

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Proyecto de Investigación y Desarrollo

Tema:

“EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.”

Proyecto de Investigación y Desarrollo, previo a la Obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Ing. Juan Carlos Aleaga Del Salto

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.**

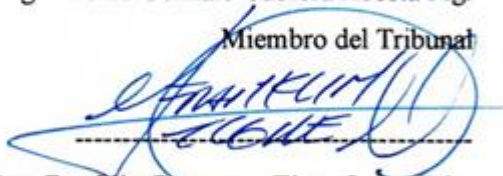
El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación, presidido por la Ingeniera, Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Magíster, Presidenta del Tribunal e integrado por los señores Ingeniero Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Magíster, Ingeniero Franklin Geovanny Tigre Ortega Magíster, Ingeniero José Geovanny Vega Pérez Magíster, 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: “EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.”, elaborado y presentado por el señor *Ing. Juan Carlos Aleaga Del Salto*, para optar por el Grado Académico de Magister 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. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
Presidenta del Tribunal



Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg.
Miembro del Tribunal



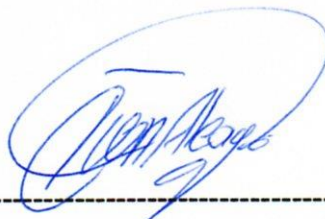
Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega Mg.
Miembro del Tribunal



, Ing. José Geovanny Vega Pérez Mg.
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: “EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.”, le corresponde exclusivamente a: Ing. Juan Carlos Aleaga Del Salto 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. Juan Carlos Aleaga Del Salto

C.C.: 180388466-5

AUTOR



Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.

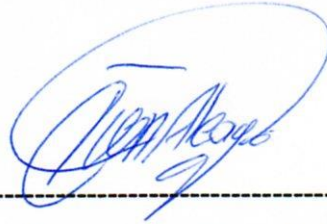
C.C.: 180304610-9

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. Juan Carlos Aleaga Del Salto

C.C.: 180388466-5

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA	i
A la Unidad Académica de Titulación	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
AGRADECIMIENTO	xv
DEDICATORIA	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
EXECUTIVE SUMMARY	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1 Tema:.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis Crítico.....	7
1.2.3 Prognosis	7
1.2.4 Formulación del Problema	8
1.2.5 Interrogantes.....	8
1.2.6 Delimitación del Objetivo de 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	13
2.3 Fundamentación Legal	13
2.4 Categorías Fundamental.....	15
2.4.1 Constelación de Ideas Variable Independiente	16
2.4.2 Constelación de Ideas Variable Dependiente.....	17
2.5 Hipótesis.....	18
2.6 Señalamiento de Variables.....	18
2.6.1 Variable Independiente	18
2.6.2 Variable Dependiente.....	18
2.7 Fundamentación Teórica de las Variables	18
2.7.1 Variable Independiente	18
2.7.1.1 Seguridad y Salud Laboral	18
2.7.1.2 Higiene Industrial.....	20
2.7.1.3 Riesgos Físicos.....	21
Exposición al Calor.....	21
Exposición al Frío	22
Radiaciones Ionizantes y no Ionizantes	23
<i>Radiaciones Ionizantes.....</i>	<i>24</i>
<i>Radiaciones No Ionizantes.....</i>	<i>24</i>

<i>Presiones Anormales</i>	24
<i>Presiones Bajas</i>	25
<i>Presiones Altas</i>	25
<i>Vibraciones</i>	26
<i>Vibraciones Mano - Brazo</i>	26
Iluminación	27
Exposición al Ruido	28
2.7.1.4 Ruido Laboral.....	28
Sonido	29
<i>Ruido</i>	29
Medición	30
Medición de Ruido Basado en la Tarea	30
División de la Jornada Laboral en Tareas	30
Duración de las Tareas	30
Medición de la Presión Sonora Equivalente ponderada A de las Tareas	30
Contribución de Cada Tarea al Nivel de Exposición al Ruido Diario	31
Determinación del Nivel de Exposición al Ruido Diario.....	32
Incertidumbre Típica Combinada u y de la Incertidumbre Expandida U	33
Contribuciones a la Incertidumbre de Medición y al Balance de Incertidumbre..	33
Dosis de Ruido	34
Tipos de Ruido	34
<i>Ruido Constante</i>	35
<i>Ruido Fluctuante</i>	35
<i>Ruido Impulsivo</i>	35
Espectro sonoro.....	35
<i>Infrasonido</i>	35

<i>Ultrasonido</i>	36
Fuentes de Ruido.....	36
<i>Ruido por Mecanismos Rotativo</i>	36
<i>Ruido Alternativo</i>	36
2.7.2 Variable Dependiente.....	36
2.7.2.1 Trastornos del Oído.....	36
Tipos de Trastornos Auditivos	37
<i>Hipoacusia Inducida por el Ruido (HIR)</i>	37
<i>Traumatismo Acústico</i>	37
<i>Sordera Profesional</i>	37
<i>Acúfeno</i>	38
Adaptación Auditiva	38
Fatiga Auditiva.....	38
Trauma Acústico Agudo	38
Trauma Acústico Crónico	39
Audiometría.....	39
Pérdida Auditiva.....	39
Efectos Fisiológicos	39
Riesgo de Accidentes	39
2.7.2.2 Enfermedades Profesionales	40
2.7.2.3 Plan de Vigilancia de la Salud	40
2.7.2.4 Salud en el Trabajo.....	41
CAPÍTULO III	43
METODOLOGÍA	43
3.1 Enfoque	43
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	43

3.2.1 Bibliográfica – Documental	43
3.2.2 De Campo.....	44
3.2.3 De Investigación Social o Proyecto Factible	44
3.3 Nivel o Tipo de Investigación	44
3.3.1 Investigación Descriptiva.....	44
3.3.2 Investigación Explicativa	44
3.3.3 Asociación de Variables.....	44
3.4 Población y Muestra.....	45
3.5 Operacionalización de Variables.....	46
3.5.1 Operacionalización de la Variable Independiente.....	46
3.5.2 Operacionalización de la Variable Dependiente	47
3.6 Recolección de Información	48
3.6.1 Técnicas e Instrumentos	48
3.6.2 Validez y Confiabilidad	49
3.6.3 Plan de Recolección de la Información.....	49
3.7 Procesamiento y Análisis	49
3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información.....	49
3.7.2 Análisis e Interpretación de los Resultados	50
CAPÍTULO IV	51
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	51
4.1 Datos de la Empresa.....	51
4.2 Descripción de los Puestos de Trabajo en el Área de Producción	51
4.3 Identificación General de Riesgos en la Empresa.....	55
4.3.1 Identificación del Riesgo Físico Ruido	55
4.4 Encuestas Aplicadas a los Operadores.....	56
4.5 Entrevista.....	63

4.5.1 Entrevista al Jefe de Producción	63
4.6 Medición de Ruido.....	64
4.6.1 Análisis del Trabajo	65
4.6.2 Selección de una Estrategia.....	66
4.6.3 Mediciones	66
4.7 Cálculos.....	73
4.7.1 Cálculo de Nivel de Exposición al Ruido Diario Ponderado A	73
4.7.2 Cálculo de Incertidumbre.....	74
4.7.3 Cálculo de Dosis	78
4.8 Interpretación de Resultados	79
4.9 Audiometrías	79
4.10 Verificación de Hipótesis.....	81
CAPÍTULO V.....	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
5.1 Conclusiones	83
5.2 Recomendaciones.....	84
CAPÍTULO VI.....	86
PROPUESTA.....	86
6.1 Tema.....	86
6.2 Datos Informativos.....	86
6.3 Antecedentes de la Propuesta.....	86
6.4 Justificación de la Propuesta	87
6.5 Objetivos de la Propuesta.....	88
6.5.1 Objetivo General de la Propuesta.....	88
6.5.2. Objetivos Específicos de la Propuesta	88

6.6 Análisis de Factibilidad.....	88
6.6.1 Política.....	88
6.6.2 Tecnológica.....	88
6.6.3 Organizacional.....	89
6.6.4 Ambiental.....	89
6.6.5 Económico-Financiero.....	89
6.6.6 Legal.....	90
6.7 Fundamentación Científico – Técnica.....	91
6.7.1 Listado Maestro de Documentos.....	91
6.8 Administración.....	129
6.9 Previsión de la Evaluación.....	129
6.10 Plan y Monitoreo de la Propuesta.....	129
MATERIALES DE REFERENCIA.....	131
1. Bibliografía.....	131
2. Anexos.....	135
ANEXO A. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HOLVIPLAS S.A.	135
ANEXO B. GUÍA DE LA ENTREVISTA.....	139
ANEXO C. ENCUESTA.....	140
ANEXO D. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y FICHA TÉCNICA DEL SONÓMETRO.....	142
ANEXO E. Tabla C.5 INCERTIDUMBRE TÍPICA DE LOS INSTRUMENTOS	149
ANEXO F. DISTRIBUCIÓN t – student.....	150
ANEXO G. REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	151
ANEXO H. REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO.....	152
ANEXO I. AUDIOMETRÍAS.....	153

ANEXO J. REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RUIDO	158
ANEXO K. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROTECTORES AUDITIVOS	159
ANEXO L	175
ANEXO M	176

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población y Muestra	45
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Independiente	46
Tabla 3: Operacionalización de la Variable Dependiente	47
Tabla 4: Plan de Recolección de Información	49
Tabla 5 Descripción de Actividades de los Puestos de Trabajo	51
Tabla 6: Descripción de Tareas del Operador	53
Tabla 7: Estimación del Riesgo Ruido de los Puestos de Trabajo	56
Tabla 8: Resultados Pregunta N° 1	56
Tabla 9: Resultados Pregunta N° 2	57
Tabla 10: Resultados Pregunta N° 3	58
Tabla 11: Resultados Pregunta N° 4	59
Tabla 12: Resultados Pregunta N° 5	60
Tabla 13: Resultados Pregunta N° 6	61
Tabla 14: Resultados Pregunta N° 7	62
Tabla 15: Jornada Nominal de un Operador	66
Tabla 16: Mediciones	73
Tabla 17: Diagnóstico Médico Audiometrías	79
Tabla 18: Listado Maestro de Documentos	91
Tabla 19: Nivel de riesgo mediante la probabilidad estimada y sus consecuencias esperadas	96
Tabla 20: Dimensiones de las Paredes	114
Tabla 21: Resumen de Calculos de Pared	115
Tabla 22: Presiones sonoras A y C	116
Tabla 23: Monitoreo y Evaluación	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Causa - Efecto	6
Figura 2: Categorías Fundamentales	15
Figura 3: Constelación de Ideas Variable Independiente	16
Figura 4: Constelación de Ideas Variable Dependiente	17
Figura 5: Proceso Productivo de Holviplas S.A.	54
Figura 6 Tipos de Riesgo	55
Figura 7: Resultados de la Pregunta 1 en Porcentajes	57
Figura 8: Resultados de la Pregunta 2 en Porcentajes	58
Figura 9: Resultados de la Pregunta 3 en Porcentajes	59
Figura 10: Resultados de la Pregunta 4 en Porcentajes	60
Figura 11: Resultados de la Pregunta 5 en Porcentajes	61
Figura 12: Resultados de la Pregunta 6 en Porcentajes	62
Figura 13: Resultados de la Pregunta 7 en Porcentajes	63
Figura 14: Medición 1 Mezclado	67
Figura 15: Medición 2 Mezclado	67
Figura 16: Medición 3 Mezclado	68
Figura 17: Medición 1 Extrusión	68
Figura 18: Medición 2 Extrusión	69
Figura 19: Medición 3 Extrusión	69
Figura 20: Medición 1 Acampanado y Amarre	70
Figura 21: Medición 2 Acampanado y Amarre	70
Figura 22: Medición 3 Acampanado y Amarre	71
Figura 23: Medición 1 Molido	71
Figura 24: Medición 2 Molido	72
Figura 25: Medición 3 Molido	72
Figura 26: Diagnóstico Médico Audiometrías	80
Figura 27: Esquema de Paredes de Atenuación	115

AGRADECIMIENTO

*A Dios por darme la sabiduría y
guiarme siempre.*

*A la empresa Holviplas S.A., a todos
los colaboradores tanto operativos
como administrativos.*

*Al Ing. Víctor Espín G. Mg. por
encaminarme de la mejor manera en
el desarrollo de esta investigación.*

*A todos quienes me ayudaron y me
acompañaron incondicionalmente.*

DEDICATORIA

A mi amada esposa Jacqueline y a mis hermosos hijos Sebastián y Andrés por su comprensión, haciendo posible es logro que también es de ustedes.

