su puesto de trabajo se producen niveles muy altos de ruido que afecten a su salud auditiva.

Si No

7. Considera Usted, que existen colaboradores de la empresa con posibles daños en la capacidad auditiva por la exposición prolongada al ruido en el área producción.

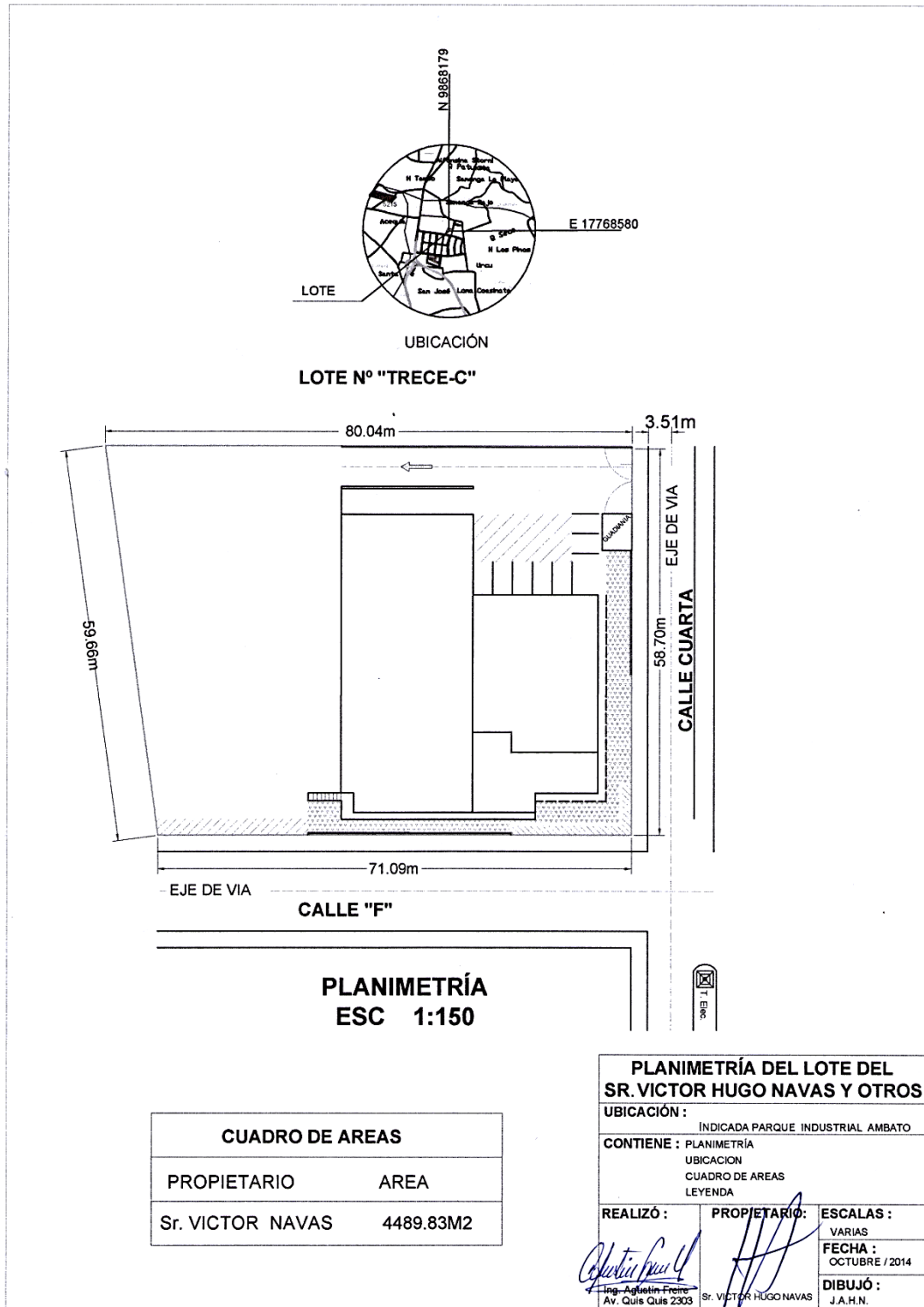
Si No

8. Una vez finalizada la jornada laboral, se presentan manifestaciones de la pérdida temporal de la función auditiva por exposición al ruido.

Si No

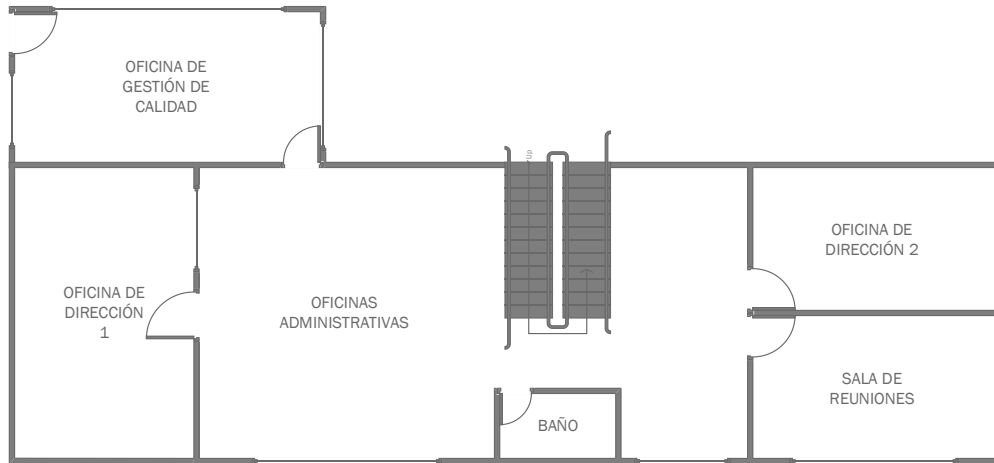
Gracias por su colaboración.

Anexo C. Layout de la Empresa MILBOOTS Cía. Ltda.

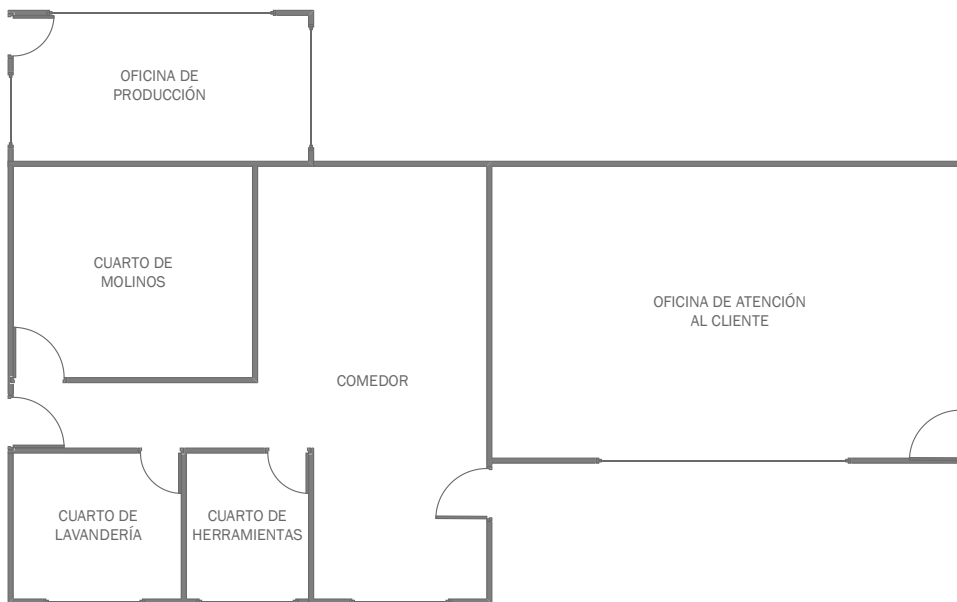


Vista de planta del área total de la organización, donde la parte inferior derecha muestra la superficie con mayor generación de ruido (ver mayor detalle en la página siguiente).

Layout de la Superficie Administrativa. Planta Alta



Layout de la Superficie Administrativa. Planta Baja



Anexo D. Matrices de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales

Código: MLB-SST-RGS-02		MILBOOTS			Revisión: 2015-08-19		
Versión: 1.0		Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales			Página: 1 de 1		
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN		
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: - Periférica: ✓		
Puesto de Trabajo a Analizar: Jefe de Producción					Fuente: INSHT		
					Fecha Ejecución: 2015-08-20		
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 1					Fecha Última Ejecución: 2013-03-02		
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS		Probabilidad	Consecuencia	Est. Riesgo	Medidas Preventivas (sólo para Est. Riesgo = M, I, E, N)	Med.	
Mecánico	1	Atrapamiento en instalaciones	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	2	Atrapamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	3	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	4	Atrapamiento o golpe con vehículo	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	5	Caída de personas al mismo nivel	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	6	Trabajo a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	7	Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	8	Choque contra objetos inmóviles	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	9	Choque contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	10	Choques contra objetos desprendidos	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	11	Contactos eléctricos directos	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	12	Contactos eléctricos indirectos	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	13	Desplome y/o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	14	Superficies irregulares o resbaladizas	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	15	Proyección de partículas	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Físico	16	Exposición a radiación solar	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	17	Exposición a altas temperaturas	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	18	Iluminación deficiente o excesiva	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	19	Exposición a radiación no ionizante	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	20	Exposición a ruido	Media	Dañino	Moderado	Utilización de equipos de protección personal.	Si
Químico	21	Ventilación insuficiente o sin renovación	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	22	Intoxicación por gases (combustibles, soldadura)	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	23	Intoxicación por aerosoles (pintura, spray o soplete)	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	24	Intoxicación por vapores químicos	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	25	Intoxicación por polvos orgánicos o inorgánicos	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	26	Intoxicación por nieblas químicas	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Biológico	27	Insalubridad (contaminantes biológicos)	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	28	Accidentes causados por seres vivos (animales)	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	29	Enfermedades causados por seres vivos (animales)	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	30	Alérgenos de origen animal o vegetal	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Disergonómico	31	Sobreesfuerzo físico	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	32	Manipulación manual de cargas	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	33	Posiciones forzadas	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	34	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD)	Media	Dañino	Moderado	Descanso de la vista, pausas frecuentes.	Si
	35	Discomfort térmico	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	36	Movimientos repetitivos	Media	Dañino	Moderado	Pausas temporales, cambio de actividades.	Si
Psicosocial	37	Trabajo a presión	Media	Dañino	Moderado	Planificación de actividades.	Si
	38	Alta responsabilidad	Media	Dañino	Moderado	Delegación de funciones.	Si
	39	Sobrecarga mental	Baja	Dañino	Tolerable	-	Si
	40	Minuciosidad de la tarea	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	41	Trabajo monótono	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	42	Inestabilidad en el empleo	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	43	Trato con clientes y usuarios	Media	Dañino	Moderado	Horarios específicos de atención.	Si
	44	Amenaza delincuencia	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	45	Inestabilidad emocional	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	46	Manifestaciones psicósomáticas	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Accidente Mayor	47	Derrame de inflamables y/o explosivos (gran escala)	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	48	Recipientes o elementos a presión (tuberías, compresores)	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	49	Sistema eléctrico defectuoso o deteriorado	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	50	Presencia de puntos de ignición (fugas)	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	51	Manejo de productos químicos y/o radiactivos (gran escala)	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	52	Alta carga combustible	Media	Ext. Dañino	Importante	Eliminar fuentes de ignición, señalización, orden y limpieza.	-
	53	Ubicación en zonas con riesgo de desastres naturales	Media	Dañino	Moderado	Plan de emergencias.	-

Elaborado por:



Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:



Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST

Aprobado por:




Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-02 Versión: 1.0		MILBOOTS		Revisión: 2015-08-19 Página: 1 de 1		
Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales						
Actividad: Fabricación de Botas de PVC				EJECUCIÓN		
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)				Inicial: -	Periódica: ✓	
Puesto de Trabajo a Analizar: Asistente de Producción				Fecha Ejecución: 2015-08-20		
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 1				Fecha Última Ejecución: 2013-03-02		
Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión				Fuente: INSHT		
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Probabilidad	Consecuencia	Est. Riesgo	Medidas Preventivas (sólo para Est. Riesgo = M, I, e N)	M ed.
Mecánico	1	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	2	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	3	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	4	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	5	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	6	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	7	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	8	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	9	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	10	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	11	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	12	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Físico	13	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	14	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	15	Media	Dañino	Moderado	Utilización de equipos de protección personal.	Si
	16	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	17	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	18	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
Químico	19	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	20	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	21	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	22	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Biológico	23	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	24	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	25	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	26	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
Ergonómico	27	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	28	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	29	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	30	Media	Dañino	Moderado	Descanso de la vista, pausas frecuentes.	Si
	31	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	32	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	33	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
Psicosocial	34	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	35	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	36	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	37	Media	Dañino	Moderado	Organización de actividades, capacitación.	Si
	38	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Accidente Mayor	39	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	40	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	41	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	42	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	43	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	44	Media	Ext. Dañino	Importante	Eliminar fuentes de ignición, señalización, orden y limpieza.	-
	45	Media	Dañino	Moderado	Plan de emergencias.	-

Elaborado por:


Asistencia Técnica
de Gestión


Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General

Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-02 Versión: 1.0		MILBOOTS			Revisión: 2015-08-19 Página: 1 de 1	
Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales						
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN	
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: -	Periódica: <input checked="" type="checkbox"/>
Puesto de Trabajo a Analizar: Asistente de Calidad					Fecha Ejecución: 2015-08-26	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 1					Fecha Última Ejecución: 2013-03-02	
Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión					Fuente: INSHT	
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Probabilidad	Consecuencia	Est. Riesgo	Medidas Preventivas (sólo para Est. Riesgo = M, L, E, N)	M ed.
Mecánico	1	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	2	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	3	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	4	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	5	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	6	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Físico	7	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	8	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	9	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	10	Media	Dañino	Moderado	Utilización de equipos de protección personal.	Si
	11	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	12	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
Químico	13	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	14	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	15	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	16	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Biológico	17	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	18	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	19	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	20	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Disergonómico	21	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	22	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	23	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	24	Alta	Lig. Dañino	Moderado	Descanso de la vista, pausas frecuentes.	Si
	25	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	26	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
Psicosocial	27	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	28	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	29	Media	Dañino	Moderado	Agendación de actividades, pausas periódicas.	Si
	30	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	31	Media	Dañino	Moderado	Pausas activas, cambio temporal de actividades.	Si
	32	Media	Dañino	Moderado	Horarios específicos de atención.	Si
	33	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	34	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	35	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Accidente Mayor	36	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	37	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	38	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	39	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	40	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	41	Media	Ext. Dañino	Importante	Eliminar fuentes de ignición, señalización, orden y limpieza.	-
	42	Media	Dañino	Moderado	Plan de emergencias.	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-02 Versión: 1.0		MILBOOTS Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales			Revisión: 2015-08-19 Página: 1 de 1	
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN	
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: -	Periódica: ✓
Puesto de Trabajo a Analizar: Líder Operativo - Supervisor				Fuente: INSHT	Fecha Ejecución: 2015-08-26	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 3			Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión	Fecha Última Ejecución: 2013-03-02		
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
	Probabilidad	Consecuencia	Est. Riesgo	Medidas Preventivas (sólo para Est. Riesgo = M, I, E, N)		Med.
Mecánico	1	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	2	Media	Ext. Dañino	Importante	Capacitación, no retirar las guardas de las máquinas.	SI
	3	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	4	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	5	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	6	Media	Dañino	Moderado	Capacitación, orden y limpieza.	SI
	7	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	8	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	9	Media	Dañino	Moderado	Concentración en las actividades, orden y limpieza	SI
	10	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	11	Baja	Ext. Dañino	Moderado	Protección al cableado, ubicación adecuada.	SI
	12	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	13	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	14	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	15	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	16	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	17	Media	Dañino	Moderado	Uso de equipos de protección personal.	SI
	18	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Físico	19	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	20	Media	Dañino	Moderado	Pausas fuera de la fuente de calor, hidratación.	SI
	21	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	22	Alta	Dañino	Importante	Utilización de equipos de protección personal.	SI
	23	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	24	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	25	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	26	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Químico	27	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	28	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	29	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	30	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	31	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Biológico	32	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	33	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	34	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	35	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Disergonómico	36	Media	Dañino	Moderado	Capacitación y adiestramiento.	SI
	37	Media	Dañino	Moderado	Capacitación, pausas activas, rotación de actividades.	SI
	38	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	39	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	40	Media	Dañino	Moderado	Rotación de actividades.	SI
	41	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
Psicosocial	42	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	43	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	44	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	45	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	46	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	47	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	48	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	49	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	50	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	51	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	52	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	53	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	54	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	Accidente Mayor	55	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-
56		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
57		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
58		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
59		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
60		Media	Ext. Dañino	Importante	Eliminar fuentes de ignición, señalización, orden y limpieza.	-
61		Media	Dañino	Moderado	Plan de emergencias.	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-02 Versión: 1.0		MILBOOTS			Revisión: 2015-08-19 Página: 1 de 1	
Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales					EJECUCIÓN	
Actividad: Fabricación de Botas de PVC				Inicial: -		Periódica: <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)				Fuente: INSHT		Fecha Ejecución: 2015-08-27
Puesto de Trabajo a Analizar: Operador de Planta				Asistencia Técnica de Gestión		Fecha Última Ejecución: 2013-03-02
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 9				Realizado por:		
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Probabilidad	Consecuencia	Est. Riesgo	Medidas Preventivas (sólo para Est. Riesgo = M, I, E, N)	Med.
Mecánico	1	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	2	Media	Ext. Dañino	Importante	Capacitación, no retirar las guardas de las máquinas.	SI
	3	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	4	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	5	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	6	Media	Dañino	Moderado	Capacitación, orden y limpieza.	SI
	7	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	8	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	9	Media	Dañino	Moderado	Concentración en las actividades, orden y limpieza	SI
	10	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	11	Baja	Ext. Dañino	Moderado	Protección al cableado, ubicación adecuada.	SI
	12	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	13	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	14	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	15	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	16	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	17	Media	Dañino	Moderado	Uso de equipos de protección personal.	SI
	18	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Físico	19	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	20	Media	Dañino	Moderado	Pausas fuera de la fuente de calor, hidratación.	SI
	21	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	22	Alta	Dañino	Importante	Utilización de equipos de protección personal.	SI
	23	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	24	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	25	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	26	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Químico	27	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	28	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	29	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	30	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	31	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Biológico	32	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	33	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	34	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	35	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
Ergonómico	36	Media	Dañino	Moderado	Capacitación y adiestramiento.	SI
	37	Alta	Dañino	Importante	Capacitación, pausas activas, rotación de actividades.	SI
	38	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	39	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	40	Media	Dañino	Moderado	Rotación de actividades.	SI
	Psicosocial	41	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-
42		Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
43		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
44		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
45		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
46		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
47		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
48		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
49		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
50		Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Accidente Mayor	51	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	52	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	53	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	54	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	55	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	56	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	57	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	58	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	59	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	60	Media	Ext. Dañino	Importante	Eliminar fuentes de ignición, señalización, orden y limpieza.	-
	61	Media	Dañino	Moderado	Plan de emergencias.	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-02 Versión: 1.0		MILBOOTS Registro de Identificación y Cualificación de Riesgos Laborales			Revisión: 2015-08-19 Página: 1 de 1	
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN	
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: -	Periódica: ✓
Puesto de Trabajo a Analizar: Bodeguero					Fecha Ejecución: 2015-08-27	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 3					Fecha Última Ejecución: 2013-03-02	
Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión					Fuente: INSHT	
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Probabilidad	Consecuencia	Est. Riesgo	Medidas Preventivas (sólo para Est. Riesgo = M, I, E, N)	Med.
Mecánico	1	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	2	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	3	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	4	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	5	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	Si
	6	Media	Dañino	Moderado	Orden, capacitación.	-
	7	Baja	Ext. Dañino	Moderado	Seguimiento de procedimiento de trabajo seguro.	Si
	8	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	9	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	10	Media	Dañino	Moderado	Concentración en las actividades, orden y limpieza	Si
	11	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	12	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	13	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	14	Media	Dañino	Moderado	Apilamiento seguro de mercadería.	Si
	15	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	16	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	17	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	18	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	19	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Físico	20	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	21	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	22	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	23	Media	Dañino	Moderado	Utilización de equipos de protección personal.	Si
	24	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	25	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	26	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Químico	27	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	28	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	29	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	30	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	31	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Biológico	32	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	33	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	34	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	35	Media	Dañino	Moderado	Pausas frecuentes, cambio de actividades.	Si
Disergonómico	36	Media	Dañino	Moderado	Capacitación y adiestramiento, uso de equipos mecánicos.	Si
	37	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	38	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	39	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	40	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	41	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
Psicosocial	42	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	43	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	44	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	45	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	46	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	47	Baja	Dañino	Tolerable	-	-
	48	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	49	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	50	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	51	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	52	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	53	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-	-
	54	Media	Lig. Dañino	Tolerable	-	-
	Accidente Mayor	55	Baja	Lig. Dañino	Trivial	-
56		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
57		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
58		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
59		Baja	Dañino	Tolerable	-	-
60		Media	Ext. Dañino	Importante	Eliminar fuentes de ignición, señalización, orden y limpieza.	-
61		Media	Dañino	Moderado	Plan de emergencias.	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST

Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General

Copia Controlada

Anexo E. Certificado de Calibración y Ficha Técnica del Sonómetro

Certificado de Calibración del Sonómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Calibración Nº TS11/8918

Calibration Nº

Página 1 de 2 páginas

Page 1 of 2 pages

Tecnologías Servincal S.L.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN

C/Kripton 19 A - 47012 Valladolid

Tfno: 983 218 214 Fax: 983 219 015

servincal@servincal.com

www.servincal.com



OBJETO: SONÓMETRO
Item

MARCA: PCE INSTRUMENTS
Mark

MODELO: PCE-322A
Model

IDENTIFICACIÓN: 131219251
Identification

SOLICITANTE: HIGIELECTRONIX LIMITADA
Applicant

CALLE 65 SUR Nº 68F-05, 2º PISO ESQUINA
BOGOTÁ

FECHA/S CALIBRACIÓN: 17/02/2016
Date/s of calibration

Nº DE EXPEDIENTE: 13744
Expedient number

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado por: MANUEL PALAZUELOS,
JOSE ANTONIO (AUTENTICACIÓN)
Fecha y hora: 14.02.2016 11:22:04

Fecha de emisión
Date of issue

17 de febrero de 2016

José A. Manuel Palazuelos
Director Técnico

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones recogidas en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.
Este documento garantiza la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales de los instrumentos utilizados en el laboratorio para las calibraciones, así como la precisión metodológica de los procedimientos y las capacidades de medida del laboratorio.
Este certificado NO podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

*This certificate is issued in accordance with the UNE-EN ISO/IEC 17025:2005
This document assures traceability to national and international standards for instruments used in calibration laboratory, as well as methodological precision in procedures and the measurement capability of the laboratory
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

DATOS EQUIPO A CALIBRAR

INSTRUMENTO: SONÓMETRO
MARCA/MODELO: PCE INSTRUMENTS PCE-322A
IDENTIFICACIÓN: 131219251
ALCANCE: 50 - 100 dB
RESOLUCIÓN: 0,1 dB
SOLICITANTE: HIGIELECTRONIX LIMITADA
FECHA RECEPCIÓN: 14/02/2016 **FECHA CALIBRACIÓN:** 17/02/2016

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

INSTRUMENTOS PATRÓN :	N° SERIE	N° CERTIFICADO
TERMOHGRÓMETRO	05900279	LTH-07114-1_1
CALIBRADOR ACÚSTICO	036757	08/34505664

PROCEDIMIENTO: TS-PC-07-28

PROCESO DE MEDIDA:

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

TRAZABILIDAD:

La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente en laboratorios nacionales o internacionales, acreditados o reconocidos por ENAC, o a través de laboratorios participantes en intercomparaciones del BIPM.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Frecuencia (Hz)	Nivel de referencia (dB)	Lectura media (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre expandida (dB)
1000,0	94,0	94,0	0,0	±0,15

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA (°C): 20 ± 1

HUMEDAD RELATIVA (%): < 60

LUGAR DE CALIBRACIÓN: Laboratorio Servinca

Fecha de emisión 17 de febrero de 2016

Número de expediente: 13744

Los resultados contenidos en el presente Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Este Certificado expresa fielmente el resultado de las medidas realizadas. TECNOLOGÍAS SERVINCA no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de un uso inadecuado de los instrumentos calibrados.



Sonómetro PCE-322A

sonómetro clase II con memoria para valores de medición, interfaz, cable USB, salida analógica, software de transmisión y evaluación de datos, conector para salida de señal

El sonómetro PCE-322 A está especialmente indicado como instrumentación para realizar mediciones de control de ruido en el campo de la industria, en sanidad, la seguridad y el entorno ambiental para controlar la contaminación acústica. El sonómetro tiene una función de registro que le permite almacenar hasta 262.100 lecturas, por lo que podrá realizar con este tester mediciones de larga duración. Los valores medidos con el sonómetro pueden ser transferidos a su portátil o a su PC por medio de un cable USB. El software del sonómetro le ofrece una visualización de datos en forma de tablas y gráficos. La función de zoom le proporciona unas analíticas más detalladas de los valores de medición de sonido. El sonómetro también puede traspasar los valores de medición memorizados a programas de cálculo, como por ejemplo, MS Excel. Sus características de equipamiento, como el mini trípode, la salida analógica integrada, hacen que este sonómetro sea único en su clase.



Sonómetro PCE-322A

- Rango de medida de 30 ... 130 dB
- Valoración temporal rápida y lenta
- Resolución de 0,1 dB
- Fecha y hora
- Interfaz USB para transferir datos
- Sólida carcasa de plástico ABS

PCE Ibérica S.L. | Mayor 53 – Bajo | 02500 Tobarra (Albacete)
Tel: 902 044 604 | Fax: +34 967 543 542 | Email: info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es / www.pce-instruments/espanol





- Memoria interna para 262.100 puntos

- Gran pantalla LCD con gráfico de barras



El sonómetro se puede usar para la simple medición o para el registro prolongado de datos. Los valores que se transmiten a través de la interfaz USB o de la salida analógica pueden ser evaluados de muchas maneras. El software que se incluye en el envío permite traspasar los datos a otros programas. Puede realizar diagramas del desarrollo, columnas y presentaciones Peak. La función zoom le permite analizar de forma más precisa los valores individuales. El software sirve también para programar el sonómetro para mediciones prolongadas.



Micrófono electret

El sonómetro PCE-322A dispone de un micrófono electret. Es una variante del micrófono de condensador, que utiliza el efecto duradero de una polarización electrostática a través de un electrodo laminar, no necesitando así alimentación alguna. Entre las placas de condensador, en la membrana o en la contraplaca, se encuentra un electrodo laminar, en la que se ha "congelado" la polarización de la membrana. El electret es una materia que está cargada eléctricamente de forma duradera. Estos micrófonos constituyen el 90 % del mercado, siendo los más fabricados y utilizados. También están integrados, por ejemplo, en móviles o grabadoras portátiles. La respuesta en frecuencia puede ser en estos micrófonos como receptores de presión sonora (micrófonos con características de esfera) de 20 Hz hasta 20 kHz. Nuestro sonómetro ha sido construido con un micrófono de una frecuencia máxima de 8 kHz.

Especificaciones técnicas

Rango automático	30...130 dB
Rangos manuales	30...80 dB / 50 ... 100 dB / 80 ... 130 dB
Resolución	0,1 dB
Precisión	± 1,4 dB
Mostrar actualización	Cada 0,5 s

PCE Ibérica S.L. | Mayor 53 – Bajo | 02500 Tobarra (Albacete)
Tel: 902 044 602 | Fax: +34 967 543 542 | Email: info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es / www.pce-instruments/espanol





Frecuencia	31,5 Hz...8k Hz
Logger de datos	262.100 puntos
Valoración	A, C
Pantalla	Gran pantalla LCD con gráfico de barras
Temperatura operativa	0 40 °C, <80 % H.r.
Alimentación	Pila de 9V (duración 30h uso continuo) o adaptador de red para mediciones prolongadas
Dimensiones	252 x 66 x 33 mm
Norma	IEC 651 tipo II (clase II) IEC 61672-1 (clase II)

Ejemplos de uso del sonómetro PCE-322A



Sonómetro PCE-322 midiendo el nivel de ruido



Midiendo el sonido ambiental con el sonómetro

PCE Ibérica S.L. | Mayor 53 – Bajo | 02500 Tobarra (Albacete)
Tel: 902 044 604 | Fax: +34 967 543 542 | Email: info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es / www.pce-instruments/espanol





Sonómetro PCE-322A utilizado para medir el ruido del tráfico montado sobre un trípode

Contenido del envío

- 1 x Sonómetro PCE-322A
- 1 x Supresor de ruidos de viento
- 1 x Cable de interfaz USB
- 1 x Software en inglés para Windows®
- 1 x Salida analógica
- 1 x Destornillador de calibración
- 1 x Batería
- 1 x Adaptador de red
- 1 x Maletín de transporte
- 1 x Instrucciones de uso



Componentes adicionales

PCE Ibérica S.L. | Mayor 53 – Bajo | 02500 Tobarra (Albacete)
Tel: 902 044 604 | Fax: +34 967 543 542 | Email: info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es / www.pce-instruments/espanol





Calibrador acústico

El sonómetro se entrega calibrado de fábrica pero el sensor del aparato sufre oscilaciones con el paso del tiempo y con este accesorio podrá calibrar el sonómetro de manera autónoma y así obtendrá unos óptimos resultados en sus mediciones



Trípode

Es recomendable montar el sonómetro sobre un trípode y posicionarlo en dirección a la fuente sonora si se realizan grabaciones de larga duración. En el envío se incluye un mini-trípode. El trípode opcional es un trípode de tamaño grande



Certificado de calibración ISO

Para empresas que deseen incluir el sonómetro en el grupo de herramientas internas o para la recalibración anual (en caso de no utilizar el calibrador). La certificación ISO incluye una calibración de laboratorio que incluye un documento con todos los valores de medición



PCE Ibérica S.L. | Mayor 53 – Bajo | 02500 Tobarra (Albacete)
Tel: 902 044 602 | Fax: +34 967 543 542 | Email: info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es / www.pce-instruments/espanol

Anexo F. Audiometrías



AUDIOMETRIA

NOMBRE:
EDAD:
CARGO: OBRERO
EMPRESA: MILBOOTS

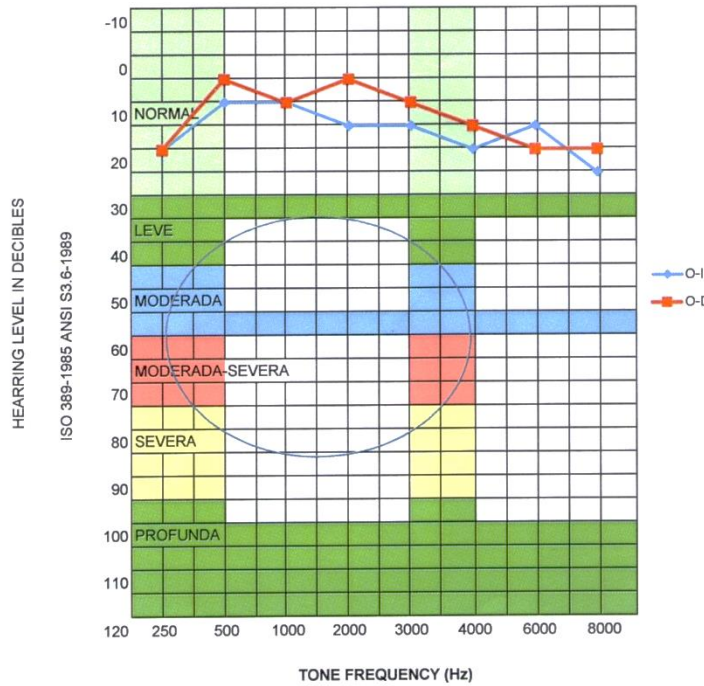
FECHA: 17-03-2016
SEXO: MASCULINO
TIEMPO EN LA EMPRESA:

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM

AUDIOMETRO MODEL 1000+
SERIE Nº: 23963
EXAMEN: Audiometría
MEDICO: _____

Uso de protectores auditivos	Tapones	X	Orejeras	Apreciación del Ruido		Ruido muy Intenso	X	Ruido Moderado	Ruido no molesto	
				SI	NO				SI	NO
Antecedentes relacionados										
Consumo de tabaco			X			Disminucion de la audicion				X
Servicio militar				X		Dolor de oidos				X
Hobbies con exposicion a ruido			X			Zumbidos				X
Exposicion laboral a quimicos				X		Mareos				X
Infeccion al oido				X		Infeccion al oido				X
Uso de ototoxicos				X						

SIMBOLOS		
LADO	RESP	COLOR
IZQ		AZUL
DER		ROJO



CLASIFICACION / METODO DE KLOCKHOFF

NORMAL

PATOLOGIA

TRAUMA ACUSTICO LEVE AVANZADO

HIPOACUSIA POR RUIDO LEVE MODERADA AVANZADA

OTRAS ALTERACIONES

Frecuencia	O-I	O-D
250 Hz	20	20
500 Hz	10	5
1000 Hz	10	10
2000 Hz	15	5
3000 Hz	15	10
4000 Hz	20	15
6000 Hz	15	20
8000 Hz	25	20

DIAGNOSTICO:

Dr. Gabriel Ramirez
MEDICO FAMILIAR
Libre 19 Folio 182 No. 547





AUDIOMETRIA

NOMBRE:
 EDAD: 26 AÑOS
 CARGO: EMPACADOR
 EMPRESA: MIL BOOTS

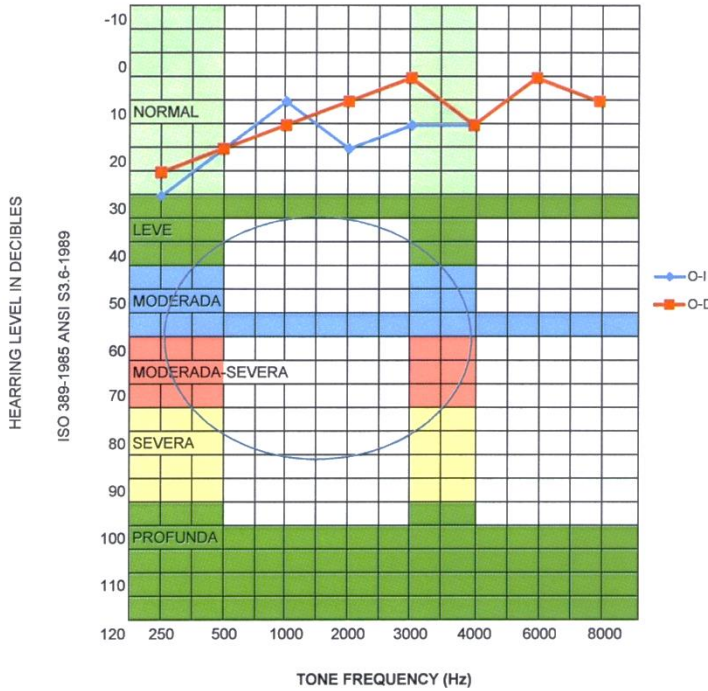
FECHA: 18-03-2016
 SEXO: MASCULINO
 TIEMPO EN LA EMPRESA:

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM

AUDIOMETRO MODEL 1000+
 SERIE Nº: 23963
 EXAMEN: Audiometría
 MEDICO:

Uso de protectores auditivos	Tapones	Orejas	Apreciación del Ruido		Ruido muy Intenso	Ruido Moderado	Ruido no molesto	
			SI	NO			SI	NO
Antecedentes relacionados			SI	NO	Síntomas Actuales		SI	NO
Consumo de tabaco		X			Disminución de la audición		X	
Servicio militar			X		Dolor de oídos		X	
Hobbies con exposición a ruido			X		Zumbidos		X	
Exposición laboral a químicos			X		Mareos			X
Infección al oído			X		Infección al oído			X
Uso de ototoxicos			X					

SIMBOLOS		
LADO	RESP	COLOR
IZQ		AZUL
DER		ROJO



CLASIFICACION / METODO DE KLOCKHOFF

NORMAL

PATOLOGIA

TRAUMA ACUSTICO	LEVE	<input checked="" type="checkbox"/>
	AVANZADO	<input type="checkbox"/>

HIPOACUSIA POR RUIDO	LEVE	<input type="checkbox"/>
	MODERADA	<input type="checkbox"/>
	AVANZADA	<input type="checkbox"/>

OTRAS ALTERACIONES

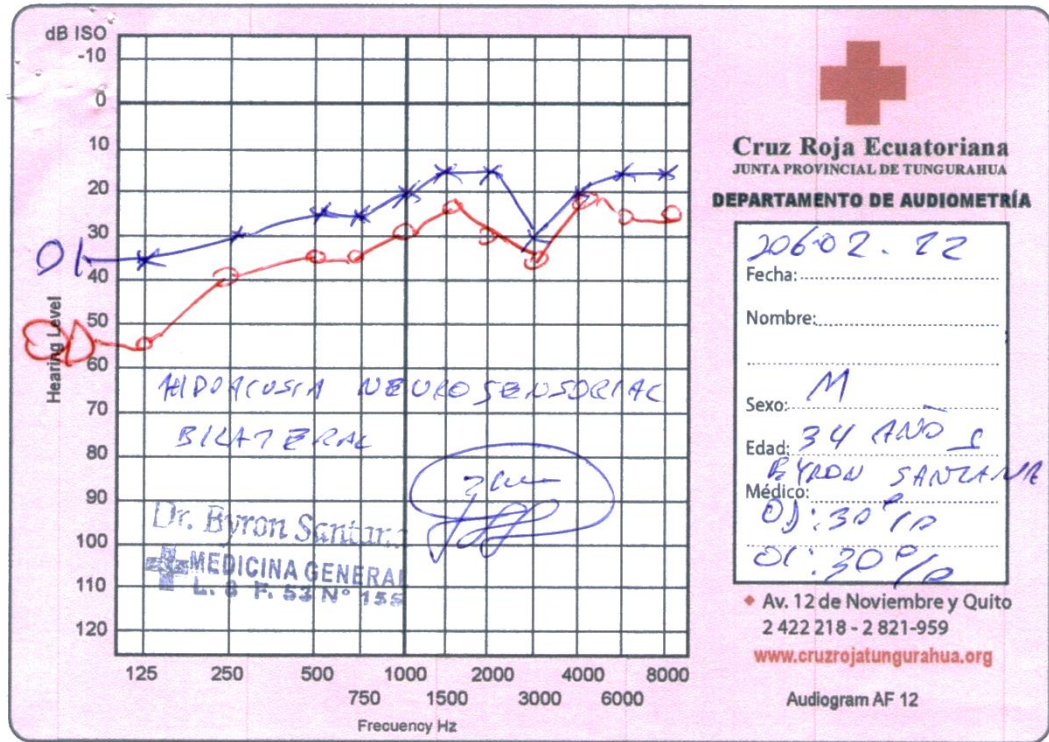
Frecuencia	O-I	O-D
250 Hz	30	25
500 Hz	20	20
1000 Hz	10	15
2000 Hz	20	10
3000 Hz	15	5
4000 Hz	15	15
6000 Hz	5	5
8000 Hz	10	10

DIAGNOSTICO:

Dr. Gabriel Ramirez
 MEDICO FAMILIAR
 Libro 19 Folio 182 No. 547



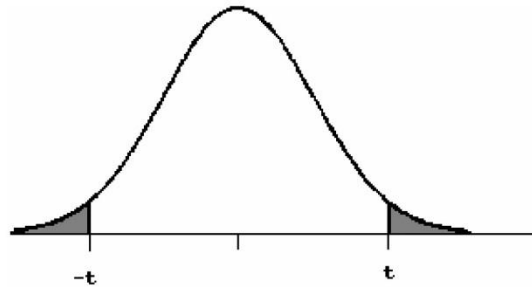
Audiometría



Anexo G. Tabla de Distribución T-Student

Tabla de la distribución t

Tabla de cuantiles de la distribución t de Student



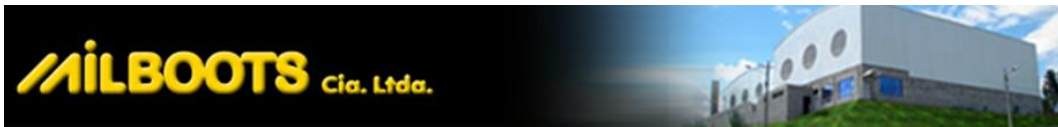
(a) El área de las dos colas está sombreada en la figura.

(b) Si H_A es direccional, las cabeceras de las columnas deben ser divididas por 2 cuando se acota el P-valor.

gl	ÁREA DE DOS COLAS						
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001	0,0001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619	6366,198
2	1,886	2,920	4,303	6,695	9,925	31,598	99,992
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924	28,000
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610	15,544
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869	11,178
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959	9,082
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408	7,885
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041	7,120
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781	6,594
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587	6,211
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437	5,921
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318	5,694
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221	5,513
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140	5,363
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073	5,239
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015	5,134
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965	5,044
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922	4,966
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883	4,897
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850	4,837
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819	4,784
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792	4,736
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767	4,693
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745	4,654
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725	4,619
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707	4,587
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690	4,558
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674	4,530
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659	4,506
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646	4,482
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551	4,321
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460	4,169
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,390	4,053
140	1,288	1,656	1,977	2,353	2,611	3,361	4,006
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291	3,891

Dpt. Estadística i Inv. Operativa Universitat de València

Anexo H. Procedimiento para la Elaboración y Control de la Documentación



**Procedimiento para la Elaboración
y Control de la Documentación**

MLB-PLN-PRC-01

**Usuario
Asistencia Técnica de Gestión**

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 1 de 7

CONTENIDO

1. Objetivo	2
2. Alcance	2
3. Glosario de Términos y Definiciones	2
4. Regulaciones y/o Normas	2
4.1. Regulaciones	2
4.2. Normas	2
5. Indicadores	2
6. Responsabilidad y Autoridad	2
7. Descripción de Actividades	2
7.1. Tipo y Tamaño de Letra	3
7.1.1. Notas	3
7.2. Márgenes e Interlineado	3
7.3. Viñetas	3
7.4. Tablas y Figuras	3
7.5. Portada	3
7.6. Contenido de Manuales, Procedimientos e Instructivos	4
7.7. Contenido de Registros y Documentos	5
7.8. Control de la Documentación	5
7.8.1. Distribución	5
7.8.2. Revisión y Actualización	5
7.8.3. Protección y Recuperación	6
7.8.4. Legibilidad	6
7.8.5. Retención y Disposición de los Registros	6
7.8.6. Documentación Física del SGC y de SST	6
7.8.7. Documentación Digital del SGC y de SST	6
7.8.8. Versiones Vigentes	7
7.8.9. Firmas y Sumillas	7
8. Documentación Relacionada	7
9. Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior	7

Copia Controlada

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 2 de 7

1. Objetivo

Establecer una metodología adecuada para la elaboración y el control de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad y Seguridad Industrial de la empresa.

2. Alcance

- Aplica a la documentación requerida por el Sistema de Gestión de Calidad y Seguridad Industrial.
- No aplica para la documentación externa.

3. Glosario de Términos y Definiciones

- **SGC.** Sistema de Gestión de Calidad.
- **SST.** Seguridad y Salud en el Trabajo.
- **Portada.** Se considera portada tanto al encabezado como al pie de página, cuando aplique.
- **Documentación.** Se refiere a manuales, documentos, procedimientos, registros, instructivos y normas dentro del SGC y de SST.
- **Manual de Calidad.** Guía que sintetiza el sistema de gestión de calidad.
- **Documento.** Proporciona información interna y externa acerca del SGC y de SST de la organización. La información puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestra patrón o una combinación de éstos.
- **Procedimiento.** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Registro.** Presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- **Instructivo.** Describe de forma secuencial a nivel de detalle cada uno de los pasos que se realizan para ejecutar una actividad o tarea.

4. Regulaciones y/o Normas

4.1. Regulaciones

- El contenido del presente procedimiento definirá los aspectos que deberá cumplir toda la documentación que guarde relación con el SGC y de SST de la empresa.
- En el caso de no identificar algún término, relacionado con el SGC y que no esté estipulado en el apartado 3 del presente procedimiento, se puede consultarlo en la norma ISO 9000.
- Las fechas estarán obligadamente en formato año-mes-día, de preferencia colocando los cuatro dígitos para el año. Ejemplo: 2015-05-08.

4.2. Normas

- **ISO 9000.** Sistema de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario.
- **ISO 9001.** Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.
- **ISO 10013.** Directrices para la Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad.

5. Indicadores

No Aplica.

6. Responsabilidad y Autoridad

- Es obligación del Representante de la Dirección velar por la ejecución y cumplimiento de toda la documentación generada, acorde a lo descrito en el presente procedimiento.
- Es responsabilidad de todos los Jefes o Responsables de los Procesos, cumplir con todo lo dispuesto en el presente procedimiento. De igual forma para el personal en general que tenga que levantar documentación relacionada con el SGC y de SST.

A continuación se describen los responsables y encargados de firmar la documentación que forme parte del SGC y de SST:

- **Elaboración.** Asistencia Técnica de Gestión.
- **Revisión.** Jefes, Responsables de Procesos, Representante de la Dirección o Asistencia Técnica de Gestión.
- **Aprobación.** Subgerente General.

7. Descripción de Actividades

El énfasis de algún apartado dentro de la documentación estará resaltado con **letra negrita** es decir, que dicha información se considera de vital importancia dentro del proceso.

Para mayor comprensión del contenido de procedimientos o instructivos de trabajo, se recomienda trabajar con diagramas de flujo.

Copia Controlada

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 3 de 7

7.1. Tipo y Tamaño de Letra

Toda la documentación interna aplicable para el SGC y de SST deberá ser elaborada con letra **Arial** de tamaño de fuente **10**, y será aplicable tanto para la portada como para su contenido. Cuando sea necesario se podrá obviar el tamaño de fuente pero se conservará el mismo tipo de letra.

7.1.1. Notas

Las notas o comentarios deberán tener el mismo tipo de letra pero de tamaño de fuente 8.

7.2. Márgenes e Interlineado

Los márgenes para la documentación del SGC y de SST cuando aplique serán: 3 centímetros para la parte izquierda; 2 centímetros para la parte superior, inferior y derecha; el interlineado será sencillo (1,0). Salvo en casos necesarios se podrá obviar lo concerniente a este punto.

7.3. Viñetas

Las viñetas para toda la documentación serán un punto medio de color negro (●).

7.4. Tablas y Figuras

Las tablas deberán contener un nombre descriptivo, ubicado de manera centrada en su parte superior con el tipo de letra descrito en el presente procedimiento, pero con un tamaño de fuente 8 y deberán enumerarse conforme a una secuencia que iniciará en 1, ejemplo: Tabla 1.

Las figuras, fotos, gráficos, imágenes, curvas, etc.; deben cumplir con el párrafo antecedente, con la única diferencia que el nombre descriptivo debe estar ubicado en la parte inferior de la figura.

7.5. Portada

Será obligatoria para toda la documentación del SGC y de SST y debe contener en la parte superior lo siguiente:

Código: MLP-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-04-08
Versión: 1.0	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 3 de 7

- **Código.** Servirá para la identificación de la documentación, se ubicará en la parte superior izquierda y consta de cuatros partes que son:
La **primera parte** se refiere al nombre de la empresa, para este caso será **MLB** (MILBOOTS CÍA. LTDA.).
La **segunda parte** hace referencia al proceso al cual pertenece la documentación dentro del SGC y de SST, de acuerdo a la Tabla 1:

Tabla 1. Códigos para los procesos del SGC y de SST.

Actividades de la Dirección	DRC
Planeación Estratégica	PLN
Medición, Análisis y Mejora	MDC
Comercial	CMR
Compras	CMP
Producción	PRD
Provisión de Recursos	RCR
Control de Calidad	CLD
Seguridad y Salud en el Trabajo	SST

La **tercera parte** corresponde al nombre propio de la documentación, según la Tabla 2:

Tabla 2. Códigos para la documentación del SGC y de SST.

Manual	MNL
Procedimiento	PRC
Instructivo	NST
Documento	DCM
Registro	RGS

Copia Controlada

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 4 de 7

La **cuarta parte** establece la secuencia numérica de la documentación, se iniciará con 01. Todas las partes componentes del código deberán estar separadas por un guion medio (ver ejemplo 1).

Ejemplo 1: Código **MLB-PRD-RGS-07**; significa que esta documentación pertenece a la empresa MILBOOTS CÍA. LTDA. (MLB), del proceso de producción (PRD), es un registro (RGS) y que de forma secuencial es el séptimo (07).

Para documentaciones que requieren subdivisiones, a más de las cuatro partes mencionadas, se puede utilizar adicionalmente un punto y números secuenciales (ver ejemplo 2).

Ejemplo 2: Código **MLB-CMR-DCM-05.1**; significa que esta documentación pertenece a la empresa MILBOOTS CÍA. LTDA. (MLB) del proceso comercial (CMR), es un documento (DCM), con secuencia 05 y que además tiene una subdivisión 1.

- **Versión.** Ubicado a la izquierda, debajo del código; se refiere al número de la edición vigente de la documentación, consta de dos dígitos separados por un punto; el primer dígito será el número uno (1) y el segundo dígito será el que complete la edición empezando siempre por el cero (0); por ejemplo, si la documentación es la inicial, la versión será 1.0 y su secuencia será 1.1, 1.2, 1.3, etc. La versión siguiente a 1.9 será 2.0.
- **Logo.** Estará ubicado en el centro de la parte superior y será el correspondiente a la organización, su dimensión será de 0,8 centímetros de alto por 4 centímetros de longitud.
- **Nombre de la Documentación.** Ubicado debajo del logo, hace referencia al nombre propio del documento, manual, procedimiento, instructivo o registro.
- **Revisión.** Estará ubicado en la parte superior derecha y será la fecha en la cual entró en vigencia la documentación; tendrá el formato año-mes-día.
- **Número de Página.** Se ubicará debajo de la revisión e indicará el número total de hojas de la documentación, tendrá el formato 1 de 10 (como ejemplo).

En la documentación interna de la empresa como pie de página deberá ubicarse la leyenda **Copia Controlada** dentro de un rectángulo de forma centrada, según la Figura 1:

Copia Controlada

Figura 1. Pie de página de la documentación.

7.6. Contenido de Manuales, Procedimientos e Instructivos

Deberán contener al menos la siguiente información:

- **Portada.** Se refiere a la identificación propia del documento (necesario para efectos de trazabilidad).
- **Objetivo.** Define la razón de ser de la documentación y da a conocer una idea general del propósito o creación del mismo; siempre empezará con verbos en infinitivo (terminaciones en ar, er, ir).
- **Alcance.** Describe la aplicación y la delimitación del campo de acción; se refiere a la cobertura o donde se debe cumplir lo establecido en el documento.
- **Glosario de Términos y Definiciones.** Hace referencia a la definición de los términos que pueden crear confusión dentro de la documentación o, describe con mayor facilidad el significado de palabras claves.
- **Regulaciones y/o Normas.** Se refiere a los requisitos propios de la documentación, los cuales no pueden ser quebrantados bajo ninguna circunstancia; también se refiere a la normativa aplicable que guarde relación.
- **Indicadores.** Se definen como el conjunto de datos obtenidos durante la ejecución del proceso, que permiten conocer el comportamiento y la medición del mismo.
- **Responsabilidad y Autoridad.** Define tanto las obligaciones de los cargos involucrados en la documentación como las autoridades que lo controlan. La referencia se hace siempre a los cargos, más no a las personas.
- **Descripción de Actividades.** Se refiere al ciclo que se debe ejecutar para el cumplimiento de las actividades dentro de los procedimientos e instructivos, cuando sea necesario se puede incluir la frecuencia con que se debe realizar una determinada actividad o tarea.

Copia Controlada

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 5 de 7

- **Documentación Relacionada.** Se hace referencia a la documentación que guarden estrecha relación o que estén vinculados directamente con el proceso dentro del SGC y de SST, además, en lo posible se debe direccionar el proceso hacia prácticas de trabajo seguro (cuando la tarea así lo amerite).
- **Firmas de Responsabilidad.** Evidencian la elaboración, revisión y aprobación de la documentación para que pueda ser liberada y distribuida, estas firmas deben estar ubicadas en una tabla en la última hoja de la documentación, excepto que esta tabla no debe tener un nombre descriptivo tal como menciona el apartado 7.4 de este procedimiento.

El contenido de esta documentación tendrá una secuencia numérica y una sub-secuencia en caso de ser necesario, por ejemplo: la secuencia de un ítem podría ser la 5 y sus sub-secuencias serán 5.1, 5.1.1; máximo podrá tener tres dígitos y en el caso de requerir más, se utilizará literales o viñetas.

En los Manuales, Procedimientos e Instructivos debe resaltarse con **otro color la documentación relacionada.**

7.7. Contenido de Registros y Documentos

- Los registros internos deberán obligatoriamente cumplir por lo menos con la portada estipulada en este procedimiento, las firmas de responsabilidad guardarán relación directa con las personas que manejen dicha documentación.
- Los documentos de igual forma deberán cumplir obligatoriamente con la portada; las firmas de responsabilidad deberán hacer referencia al menos a la elaboración y a la aprobación.
- Para la documentación externa como: certificados de calidad de materias primas, ensayos de control de calidad de laboratorios externos, hojas de seguridad de materiales (MSDS por sus siglas en Inglés: Material Safety Data Sheets), etc., no aplica el apartado 7.5 del presente procedimiento, es decir, se mantendrá su propia forma y codificación.