A mis padres Leonardo y Hortensia, a mis hermanos Luis, Anita, Fernandita, Edison y Elizabeth que siempre me apoyaron y me impulsaron a seguir adelante.

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

Tema: “EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.”

Autor: Ing. Juan Carlos Aleaga Del Salto

Director: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.

Fecha: Ambato, 20 de Junio del 2017.

RESUMEN EJECUTIVO

El ruido laboral en la industria plástica es muy común, la maquinaria para elaborar los productos plásticos en la mayoría de casos es muy ruidosa porque tienen motores eléctricos, actuadores neumáticos sierras de corte, biseladoras, pulidoras, etc. El alto ruido en los puestos de trabajo genera problemas en desconcentración, no se puede mantener una conversación, y progresivamente afecta a la pérdida de la audición, el objetivo principal es identificar el ruido, medirlo y evaluarlo, de esta manera se verificará si el personal está expuesto o no al riesgo físico en estudio, posteriormente determinar los trastornos del oído en el personal y finalmente plantear una medida de solución al problema que disminuya los problemas auditivos.

En el análisis e interpretación de resultados se observa los cálculos necesarios para identificar, medir y evaluar el ruido en la planta de producción de productos

plásticos de Holviplas S.A., además se desarrolla la verificación de la hipótesis mediante las encuestas.

Las recomendaciones planteadas para este estudio se basan en realizar audiometrías por lo menos una vez al año, de esta manera se puede tener un historial médico y se puede planificar el trabajo de una mejor manera, rotando al personal o cambiándoles de puesto de trabajo para disminuir el tiempo de exposición al ruido.

El proyecto realizado tiene como fin el desarrollo de un programa de Identificación, medición, evaluación y control de ruido, el cual contribuirá con la prevención de enfermedades profesionales a causa del ruido, además mejorará las condiciones de trabajo de los operarios. El Decreto Ejecutivo 2393 dice que una persona trabajando 8 horas debe estar expuesta a una presión sonora de 85dB como máximo, en la investigación se han planteado medidas técnicas y organizacionales para combatir este riesgo, además de las medidas técnicas en la fuente y en los receptores, en este caso los operadores.

Descriptores: Ruido laboral, medición, evaluación, tareas, incertidumbre, dosis, medidas organizativas, nivel de presión sonora, tapones, paredes de atenuación.

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

Theme: “WORK NOISE AND ITS INCIDENCE IN THE DISORDERS OF THE OWNERS OF OPERATORS IN THE PLASTIC PRODUCTS PRODUCTION AREA OF THE COMPANY HOLVIPLAS S.A.”

Author: Ing. Juan Carlos Aleaga Del Salto

Directes by: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.

Date: Ambato, June 20th, 2017.

EXECUTIVE SUMMARY

The noise in the plastic industry is very common, the machinery to produce plastic products in most cases is very noisy because they have electric motors, pneumatic actuators, cutting saws, bevellers, polishing machines, etc. High noise in the workplace generates problems in deconcentration, a conversation can not be maintained, and progressively affects the hearing loss, the main objective is to identify the noise, measure it and evaluate it, this way it will be verified if the personnel is exposed or not to the physical risk in study, later to determine the disorders of the hearing in the personnel and finally to pose a solution measure to the problem that diminishes the auditory problems.

The analysis and interpretation of results shows the calculations necessary to identify, measure and evaluate the noise in the production plant of plastic products of Holviplas S.A. In addition, verification of the hypothesis is carried out through the surveys.

The recommendations made for this study are based on performing audiometries at least once a year, this way you can have a medical history and can plan the work in a better way, rotating the staff or changing jobs to decrease The time of exposure to noise.

The aim of the project is to develop a noise identification, measurement, evaluation and control program, which will contribute to the prevention of occupational diseases due to noise and improve the working conditions of operators. Executive Decree 2393 says that a person working 8 hours should be exposed to a sound pressure of 85dB maximum, in the investigation have been proposed technical and organizational measures to combat this risk, in addition to technical measures at the source and at the receivers , In this case the operators.

Keywords: Work noise, measurement, evaluation, tasks, uncertainty, dose, organizational measures, sound pressure level, plugs, attenuation walls.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como tema: “*El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.*”. Los objetivos principales de este estudio son evaluar el ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído en los operarios, determinar los trastornos del oído de los operarios y plantear una solución al problema.

La principal motivación para la realización de este trabajo es mejorar las condiciones de trabajo de los operarios, para que puedan desenvolverse en un ambiente seguro, de aquí también radica la importancia que no es nada más que evitar la pérdida de la audición en los trabajadores y contribuir con documentación técnica a la empresa.

La aplicabilidad del programa de identificación, medición, evaluación y control de ruido es para toda el área de producción pero se adapta fácilmente a un proceso nuevo si fuera el caso, ya que, para las mediciones se lo realiza mediante tareas de modo que no existe variaciones.

El proyecto de investigación está estructurado en capítulos de la siguiente forma:

El capítulo I EL PROBLEMA, se conforma con la contextualización, el árbol de problemas, análisis crítico, prognosis, formulación del problema, preguntas directrices, delimitación del objeto de investigación, justificación, objetivos generales y objetivos específicos.

El capítulo II llamado MARCO TEÓRICO, contiene los antecedentes investigativos, fundamentación filosófica, tecnológica, administrativa, legal, red de inclusiones conceptuales, constelaciones de ideas de las variables, hipótesis.

El capítulo III METODOLOGÍA, contiene la modalidad básica de la investigación, población y muestra, operacionalización de variables, técnicas e instrumentos, plan de recolección de información, plan de procesamiento de la información y análisis e interpretación de datos.

El capítulo IV de ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADO, analiza las diferentes técnicas como la encuesta y la observación con sus respectivos instrumentos para el levantamiento de información.

El capítulo V establece las CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES que se obtiene de la investigación, acorde a los objetivos propuestos.

En el capítulo final VI está la PROPUESTA, llega a determinar soluciones concretas al problema planteado a partir de las conclusiones alcanzadas.

Se concluye con la bibliografía y los anexos en los que se incorporan los instrumentos que se aplican en la investigación de campo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema:

“EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

De acuerdo a Ferran, Tolosa Cabani (2008) manifiesta:

“A nivel mundial, los casos de trastornos del oído son atribuibles a causas de origen ocupacional. El alto ruido de maquinarias y procesos productivos son las principales causas, se ha constatado que un tercio de los trabajadores europeos están expuestos a la contaminación acústica durante más de una cuarta parte de su jornada de trabajo y, más de un 20% del total de trabajadores, durante más de la mitad de su horario laboral. También es importante señalar que la pérdida de la capacidad auditiva es la causa de cerca de un tercio de las enfermedades relacionadas con el trabajo. Ésta es una enfermedad profesional irreversible y bilateral que además supone una gran pérdida de calidad de vida en el ámbito personal y social. Su importancia viene dada por el hecho de que un 40% de los trabajadores expuestos a niveles de ruidos superiores a 90 dB a los 65 años habrán sufrido pérdida de audición, de los cuales alguno tendrá sordera severa.” (p. 43).

Ministerio de Trabajo, (2009) **“En el Ecuador anualmente se reciben 20 reclamos al respecto de enfermedades profesionales, se explica que el número tan reducido se debe a que las personas no saben que pueden reclamar atención y subsidios en caso de sufrir alguno de estos padecimientos” (Losrecursoshumanos.com. Noticia).**

Prácticamente en el Ecuador existen muy pocos datos sobre enfermedades profesionales y menos aún se puede encontrar información sobre trastornos del oído de trabajadores o estadísticas que permitan tomar conciencia sobre los riesgos que implican ciertos procesos industriales a la salud auditiva de los trabajadores, pero lo que sí es cierto es que el Ruido Laboral es un riesgo que debe ser prevenido e investigado en las industrias de la forma más seria y responsable a fin de realmente disminuir las probabilidades de que se den trastornos del oído en los trabajadores y no únicamente realizar estudios de niveles de presión sonora a fin de cumplir con la legislación vigente del país.

En el país existen muchas empresas que se dedican a la manufactura de plásticos o polímeros; el simple hecho de procesar plástico implica un proceso productivo con alto ruido, debido a que, la maquinaria que se utiliza tiene elementos como sierras de corte, bombas de vacío, cajas reductoras, actuadores neumáticos que generan altos niveles de ruido, además, todo proceso de trabajo con plásticos implica la recuperación del producto no conforme, que se lo hace con trituradores o molinos los cuales generan mucho ruido. La mayoría de empresas no realizan gestión en prevención de riesgos debido a que, piensan que la seguridad y salud en el trabajo es un gasto y no una inversión como debería ser; cuando existen accidentes o enfermedades profesionales y un ente de control como el IESS o el Ministerio de Trabajo interviene, las empresas son sancionadas y es cuando el empresario recién empieza a hacer gestión.

En la provincia de Tungurahua existen algunas industrias de plásticos y son contadas las empresas que están haciendo gestión en prevención de riesgos para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, el ruido en la industria

plástica es una realidad que no se puede desvirtuar y más aún cuando está de por medio la salud de los trabajadores.

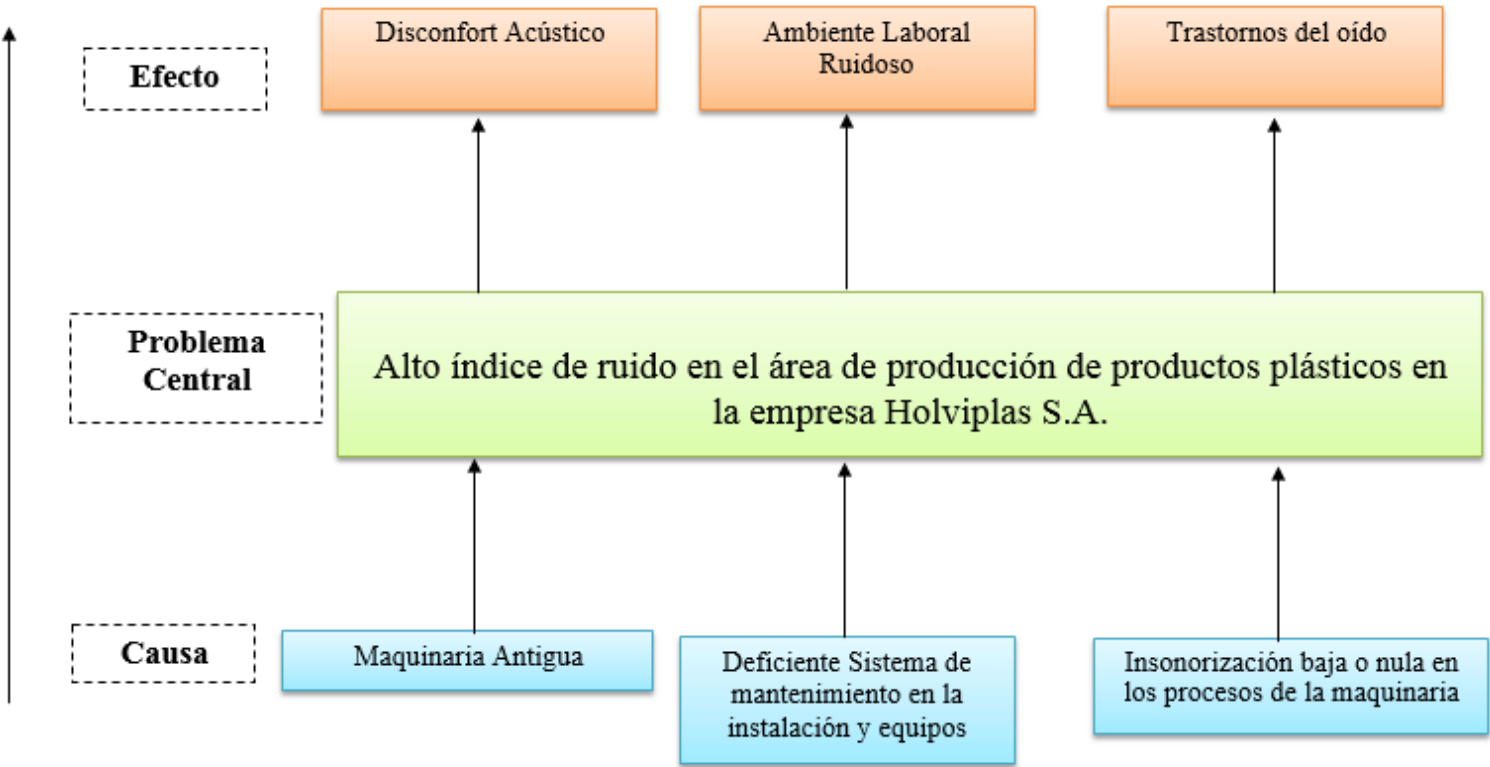
Holviplas S.A. es una empresa fundada en el año de 1993, está ubicada en el kilómetro 11 ½ vía a Baños en la antigua planta industrial Coca Cola, su principal actividad económica es la producción y comercialización de tubería de PVC.

La empresa por ser fabricante de productos plásticos es regulada por el Ministerio de Trabajo el cual categoriza el riesgo a las empresas en función del su actividad económica. Holviplas S.A. por su actividad económica esta categorizada como riesgo 8, pero cabe recalcar que el máximo es 9, es decir, las actividades que conllevan a trabajar con productos y maquinarias para hacer plásticos generan un alto nivel de riesgo.

En la empresa Holviplas S.A. existe levantado una matriz de Riesgo con la normativa del INSHT, en la matriz los riesgos se refleja que existen muchos riesgos ergonómicos, físicos, químicos, mecánicos tales como: excesivo peso de las fundas de material superior a los 25Kg que supera el límite máximo de peso, superficies altamente calientes por maquinaria que funciona con resistencias que superan los 140 °C, PVC en polvo suspendido en el ambiente que afecta directamente a las vías respiratorias, el frecuente manejo de herramientas corto punzantes y de corte que provoca lesiones, altos niveles de ruido en los procesos.

De todos los riesgos identificados los que predominan son los riesgos físicos y principalmente el ruido, la estimación del riesgo de acuerdo a la matriz es moderado, lo que indica la existencia del problema originado por el nivel sonoro. La maquinaria, sobre todo la de triturado de material generan ruido; no se ha realizado evaluaciones, mediciones y peor aún controles, pero si existen quejas verbales de molestias del oído de los operarios de la planta de producción; por lo tanto es inminente la implementación de evaluación, medición y control del mencionado factor de riesgo que necesita gestión en seguridad.

Figura 1: Diagrama Causa - Efecto



Fuente: Autor

1.2.2 Análisis Crítico

En la empresa Holviplas S.A. se carece de gestión en prevención de riesgos por lo tanto, hay ausencia de evaluaciones y mediciones de ruido en los diferentes puestos de trabajo, el alto ruido generado por la maquinaria y proceso productivo afecta directamente a la salud de los operarios y el hecho de que no se pueda cuantificar el ruido provoca que los operarios piensen que jamás podrían adquirir una enfermedad profesional.

El ruido laboral no solo afecta al oído sino también está asociado a problemas psicológicos, irritación, cansancio, hipertensión, problemas cardiacos, pérdida de concentración que puede conllevar a que ocurran accidentes de otra índole.

Por otra parte, formamos parte de en un mundo donde el plástico se está utilizando para casi todo en utensilios domésticos, industria automotriz, muchas cosas que antes eran de madera o metal ahora son de plástico y esto ha implicado que aumenten empresas, tecnología y maquinaria, pero también ha aumentado el ruido y las enfermedades profesionales.

Adicionalmente los costos por evaluaciones y mediciones son altos y las empresas las ven como un gasto y si las hacen buscan lo más económico sin importarles si hacen bien o mal.

1.2.3 Prognosis

Si la empresa continúa con la carencia de gestión en prevención de riesgos y evaluaciones y mediciones de ruido seguirá habiendo operarios con enfermedades profesionales, ya que, al no saber a lo que se está expuesto los operarios seguirán trabajando e ignorando que algún momento podrían perder la capacidad auditiva, además seguirán desconociendo que hay maneras preventivas para evitar este tipo de riesgo.

De persistir con el ruido laboral existirá mayor probabilidad de que los operarios se vean afectados por problemas psicológicos, irritación, cansancio, hipertensión, problemas cardíacos, pérdida de concentración, lo cual es grave para la empresa porque a más de que tiene que preocuparse por el ruido, también lo tendrá que hacer por los otros problemas causados por el mismo.

De seguir con el pensamiento de que la seguridad y salud en el trabajo es un gasto, jamás podrán generar un ambiente laboral sano para el personal que es el motor de cualquier empresa.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo incide el alto índice de ruido en los trastornos del oído de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.?

1.2.5 Interrogantes

¿Se ha evaluado el nivel de ruido en los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.?

¿Se han determinado los trastornos del oído debido a los altos índices de ruido de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.?

¿Existe una alternativa que permita disminuir el alto índice de ruido que se encuentran expuestos los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.?

1.2.6 Delimitación del Objetivo de Investigación

Campo: Higiene Industrial

Área: Riesgos Físicos

Aspecto: Ruido laboral y los trastornos del oído.

Delimitación Espacial

La investigación se desarrollará en la planta de producción de la empresa Holviplas S.A. en el área de extrusión.

Delimitación Temporal

La investigación tendrá lugar durante el periodo de Julio de 2016 a Diciembre de 2016.

Unidades de Observación

Entorno de trabajo de los operarios de la empresa Holviplas S.A.

1.3 Justificación

El interés primordial de ésta investigación es mejorar las condiciones de trabajo, en cuanto al riesgo físico (ruido) en los operarios del área de producción.

La **importancia** radica en analizando los puestos de trabajo, y realizando una evaluación de ruido en los puestos de trabajo, se podrá tomar medidas como: disminuir el tiempo de exposición, atenuar el ruido de la maquinaria o reubicación de la misma, que contribuirá a mejorar el desempeño del operario en cada puesto de trabajo.

Existe la **factibilidad** de realizar la investigación porque el Autor tiene todos los conocimientos necesarios del tema, además los recursos bibliográficos y también los recursos económicos que serán proporcionados por la empresa, tecnológicos, consecuentemente también se tiene el tiempo previsto para realizar la investigación.

La investigación **contribuirá** con la política de calidad y seguridad de la empresa la cual es mantener un ambiente agradable y seguro para todo el personal.

La **utilidad teórica - práctica** radica en que es un estudio que servirá como documento bibliográfico y práctico como guía para la revisar el análisis del riesgo físico ruido en los diferentes puestos de trabajo del área de producción.

Los **beneficiarios** de la investigación vienen a ser directamente los operarios de la empresa Holviplas S.A. como tal, además contribuirá a que la empresa disponga de evaluación, medición y control de un factor de riesgo tal cual lo establece la legislación legal vigente, otros lectores con interés de consultar.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- ✓ Constatar el ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Evaluar el nivel de ruido en los puestos de trabajo de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.
- ✓ Determinar los trastornos de oído de los operarios expuestos al ruido laboral en el área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.
- ✓ Proponer una alternativa de solución al alto índice de ruido en el área de producción de productos plásticos en la empresa Holviplas S.A.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

National Institutes of Health (NIH) (2014) hace una publicación de un artículo llamado *Pérdida de la audición inducida por el ruido* donde se da un enfoque de como el ruido daña la audición del ser humano, cuales son las señales y síntomas de una persona afectada.

El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) (2010) publicó un artículo *Pérdida auditiva Inducida por el Trabajo* donde se habla de estadísticas en el sector manufacturero 16 millones de personas trabajan y representan el 13% de la población trabajadora en Estados Unidos 1 de cada 9 personas se quejan de problemas auditivos lo cual es preocupante.

Urbina Luis Medina y Domínguez Hernández Fernando Francisco en la revista TECTZAPIC (2015) hace referencia al *Agente Físico (Ruido) en los Centros de Trabajo*, su objetivo es el de conocer mediante un análisis teórico-práctico y la comparación de estos y teniendo como marco de referencia datos de dependencias Federales, como este agente afecta a la salud de las personas expuestas de una manera considerable e impactante.

Este tema se centrará en la investigación de conceptos de seguridad, salud ocupacional, seguridad laboral, riesgos, factores que determinan la intensidad del ruido, medidas de prevención para la exposición del ruido.

Investigando en las bibliotecas de las universidades se encuentra que:

De la Torre Rojas Ricardo Xavier (2011), *Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral*, su conclusión principal fue: ***“Que hicieron mediciones de ruido en varios puntos y también se realizaron audiometrías, donde se determinó que existieron enfermedades del oído a causa del ruido”***.(p. 19)

Montes Vega Kléver Saúl (2012), *Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Pourtier S.A. en la ciudad de Latacunga en el año 2012*, ***“Su conclusión principal fue: Realizar mediciones de ruido y hacer un mapa ubicando las áreas más ruidosas y se plantearon medidas de control”***. (p. 23)

Álvarez Velazco Nelson David (2014), *Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda.* ***“Su principal conclusión es que el 48,58% de personas están afectadas por el ruido, sin mencionar que el riesgo físico por ruido es el segundo en importancia de afectación a la seguridad y salud en los trabajadores, cabe recalcar que el 42% de personas en las audiometrías refleja que están afectadas por trauma acústico, hipoacusia y presbiacucia”***. (p. 26)

La bibliografía especializada en el tema se detalla a continuación:

Ruido en el ámbito laboral con su autor Irantzu Bores Pascual.

Exposición de los trabajadores al ruido y su autor INSHT (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo).

Ruido y Salud Laboral y sus autores Ferran Tolosa Cabaní, José Francisco Badenes Vicente.

Ruido en el trabajo y su autor Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo

2.2 Fundamentación Filosófica

El Autor para realizar la investigación acoge los principios filosóficos del paradigma crítico propositivo; crítico porque analizará el riesgo físico (Ruido Laboral), adoptando identificación, evaluación y mediciones de ruido; ya que, se analiza el problema desde donde se origina y propositivo porque se aplicarán métodos de medición, audiometrías para plantear medidas preventivas y correctivas al problema planteado.

2.3 Fundamentación Legal

La investigación se sustentará en una estructura legal contemplada en:

La Constitución de la República del Ecuador (2008), manifiesta: *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*. (Art. 326, num. 5)

En la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo dice: *“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales”*. (Art. 11)

En el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo 957 dice: *“El incumplimiento de las obligaciones por parte del empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo, dará lugar a las responsabilidades que establezca la legislación nacional de los Países Miembros, según los niveles de incumplimiento y los niveles de sanción.”* (Cap. III art. 19).