7.8. Control de la Documentación

7.8.1. Distribución

- La documentación debe contener la expresión **Copia Controlada** para su distribución, la entrega se controlará mediante el **Registro de Entrega de Documentación MLB-PLN-RGS-01**. El Área de Asistencia Técnica de Gestión puede adicionar a la documentación entregada una carátula en la que se incluya el logo de la empresa, el nombre y código, así como el cargo de quien va a manejar la documentación.
- Las personas habilitadas para la recepción de la documentación estarán definidas por el Área de Asistencia Técnica de Gestión en el **Documento Listado Maestro MLB-PLN-DCM-01** en donde consta toda la documentación del Sistema de Gestión de Calidad.
- La documentación externa también será distribuida a las personas cuyos cargos están definidos en el **Documento Listado Maestro MLB-PLN-DCM-01**.

7.8.2. Revisión y Actualización

- Para evidenciar los **cambios internos en la documentación** de una versión a otra, se incluirá una tabla de control de cambios en la que debe constar la sección o apartado modificado, con una letra X se señalará si el cambio consistió en un aumento, modificación o eliminación, similar a la Tabla 3, la misma que debe incluirse en los manuales, procedimientos o instructivos antes de las firmas de responsabilidad.

Tabla 3. Control de cambios respecto a la versión anterior.

SECCIÓN	AUMENTO	MODIFICACIÓN	ELIMINACIÓN
	X		
		X	
			X

- Los cambios deben realizarse conservando siempre el tamaño de fuente y tipo de letra. La documentación que se modifique debe ser revisada y aprobada por los Responsables de los Procesos que originalmente lo hicieron, esto implica un cambio en el número de la versión y por ende un cambio en la fecha de revisión.
- Si hay **cambios en los registros** o si se crean nuevos formatos, el Representante de la Dirección y/o el Área de Asistencia Técnica de Gestión deben recolectar los registros anteriores en blanco y poner en circulación los nuevos.

Copia Controlada

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 6 de 7

- Si luego de que la documentación entre en vigencia, el usuario considera necesario realizar una modificación o actualización, deberá solicitar al Área de Asistencia Técnica de Gestión verbalmente y de ser necesario por vía electrónica, para que el cambio pueda ser controlado mediante el [Documento Listado Maestro MLB-PLN-DCM-01](#).

7.8.3. Protección y Recuperación

Las personas que manejan la documentación física deben conservarla en carpetas específicas identificadas que permitan el acceso oportuno, que sean fácilmente recuperables, protegidas para evitar el deterioro, de forma que se pueda asegurar su conservación y legibilidad.

7.8.4. Legibilidad

- La documentación bajo ningún precepto podrá ser modificada manualmente (excepto los registros), en caso de requerir cambios se debe cumplir con lo estipulado en el apartado 7.8.2 del presente procedimiento.
- Para garantizar la legibilidad de los registros, en los mismos no se admiten tachones, enmendaduras, borrones ni escrituras a lápiz. Si la persona encargada de llenar el registro comete un error, ésta puede rayar la parte errónea con una línea horizontal o inclinada y adjunto escribir los datos corregidos acompañados de una sumilla o de un sello como evidencia de quién realizó la corrección, ejemplo: si por error se escribió 150 °C en lugar de 155 °C, se puede escribir 150 °C 155 °C más una sumilla o sello de responsabilidad.
- No se admiten registros en papel fax, por lo que el responsable del manejo del registro debe sacar una copia de respaldo ya que el papel fax con el tiempo pierde su legibilidad.

7.8.5. Retención y Disposición de los Registros

- El tiempo de retención y la disposición final de los registros (a partir de la fecha en que se llenan los registros) se detallan en la Tabla 4:

Tabla 4. Tiempo de retención y disposición final de los registros.

PROCESO	TIEMPO DE RETENCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
Planeación estratégica	2 años	Reciclaje
Actividades de la Dirección	2 años	Archivo
Medición, análisis y mejora	3 años	Reciclaje
Comercial	3 años	Reciclaje
Compras	4 años	Reciclaje
Producción	3 años	Archivo
Provisión de recursos	2 años	Reciclaje
SST	5 años	Archivo

7.8.6. Documentación Física del SGC y de SST

- El personal de cada proceso deberá almacenar la documentación física del sistema de gestión de calidad y del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo aplicable (manuales, procedimientos, instructivos, documentos y registros) en carpetas identificadas.
- El Representante de la Dirección debe retirar la documentación física pasiva para que no sea usada por error, ésta puede ser tachada con una línea diagonal o identificada como fuera de uso mediante un sello.

7.8.7. Documentación Digital del SGC y de SST

- Los archivos digitales pueden estar en: **archivo activo del SGC y de SST** (documentación vigente), **archivo pasivo del SGC y de SST** (documentación fuera de uso) y **archivo de consulta del SGC y de SST** (documentación de acceso exclusivo para las áreas interesadas).
- El nombre de los archivos para la documentación digital debe tener la siguiente estructura:
 - a) Código (definido en 7.5 del presente procedimiento).
 - b) Corchete [] **con el número de la versión actual**. Ejemplo [1.0].
 - c) Nombre de la documentación según el [Documento Listado Maestro MLB-PLN-DCM-01](#).
- El Área de Asistencia Técnica de Gestión debe almacenar en el archivo pasivo la documentación que ha salido de uso, la cual conservará la misma estructura del punto anterior y se reemplazarán los corchetes por paréntesis para su identificación. Ejemplo (1.0).

Copia Controlada

Código: MLB-PLN-PRC-01		Revisión: 2015-12-17
Versión: 1.2	Procedimiento para Elaboración y Control de la Documentación	Página: 7 de 7

- Los **archivos de consulta** se pueden encontrar en una **carpeta compartida en el servidor** de Milboots llamada Sistema de Gestión de Calidad; lo concerniente a archivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, no están disponibles para todo el personal, pero en caso de necesitarlos deben solicitarlos al Responsable de SST de la empresa.

7.8.8. Versiones Vigentes

- Para la documentación física y digital los archivos activos se mantendrán las versiones vigentes de la documentación.

7.8.9. Firmas y Sumillas




- Las firmas o sumillas de la documentación se pueden verificar mediante el [Registro de Firmas y Sumillas del Personal MLB-PLN-RGS-02](#).

8. Documentación Relacionada

- MLB-PLN-DCM-01 Listado Maestro de Documentación
- MLB-PLN-RGS-01 Registro de Entrega de Documentación
- MLB-PLN-RGS-02 Registro de Firmas y Sumillas del Personal


9. Control de Cambios Respecto a la Versión Anterior






SECCIÓN	AUMENTO	MODIFICACIÓN	ELIMINACIÓN
7.8.1. viñeta 3	X		
7.8.6.		X	





Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Asistente Calidad	Ing. Renán Cerón Subgerente General


Copia Controlada

Anexo I. Profesiogramas

Código: MLB-RCR-DCM-01 Versión: 1.0	 Profesiogramas	Revisión: 2015-09-17 Página: 1 de 3			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del Cargo: Jefe de Producción.					
Área: Operativa.		Nº de Ocupantes: 1.			
Responde a: Subgerente General.					
Tiene a su Cargo a: Asistente de Producción, Asistente de Calidad, Bodegueros.					
PROPÓSITO PRINCIPAL DEL PUESTO DE TRABAJO					
Programar las actividades de producción de la planta para dar cumplimiento a los requisitos emitidos por los clientes y receptados por Servicio al Cliente.					
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Nº					
1	Planificar la producción; emitir y receptar registros para el control de la producción.				
2	Llevar historiales estadísticos de cada máquina de producción.				
3	Designar actividades a los Operadores de Planta y distribuirlos en sus respectivos puestos de trabajo.				
4	Planificar el mantenimiento de las máquinas y equipos.				
5	Reporte de stock para compra de materias primas y suministros al Responsable de Compras.				
EDUCACIÓN FORMAL REQUERIDA					
Nivel de Educación	Detalle				
Primaria	<input type="checkbox"/>				
Secundaria	<input type="checkbox"/>				
Superior	<input type="checkbox"/>				
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Título 3er Nivel	<input checked="" type="checkbox"/>	Mecánico, Industrial, Electrónico, o afines.			
Diplomado	<input type="checkbox"/>				
Especialización	<input type="checkbox"/>				
Título 4to Nivel	<input type="checkbox"/>				
Otro	<input type="checkbox"/>				
CURSOS Y CAPACITACIONES					
Nº					
1	Planificación y control de la producción.				
2	Manejo de procesos productivos.				
3	Gestión de calidad.				
4	Seguridad y salud en el trabajo.				
5	Manejo de personal.				
EXPERIENCIA REQUERIDA					
Dos años en cargos similares.					
FORMACIÓN REQUERIDA					
Nº	Destrezas Específicas	Detalle			
1	Dominio de Métodos	Conocimiento de fabricación de plásticos. Planificación de actividades para cumplimiento de tiempos establecidos. Programas computacionales (microsoft office) ;programas de diseño industrial.			
2	Monitoreo y Control	Manejo de indicadores de gestión. Control de la producción.			
3	Comunicación	Facilidad para dar órdenes específicas a sus colaboradores. Acepta opiniones de su equipo de trabajo.			
HABILIDADES REQUERIDAS					
Liderazgo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pensamiento Crítico	<input checked="" type="checkbox"/>	Solución de Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pensamiento Creativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Relaciones Interpersonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamismo y Energía	<input checked="" type="checkbox"/>
ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIA DE TRABAJO					
Nº					
1	Computador e impresora.				
2	Material de oficina.				
3	Internet.				
4	Teléfono, celular.				
5					
Copia Controlada					

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17	
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 3 de 3	
EXÁMENES Y VALORACIONES MÉDICAS DEL PUESTO DE TRABAJO			
Iniciales	Biometría hemática completa, química sanguínea, EKG, audiometría, optometría, EMO osteomuscular		
Periódicos	Audiometría, optometría, EMO con énfasis osteomuscular (anual), Rx estándar de tórax (anual).		
Reintegro	Después de incapacidad de origen profesional o prolongada incapacidad de origen común.		
Especiales	-		
Salida	Audiometría, optometría, EMO con énfasis osteomuscular (anual).		
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS			
Absolutas	Mal estado de salud general y mental, poca capacidad de tolerar trabajos bajo presión, antecedentes de alcoholismo y drogadicción.		
Relativas	Alteraciones leves osteomusculares no discapacitantes.		
DISCAPACIDADES ADMITIDAS			
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

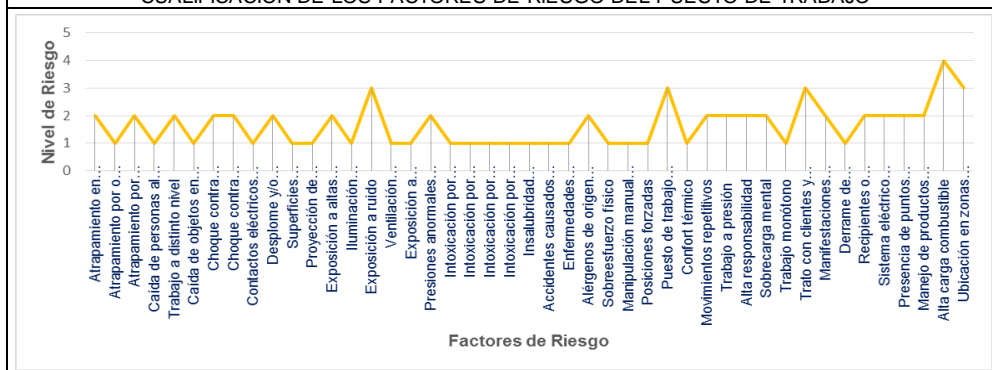
Elaborado por:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Asistencia Técnica de Gestión	Md. Susana Espinoza Médico de Empresa	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada			

Código: MLB-RCR-DCM-01	 Profesiogramas	Revisión: 2015-09-17			
Versión: 1.0		Página: 1 de 3			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del Cargo:	Asistente de Producción.				
Área: Operativa.	Nº de Ocupantes:	1.			
Responde a:	Jefe de Producción, Subgerente General.				
Tiene a su Cargo a:	-				
PROPÓSITO PRINCIPAL DEL PUESTO DE TRABAJO					
Asistir a la Jefatura de Producción en la supervisión y coordinación de las actividades orientadas a mejorar los indicadores de producción así como la calidad de los productos.					
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Nº	1 Supervisar y capacitar al personal bajo su mando en función al desarrollo óptimo de la producción.				
	2 Proponer mejoras en los diferentes procesos productivos de la empresa.				
	3 Actualizar la documentación asignada bajo su responsabilidad.				
	4 Ejecutar actividades relacionadas con el cierre de productos no conformes y reclamos (ISO 9001).				
	5 Coordinar la labor inherente al mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria.				
EDUCACIÓN FORMAL REQUERIDA					
Nivel de Educación	<input type="checkbox"/>	Detalle			
Primaria	<input type="checkbox"/>				
Secundaria	<input type="checkbox"/>				
Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	Mecánico, Industrial, Electrónico, Eléctrico o afines.			
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Título 3er Nivel	<input type="checkbox"/>				
Diplomado	<input type="checkbox"/>				
Especialización	<input type="checkbox"/>				
Título 4to Nivel	<input type="checkbox"/>				
Otro	<input type="checkbox"/>				
CURSOS Y CAPACITACIONES					
Nº	1 Manejo y control de la producción.				
	2 Gestión de calidad.				
	3 Seguridad y salud en el trabajo.				
	4 Administración de personal.				
	5				
EXPERIENCIA REQUERIDA					
Un año en cargos similares.					
FORMACIÓN REQUERIDA					
Nº	Destrezas Específicas	Detalle			
1	Dominio de Métodos	Administración de la producción. Supervisión y manejo de personal. Manejo de software computacional.			
2	Monitoreo y Control	Manejo de indicadores de gestión y cumplimiento. Control de la producción y sus paras.			
3	Comunicación	Firmeza en proponer tareas específicas a sus colaboradores. Recepta opiniones de sus compañeros de trabajo.			
HABILIDADES REQUERIDAS					
Liderazgo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pensamiento Crítico	<input checked="" type="checkbox"/>	Solución de Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pensamiento Creativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Relaciones Interpersonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamismo y Energía	<input checked="" type="checkbox"/>
ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIA DE TRABAJO					
Nº	1 Computador e impresora.				
	2 Material de oficina.				
	3 Internet.				
	4 Teléfono, celular.				
	5				
Copia Controlada					

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO

Riesgos	Factores de Riesgo
Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones, atropello o golpe con vehículo, choque contra objetos móviles e inmóviles, trabajo a distinto nivel, desplome o derrumbamiento.
Físicos	Exposición a altas temperaturas, exposición a ruido, presiones atmosféricas anormales.
Químicos	Intoxicación por polvos orgánicos e inorgánicos.
Biológicos	Alérgenos de origen animal o vegetal.
Dis-ergonómicos y,	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD), movimientos repetitivos.
Psicosociales	Trabajo a presión, alta responsabilidad, sobrecarga mental, trato con clientes y usuarios, manifestaciones psicosomáticas.

CUALIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO



Significado: 1 = Trivial; 2 = Tolerable; 3 = Moderado; 4 = Importante; 5 = Intolerable






EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO





	X	X				X	X								


EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Aptitudes Mínimas Exigibles	Muy Buena	Buena	Media	No Requiere	Observaciones
Salud general	X				-
Aptitud a permanecer sentado	X				-
Equilibrio	X				-
Facilidad de movimiento sobre el tronco	X				-
Facilidad de movimiento de miembros superiores	X				-
Facilidad de movimiento de miembros inferiores	X				-
Facilidad de movilizar manualmente cargas				X	-
Conocimientos técnicos requeridos	X				-
Exigencias visuales		X			-
Exigencias auditivas		X			-
Exigencias táctiles	X				-
Destreza manual	X				-
Aparato digestivo	X				-
Aparato circulatorio	X				-
Aparato urinario	X				-
Piel y mucosas	X				-
Memoria	X				-
Atención	X				-
Orden	X				-
Responsabilidad	X				-
Resistencia a la monotonía	X				-
Otros	-	-	-	-	-

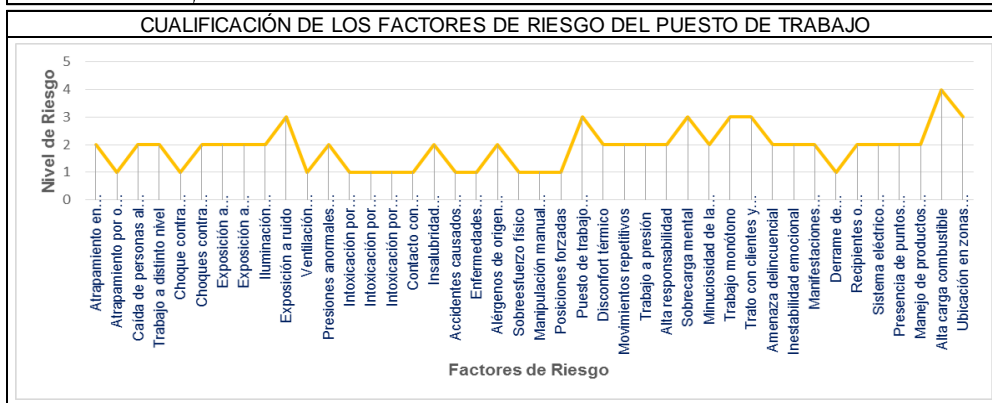
Copia Controlada

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17	
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 3 de 3	
EXÁMENES Y VALORACIONES MÉDICAS DEL PUESTO DE TRABAJO			
Iniciales	Biometría hemática completa, química sanguínea, EKG, audiometría, optometría, EMO osteomuscular		
Periódicos	Audiometría, optometría, EMO con énfasis osteomuscular (anual), Rx estándar de tórax (anual).		
Reintegro	Después de incapacidad de origen profesional o prolongada incapacidad de origen común.		
Especiales	-		
Salida	Audiometría, optometría, EMO con énfasis osteomuscular (anual).		
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS			
Absolutas	Mal estado de salud general y mental, poca capacidad de tolerar trabajos bajo presión, antecedentes de alcoholismo y drogadicción.		
Relativas	Alteraciones leves osteomusculares no discapacitantes.		
DISCAPACIDADES ADMITIDAS			
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