El Código de Trabajo, dice: ***“Obligaciones respecto a la prevención de riesgos, los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.” (Art. 410).***

Ley de Seguridad Social, , dice: ***“El Seguro General de Riesgos del trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral.” (Título VII, Art. 155)***

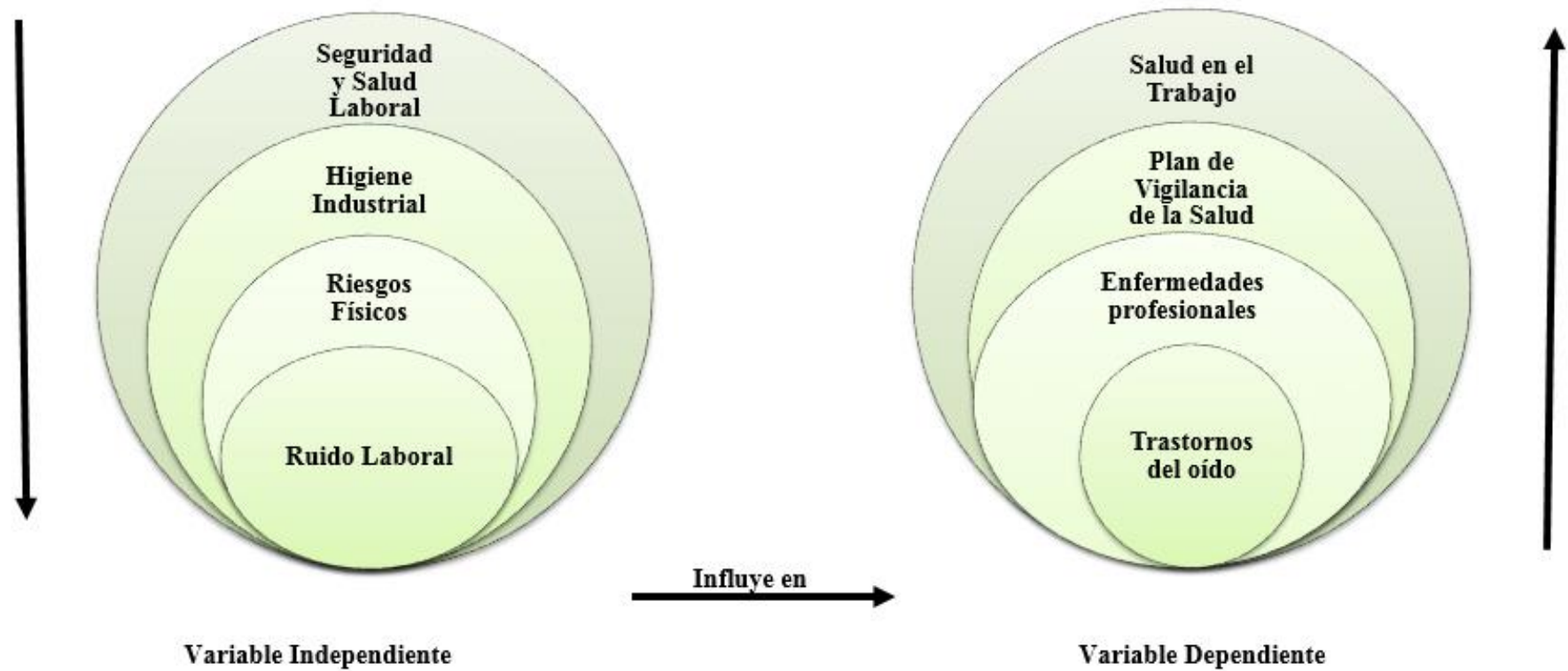
En el Decreto Ejecutivo 2393 dice: ***“Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas; adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.” (Artículo 11 num. 2)***

En el Acuerdo Ministerial 1404 dice: ***“Exposición a ruido continuo e intenso sobre los límites máximos permitidos”. (Capítulo II, Artículo 5, Literal g)***

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Holviplas S.A. (2015), dice: ***“La maquinaria o equipos que sean causantes de ruido por su tipo de movimiento, serán controlados en la fuente generadora de éste riesgo mediante la aplicación de sistemas que disminuyan el ruido; de persistir el ruido, se controlará en su vía de transmisión.” (Art. 39 Literal a)***

2.4 Categorías Fundamental

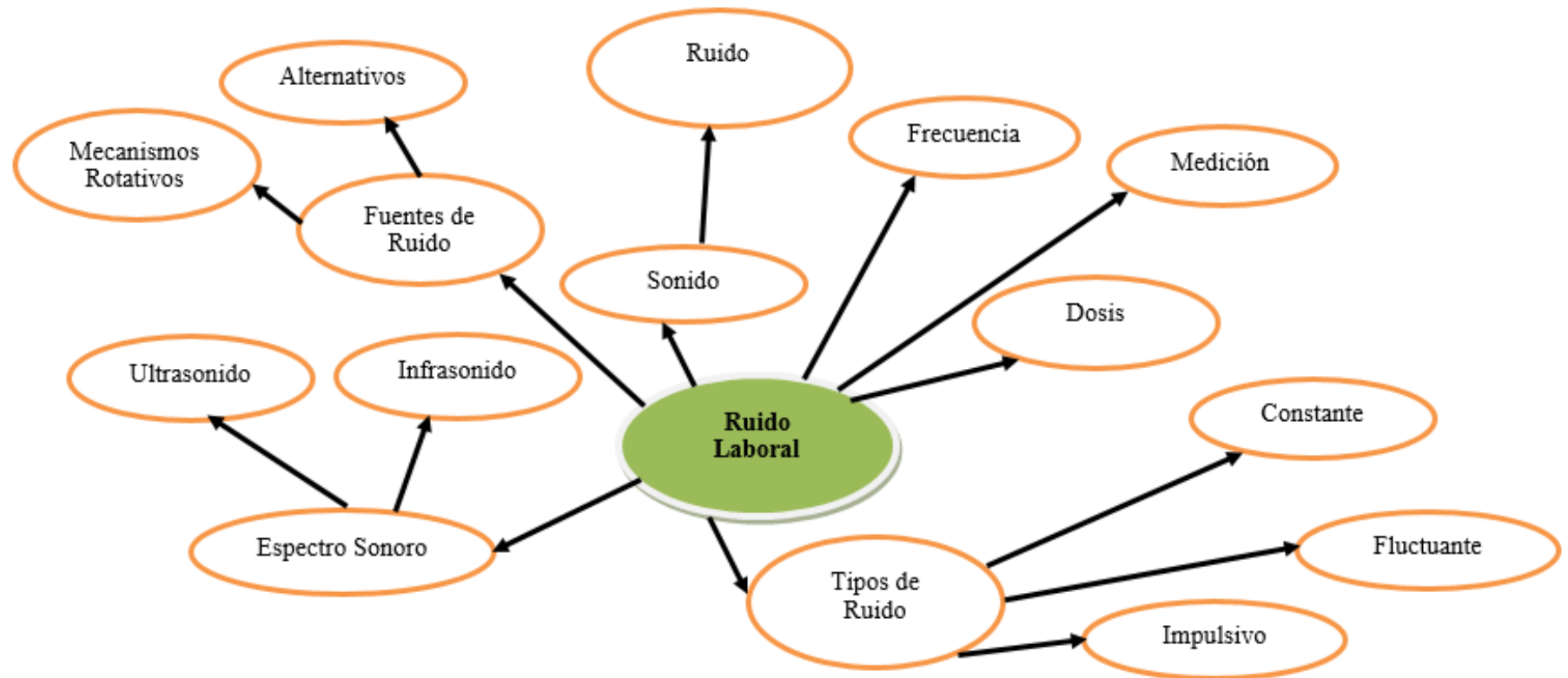
Figura 2: Categorías Fundamentales



Fuente. Autor

2.4.1 Constelación de Ideas Variable Independiente

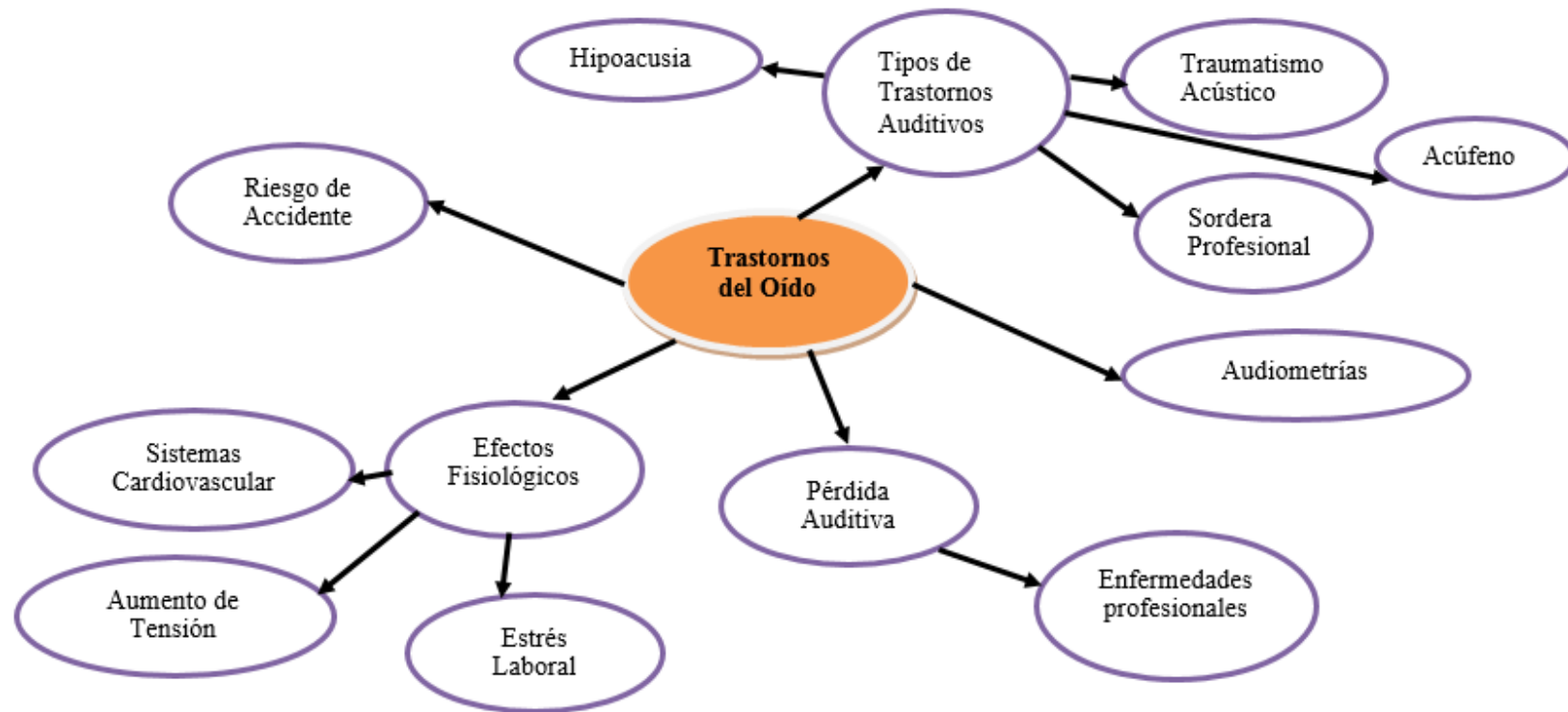
Figura 3: Constelación de Ideas Variable Independiente



Fuente: Autor

2.4.2 Constelación de Ideas Variable Dependiente

Figura 4: Constelación de Ideas Variable Dependiente



Fuente: Autor

2.5 Hipótesis

Hipótesis Alterna. A mayor nivel de ruido laboral en el área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A., mayor será su incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores.

Hipótesis Nula. A menor nivel de ruido laboral en el área de producción de productos plásticos, menor será su incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores de la empresa Holviplas S.A.

2.6 Señalamiento de Variables

2.6.1 Variable Independiente

Ruido Laboral.

2.6.2 Variable Dependiente

Trastornos del Oído.

2.7 Fundamentación Teórica de las Variables

2.7.1 Variable Independiente

2.7.1.1 Seguridad y Salud Laboral

La seguridad y salud laboral (denominada anteriormente como "seguridad e higiene en el trabajo") tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. De esta materia se ocupa el convenio 155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente del trabajo.

Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una

actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

Salud

El concepto de salud es definido por la Constitución de 1946 de la Organización Mundial de la Salud como el completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como en el macro (social).

Trabajo

El trabajo puede considerarse una fuente de salud porque con el mismo las personas conseguimos una serie de aspectos positivos y favorables para la misma. Por ejemplo con el salario que se percibe se pueden adquirir los bienes necesarios para la manutención y bienestar general. En el trabajo las personas desarrollan una actividad física y mental que revitaliza el organismo al mantenerlo activo y despierto. Mediante el trabajo también se desarrollan y activan las relaciones sociales con otras personas a través de la cooperación necesaria para realizar las tareas y el trabajo permite el aumento de la autoestima porque permite a las personas sentirse útiles a la sociedad.

No obstante el trabajo también puede causar diferentes daños a la salud de tipo psíquico, físico o emocional, según sean las condiciones sociales y materiales donde se realice el trabajo.

Para prevenir los daños a la salud ocasionados por el trabajo está constituida la Organización Internacional del Trabajo (OIT); es el principal organismo internacional encargado de la mejora permanente de las condiciones de trabajo mediante convenios que se toman en sus conferencias anuales y las directivas que emanan de ellas. La (OIT) es un organismo especializado de las Naciones Unidas de composición tripartita que reúne a gobiernos, empleadores y trabajadores de sus

estados miembros con el fin de emprender acciones conjuntas destinadas a promover el trabajo decente en el mundo.

2.7.1.2 Higiene Industrial

Es la ciencia de la identificación, evaluación y control de aquellos factores o agentes ambientales, originados por el puesto de trabajo o presentes en el mismo, que pueden causar enfermedad, disminución de la salud o del bienestar, o incomodidad o ineficiencia significativos entre los trabajadores o los restantes miembros de la comunidad.

Dentro de esta especialidad se han incluido los factores ambientales de las condiciones de trabajo relacionados con:

Agentes Físicos:

- ✓ Ruido
- ✓ Vibraciones
- ✓ Radiaciones ionizantes
- ✓ Radiaciones no ionizantes
- ✓ Ambiente térmico

Contaminantes Químicos:

- ✓ Polvos
- ✓ Humos
- ✓ Aerosoles
- ✓ Nieblas
- ✓ Vapores
- ✓ Gases

Agentes Biológicos:

- ✓ Virus
- ✓ Bacterias
- ✓ Hongos

El desarrollo de la Higiene Industrial requiere, respecto de los factores de riesgo: Identificación Evaluación y Control.

2.7.1.3 Riesgos Físicos

Se trata de una exposición a una velocidad y potencia mayores de la que el organismo puede soportar en el intercambio de energía entre el individuo y el ambiente que implica toda situación de trabajo. Los riesgos físicos que existen en situación de trabajo son:

- ✓ Exposición a calor
- ✓ Exposición a frío
- ✓ Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes
- ✓ Presiones anormales
- ✓ Vibraciones
- ✓ Iluminación
- ✓ Exposición a Ruido

Exposición al Calor

El sistema termorregulador se encarga de mantener la temperatura del cuerpo estable; no obstante, pueden aparecer daños para la salud cuando no sea posible alcanzar la situación de estabilidad.

Los trastornos producidos por la exposición a niveles elevados de temperatura ambiente aparecen en situaciones donde las condiciones de trabajo son extremadamente duras, como los trabajos al aire libre, los trabajos con focos de calor añadidos (como calderas, fundiciones, soldaduras...) o los trabajos que conllevan la realización de esfuerzos físicos.

Cuando una persona se ve expuesta a ambientes calurosos se activan diversos mecanismos fisiológicos que eliminan calor con el fin de mantener la temperatura normal del organismo. Los más importantes son:

- ✓ **Producción de sudor:** la eliminación del calor se produce solamente cuando el sudor se evapora, por lo que la velocidad del aire y la humedad ambiental son factores críticos. Si la humedad es alta, aunque el cuerpo sigue produciendo sudor, la evaporación se reduce. El sudor que no puede evaporarse no tiene efecto de enfriamiento, resbala por el cuerpo y se desperdicia desde el punto de vista de la regulación térmica.
- ✓ **Aumento del flujo sanguíneo:** se produce mediante la dilatación de los vasos sanguíneos de la piel, facilitando así la transferencia de calor desde el organismo al ambiente.

La aclimatación de las personas al calor tras permanecer expuestas al mismo durante largos periodos de tiempo conlleva que el individuo comience a sudar a temperaturas corporales más bajas, aumentando la cantidad de sudor producido. Además, aumenta el volumen plasmático y se reduce la frecuencia cardíaca.

Cuando los mecanismos fisiológicos de eliminación de calor son insuficientes y persiste la agresión térmica, la temperatura interna del organismo aumenta hasta que se produce el golpe de calor, con pérdida de consciencia, estado de coma y en algunos casos la muerte.

Exposición al Frío

La exposición laboral a ambientes fríos (cámaras frigoríficas, almacenes fríos o trabajos en el exterior) depende fundamentalmente de la temperatura y velocidad del aire, y puede generar los siguientes tipos de estrés por frío, siendo probable que estén presentes al mismo tiempo: enfriamiento de todo el cuerpo, enfriamiento local, que puede ser enfriamiento de las extremidades, enfriamiento cutáneo por

convección (enfriamiento por el viento), enfriamiento cutáneo por conducción (enfriamiento por contacto) y enfriamiento del tracto respiratorio. La combinación del viento y una temperatura ambiente baja aumenta significativamente la capacidad de enfriamiento del ambiente, un hecho que tiene que tenerse en cuenta para la organización del trabajo, la protección del lugar de trabajo y la selección de las prendas de vestir.

El cuerpo humano mantiene la temperatura corporal constante a 37°C independientemente de las características térmicas del ambiente, y así poder preservar la salud y disponer de energía para realizar el trabajo encomendado. Para mantener esta temperatura constante, el cuerpo genera energía a través de numerosas reacciones bioquímicas, la cual se emplea en mantener las funciones vitales, realizar esfuerzos, movimientos, etc.

Si el flujo de calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo desciende y se dice que existe riesgo de estrés por frío. En esta situación, se aumenta la generación interna de calor para disminuir la pérdida mediante el aumento involuntario de la actividad metabólica (tiritera) y la vasoconstricción.

Radiaciones Ionizantes y no Ionizantes

Las fuentes de radiación pueden plantear un peligro considerable para la salud de los trabajadores afectados, por lo que se debe controlar adecuadamente cada exposición.

Las radiaciones se pueden clasificar como ionizantes y no ionizantes. Existen dos tipos de radiación ionizante, una de naturaleza electromagnética (rayos X, rayos gamma) y otra, constituida por partículas (alfa, beta, neutrones, etc). Las radiaciones electromagnéticas de menor frecuencia que la necesaria para producir ionización, como lo son, la radiación ultravioleta (UV), visible, infrarroja (IR), microondas y radiofrecuencias, hasta los campos de frecuencia extremadamente baja (ELF), comprenden la región del espectro conocida como radiación no ionizante.

Radiaciones Ionizantes

Publicado en *Instituto de Salud Pública de Chile* (<http://www.ispch.cl>).

“La radiación ionizante puede transferir su energía a las moléculas que constituyen el cuerpo humano, esto puede traducirse en un daño significativo si la interacción es con las moléculas de ADN. Los daños pueden ser agudos e inmediatos como quemaduras, hemorragias, diarreas, infecciones o hasta la muerte; también existen efectos tardíos como el cáncer o efectos hereditarios.”(Artículo).

Radiaciones No Ionizantes

Publicado en *Instituto de Salud Pública de Chile* (<http://www.ispch.cl>).

“La existencia de posibles efectos crónicos de las radiaciones no ionizantes es aún objeto de fuertes debates y de una amplia investigación científica, dicha incertidumbre genera bastante inquietud frente a las exposiciones tanto de tipo laboral como ambiental. Ya son bastante conocidos los efectos agudos de estas radiaciones, los que pueden ir desde pequeñas descargas eléctricas hasta quemaduras, también pueden producirse calentamiento de los tejidos tanto superficiales como profundos, lo que dependiendo del tejido del cual se trate puede traducirse en un serio daño.” (Artículo)

Presiones Anormales

Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de los casos. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan afección a los trabajadores, ni minas suficientemente profundas para que la presión del aire pueda afectar o incomodar al trabajador. La presión es el efecto continuo de las moléculas contra una superficie y pueden ser altas o bajas.

Tres factores intervienen en la determinación cuantitativa y cualitativa de la capacidad de trabajo en climas de altura:

- ✓ La altura en sí
- ✓ La duración de la exposición
- ✓ Los factores individuales, entre ellos estado de salud y aunque hasta ahora indefinido, la capacidad fisiológica de adaptación, que da origen a amplias variaciones en la facilidad y grado de adaptación.

Presiones Bajas

Cuando se asciende a 3.000 m. Sobre el nivel del mar la presión barométrica es de 523 mm de Hg y a 1.500 m. es de 87 mm de Hg. Esta disminución es la causa básica de todos los problemas de falta de oxígeno en las grandes alturas, pues cada vez que baja la presión lo hace proporcionalmente al oxígeno. Cuando una persona trabaja mucho tiempo en grandes alturas presenta los siguientes efectos:

- ✓ Aumento del volumen de los glóbulos rojos.
- ✓ Aumento de la presión arterial.
- ✓ Dilatación de las cavidades derechas del corazón.
- ✓ Influencia cardiaca congestiva.
- ✓ La muerte si la persona no desciende a menores alturas.

Presiones Altas

Cuando una persona desciende en un túnel, la presión a su alrededor aumenta considerablemente. Un baro trauma es el daño de los tejidos que resulta de la expansión o concentración de los espacios huecos del cuerpo, lo cual puede producirse durante la descompresión en el descenso o la compresión en el descenso.

Vibraciones

En general, la vibración puede describirse como un movimiento oscilatorio de un sistema. El movimiento puede ser un movimiento armónico simple o puede ser extremadamente complejo. El sistema puede ser gaseoso, líquido o sólido. Cuando el sistema es el aire (gaseoso) y el movimiento involucra vibración de las partículas de aire en el rango de frecuencias de 20 a 20000 Hertz (hz) se produce sonido. Se puede definir como cualquier movimiento que hace el cuerpo alrededor de un punto fijo.

Las vibraciones se caracterizan por las siguientes variables:

La frecuencia, que es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hercios (Hz) o ciclos por segundo. Para efectos de su análisis se descompone el espectro de frecuencia de 1 a 1500 Hz, en tercios de banda de octava.

La amplitud se puede medir en: aceleración m/s^2 , en velocidad m/s y en desplazamiento m , que indican la intensidad de la vibración.

Las vías de ingreso al organismo que puede ser por el sistema mano - brazo como en el caso de las herramientas manuales; o al cuerpo entero cuando ingresan desde el soporte en posición de pie o sentado.

El eje x, y, z del sentido de vibración de acuerdo a los ejes normalizados en las vibraciones mano-brazo o de cuerpo entero.

Vibraciones Mano - Brazo

Son el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo: una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina).

Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

Una motosierra, un taladro, un martillo neumático, por producir vibraciones de alta frecuencia, dan lugar a problemas en las articulaciones, en las extremidades y en la circulación sanguínea.