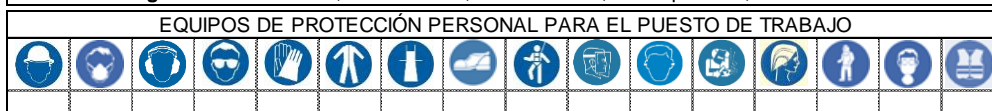
Elaborado por:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Asistencia Técnica de Gestión	Md. Susana Espinoza Médico de Empresa	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada			

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17			
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 1 de 3			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del Cargo:	Asistente de Calidad.				
Área:	Operativa.	Nº de Ocupantes: 1.			
Responde a:	Jefe de Producción, Subgerente General.				
Tiene a su Cargo a:	-				
PROPÓSITO PRINCIPAL DEL PUESTO DE TRABAJO					
Ejecutar los procesos de gestión del área, aplicando normas y procedimientos definidos, elaborando documentación necesaria, revisando y realizando cálculos, a fin de dar cumplimiento a cada uno de esos procesos, logrando resultados oportunos.					
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Nº					
1	Realizar inspecciones de producto terminado.				
2	Dar seguimiento a los reclamos de los clientes.				
3	Llevar actualizado y al día el sistema de gestión de calidad.				
4	Coordinar la gestión de procesos de la empresa.				
5					
EDUCACIÓN FORMAL REQUERIDA					
Nivel de Educación	Detalle				
Primaria	<input type="checkbox"/>				
Secundaria	<input type="checkbox"/>				
Superior	<input type="checkbox"/>				
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Título 3er Nivel	<input checked="" type="checkbox"/>	Ingeniería en carreras técnicas o afines.			
Diplomado	<input type="checkbox"/>				
Especialización	<input type="checkbox"/>				
Título 4to Nivel	<input type="checkbox"/>				
Otro	<input type="checkbox"/>				
CURSOS Y CAPACITACIONES					
Nº					
1	Manejo de Microsoft Office.				
2	Gestión y control de calidad.				
3	Auditorías internas en sistemas de gestión de calidad ISO 9001.				
4					
5					
EXPERIENCIA REQUERIDA					
Al menos seis meses en actividades similares.					
FORMACIÓN REQUERIDA					
Nº	Destrezas Específicas	Detalle			
1	Dominio de Métodos	Manejo de métodos de oficina. Elaboración y redacción de documentos. Manejo adecuado de los procesos de gestión.			
2	Monitoreo y Control	Monitoreo y seguimiento de las quejas de clientes. Cumplimiento del sistema APOR.			
3	Comunicación	Expresión clara en forma oral y escrita. Capacitación al personal.			
HABILIDADES REQUERIDAS					
Liderazgo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pensamiento Crítico	<input checked="" type="checkbox"/>	Solución de Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pensamiento Creativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Relaciones Interpersonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamismo y Energía	<input checked="" type="checkbox"/>
ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIA DE TRABAJO					
Nº					
1	Computador, impresora.				
2	Teléfono, celular.				
3	Correo electrónico.				
4	Material de oficina.				
5	Equipos e instrumentos de medición.				
Copia Controlada					

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO	
Riesgos	Factores de Riesgo
Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones, trabajo a distinto nivel.
Físicos	Iluminación deficiente o excesiva, exposición a ruido.
Químicos	Intoxicación por polvos orgánicos e inorgánicos.
Biológicos	Alérgenos de origen animal o vegetal.
Dis-ergonómicos y,	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD), disconfort térmico.
Psicosociales	Sobre carga mental, trabajo monótono, trato con clientes y usuarios.







Significado: 1 = Trivial; 2 = Tolerable; 3 = Moderado; 4 = Importante; 5 = Intolerable



EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO					
Aptitudes Mínimas Exigibles	Muy Buena	Buena	Media	No Requiere	Observaciones
Salud general		X			-
Aptitud a permanecer sentado	X				-
Equilibrio		X			-
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X			-
Facilidad de movimiento de miembros superiores		X			-
Facilidad de movimiento de miembros inferiores		X			-
Facilidad de movilizar manualmente cargas				X	-
Conocimientos técnicos requeridos		X			-
Exigencias visuales	X				-
Exigencias auditivas		X			-
Exigencias táctiles		X			-
Destreza manual		X			-
Aparato digestivo			X		-
Aparato circulatorio			X		-
Aparato urinario			X		-
Piel y mucosas	X				-
Memoria	X				-
Atención	X				-
Orden	X				-
Responsabilidad	X				-
Resistencia a la monotonía	X				-
Otros	-	-	-	-	-

Copia Controlada

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17	
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 3 de 3	
EXÁMENES Y VALORACIONES MÉDICAS DEL PUESTO DE TRABAJO			
Iniciales	BH, Glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Agudeza visual. Valoración médica.		
Periódicos	BH, Glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Agudeza visual. Valoración médica.		
Reintegro	Considerar motivo de ausencia. Valoración médica.		
Especiales	-		
Salida	Agudeza visual. Valoración médica.		
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS			
Absolutas	-		
Relativas	Trastornos músculo-esqueléticos de miembros superiores sin tratamiento. Trastornos visuales sin tratamiento.		
DISCAPACIDADES ADMITIDAS			
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

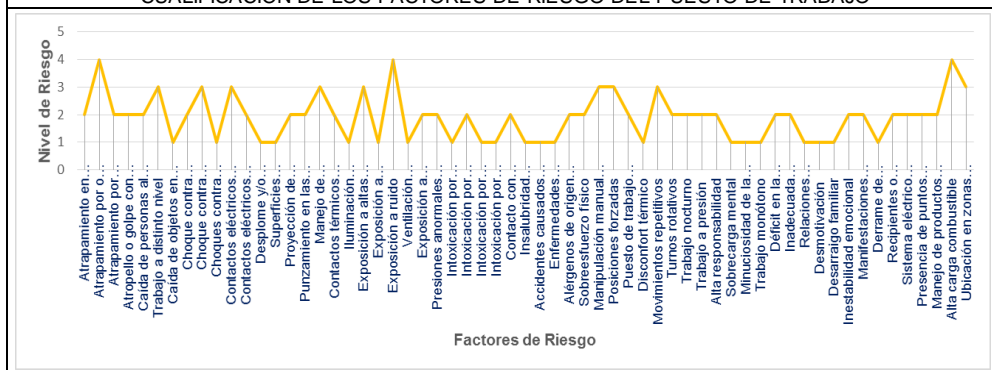
Elaborado por:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Asistencia Técnica de Gestión	Md. Susana Espinoza Médico de Empresa	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada			

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17			
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 1 de 3			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del Cargo:	Líder Operativo - Supervisor.				
Área:	Operativa.	Nº de Ocupantes: 3.			
Responde a:	Asistente de Producción, Jefe de Producción, Subgerente General.				
Tiene a su Cargo a:	Operadores.				
PROPÓSITO PRINCIPAL DEL PUESTO DE TRABAJO					
Responsable del cumplimiento adecuado de los procedimientos y procesos productivos de la planta asegurándose de proveer un producto de calidad y conforme a los requerimientos del cliente.					
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Nº					
1	Cumplimiento de entrega de pedidos.				
2	Verificar la calidad del producto.				
3	Cumplimiento de la planificación de la producción.				
4	Orden y limpieza de la planta.				
5	Cumplimiento de estándares de reproceso.				
EDUCACIÓN FORMAL REQUERIDA					
Nivel de Educación	Detalle				
Primaria	<input type="checkbox"/>				
Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Bachiller.			
Superior	<input type="checkbox"/>				
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Título 3er Nivel	<input type="checkbox"/>				
Diplomado	<input type="checkbox"/>				
Especialización	<input type="checkbox"/>				
Título 4to Nivel	<input type="checkbox"/>				
Otro	<input type="checkbox"/>				
CURSOS Y CAPACITACIONES					
Nº					
1	Conocimiento de manejo de máquinas inyectoras y recuperación de plásticos.				
2	Conocimiento de materias primas plásticas.				
3					
4					
5					
EXPERIENCIA REQUERIDA					
Dos años en cargos similares.					
FORMACIÓN REQUERIDA					
Nº	Destrezas Específicas	Detalle			
1	Dominio de Métodos	Manejo correcto de los procesos de producción así como del control de calidad del producto.			
2	Monitoreo y Control	Controlar que se cumplan de manera adecuada los procesos productivos por parte de los operadores de planta. Uso de materias primas y suministros.			
3	Comunicación	Mantener al tanto de los cambios en los procesos o en las planificaciones de producción, tanto al personal de planta como a su superior.			
HABILIDADES REQUERIDAS					
Liderazgo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pensamiento Crítico	<input checked="" type="checkbox"/>	Solución de Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pensamiento Creativo	<input type="checkbox"/>	Relaciones Interpersonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamismo y Energía	<input checked="" type="checkbox"/>
ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIA DE TRABAJO					
Nº					
1	Máquina inyectora.				
2	Refiladora.				
3	Mezcladora, molino.				
4	Cartones, fundas plásticas, grapas.				
5	Órdenes de producción.				
Copia Controlada					

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO

Riesgos	Factores de Riesgo
Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos, trabajo a distinto nivel, choques contra objetos móviles, contactos eléctricos, manejo de herramientas cortopunzantes.
Físicos	Exposición a altas temperaturas, exposición a ruido, exposición a vibraciones.
Químicos	Intoxicación por vapores químicos, contacto con sustancias químicas.
Biológicos	Alérgenos de origen animal o vegetal.
Dis-ergonómicos y,	Manipulación manual de cargas, posiciones forzadas, movimientos repetitivos.
Psicosociales	Turnos rotativos, trabajo nocturno, trabajo a presión, alta responsabilidad.

CUALIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO



Significado: 1 = Trivial; 2 = Tolerable; 3 = Moderado; 4 = Importante; 5 = Intolerable

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO





	X	X		X	X	X	X							


EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Aptitudes Mínimas Exigibles	Muy Buena	Buena	Media	No Requiere	Observaciones
Salud general	X				-
Aptitud a permanecer sentado				X	-
Equilibrio	X				-
Facilidad de movimiento sobre el tronco	X				-
Facilidad de movimiento de miembros superiores	X				-
Facilidad de movimiento de miembros inferiores	X				-
Facilidad de movilizar manualmente cargas	X				-
Conocimientos técnicos requeridos	X				-
Exigencias visuales	X				-
Exigencias auditivas	X				-
Exigencias táctiles	X				-
Destreza manual	X				-
Aparato digestivo			X		-
Aparato circulatorio			X		-
Aparato urinario			X		-
Piel y mucosas	X				-
Memoria	X				-
Atención	X				-
Orden	X				-
Responsabilidad	X				-
Resistencia a la monotonía	X				-
Otros	-	-	-	-	-

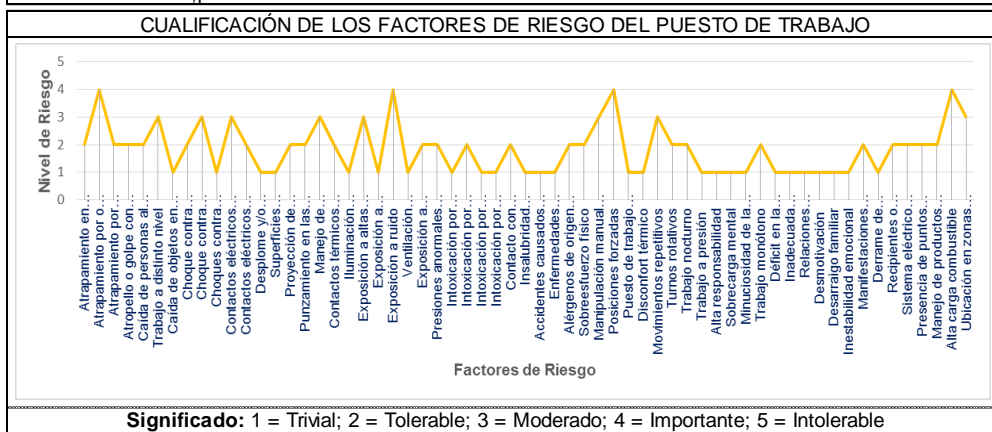
Copia Controlada

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17	
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 3 de 3	
EXÁMENES Y VALORACIONES MÉDICAS DEL PUESTO DE TRABAJO			
Iniciales	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
Periódicos	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
Reintegro	Considerar motivo de ausencia. Valoración médica.		
Especiales	-		
Salida	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS			
Absolutas	-		
Relativas	Trastornos músculo esqueléticos de columna lumbo sacra. Enfermedades pulmonares crónicas.		
DISCAPACIDADES ADMITIDAS			
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

Elaborado por:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 <small>MD. SUSANA ESPINOZA LEIDA 24 FEBRERO 1988</small>		
Asistencia Técnica de Gestión	Md. Susana Espinoza Médico de Empresa	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada			

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17			
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 1 de 3			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del Cargo:	Operador.				
Área:	Operativa.	Nº de Ocupantes: 9.			
Responde a:	Líder Operario, Asistente de Producción, Jefe de Producción, Subgerente General.				
Tiene a su Cargo a:	-				
PROPÓSITO PRINCIPAL DEL PUESTO DE TRABAJO					
Encargarse de la operación de la maquina inyectora así como la refilladora para obtener el producto final					
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Nº					
1	Entrega de pedidos a tiempo, garantizando una buena calidad del producto.				
2	Cumplimiento de la planificación de la producción.				
3	Empaque de producto terminado.				
4	Orden y limpieza de la planta.				
5	Cumplimiento de estándares de reproceso.				
EDUCACIÓN FORMAL REQUERIDA					
Nivel de Educación	<input type="checkbox"/>	Detalle			
Primaria	<input type="checkbox"/>				
Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclo Básico.			
Superior	<input type="checkbox"/>				
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Título 3er Nivel	<input type="checkbox"/>				
Diplomado	<input type="checkbox"/>				
Especialización	<input type="checkbox"/>				
Título 4to Nivel	<input type="checkbox"/>				
Otro	<input type="checkbox"/>				
CURSOS Y CAPACITACIONES					
Nº					
1	Codificación de productos.				
2	Control de calidad				
3					
4					
5					
EXPERIENCIA REQUERIDA					
6 meses en trabajos con procesos industriales.					
FORMACIÓN REQUERIDA					
Nº	Destrezas Específicas	Detalle			
1	Dominio de Métodos	Manejo de maquinaria para fabricación de plásticos.			
2	Monitoreo y Control	Control de calidad y conformidad de producto. Correcto empaque del producto.			
3	Comunicación	Mantenerse al tanto de los cambios realizados en las diferentes planificaciones. Aviso de daños e imperfecciones de materias primas y maquinaria.			
HABILIDADES REQUERIDAS					
Liderazgo	<input type="checkbox"/>	Pensamiento Crítico	<input type="checkbox"/>	Solución de Problemas	<input type="checkbox"/>
Pensamiento Creativo	<input type="checkbox"/>	Relaciones Interpersonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamismo y Energía	<input checked="" type="checkbox"/>
ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIA DE TRABAJO					
Nº					
1	Máquina inyectora.				
2	Refiladora.				
3	Mezcladora, molino.				
4	Cartones, fundas plásticas, grapas.				
5					
Copia Controlada					

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO	
Riesgos	Factores de Riesgo
Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos, trabajo a distinto nivel, choques contra objetos móviles, contactos eléctricos, manejo de herramientas cortopunzantes.
Físicos	Exposición a altas temperaturas, exposición a ruido, exposición a vibraciones.
Químicos	Intoxicación por vapores químicos, contacto con sustancias químicas.
Biológicos	Alérgenos de origen animal o vegetal.
Dis-ergonómicos y,	Manipulación manual de cargas, posiciones forzadas, movimientos repetitivos.
Psicosociales	Turnos rotativos, trabajo nocturno, trabajo monótono, manifestaciones psicósomáticas.







EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO


	X	X	X	X	X	X									X

EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

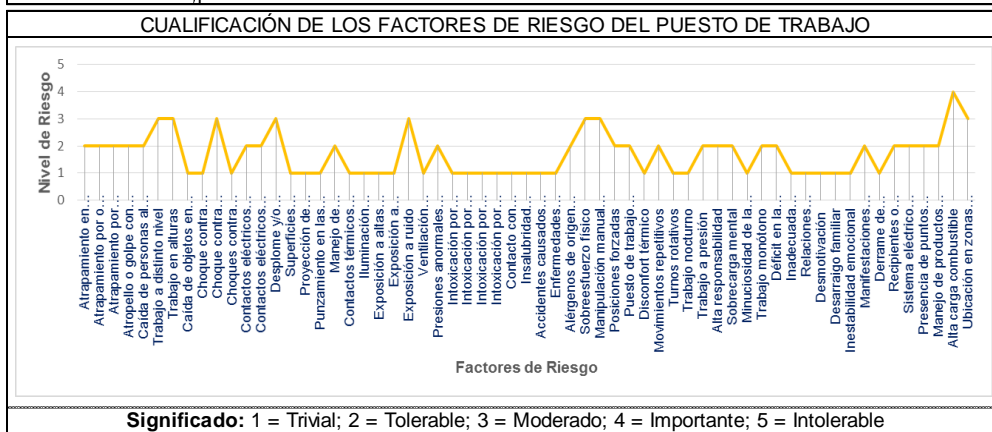
Aptitudes Mínimas Exigibles	Muy Buena	Buena	Media	No Requiere	Observaciones
Salud general	X				-
Aptitud a permanecer sentado				X	-
Equilibrio	X				-
Facilidad de movimiento sobre el tronco	X				-
Facilidad de movimiento de miembros superiores	X				-
Facilidad de movimiento de miembros inferiores	X				-
Facilidad de movilizar manualmente cargas	X				-
Conocimientos técnicos requeridos	X				-
Exigencias visuales	X				-
Exigencias auditivas	X				-
Exigencias táctiles	X				-
Destreza manual	X				-
Aparato digestivo			X		-
Aparato circulatorio			X		-
Aparato urinario			X		-
Piel y mucosas	X				-
Memoria	X				-
Atención	X				-
Orden	X				-
Responsabilidad	X				-
Resistencia a la monotonía	X				-
Otros	-	-	-	-	-

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17	
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 3 de 3	
EXÁMENES Y VALORACIONES MÉDICAS DEL PUESTO DE TRABAJO			
Iniciales	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
Periódicos	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
Reintegro	Considerar motivo de ausencia. Valoración médica.		
Especiales	-		
Salida	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS			
Absolutas	-		
Relativas	Trastornos músculo esqueléticos de columna lumbo sacra. Enfermedades pulmonares crónicas.		
DISCAPACIDADES ADMITIDAS			
			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Elaborado por:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Asistencia Técnica de Gestión	Md. Susana Espinoza Médico de Empresa	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada			

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17			
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 1 de 3			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del Cargo:	Bodeguero.				
Área:	Operativa.	Nº de Ocupantes: 3.			
Responde a:	Asistente de Producción, Jefe de Producción, Subgerente General.				
Tiene a su Cargo a:	Bodegueros.				
PROPÓSITO PRINCIPAL DEL PUESTO DE TRABAJO					
Mantener al día el stock de bodega y controlar la entrada y salida de materia prima e insumos usados en la producción, así también como la recepción de la materia prima y suministros.					
FUNCIONES GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Nº					
1	Controlar el inventario de bodega, el ingreso y salida de materias primas y suministros.				
2	Receptar el producto terminado y cotejarlo con la orden de producción.				
3	Realizar la entrega de materia prima aproximada para la producción de cada turno.				
4	Mantener aseada y en orden la bodega en general.				
5	Custodiar el producto terminado que entrega producción así como también armar los pedidos.				
EDUCACIÓN FORMAL REQUERIDA					
Nivel de Educación	Detalle				
Primaria	<input type="checkbox"/>				
Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Bachiller.			
Superior	<input type="checkbox"/>				
Tecnología	<input type="checkbox"/>				
Título 3er Nivel	<input type="checkbox"/>				
Diplomado	<input type="checkbox"/>				
Especialización	<input type="checkbox"/>				
Título 4to Nivel	<input type="checkbox"/>				
Otro	<input type="checkbox"/>				
CURSOS Y CAPACITACIONES					
Nº					
1	Manejo de bodegas e inventarios.				
2	Computación básica.				
3					
4					
5					
EXPERIENCIA REQUERIDA					
Un año en cargos similares.					
FORMACIÓN REQUERIDA					
Nº	Destrezas Específicas	Detalle			
1	Dominio de Métodos	Manejo y rotación de inventarios.			
2	Monitoreo y Control	Ingresos y egresos de materia prima y accesorios. Ingresos y egresos de producto terminado.			
3	Comunicación	Informes de stock en producto terminado, materia prima y suministros.			
HABILIDADES REQUERIDAS					
Liderazgo	<input type="checkbox"/>	Pensamiento Crítico	<input type="checkbox"/>	Solución de Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pensamiento Creativo	<input type="checkbox"/>	Relaciones Interpersonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamismo y Energía	<input checked="" type="checkbox"/>
ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIA DE TRABAJO					
Nº					
1	Computador, hojas de cálculo.				
2	Sistema Fénix.				
3	Calculadora.				
4	Teléfono, celular.				
5					
Copia Controlada					

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO	
Riesgos	Factores de Riesgo
Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones, trabajo a distinto nivel, trabajo en alturas, choque contra objetos móviles, manejo de herramientas cortopunzantes.
Físicos	Exposición a ruido.
Químicos	Intoxicación por polvos orgánicos e inorgánicos.
Biológicos	Alérgenos de origen animal o vegetal.
Dis-ergonómicos y,	Sobreesfuerzo físico, manipulación manual de cargas, puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD).
Psicosociales	Trabajo a presión, sobre carga mental, trabajo monótono, manifestaciones psicósomáticas.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO





	X	X			X		X							

EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Aptitudes Mínimas Exigibles	Muy Buena	Buena	Media	No Requiere	Observaciones
Salud general	X				-
Aptitud a permanecer sentado				X	-
Equilibrio	X				-
Facilidad de movimiento sobre el tronco	X				-
Facilidad de movimiento de miembros superiores	X				-
Facilidad de movimiento de miembros inferiores	X				-
Facilidad de movilizar manualmente cargas	X				-
Conocimientos técnicos requeridos	X				-
Exigencias visuales	X				-
Exigencias auditivas	X				-
Exigencias táctiles	X				-
Destreza manual	X				-
Aparato digestivo			X		-
Aparato circulatorio			X		-
Aparato urinario			X		-
Piel y mucosas	X				-
Memoria	X				-
Atención	X				-
Orden	X				-
Responsabilidad	X				-
Resistencia a la monotonía	X				-
Otros	-	-	-	-	-

Copia Controlada

Código: MLB-RCR-DCM-01		Revisión: 2015-09-17	
Versión: 1.0	Profesiogramas	Página: 3 de 3	
EXÁMENES Y VALORACIONES MÉDICAS DEL PUESTO DE TRABAJO			
Iniciales	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
Periódicos	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
Reintegro	Considerar motivo de ausencia. Valoración médica.		
Especiales	-		
Salida	BH, glucosa, úrea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos. Rx tórax estándar, Rx columna lumbo sacra AP/L. Espirometría. Audiometría. Valoración médica.		
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS			
Absolutas	-		
Relativas	Trastornos músculo esqueléticos de columna lumbo sacra. Enfermedades pulmonares crónicas.		
DISCAPACIDADES ADMITIDAS			
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

Elaborado por:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Asistencia Técnica de Gestión	Md. Susana Espinoza Médico de Empresa	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada			

Anexo J. Matrices de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales

Código: MLB-SST-RGS-08		MILBOOTS			Revisión: 2015-12-17				
Versión: 1.0		Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales			Página: 1 de 1				
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN				
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: <input checked="" type="checkbox"/>	Periódica: -			
Puesto de Trabajo a Evaluar: Jefe de Producción					Fuente: INSHT	Fecha Ejecución: 2016-01-14			
N° Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 1					Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión	Fecha Última Ejecución: -			
		FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS			Medición	Evaluación	Dosis [d]	Medidas de Control (sólo para [d] > 0.5)	R. C. R.
Mecánico	1	Atrapamiento en instalaciones	-	-	-	-	-	-	
	2	Atrapamiento por o entre objetos	-	-	-	-	-	-	
	3	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	-	-	-	-	-	-	
	4	Atropello o golpe con vehículo	-	-	-	-	-	-	
	5	Caída de personas al mismo nivel	-	-	-	-	-	-	
	6	Trabajo a distinto nivel	-	-	-	-	-	-	
	7	Caída de objetos en manipulación	-	-	-	-	-	-	
	8	Choque contra objetos inmóviles	-	-	-	-	-	-	
	9	Choque contra objetos móviles	-	-	-	-	-	-	
	10	Choques contra objetos desprendidos	-	-	-	-	-	-	
	11	Contactos eléctricos directos	-	-	-	-	-	-	
	12	Contactos eléctricos indirectos	-	-	-	-	-	-	
	13	Desplome y/o derrumbamiento	-	-	-	-	-	-	
	14	Superficies irregulares o resbaladizas	-	-	-	-	-	-	
	15	Proyección de partículas	-	-	-	-	-	-	
Físico	16	Exposición a radiación solar	-	-	-	-	-	-	
	17	Exposición a altas temperaturas	-	-	-	-	-	-	
	18	Iluminación deficiente o excesiva	-	-	-	-	-	-	
	19	Exposición a radiación no ionizante	-	-	-	-	-	-	
	20	Exposición a ruido [dBA]	71,35	85,00	0,84	Uso de equipos de protección auditiva (EPA).	Si	-	
	21	Ventilación insuficiente o sin renovación	-	-	-	-	-	-	
Químico	22	Intoxicación por gases (combustibles, soldadura)	-	-	-	-	-	-	
	23	Intoxicación por aerosoles (pintura, spray o soplete)	-	-	-	-	-	-	
	24	Intoxicación por vapores químicos	-	-	-	-	-	-	
	25	Intoxicación por polvos orgánicos o inorgánicos	-	-	-	-	-	-	
	26	Intoxicación por nieblas químicas	-	-	-	-	-	-	
	27	Insalubridad (contaminantes biológicos)	-	-	-	-	-	-	
Biológico	28	Accidentes causados por seres vivos (animales)	-	-	-	-	-	-	
	29	Enfermedades causados por seres vivos (animales)	-	-	-	-	-	-	
	30	Alérgenos de origen animal o vegetal	-	-	-	-	-	-	
Disergonómico	31	Sobreesfuerzo físico	-	-	-	-	-	-	
	32	Manipulación manual de cargas	-	-	-	-	-	-	
	33	Posiciones forzadas	-	-	-	-	-	-	
	34	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD)	-	-	-	-	-	-	
	35	Disconfort térmico	-	-	-	-	-	-	
	36	Movimientos repetitivos	-	-	-	-	-	-	
Psicosocial	37	Trabajo a presión	-	-	-	-	-	-	
	38	Alta responsabilidad	-	-	-	-	-	-	
	39	Sobrecarga mental	-	-	-	-	-	-	
	40	Minuciosidad de la tarea	-	-	-	-	-	-	
	41	Trabajo monótono	-	-	-	-	-	-	
	42	Inestabilidad en el empleo	-	-	-	-	-	-	
	43	Trato con clientes y usuarios	-	-	-	-	-	-	
	44	Amenaza delincuencia	-	-	-	-	-	-	
	45	Inestabilidad emocional	-	-	-	-	-	-	
	46	Manifestaciones psicósomáticas	-	-	-	-	-	-	
Accidente Mayor	47	Derrame de inflamables y/o explosivos (gran escala)	-	-	-	-	-	-	
	48	Recipientes o elementos a presión (tuberías, compresores)	-	-	-	-	-	-	
	49	Sistema eléctrico defectuoso o deteriorado	-	-	-	-	-	-	
	50	Presencia de puntos de ignición (fugas)	-	-	-	-	-	-	
	51	Manejo de productos químicos y/o radiactivos (gran escala)	-	-	-	-	-	-	
	52	Alta carga combustible	-	-	-	-	-	-	
	53	Ubicación en zonas con riesgo de desastres naturales	-	-	-	-	-	-	

Elaborado por:



Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:



Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST

Aprobado por:




Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-08 Versión: 1.0		MILBOOTS		Revisión: 2015-12-17 Página: 1 de 1		
Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales						
Actividad: Fabricación de Botas de PVC				EJECUCIÓN		
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)				Inicial: <input checked="" type="checkbox"/>	Periódica: -	
Puesto de Trabajo a Evaluar: Asistente de Producción				Fuente: INSHT	Fecha Ejecución: 2016-01-14	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 1		Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión		Fecha Última Ejecución: -		
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS		Medición	Evaluación	Dosis [d]	Medidas de Control (sólo para [d] > 0,5)	R. Ctn
Mecánico	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-
Físico	13	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	15	71,35	85,00	0,84	Uso de equipos de protección auditiva (EPA).	Si
	16	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-
Químico	19	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-
	22	-	-	-	-	-
Biológico	23	-	-	-	-	-
	24	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-
	26	-	-	-	-	-
Ergonómico	27	-	-	-	-	-
	28	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-
	30	-	-	-	-	-
	31	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-
Psicosocial	33	-	-	-	-	-
	34	-	-	-	-	-
	35	-	-	-	-	-
	36	-	-	-	-	-
	37	-	-	-	-	-
	38	-	-	-	-	-
Accidente Mayor	39	-	-	-	-	-
	40	-	-	-	-	-
	41	-	-	-	-	-
	42	-	-	-	-	-
	43	-	-	-	-	-
	44	-	-	-	-	-
	45	-	-	-	-	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-08 Versión: 1.0		MILBOOTS		Revisión: 2015-12-17 Página: 1 de 1		
Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales						
Actividad: Fabricación de Botas de PVC				EJECUCIÓN		
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)				Inicial: <input checked="" type="checkbox"/>	Periódica: -	
Puesto de Trabajo a Evaluar: Asistente de Calidad				Fuente: INSHT	Fecha Ejecución: 2016-01-14	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 1		Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión		Fecha Última Ejecución: -		
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Medición	Evaluación	Dosis [d]	Medidas de Control (sólo para [d] > 0,5)	R. Ctn
Mecánico	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
Físico	4	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-
	11	71,35	85,00	0,84	Uso de equipos de protección auditiva (EPA).	Si
	12	-	-	-	-	-
Químico	13	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-
Biológico	17	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-
Disergonómico	21	-	-	-	-	-
	22	-	-	-	-	-
	23	-	-	-	-	-
	24	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-
	26	-	-	-	-	-
Psicosocial	27	-	-	-	-	-
	28	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-
	30	-	-	-	-	-
	31	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-
	33	-	-	-	-	-
	34	-	-	-	-	-
	35	-	-	-	-	-
Accidente Mayor	36	-	-	-	-	-
	37	-	-	-	-	-
	38	-	-	-	-	-
	39	-	-	-	-	-
	40	-	-	-	-	-
	41	-	-	-	-	-
	42	-	-	-	-	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-08 Versión: 1.0		MILBOOTS			Revisión: 2015-12-17 Página: 1 de 1	
Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales						
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN	
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: ✓	Periódica: -
Puesto de Trabajo a Evaluar: Líder Operativo - Supervisor					Fuente: INSHT	Fecha Ejecución: 2016-01-14
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 3			Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión		Fecha Última Ejecución: -	
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Medición	Evaluación	Dosis [d]	Medidas de Control (sólo para [d] > 0,5)	R. Ctn
Mecánico	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-
Físico	19	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-
	22	81,35	85,00	0,96	Paredes de atenuación y uso de EPA.	Si
	23	-	-	-	-	-
	24	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-
Químico	26	-	-	-	-	-
	27	-	-	-	-	-
	28	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-
	30	-	-	-	-	-
Biológico	31	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-
	33	-	-	-	-	-
	34	-	-	-	-	-
Disergonómico	35	-	-	-	-	-
	36	-	-	-	-	-
	37	-	-	-	-	-
	38	-	-	-	-	-
	39	-	-	-	-	-
	40	-	-	-	-	-
	41	-	-	-	-	-
Psicosocial	42	-	-	-	-	-
	43	-	-	-	-	-
	44	-	-	-	-	-
	45	-	-	-	-	-
	46	-	-	-	-	-
	47	-	-	-	-	-
	48	-	-	-	-	-
	49	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-
	51	-	-	-	-	-
Accidente Mayor	52	-	-	-	-	-
	53	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-
	55	-	-	-	-	-
	56	-	-	-	-	-
	57	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	
59	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	-	
61	-	-	-	-	-	

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-08 Versión: 1.0		MILBOOTS Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales		Revisión: 2015-12-17 Página: 1 de 1		
Actividad: Fabricación de Botas de PVC				EJECUCIÓN		
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)				Inicial: ✓	Periódica: -	
Puesto de Trabajo a Evaluar: Operador de Planta				Fuente: INSHT	Fecha Ejecución: 2016-01-14	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 9		Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión		Fecha Última Ejecución: -		
	FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS	Medición	Evaluación	Dosis [d]	Medidas de Control (sólo para [d] > 0,5)	R. Ctn
Mecánico	1 Atrapamiento en instalaciones	-	-	-	-	-
	2 Atrapamiento por o entre objetos	-	-	-	-	-
	3 Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	-	-	-	-	-
	4 Atropello o golpe con vehículo	-	-	-	-	-
	5 Caída de personas al mismo nivel	-	-	-	-	-
	6 Trabajo a distinto nivel	-	-	-	-	-
	7 Caída de objetos en manipulación	-	-	-	-	-
	8 Choque contra objetos inmóviles	-	-	-	-	-
	9 Choque contra objetos móviles	-	-	-	-	-
	10 Choques contra objetos desprendidos	-	-	-	-	-
	11 Contactos eléctricos directos	-	-	-	-	-
	12 Contactos eléctricos indirectos	-	-	-	-	-
	13 Desplome y/o derrumbamiento	-	-	-	-	-
	14 Superficies irregulares o resbaladizas	-	-	-	-	-
	15 Proyección de partículas	-	-	-	-	-
	16 Punzamiento en las extremidades	-	-	-	-	-
	17 Manejo de herramientas cortopunzantes	-	-	-	-	-
	18 Contactos térmicos extremos	-	-	-	-	-
Físico	19 Iluminación deficiente o excesiva	-	-	-	-	-
	20 Exposición a altas temperaturas	-	-	-	-	-
	21 Exposición a temperaturas bajas	-	-	-	-	-
	22 Exposición a ruido [dBA]	81,48	85,00	0,96	Paredes de atenuación y uso de EPA.	Si
	23 Ventilación insuficiente o sin renovación	-	-	-	-	-
	24 Exposición a vibraciones	-	-	-	-	-
	25 Presiones anormales (atmosférica, altitud geográfica)	-	-	-	-	-
Químico	26 Intoxicación por aerosoles (pintura, spray o soplete)	-	-	-	-	-
	27 Intoxicación por vapores químicos	-	-	-	-	-
	28 Intoxicación por polvos orgánicos o inorgánicos	-	-	-	-	-
	29 Intoxicación por nieblas químicas	-	-	-	-	-
Biológico	30 Contacto con sustancias químicas	-	-	-	-	-
	31 Insalubridad (contaminantes biológicos)	-	-	-	-	-
	32 Accidentes causados por seres vivos (animales)	-	-	-	-	-
	33 Enfermedades causadas por seres vivos (animales)	-	-	-	-	-
Disergonómico	34 Alérgenos de origen animal o vegetal	-	-	-	-	-
	35 Sobre esfuerzo físico	-	-	-	-	-
	36 Manipulación manual de cargas	-	-	-	-	-
	37 Posiciones forzadas	-	-	-	-	-
	38 Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD)	-	-	-	-	-
	39 Discomfort térmico	-	-	-	-	-
	40 Movimientos repetitivos	-	-	-	-	-
Psicosocial	41 Turnos rotativos	-	-	-	-	-
	42 Trabajo nocturno	-	-	-	-	-
	43 Trabajo a presión	-	-	-	-	-
	44 Alta responsabilidad	-	-	-	-	-
	45 Sobrecarga mental	-	-	-	-	-
	46 Minuciosidad de la tarea	-	-	-	-	-
	47 Trabajo monótono	-	-	-	-	-
	48 Déficit en la comunicación	-	-	-	-	-
	49 Inadecuada supervisión	-	-	-	-	-
	50 Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	-	-	-	-	-
Accidente Mayor	51 Desmotivación	-	-	-	-	-
	52 Desarraigo familiar	-	-	-	-	-
	53 Inestabilidad emocional	-	-	-	-	-
	54 Manifestaciones psicósomáticas	-	-	-	-	-
	55 Derrame de inflamables y/o explosivos (gran escala)	-	-	-	-	-
	56 Recipientes o elementos a presión (tuberías, compresores)	-	-	-	-	-
	57 Sistema eléctrico defectuoso o deteriorado	-	-	-	-	-
58 Presencia de puntos de ignición (fugas)	-	-	-	-	-	
59 Manejo de productos químicos y/o radiactivos (gran escala)	-	-	-	-	-	
60 Alta carga combustible	-	-	-	-	-	
61 Ubicación en zonas con riesgo de desastres naturales	-	-	-	-	-	