Iluminación

La cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado, no se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

Efectos en la salud por exposición de Iluminación Inadecuada

- ✓ Accidentes
- ✓ Fatiga visual
- ✓ Trastornos visuales
- ✓ Fatiga Mental
- ✓ Síntomas extraoculares: cefaleas, vértigos, ansiedad.
- ✓ Deslumbramientos

Exposición al Ruido

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido continuo causa, frecuentemente, lesiones auditivas progresivas, que pueden llegar a la sordera. También los ruidos de impacto o ruidos de corta duración pero de muy alta intensidad (golpes, detonaciones, explosiones...), pueden causar, en un momento, lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.

Pero la pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo. Puede afectar también al sistema circulatorio (taquicardia, aumento de la presión sanguínea), disminuir la actividad de los órganos digestivos y acelerar el metabolismo y el ritmo respiratorio, provocar trastornos del sueño, irritabilidad, fatiga psíquica, etc... Todos estos trastornos disminuyen la capacidad de alerta del individuo y pueden ser, en consecuencia, causa de accidentes. Por si fuera poco, el ruido dificulta la comunicación e impide percibir las señales y avisos de peligro, hecho que puede ser también causa de accidente.

2.7.1.4 Ruido Laboral

El ruido se considera esencialmente cualquier sonido innecesario e indeseable y es por ello que puede deducirse que se trata de un riesgo laboral nada nuevo que ha sido observado desde hace siglos. Es a partir del advenimiento de la revolución industrial cuando verdaderamente un gran número de personas comenzó a exponerse a altos niveles de ruido en el sitio de trabajo. A partir de la revolución industrial y hasta nuestros días se ha prestado gran atención al ruido como un importante riesgo ocupacional asociado a la pérdida permanente de la capacidad auditiva.

Se conoce como ruido laboral a la contaminación acústica que se genera en un sector de trabajo y que afecta principalmente a los trabajadores del lugar.

Muchos accidentes laborales e incidentes se producen porque el ruido impide oír otros sonidos presentes en el ambiente laboral, los cuales condicionan la actividad y las tareas de los trabajadores.

Una exposición constante al ruido en el lugar de trabajo supone mayor nivel de estrés, perturbación en la concentración, más accidentes laborales al disminuir e impedir la percepción de sonidos originados por averías, fallos, alarmas, etc. o mantener una conversación; aunando a esto la presencia de defectos productivos con el consecuente deterioro de la calidad de vida y de la salud del trabajador.

Según la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de Argentina en *La Guía Práctica Sobre el Ruido en el Ambiente Laboral* pg. 1 a 3 se muestran algunas definiciones fundamentales para la presente investigación.

Sonido.- Es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

Ruido.- Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva.

Frecuencia.- Según la (Guía Práctica Sobre el ruido en el Ambiente laboral) frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo. La unidad de medida es el Hertz, abreviadamente Hz. El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. en bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos. (p.1).

Medición

Medición de Ruido Basado en la Tarea

División de la Jornada Laboral en Tareas

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) para los trabajadores o los grupos de exposición al ruido homogéneo sometido a evaluación, la jornada nominal se debe dividir en tareas. Cada tarea se debe definir de tal manera que el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sea, con probabilidad, repetible. Es necesario garantizar que todas las contribuciones al ruido relevantes estén incluidas. La información detallada con respecto a la duración de las tareas es especialmente importante para aquellas fuentes de ruido con niveles de ruido elevados (p. 15.)

Duración de las Tareas

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) se deben determinar las duraciones de las tareas, esto se puede realizar mediante:

- ✓ Entrevistas con los trabajadores y el supervisor.
- ✓ La observación y la medición de las duraciones durante las mediciones de ruido.
- ✓ La recopilación de la información con respecto al funcionamiento de las fuentes de ruido típicas. (p.15).

Medición de la Presión Sonora Equivalente ponderada A de las Tareas

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) para cada tarea, el valor de presión sonora equivalente representativo de la exposición al ruido del trabajador se debe medir de acuerdo a una secuencia de selección de instrumento de medición, verificación de calibración del equipo y utilización del equipo.

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 minutos, la duración de cada medición debe

ser igual a la duración de la tarea, para mediciones más largas la duración debe ser de al menos 5 minutos (p. 16).

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) para una tarea m , la ecuación para calcular la presión sonora equivalente ponderado A a partir de I mediciones separadas $L_{p,A,eqT,mi}$, es la siguiente:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,mi}} \right) \text{ dBA} \quad (\text{Formula 01})$$

Donde:

$L_{p,A,eqT,mi}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A durante una tarea de duración T_m ; (dBA)

i es el número de muestra de la tarea m ; (Adimensional)

I es el número total de muestras de la tarea m (Adimensional) (p. 17)

Contribución de Cada Tarea al Nivel de Exposición al Ruido Diario

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) la contribución de ruido de la tarea m al nivel de exposición al ruido diario ponderado A, $L_{EX,8h,m}$ se calcula con la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg \left(\frac{\bar{T}_m}{T_0} \right) \text{ dBA} \quad (\text{Formula 02})$$

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 ; (horas)

T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8 \text{ horas}$ (p.18).

Determinación del Nivel de Exposición al Ruido Diario

Según 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 tarea.

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,m}} \right) \text{ dBA} \quad (\text{Formula 03})$$

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 (horas);

T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8$ horas;

m es el número de la tarea (Adimensional)

M es el número total de las tareas m que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario (p.18).

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) la contribución relativa de cada tarea m se calcula con la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * L_{EX,8h,m}} \right) \text{ dBA} \quad (\text{Formula 04})$$

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 (Adimensional)

M es el número total de tareas que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario (p.18).

Incertidumbre Típica Combinada u y de la Incertidumbre Expandida U

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) dado que las magnitudes implicadas no están correlacionadas, 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 los valores numéricos de las contribuciones a la incertidumbre, $c_j u_j$, como sigue:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\} \quad (Formula 05)$$

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;

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

Según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) para la medición basada en la tarea, los coeficientes de sensibilidad son los siguientes:

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1 (L_{p,A,eqT,m} - L_{EX,8h})} \quad (Formula 06)$$

$$c_{1b,m} = 4,34 * \frac{c_{1a,m}}{T_m} \quad (Formula 07)$$

La incertidumbre típica $u_{1a,m}$ del nivel de ruido debido al muestreo para la tarea m viene dada por:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]} \quad (\text{Formula 08})$$

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;

I es el número total de muestras de la tarea (p.35).

Según 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 medidas de las mediciones independientes de acuerdo:

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]} \quad (\text{Formula 09})$$

Donde:

J es el número total de observaciones de la duración de la tarea (p.36).

Dosis de Ruido.- Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición de un ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

Tipos de Ruido

El ruido se clasifica en tres tipos:

Ruido Constante

Ruido cuyo nivel de presión sonora permanece constante o presenta pequeñas fluctuaciones a lo largo del tiempo, estas fluctuaciones deben ser menores a 5 dB durante el periodo de observación.

Ruido Fluctuante

Ruido cuyo nivel de presión sonora fluctúa a lo largo del tiempo, las fluctuaciones pueden ser periódicas o aleatorias.

Ruido Impulsivo

Ruido cuyo nivel de presión sonora se presenta por impulsos o impactos, se caracteriza por un ascenso brusco de ruido y una duración total del impulso muy breve en relación al tiempo que transcurre en impulsos; estos impulsos pueden presentarse repetitivamente en intervalos iguales o aleatoriamente.

Espectro sonoro

Está comprendido entre los 20 Hz. y los 20 KHz.; entre estas frecuencias un oído humano normal logra percibir, en todo caso, este margen de audición dependerá de cada individuo.

Infrasonido

El infrasonido es una onda acústica de baja frecuencia, está por debajo de los 20 Hz.

Características:

- ✓ Su emisión es en forma de ondas esféricas.
- ✓ Son difíciles de concentrar.
- ✓ Pueden llegar más lejos que las otras ondas.

Ultrasonido

Es una onda acústica de alta frecuencia, está por sobre los 20 KHz.

Características:

- ✓ Puede estar compuesto por ondas longitudinales y/o transversales.
- ✓ Su longitud es corta; puede ser de algunos centímetros o micras.

Fuentes de Ruido

Las fuentes de ruido industrial son a causa de maquinarias en su mayoría, a continuación se nombran algunas de las principales maquinarias generadoras de ruido, las cuales se clasifican en ruido por mecanismos rotativos y ruido alternativo:

Ruido por Mecanismos Rotativo

El ruido por mecanismos rotativos se basa a maquinarias que tienen movimiento angular como ventiladores, motores eléctricos, compresores, que por lo general el ruido se manifiesta por el giro de poleas y bandas.

Ruido Alternativo

El ruido alternativo se da por transformadores, las molestias causadas son por bajas frecuencias; las válvulas que provocan ruido mecánico porque en su interior se transportan líquidos o gases.

2.7.2 Variable Dependiente

2.7.2.1 Trastornos del Oído

El oído tiene tres partes principales: externo, medio e interno. Para oír se utilizan todas ellas. Las ondas sonoras entran por el oído externo. Llegan al oído medio, donde hacen vibrar el tímpano. Las vibraciones se transmiten a través de tres huesos diminutos llamados osículos que se encuentran en el oído medio. Las vibraciones viajan hacia el oído interno, un órgano curvilíneo con forma de serpiente. El oído

interno transmite los impulsos nerviosos hasta el cerebro. El cerebro los identifica como sonidos. El oído interno también controla el equilibrio.

Tipos de Trastornos Auditivos

Hipoacusia Inducida por el Ruido (HIR)

Según Torres F.A (2003) *Ruido e hipoacusia Centro de Neurociencias de Cuba*

“Se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorineural que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias sensorineurales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida.”(p.34)

Según Tolosa Cabani F. & Badenes Vicente F.J. (2008) *Ruido y su Salud Laboral* pg. 13,14, 18, 19, 21 y 22 mencionan algunas definiciones sobre los trastornos del oído.

Traumatismo 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.”(p.13)

Sordera Profesional

“Es la pérdida de audición irreversible de diferente grado causada por la exposición al ruido durante el ejercicio de la profesión.” (p.14)

Acúfeno

“Es la percepción de un sonido no originado en el medio y audible sólo por uno mismo; se origina como consecuencia de una actividad nerviosa anormal de las vías auditivas. Su presencia demuestra una disfunción del sistema auditivo y puede originarse por diferentes causas, entre ellas el trauma acústico.”(p.13)

Además se describen otros problemas auditivos generados por el alto ruido:

Adaptación Auditiva

“El ruido, al llegar al sistema auditivo, pone en marcha unos mecanismos a nivel del oído medio para proteger las células sensoriales del oído interno. Se trata de un reflejo que tarda unos 100 ms para aparecer y por tanto no protege de los ruidos impulsivos. Además, los tonos por encima de los 4000 Hz quedan al margen de este reflejo.” (p.15)

Fatiga Auditiva

“Se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva. No hay 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.” (p.15)

Trauma Acústico Agudo

“Es una enfermedad producida por el impacto de un ruido de gran intensidad pero de corta duración. Requiere una gran energía acústica y aparece en determinados profesionales como mineros, militares, técnicos en explosivos o bien en situaciones especiales como en explosiones fortuitas.” (p.16)

Trauma Acústico Crónico

“Es el déficit auditivo causado por la exposición continuada al ruido durante el trabajo. El grado de riesgo de padecer el problema se establece después de estar expuesto 8 horas diarias a 80 dB.” (p.17)

Audiometría

Es la prueba básica para conocer la audición de la persona. Existen diferentes tipos de test que nos permiten objetivar mejor el estado auditivo según interese saber la topografía de la lesión, la repercusión social de la misma, etc.

La investigación de los umbrales de alta frecuencia (por encima de los 8.000 Hz) puede ser útil como método de detección precoz en fase presintomática en los trabajadores expuestos a ruido.