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST


Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General


Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-08 Versión: 1.0		MILBOOTS			Revisión: 2015-12-17 Página: 1 de 1	
Registro de Medición, Evaluación y Control de Riesgos Laborales						
Actividad: Fabricación de Botas de PVC					EJECUCIÓN	
Dirección: Parque Industrial - Av. IV y Calle F (esquina)					Inicial: <input checked="" type="checkbox"/>	Periódica: -
Puesto de Trabajo a Evaluar: Bodeguero					Fecha Ejecución: 2016-01-14	
Nº Trabajadores en el Puesto de Trabajo: 3					Fecha Última Ejecución: -	
Realizado por: Asistencia Técnica de Gestión					Fuente: INSHT	
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS						
		Medición	Evaluación	Dosis [d]	Medidas de Control (sólo para [d] > 0,5)	R. Ctn
Mecánico	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-
	17	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-
Físico	20	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-
	22	-	-	-	-	-
	23	-	-	-	-	-
	24	71,35	85,00	0,84	Uso de equipos de protección auditiva (EPA).	Si
	25	-	-	-	-	-
Químico	26	-	-	-	-	-
	27	-	-	-	-	-
	28	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-
	30	-	-	-	-	-
Biológico	31	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-
	33	-	-	-	-	-
	34	-	-	-	-	-
Diseño ergonómico	35	-	-	-	-	-
	36	-	-	-	-	-
	37	-	-	-	-	-
	38	-	-	-	-	-
	39	-	-	-	-	-
	40	-	-	-	-	-
	41	-	-	-	-	-
Psicosocial	42	-	-	-	-	-
	43	-	-	-	-	-
	44	-	-	-	-	-
	45	-	-	-	-	-
	46	-	-	-	-	-
	47	-	-	-	-	-
	48	-	-	-	-	-
	49	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-
	51	-	-	-	-	-
	52	-	-	-	-	-
	53	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-
	Accidente Mayor	55	-	-	-	-
56		-	-	-	-	-
57		-	-	-	-	-
58		-	-	-	-	-
59		-	-	-	-	-
60		-	-	-	-	-
61		-	-	-	-	-

Elaborado por:

Asistencia Técnica
de Gestión

Revisado por:

Ing. Gabriela Núñez
Responsable de SST

Aprobado por:

Ing. Renán Cerón
Subgerente General

Copia Controlada

Anexo K. Registro de Medición de Ruido Laboral

Código: MLB-SST-RGS-09		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Registro de Medición de Ruido Laboral	Página: 1 de 1

Proceso: Producción Turno: Mañana Tarea: Molienda Norma: NTE INEN-ISO 9612

Evaluador: Asistencia Técnica de Gestión Fecha de Medición: 2016-06-07

Descripción de Actividades: Molienda de producto defectuoso para reinsertarlo en el proceso productivo.

Descripción de Equipo de Medición 1



El sonómetro profesional PCE-322A (clase II) se adecua muy bien para realizar mediciones en el sector de la industria, la sanidad, la seguridad y el control del entorno ambiental, así como para entornos con contaminación acústica, éste sonómetro tiene memoria de datos para 262100 valores, sus características principales son:
Rango de medición de 30 dB a 130 dB.
Resolución de 0,1 dB.
Valoración temporal rápida y lenta.
Medición de niveles ponderados A v C.

Fecha Certificado de Calibración: 2016-02-17

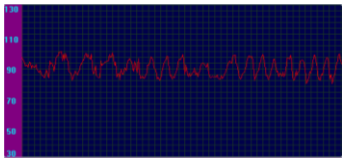
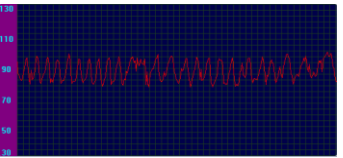
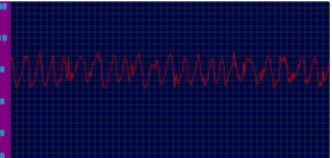
Descripción de Equipo de Medición 2



Este registrador de datos (dosímetro clase II) de ruidos Extech 407355, mide la exposición total al sonido durante un período de 8 horas, sus características principales son:
Rango de medición de 70 dB a 140 dB.
Resolución de 1 dB.
Valoración temporal rápida y lenta.
Realiza pruebas de acumulación de ruidos de OSHA y del IEC.
Medición de niveles ponderados A.
Puede usarse como dosímetro o sonómetro.
Certificado de calibración vigente.

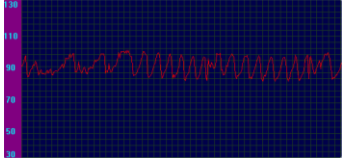
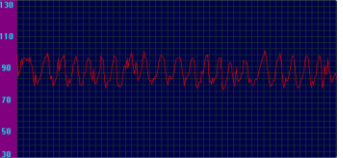
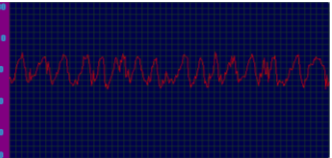
Fecha Certificado de Calibración: 2016-03-14

Resultados de las Mediciones (Primera)

Medición 1	Medición 2	Medición 3
		
Hora Inicio <u>09:14:01</u> Hora Fin: <u>09:19:20</u> Lp,A,eqT,1 [dB]: <u>93,70</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>99,70</u>	Hora Inicio <u>09:20:01</u> Hora Fin: <u>09:24:57</u> Lp,A,eqT,2 [dB]: <u>90,50</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>98,80</u>	Hora Inicio <u>09:25:10</u> Hora Fin: <u>09:30:08</u> Lp,A,eqT,3 [dB]: <u>90,56</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>98,70</u>




Se requieren mediciones adicionales: Si No Aplica para variación de ciclos mayor a 3 dB.

Resultados de las Mediciones (Segunda)

Medición 1	Medición 2	Medición 3
		
Hora Inicio <u>11:15:10</u> Hora Fin: <u>11:20:07</u> Lp,A,eqT,1 [dB]: <u>91,33</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>98,60</u>	Hora Inicio <u>11:20:15</u> Hora Fin: <u>11:25:12</u> Lp,A,eqT,2 [dB]: <u>89,68</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>98,40</u>	Hora Inicio <u>11:25:20</u> Hora Fin: <u>11:30:17</u> Lp,A,eqT,3 [dB]: <u>90,35</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>98,40</u>

Leyenda: Lp,A,eqT,m = Presión sonora equivalente; Lp,Cpico = Presión sonora pico ponderado C; dB = Decibeles

Observaciones: _____

Evaluado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-09		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Registro de Medición de Ruido Laboral	Página: 1 de 1

Proceso: Producción Turno: Mañana Tarea: Operación Norma: NTE INEN-ISO 9612

Evaluador: Asistencia Técnica de Gestión Fecha de Medición: 2016-06-07

Descripción de Actividades: Control y operación de la maquinaria para la fabricación de botas de PVC.

Descripción de Equipo de Medición 1



El sonómetro profesional PCE-322A (clase II) se adecua muy bien para realizar mediciones en el sector de la industria, la sanidad, la seguridad y el control del entorno ambiental, así como para entornos con contaminación acústica, éste sonómetro tiene memoria de datos para 262100 valores, sus características principales son:
Rango de medición de 30 dB a 130 dB.
Resolución de 0,1 dB.
Valoración temporal rápida y lenta.
Medición de niveles ponderados A v C.

Fecha Certificado de Calibración: 2016-02-17

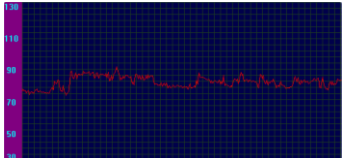
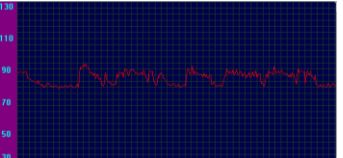
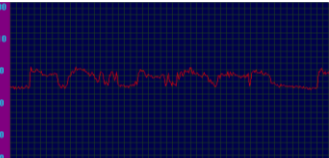
Descripción de Equipo de Medición 2



Este registrador de datos (dosímetro clase II) de ruidos Extech 407355, mide la exposición total al sonido durante un período de 8 horas, sus características principales son:
Rango de medición de 70 dB a 140 dB.
Resolución de 1 dB.
Valoración temporal rápida y lenta.
Realiza pruebas de acumulación de ruidos de OSHA y del IEC.
Medición de niveles ponderados A.
Puede usarse como dosímetro o sonómetro.
Certificado de calibración vigente.

Fecha Certificado de Calibración: 2016-03-14

Resultados de las Mediciones (Primera)

Medición 1	Medición 2	Medición 3
		
Hora Inicio <u>10:05:01</u> Hora Fin: <u>10:09:58</u> Lp,A,eqT,1 [dB]: <u>81,49</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>89,80</u>	Hora Inicio <u>11:04:30</u> Hora Fin: <u>11:09:27</u> Lp,A,eqT,2 [dB]: <u>84,13</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>91,30</u>	Hora Inicio <u>11:09:35</u> Hora Fin: <u>11:14:32</u> Lp,A,eqT,3 [dB]: <u>84,08</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>89,80</u>




Se requieren mediciones adicionales: Si No Aplica para variación de ciclos mayor a 3 dB.

Resultados de las Mediciones (Segunda)

Medición 1	Medición 2	Medición 3
Hora Inicio _____ Hora Fin: _____ Lp,A,eqT,1 [dB]: _____ Lp,Cpico [dBC]: _____	Hora Inicio _____ Hora Fin: _____ Lp,A,eqT,2 [dB]: _____ Lp,Cpico [dBC]: _____	Hora Inicio _____ Hora Fin: _____ Lp,A,eqT,3 [dB]: _____ Lp,Cpico [dBC]: _____

Leyenda: Lp,A,eqT,m = Presión sonora equivalente; Lp,Cpico = Presión sonora pico ponderado C; dB = Decibeles

Observaciones: _____

Evaluado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada

Código: MLB-SST-RGS-09		Revisión: 2016-04-07
Versión: 1.0	Registro de Medición de Ruido Laboral	Página: 1 de 1

Proceso: Producción Turno: Mañana Tarea: Empacado Norma: NTE INEN-ISO 9612

Evaluador: Asistencia Técnica de Gestión Fecha de Medición: 2016-06-07

Descripción de Actividades: Refilado, enfundado, empacado y entrega a bodega del producto terminado.

Descripción de Equipo de Medición 1



El sonómetro profesional PCE-322A (clase II) se adecua muy bien para realizar mediciones en el sector de la industria, la sanidad, la seguridad y el control del entorno ambiental, así como para entornos con contaminación acústica, éste sonómetro tiene memoria de datos para 262100 valores, sus características principales son:
Rango de medición de 30 dB a 130 dB.
Resolución de 0,1 dB.
Valoración temporal rápida y lenta.
Medición de niveles ponderados A v C.

Fecha Certificado de Calibración: 2016-02-17

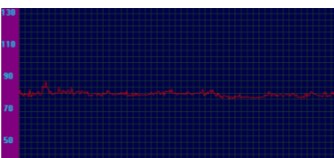
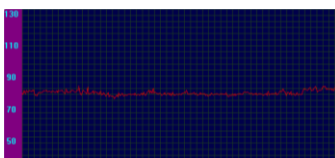
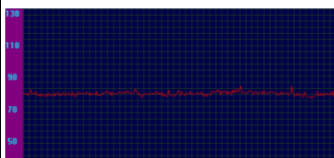
Descripción de Equipo de Medición 2



Este registrador de datos (dosímetro clase II) de ruidos Extech 407355, mide la exposición total al sonido durante un período de 8 horas, sus características principales son:
Rango de medición de 70 dB a 140 dB.
Resolución de 1 dB.
Valoración temporal rápida y lenta.
Realiza pruebas de acumulación de ruidos de OSHA y del IEC.
Medición de niveles ponderados A.
Puede usarse como dosímetro o sonómetro.
Certificado de calibración vigente.

Fecha Certificado de Calibración: 2016-03-14

Resultados de las Mediciones (Primera)

Medición 1	Medición 2	Medición 3
		
Hora Inicio <u>09:07:01</u> Hora Fin: <u>09:11:58</u> Lp,A,eqT,1 [dB]: <u>76,53</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>84,50</u>	Hora Inicio <u>09:37:01</u> Hora Fin: <u>09:41:59</u> Lp,A,eqT,2 [dB]: <u>78,01</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>82,70</u>	Hora Inicio <u>09:42:03</u> Hora Fin: <u>09:47:00</u> Lp,A,eqT,3 [dB]: <u>77,76</u> Lp,Cpico [dBC]: <u>82,00</u>




Se requieren mediciones adicionales: Si No Aplica para variación de ciclos mayor a 3 dB.

Resultados de las Mediciones (Segunda)

Medición 1	Medición 2	Medición 3
Hora Inicio _____ Hora Fin: _____ Lp,A,eqT,1 [dB]: _____ Lp,Cpico [dBC]: _____	Hora Inicio _____ Hora Fin: _____ Lp,A,eqT,2 [dB]: _____ Lp,Cpico [dBC]: _____	Hora Inicio _____ Hora Fin: _____ Lp,A,eqT,3 [dB]: _____ Lp,Cpico [dBC]: _____

Leyenda: Lp,A,eqT,m = Presión sonora equivalente; Lp,Cpico = Presión sonora pico ponderado C; dB = Decibeles

Observaciones: _____

Evaluado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada

Anexo L. Registro para la Atenuación de Ruido Mediante Paredes

Código: MLB-SST-RGS-10 Versión: 1.0	Registro para la Atenuación del Ruido Mediante Paredes	Revisión: 2016-04-13 Página: 1 de 1
--	--	--

Área de Trabajo Producción **Fuente de Ruido** Molinos **Evaluador:** Asistencia Técnica de Gestión **Fecha de Evaluación:** 2016-06-01

Descripción de Actividad Molienda de material defectuoso para volver a insertarlo en el proceso productivo, es decir, obtención de reproceso.

Dimensiones Pared 1 [m]	Dimensiones Pared 2 [m]	Dimensiones Pared 3 [m]	Material Aislante 1	Material Aislante 2
			Tipo: Fibra de vidrio h [m]: 0,1 E [Pa]: 73000000000	Tipo: Concreto h [m]: 0,2 E [Pa]: 30086000000

Leyenda: h = Espesor del material aislante de ruido laboral; E = Módulo de elasticidad del material acústico; m = Metros; Pa = Pascales.

Pared	Material	h [m]	a [m]	E [Pa]	Dw [dB]	Dwf [dB]	Lp,A,eqT,m [dB]	Atenuación [dB]
P1	M1	0,1	15,2	73000000000	17,01	26,57	90,51	63,94
	M2	0,2	15,2	30086000000	9,56			
P2	M1	0,1	16,2	73000000000	15,60	24,09	90,51	66,42
	M2	0,2	16,2	30086000000	8,49			
P3	M1	0,1	18,2	73000000000	13,15	19,88	90,51	70,63
	M2	0,2	18,2	30086000000	6,73			

Leyenda: a = Perímetro de la pared; Dw = Pérdida por inserción; Dwf = Pérdida por inserción final; Lp,A,eqT,m = Presión sonora equivalente; dB = Decibeles.

Observaciones:

Elaborado por: Asistencia Técnica de Gestión	Revisado por: Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Aprobado por: Ing. Renán Cerón Subgerente General
---	--	---

Copia Controlada

Anexo M. Registro para la Selección de Protectores Auditivos

Código: MLB-SST-RGS-11		Revisión: 2016-05-17
Versión: 1.0	Registro de Selección de Protectores Auditivos	Página: 1 de 1

Proceso: Producción Puesto de Trabajo: Molienda N° de Trabajadores: 12

Evaluador: Asistencia Técnica de Gestión Fecha de Selección: 2016-06-13

Descripción de Actividades: Molienda de producto defectuoso para reinsertarlo en el proceso productivo.

Fuentes de Ruido: Molinos de producto defectuoso, separador de pelusas del producto defectuoso.

Lp,Cpico [dBC]: 98,47 Lp,A,eqT [dBA]: 90,51 Lp,Cpico - Lp,A,eqT: 7,96

Leyenda: Lp,A,eqT = Presión sonora equivalente ponderado A; Lp,Cpico = Presión sonora pico ponderado C; dB = Decibeles.