Pérdida Auditiva

La exposición a alto ruido daña directamente el oído interno el cual provocará la pérdida de la audición.

Efectos Fisiológicos

Los problemas fisiológicos generados por el alto ruido en nuestro cuerpo son los siguientes:

- ✓ **Afección al sistema Cardiovascular**
- ✓ **Aumento de Tensión Arterial**
- ✓ **Estrés Laboral**

Riesgo de Accidentes

El alto ruido a más de provocar la disminución de la capacidad auditiva, afecta de manera directa al origen de otros accidentes, ya sea por desconcentración o estrés laboral a causa del ruido.

2.7.2.2 Enfermedades Profesionales

Se denomina enfermedad profesional a aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. Dicha enfermedad está declarada como tal por la ley o el resto del Derecho. Son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos y diversos tipos de cáncer, pérdida de la audición, entre otras.

En países como España o Argentina y a efectos legales, se conoce como enfermedad profesional aquella que, además de tener su origen laboral, está incluida en una lista oficial publicada por el Ministerio de Trabajo y da, por tanto, derecho al cobro de las indemnizaciones oportunas.

La disciplina dedicada a su prevención es la higiene industrial; la medicina del trabajo se especializa en la curación y rehabilitación de los trabajadores afectados, y la ergonomía y psicología se encarga del diseño productivo de los ambientes de trabajo para adaptarlos a las capacidades de los seres humanos.

Las enfermedades profesionales, junto con los accidentes de trabajo, se conocen como contingencias profesionales, frente a las contingencias comunes (enfermedad común y accidente no laboral).

2.7.2.3 Plan de Vigilancia de la Salud

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 / Psicología, 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.

La vigilancia de la salud consiste en la recogida sistemática y continua de datos acerca de un problema específico de salud; su análisis, interpretación y utilización en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud. En el ámbito de la salud laboral, esta vigilancia se ejerce mediante la observación continuada de la distribución y tendencia de los fenómenos de interés que no son más que las condiciones de trabajo (factores de riesgo) y los efectos de los mismos sobre el trabajador (riesgos). El término “vigilancia de la salud” engloba una serie de técnicas con objetivos y metodologías distintas como por ejemplo las encuestas de salud, estudios de absentismo, de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales y, naturalmente, reconocimientos médicos. Existen dos tipos de objetivos: los individuales y los colectivos. Los primeros están relacionados con la persona “vigilada” y los segundos con el grupo de trabajadores. Aunque en la práctica se les ha de conceder la misma importancia, la repercusión de cada uno de ellos en el terreno de la prevención es bien distinta. Tres son los principales objetivos de la vigilancia de la salud a nivel individual: la detección precoz de las repercusiones de las condiciones de trabajo sobre la salud; la identificación de los trabajadores especialmente sensibles a ciertos riesgos y finalmente la adaptación de la tarea al individuo.

2.7.2.4 Salud en el Trabajo

El término Salud es definido por la Constitución de 1946 de la Organización Mundial de la Salud como el caso de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como en el macro (social). La salud laboral se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

El trabajo puede considerarse una fuente de salud porque con el mismo las personas conseguimos una serie de aspectos positivos y favorables para la misma. Por ejemplo con el salario que se percibe se pueden adquirir los bienes necesarios para la manutención y bienestar general. En el trabajo las personas desarrollan una actividad física y mental que revitaliza el organismo al mantenerlo activo y despierto. Mediante el trabajo también se desarrollan y activan las relaciones sociales con otras personas a través de la cooperación necesaria para realizar las tareas y el trabajo permite el aumento de la autoestima porque permite a las personas sentirse útiles a la sociedad.

No obstante el trabajo también puede causar diferentes daños a la salud de tipo psíquico, físico o emocional, según sean las condiciones sociales y materiales donde se realice el trabajo. Para prevenir los daños a la salud ocasionados por el trabajo está constituida la Organización Internacional del Trabajo (OIT); es el principal organismo internacional encargado de la mejora permanente de las condiciones de trabajo mediante convenios que se toman en sus conferencias anuales y las directivas que emanan de ellas.

La (OIT) es un organismo especializado de las Naciones Unidas de composición tripartita que reúne a gobiernos, empleadores y trabajadores de sus estados miembros con el fin de emprender acciones conjuntas destinadas a promover el trabajo decente en el mundo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente investigación estará enmarcado en un enfoque cualitativo porque se realizará una investigación de los factores de riesgo físico (ruido) y su relación con los trastornos del oído; la información proporcionada servirá de referencia para interpretar con el sustento científico y profesional. También tendrá un enfoque cuantitativo porque se utilizará técnicas de medición e instrumentos los cuales se manejarán con variables cuantitativas de tipo continuas.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

Dentro de las modalidades o tipos de investigación los empleados en la presente investigación son: Investigación bibliográfica - documental, de campo, de investigación social o de proyecto factible.

3.2.1 Bibliográfica – Documental

Investigación bibliográfica - documental, tiene el propósito de conocer o deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores, sobre un tema determinado basándose en documentos, libros, revistas, periódicos, folletos, páginas web, normas técnicas, etc. relacionado directamente con el problema de investigación.

3.2.2 De Campo

Se trabajará con la modalidad de investigación de campo porque el Autor acudirá al lugar en donde se producen los hechos para interactuar y recabar información como: maquinaria, proceso productivo, materia prima, mantenimiento de maquinaria, condiciones de trabajo.

3.2.3 De Investigación Social o Proyecto Factible

Además de las modalidades anteriores el trabajo de grado asume la modalidad de proyecto factible porque se planteará una propuesta de solución al problema.

3.3 Nivel o Tipo de Investigación

3.3.1 Investigación Descriptiva

Porque permitirá clasificar fenómenos, elementos y estructuras que pudieran ser considerados aisladamente y cuya descripción estará procesada de manera ordenada y sistemática.

3.3.2 Investigación Explicativa

Porque se realizará una explicación de las fuentes generadoras de ruido y su incidencia en los trastornos del oído, además los aspectos que intervienen en la dinámica de aquéllos.

Se enfocará a responder a las causas de la generación de ruido y su interés se centra en explicar por qué y en qué condiciones las variables se están relacionando.

3.3.3 Asociación de Variables

Porque permite medir el grado de relación entre variables con los mismos sujetos de un contexto determinado, ya que como se mencionó anteriormente la variable independiente incide directamente en la variable dependiente.

3.4 Población y Muestra

Tabla 1: Población y Muestra

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Asistente de Producción	1	5,88
Operadores	10	58,82
Inspector de Calidad	1	5,88
Bodeguero	1	5,88
Auxiliares de Mantenimiento	4	23,53
Total	17	100

Fuente: Autor

En virtud de que ninguna de las poblaciones pasa de 100 elementos se trabajará con todo el universo sin que sea necesario sacar muestras representativas.

3.5 Operacionalización de Variables

3.5.1 Operacionalización de la Variable Independiente

Ruido Laboral

Tabla 2: Operacionalización de la Variable Independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas (T) e Instrumentos (I)
Ruido laboral es la presión sonora que se genera en un sector de trabajo y que afecta al sistema auditivo de los trabajadores del lugar, debido a la exposición.	Presión Sonora	Nivel de Presión Sonora máximo en 8 horas de trabajo continuo.	¿Conoce el nivel de ruido en su puesto de trabajo?	(T) Medición de Ruido (I) Registro de Mediciones
	Exposición al ruido	Dosis menor o igual que 1	¿El tiempo de exposición al ruido es mayor a 8 horas diarias?	(T) Entrevista (I) Guía de la entrevista

Fuente: Autor

3.5.2 Operacionalización de la Variable Dependiente

Trastornos del oído

Tabla 3: Operacionalización de la Variable Dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas (T) e Instrumentos (I)
Cualquier enfermedad del oído de origen ocupacional, generalmente causadas por el alto ruido en el lugar de trabajo.	Enfermedad del oído	Número de personas afectadas	¿Tiene dificultad para escuchar al momento de conversar?	(T) Encuesta (I) Cuestionario (T) Entrevista (I) Guía de la Entrevista
	Alto ruido en el lugar de trabajo	Nivel de ruido superior a 85dB	¿Su puesto de trabajo es Ruidoso?	(T) Encuesta (I) Cuestionario (T) Medición (I) Fichas Audiométricas

Fuente: Autor

3.6 Recolección de Información

La recolección de datos en la presente investigación es fundamental, ya que, se observará, se entrevistará, realizará mediciones de ruido en los diferentes puestos de trabajo basándonos en la Norma NTE INEN ISO 9612, además se observará las audiometrías ocupacionales de los operadores con sus respectivas curvas y poder tener toda la información real y concreta de la investigación en curso.

3.6.1 Técnicas e Instrumentos

- ✓ **Cuestionario.** - Dirigida a los operarios del área de producción de la empresa Holviplas S.A. su instrumento será la encuesta se elaborarán varias preguntas cerradas tomando en cuenta; tiempo de exposición, horas de trabajo y molestias auditivas.

La encuesta nos ayudará a verificar la hipótesis, además que el personal confirmará si tiene problemas auditivos a causa del ruido laboral en la planta de producción.

- ✓ **Entrevista.** - Dirigida a los operarios de la empresa Holviplas S.A. su instrumento será la guía de la entrevista por el ruido generado en la planta de producción de Holviplas S.A.

Las entrevistas se realizarán a todo el personal del área de producción, dicha técnica recabará toda la información tanto del puesto de trabajo como de las fuentes generadoras de ruido, además mencionarán si tienen problemas o molestias auditivas.

- ✓ **Observación.**- Dirigido a todos los puestos de trabajo de la planta de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.

La observación servirá para determinar las actividades, tareas que realiza el operador en el puesto de trabajo, además de sacar un promedio de tiempo de realización de cada tarea.

3.6.2 Validez y Confiabilidad

Los equipos de medición que se utiliza se valida con sus respectivos certificados de calibración (ANEXO D), el cuestionario (ANEXO C) contiene 7 preguntas cerradas que los operadores contestarán con si o no de acuerdo a su percepción; la confiabilidad del presente estudio está dado por las mediciones cuantitativas del nivel de presión sonora con un equipo calibrado y comparado con el nivel máximo permitido en la legislación nacional vigente (D.E. 2393).

3.6.3 Plan de Recolección de la Información

Tabla 4: Plan de Recolección de Información

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué persona u objetos?	Operadores de Extrusión
3. ¿Sobre qué aspectos?	Contaminación Acústica, Sistema Auditivo, puestos de trabajo, Enfermedades del oído, alto ruido en el lugar de trabajo.
4. ¿Quién, quienes?	Autor
5. ¿Cuándo?	Junio 2017
6. ¿Dónde?	En la empresa Holviplas S.A.
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, observación, entrevista.
9. ¿Con qué?	Cuestionario, Guía de la entrevista
10. ¿En qué situación?	Un día normal de trabajo o condiciones cotidianas.

Fuente: Autor

3.7 Procesamiento y Análisis

3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos.

- ✓ Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- ✓ Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- ✓ Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- ✓ Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- ✓ Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

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 la hipótesis.
- ✓ Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente y con los expertos en la materia.
- ✓ Comprobación de hipótesis para la verificación estadística.
- ✓ Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Datos de la Empresa

Razón Social: HOLVIPLAS S.A.

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Parroquia: Totoras

Dirección: Kilómetro 11 ½ vía a Baños (Antigua Planta Industrial Coca Cola)

Actividad: Producción y Comercialización de productos Plásticos.

4.2 Descripción de los Puestos de Trabajo en el Área de Producción

En el área de producción existen varios puestos de trabajo, los cuales se describen a continuación:

Tabla 5 Descripción de Actividades de los Puestos de Trabajo

Puesto de Trabajo	Actividades
Asistente de Producción	Verificación de Producción
Operadores	Elaboración de Tubería
Inspector de Calidad	Control de Calidad de los Productos
Bodeguero	Almacenamiento de Tubería.
Auxiliares de Mantenimiento	Mantenimiento de Maquinaria

Fuente: Autor

Asistente de Producción: Es el encargado de verificar y controlar la producción, además las diferentes tareas del personal de la planta.