Tapones



Marca: 3M
 Modelo: E-A-R PU 1100/1110
 Valor H [dB]: 37
 Valor M [dB]: 34
 Valor L [dB]: 31
 PNR [dB]: 31,77
 LA [dBA]: 58,75

Orejeras



Marca: 3M
 Modelo: Peltor H31
 Valor H [dB]: 33
 Valor M [dB]: 25
 Valor L [dB]: 15
 PNR [dB]: 17,55
 LA [dBA]: 72,96




Leyenda: H = Atenuación a alta frecuencia; M = Atenuación a media frecuencia; L = Atenuación a baja frecuencia; PNR = Reducción predicha del nivel de ruido; LA = Nivel de presión sonora efectivo ponderado A.

Combinación Tapones y Orejeras

PNRG [dB]: 33,28 LAG [dBA]: 57,23

Leyenda: PNRG = Reducción predicha del nivel de ruido global; LAG = Nivel de presión sonora efectivo ponderado A global.

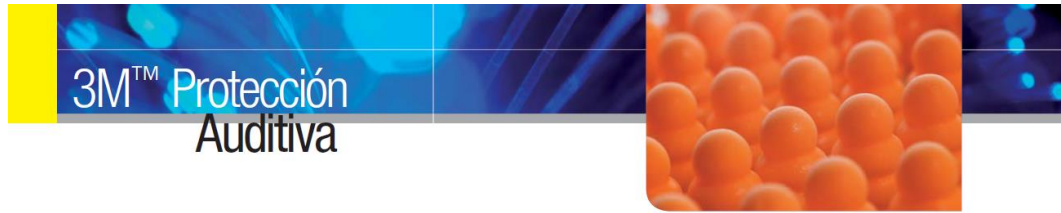
Observaciones: _____

Evaluado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General

Copia Controlada

Anexo N. Especificaciones Técnicas de Protectores Auditivos 3M

Tapones



Tapones Desechables de Espuma PU



Nuestros tapones desechables están fabricados en espuma de poliuretano (PU) expandible, que proporciona la mejor combinación de confort y protección. La talla única se adecua a la mayoría de canales auditivos. Una vez colocados en el

oído, los tapones se expanden para proporcionar un ajuste personalizado y seguro. 3M ofrece una amplia gama de tapones desechables de espuma de poliuretano para encontrar la solución óptima a distintas necesidades.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Material hipalergénico de suave espuma, para menor presión dentro del oído
- + Suave superficie resistente a la suciedad para mayor higiene, durabilidad y confort

Prácticos

- + Diseño cónico, se ajusta aún más al canal auditivo, haciendo que los tapones sean más fáciles de usar
- + Talla única
- + Disponible Dispensador (1100)
- + Cordón de Poliéster (1110) que ayuda a prevenir la pérdida de los tapones

Eficaces

- + SNR Elevado nivel de protección de 37 dB

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatible con otros EPI

Atenuación*

3M™ 1100/1110

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	30.0	33.1	36.3	38.4	38.7	39.7	48.3	44.4
Desviación estandard (dB)	3.9	5.0	7.4	6.2	5.6	4.3	4.5	4.4
Valor de protección asumida (dB)	26.1	28.1	28.9	32.2	33.1	35.4	43.8	40.0

SNR=37dB H=37dB, M=34dB, L=31dB

Dispensador 3M™ 1100B y 1120B



Ahora el dispensador One-Touch de 3M también disponible para dispensar tapones 3M™ 1100 y 1120

Dispensador 3M™ E-A-R™ One-Touch™



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

Tapones desechables 3M™ 1100/1110
Disponibles con cordón, sin cordón y con dispensador
SNR: 37dB

Otros Tapones desechable 3M™

Tapones 3M™ 1120/1130
Diseñados para conductos auditivos pequeños.
Disponibles con cordón, sin cordón y con dispensador
SNR: 34dB

Tapones 3M™ Solar™
Tapones coloridos
Disponibles con cordón plástico, sin cordón y con dispensador
SNR: 36dB

Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ Yellow Neons™ y Yellow Neon Blast™
Los tapones E-A-R™ estándar PU. Disponibles con cordón (Yellow Neons), sin cordón y con dispensador. Compatibles con sistema de validación E-A-Rfit™
SNR: 36dB

Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ 21
Tapones desechables de baja atenuación
Disponibles sin cordón
SNR: 21dB

Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ FX
La más alta atenuación. Disponibles sin cordón
SNR: 39dB

Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ Metal Detectable
Tapones con cordón detectables
Compatibles con el Sistema de Validación E-A-Rfit™
SNR: 36dB

Orejas



PELTOR Optime™ I - P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.2	13.4	26.9	33.9	32.0	33.5	36.9
Desviación normal (dB)	2.0	1.9	1.8	1.9	2.4	1.8	1.8
Protección prevista (dB)	9.2	11.5	25.1	31.9	29.6	31.7	35.1

SNR=26dB H=32dB, M=23dB, L=15dB

PELTOR 3M Peltor™ X1A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	15.6	11.9	15.4	24.5	34.3	32.8	37.4	37.4
Desviación normal (dB)	3.6	2.0	2.6	2.6	2.3	3.3	2.5	3.8
Protección prevista (dB)	12.0	9.9	12.8	22.0	31.9	29.5	34.9	33.5

SNR=27dB H=32dB, M=24dB, L=16dB

PELTOR BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	13.2	10.9	17.3	26.6	28.3	33.5	37.8	37.9
Desviación normal (dB)	3.2	3.2	2.5	2.2	2.7	2.6	2.0	2.6
Protección prevista (dB)	10.0	7.7	14.8	24.4	25.6	30.9	35.7	35.3

SNR=27dB H=32dB, M=24dB, L=15dB

PELTOR H31A 300

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.2	17.4	29.7	36.2	37.3	34.7	35.7
Desviación normal (dB)	3.7	3.8	2.5	3.1	3.6	3.2	3.7
Protección prevista (dB)	7.5	13.6	27.2	33.1	33.7	31.5	32

SNR=27dB H=33dB, M=25dB, L=15dB

PELTOR H31B 300

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	10.2	17.1	29	34.3	37.2	36.6	35.8
Desviación normal (dB)	2.9	2.9	1.8	2.2	3.7	2.3	4.0
Protección prevista (dB)	7.3	14.2	27.2	32.1	33.5	34.3	31.8

SNR=27dB H=34dB, M=25dB, L=15dB

PELTOR H31P3* 300

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.8	19.2	28.6	34.3	37.7	37.8	38.0
Desviación normal (dB)	3.2	3.8	2.7	1.8	3.8	2.9	1.9
Protección prevista (dB)	8.6	15.4	25.9	32.5	33.9	34.9	36.1

SNR=28dB H=35dB, M=26dB, L=16dB

3M MODEL 5000

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	9.7	14.8	27.7	34.9	35.2	32.0	33.6
Desviación normal (dB)	1.6	2.1	2.0	2.9	3.9	3.5	4.0
Protección prevista (dB)	8.1	12.7	25.0	32.0	31.3	28.5	29.6

SNR=27dB H=31dB, M=25dB, L=17dB

PELTOR Optime™ I - H510A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.6	18.7	27.5	32.9	33.6	36.1	35.8
Desviación normal (dB)	4.3	3.6	2.5	2.7	3.4	3.0	3.8
Protección prevista (dB)	7.3	15.1	25.0	30.1	30.2	33.2	32.0

SNR=27dB H=32dB, M=25dB, L=15dB

EAR CLASSIC

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.3	23.3	24.6	26.9	27.4	34.1	41.6	40.4
Desviación normal (dB)	5.4	5.3	3.6	5.4	4.8	3.1	3.5	6.4
Protección prevista (dB)	16.9	18.1	20.9	21.5	22.6	30.9	38.1	34.0

SNR=28dB H=30dB, M=24dB, L=22dB

EAR EXPRESS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	27.8	26.0	24.9	25.2	29.4	34.9	37.0	35.9
Desviación normal (dB)	5.4	4.5	3.3	5.0	4.2	4.1	5.2	3.7
Protección prevista (dB)	22.4	21.5	21.5	20.2	25.2	30.8	31.8	32.2

SNR=28dB H=30dB, M=24dB, L=22dB

PELTOR Optime™ I - H510F

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	12.2	18.7	27.1	32.9	35.0	36.5	34.4
Desviación normal (dB)	3.4	3.2	3.0	2.1	4.0	2.9	3.9
Protección prevista (dB)	8.7	15.5	24.1	30.8	31.0	33.6	30.6

SNR=28dB H=32dB, M=25dB, L=16dB

EAR CLASSIC Con cordón

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.7	23.7	26.1	30.4	30.1	33.8	42.6	42.1
Desviación normal (dB)	6.3	5.6	5.2	5.7	5.3	4.6	4.0	5.7
Protección prevista (dB)	15.4	18.0	20.9	24.6	24.9	29.2	38.6	36.4

SNR=29dB H=30dB, M=26dB, L=23dB

EAR PRO-SEALS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	27.8	28.2	26.9	29.2	31.8	33.0	39.1	44.4
Desviación normal (dB)	7.3	7.2	5.9	6.7	5.4	4.5	7.7	4.9
Protección prevista (dB)	20.5	21.0	21.0	22.5	26.4	28.5	31.4	39.5

SNR=29dB H=30dB, M=26dB, L=23dB

PELTOR PTL P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.6	22.5	28.4	34.3	32.5	33.8	31.8
Desviación normal (dB)	4.1	3.3	2.2	3.8	3.3	1.9	5.0
Protección prevista (dB)	13.5	19.2	26.2	30.5	29.2	31.9	26.8

SNR=29dB H=30dB, M=27dB, L=21dB

3M TRI-FLANGE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	27.8	29.9	29.6	30.8	35.3	34.6	38.7	43.0
Desviación normal (dB)	6.8	8.2	7.7	6.8	6.7	7.1	8.8	5.9
Protección prevista (dB)	21.0	21.7	22.0	24.0	28.5	27.5	29.9	37.1

SNR=29dB H=29dB, M=27dB, L=24dB

PELTOR Optime™ II - H520P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.1	19.4	32.0	39.9	36.2	35.4	39.2
Desviación normal (dB)	2.3	2.7	2.7	2.4	3.2	4.4	2.6
Protección prevista (dB)	11.8	16.7	29.3	37.5	33.6	31.0	36.6

SNR=30dB H=34dB, M=28dB, L=19dB

PELTOR 3M™ Peltor™ X2A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.0	14.1	22.2	31.1	39.7	36.6	37.0	37.9
Desviación normal (dB)	4.5	2.2	2.1	2.7	3.2	3.2	3.7	3.4
Protección prevista (dB)	14.5	11.9	20.1	28.4	36.6	33.5	33.3	34.5

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

PELTOR Optime™ II - H520A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.6	20.2	32.5	39.3	36.4	34.4	40.2
Desviación normal (dB)	1.6	2.5	2.3	2.1	2.4	4.0	2.3
Protección prevista (dB)	13.0	17.7	30.2	37.2	34.0	30.4	37.9

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

PELTOR Optime™ II - H520B

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.7	20.4	32.3	39.6	36.2	35.4	40.2
Desviación normal (dB)	1.8	2.6	2.5	2.2	2.4	4.2	2.4
Protección prevista (dB)	12.9	17.8	29.8	37.4	33.8	31.2	37.8

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

PELTOR Optime™ II - H520F

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.5	20.3	32.6	39.1	35.1	34.7	39.8
Desviación normal (dB)	1.8	2.6	2.4	2.5	2.3	2.7	2.5
Protección prevista (dB)	12.7	17.7	30.2	36.6	32.8	32.0	37.3

SNR=31dB H=34dB, M=28dB, L=20dB

PELTOR PTL A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.4	24.1	30.8	36.1	34.3	34.9	33.2
Desviación normal (dB)	4.1	3.3	4.2	2.4	2.5	2.8	2.3
Protección prevista (dB)	13.3	20.8	26.6	33.7	31.8	30.1	30.9

SNR=31dB H=32dB, M=29dB, L=21dB

PELTOR BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.5	20.3	32.6	39.1	35.1	34.7	39.8
Desviación normal (dB)	1.8	2.6	2.4	2.5	2.3	2.7	2.5
Protección prevista (dB)	12.7	17.7	30.2	36.6	32.8	32.0	37.3

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

EAR ULTRAFIT

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	29.2	29.4	29.4	32.2	32.3	36.1	44.3	44.8
Desviación normal (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Protección prevista (dB)	23.2	22.0	22.7	26.9	27.3	32.8	38.3	38.4

SNR=32dB H=33dB, M=28dB, L=25dB

EAR TRACERS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	29.2	29.4	29.4	32.2	32.3	36.1	44.3	44.8
Desviación normal (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Protección prevista (dB)	23.2	22.0	22.7	26.9	27.3	32.8	38.3	38.4

SNR=32dB H=33dB, M=28dB, L=25dB

Anexo O. Registro para Estimación del Deterioro Auditivo por el Ruido

Código: MLB-SST-RGS-12		Revisión: 2016-06-01
Versión: 1.0	Registro para la Estimación del Deterioro Auditivo Inducido por el Ruido	Página: 1 de 1

Proceso: Producción **Sexo Personal Expuesto:** Masculino **Nº de Trabajadores:** 12

Evaluadores: Asistencia Técnica de Gestión, Médico **Fecha de Evaluación:** 2016-06-15

Descripción de Actividades: Operación de maquinaria, empaque de producto terminado y molienda.

Fuentes de Ruido: Motores eléctricos, compresor, dosificadores de material, sistemas hidráulicos, molinos.

Edad Promedio: 30 años **Años de Exposición:** 10 **LEX,8h:** 85 dBA **Barrera:** 31,77 dBA

Leyenda: LEX,8h = Exposición al ruido ponderado A en ocho horas; Barrera = Protección para el ruido (tapones)

Nivel de Umbral de Audición H [dB]				Cambio en el Umbral por Ruido NIPTS N [dB]			
Frecuencia	Cuantiles			Frecuencia	Cuantiles		
Hz	0,9	0,5	0,1	Hz	0,9	0,5	0,1
500	-6	1	9	500	0	0	0
1000	-6	1	9	1000	0	0	0
2000	-7	1	11	2000	0	1	1
3000	-7	2	13	3000	2	3	5
4000	-7	2	14	4000	3	5	7
6000	-8	3	16	6000	1	3	4
H_{0,9}: <u>-6,83</u> dB				N_{0,9}: <u>1,00</u> dB			
H_{0,5}: <u>1,67</u> dB				N_{0,5}: <u>2,00</u> dB			
H_{0,1}: <u>12,00</u> dB				N_{0,1}: <u>2,83</u> dB			

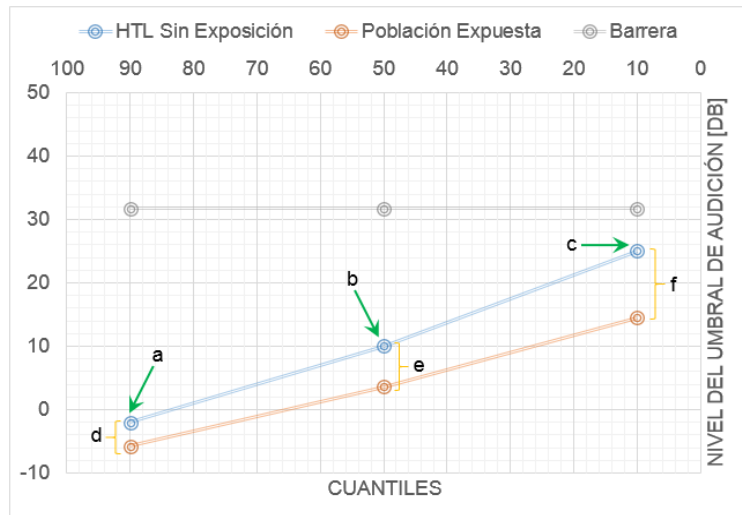
Nivel de Umbral de Audición de la Población Expuesta al Ruido H' [dB]

H'_{0,9}: -5,78 dB **H'_{0,5}:** 3,64 dB **H'_{0,1}:** 14,55 dB




Gráfica de Relación de Riesgos de Deficiencia Auditiva Respecto a un Límite o Barrera

Interpretación: La línea de barrera no cruza con la región marcada por HTL y la Población Expuesta, por tanto, no existe riesgo de contraer deficiencia auditiva en el período estudiado.

Leyenda: a = NIPTS Cuantil 0,9; b = NIPTS Cuantil 0,5; c = NIPTS Cuantil 0,1; d = Riesgo de deficiencia auditiva del 18 % de la población; e = Riesgo de deficiencia auditiva del 11,5 % de la población; f = Riesgo de deficiencia auditiva del 6,5 % de la población; dB = Decibeles.



Observaciones:

Evaluado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Asistencia Técnica de Gestión, Médico	Ing. Gabriela Núñez Responsable de SST	Ing. Renán Cerón Subgerente General
Copia Controlada		

Anexo P. Certificado de Satisfacción de la Empresa MILBOOTS Cía. Ltda.



Ambato, Noviembre 15 de 2016.

Señores.

UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Señores:

A través del presente documento, certifico que el Ing. Victor Hugo Sánchez Barreno, portador de la C.C. N° 180366067-7, ha **culminado satisfactoriamente** las actividades relacionadas con su Trabajo de Investigación de Maestría titulado: *“Ruido Industrial y su Repercusión en la Otopatías Ocupacionales del Personal de Producción, en Empresas Productoras de Botas de PVC de la ciudad de Ambato”*, actividades que han contribuido a la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que posee actualmente la empresa; por lo que, el mencionado puede continuar con los trámites pertinentes para la obtención de su título profesional.

Es todo cuanto puedo certificar por el momento, pudiendo el interesado hacer uso de este documento para fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Renán Cerón
Subgerente General
MILBOOTS CÍA. LTDA.
RUC: 1891721583001