Operadores: Son los encargados de fabricar los diferentes productos plásticos con tareas como: mezclado, extrusión, acampanado, triturado.

Inspector de Calidad: Es el encargado de realizar ensayos destructivos y dimensionales a los diferentes productos para verificar la calidad de los mismos.

Bodeguero: Es el encargado de recibir la producción y realizar los despachos.

Auxiliares de Mantenimiento: Son los encargados del mantenimiento mecánico y eléctrico de la maquinaria ya sea correctivo o preventivo.

El tema de investigación está delimitado a los operadores ya que ellos están todo el tiempo junto a la maquinaria; los demás puestos de la planta de producción no se han tomado en cuenta porque están alejados de la maquinaria y tienen muchas tareas silenciosas.

A continuación, se hace una breve descripción de las tareas del operador, primero explicando unos conceptos básicos para la elaboración de tuberías de PVC.

Turbo Mezclador: es una máquina que consta de un recipiente de acero inoxidable que tiene una tapa hermética, en la parte interior consta de una hélice la cual gira mediante la transmisión de potencia de un motor, dentro del recipiente, el material es mezclado y calentado por la fricción que se produce por la hélice.

Extrusora: es una máquina que está conformado por un tornillo y secciones de resistencias que hacen que cuando ingresa la materia prima se funda y el tornillo genera presión y el material fundido pasa a través de una matriz donde se da la forma de la sección transversal; posterior mente es enfriada con vacío y agua.

Molino o Triturador: Es una máquina está constituida por un rotor de cuchillas móviles que son movidas por un motor eléctrico; el material o producto no conforme al ingresar al rotor es triturado.

Tabla 6: Descripción de Tareas del Operador

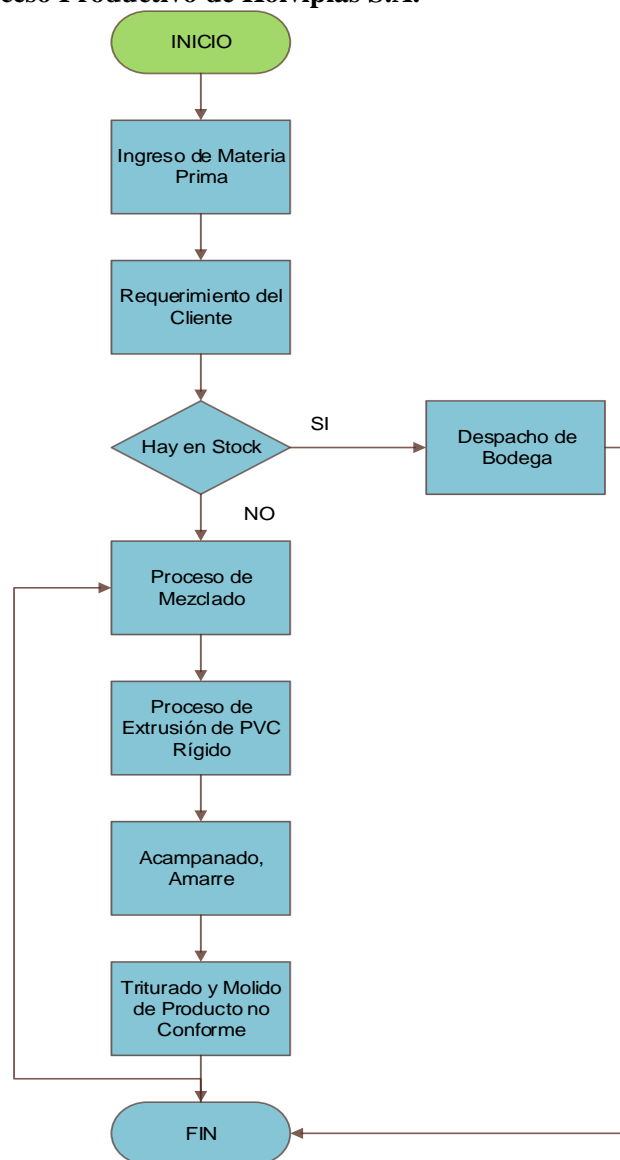
Tarea	Ilustración de la Tarea	Descripción
Mezclado		En esta tarea en un turbo mezclador se coloca la materia prima para realizar un precocido y mezcla del material.
Extrusión		En esta tarea se coloca el material mezclado para extruirlo y que se dé la forma de la tubería.
Acampanado y Amarre		Se realiza la campana y se amarra en paquetes la tubería.

<p>Triturado o Molido</p>		<p>Se tritura el producto no conforme en un molino para que regrese al mezclado.</p>
---------------------------	--	--

Fuente: Autor

En el (Anexo M) se observa la distribución de las áreas de la Planta.

Figura 5: Proceso Productivo de Holviplas S.A.



Fuente: Autor

4.3 Identificación General de Riesgos en la Empresa

En Holviplas S.A. se realizó una identificación de Riesgos en diciembre de 2015 (ANEXO A) mediante el método del (INSHT) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, a continuación, se muestra un gráfico con el resumen de dicha identificación:

Figura 6 Tipos de Riesgo



Fuente: Autor

La cantidad de riesgos físicos supera a los demás riesgos identificados en la empresa.

4.3.1 Identificación del Riesgo Físico Ruido

Anteriormente se observó que los riesgos físicos son los que predominan en el análisis con la matriz cualitativa del INSHT, pero el motivo de estudio es el ruido por lo que a continuación se muestra la estimación del riesgo ruido en los puestos de trabajo en la planta de producción:

Tabla 7: Estimación del Riesgo Ruido de los Puestos de Trabajo

Puesto de Trabajo	Cantidad	Estimación del Riesgo
Asistente de Producción	1	Moderado
Operadores	10	Moderado
Inspector de Calidad	1	Tolerable
Bodeguero	1	Tolerable
Auxiliar de Mantenimiento	4	Moderado

Fuente: Autor

Los puestos de trabajo asistente de producción, bodegueros, inspector de calidad y auxiliares de mantenimiento no se analiza en este estudio debido a que su trabajo tiene muchas tareas silenciosas como trabajo en oficinas y trabajos fuera de la planta en la mayoría de tiempo por lo que su exposición al ruido es mínima, además que cuando se realiza mantenimiento se lo hace con maquinaria apagada y el tema de estudio se enfoca netamente a los operadores.

4.4 Encuestas Aplicadas a los Operadores

Una vez ya identificado que existe el riesgo físico ruido, mediante las encuestas a los operadores (ANEXO C) se corrobora lo identificado. Se aplicó la encuesta a los 17 colaboradores del área de producción de Holviplas S.A.

El resultado de la aplicación de encuestas se muestra a continuación:

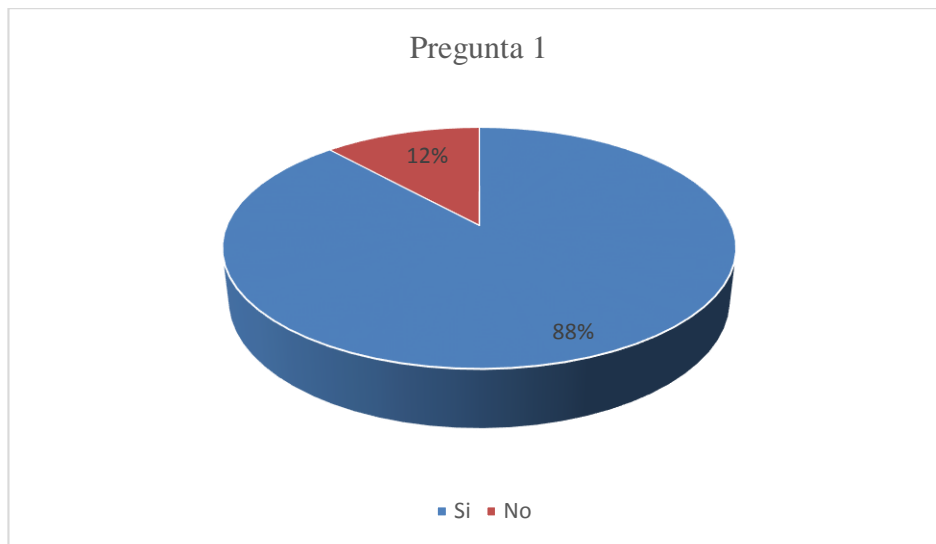
Pregunta 1. - ¿El ruido en su puesto de trabajo afecta a su desempeño y concentración?

Tabla 8: Resultados Pregunta N° 1

Respuesta	Encuestados	%
Si	15	88
No	2	12
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 7: Resultados de la Pregunta 1 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 88% de las personas encuestadas manifiesta que el ruido afecta al desempeño y concentración en su trabajo, mientras que el 12% de los operadores manifiesta que no le afecta el ruido en su desempeño.

Interpretación: Los resultados están claros y la mayoría de personas trabaja con ruido que le causa falta de concentración, es decir, el ruido es una distracción que puede causar accidentes, el solo hecho de no mantener una conversación afecta el desenvolvimiento del operario en su trabajo.

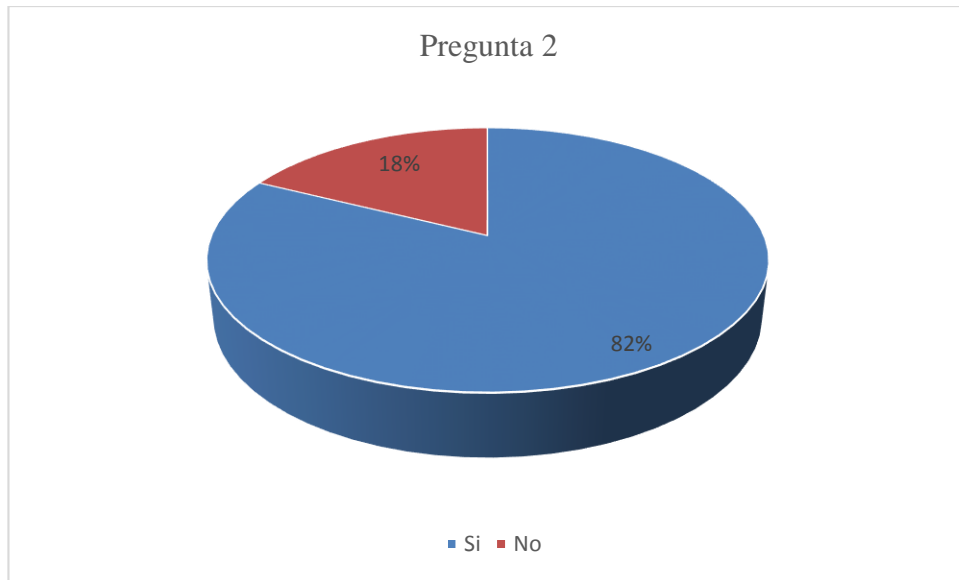
Pregunta 2. - ¿Al mantener una conversación en su puesto de trabajo es necesario levantar la voz más de lo habitual?

Tabla 9: Resultados Pregunta N° 2

Respuesta	Encuestados	%
Si	14	82
No	3	18
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 8: Resultados de la Pregunta 2 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 82% de las personas encuestadas manifiesta que para poder tener una conversación en su puesto de trabajo es necesario levantar la voz, mientras que el 18% dice que no necesita levantar la voz para mantener una conversación.

Interpretación: El alto ruido hace que no se pueda escuchar muy bien al momento de mantener una conversación, el levantar la voz hace más difícil comunicarse, esto anuncia que no existe un nivel de confort acústico para mantener una conversación, y el principal sentido para el trabajo es hablar y comunicarse.

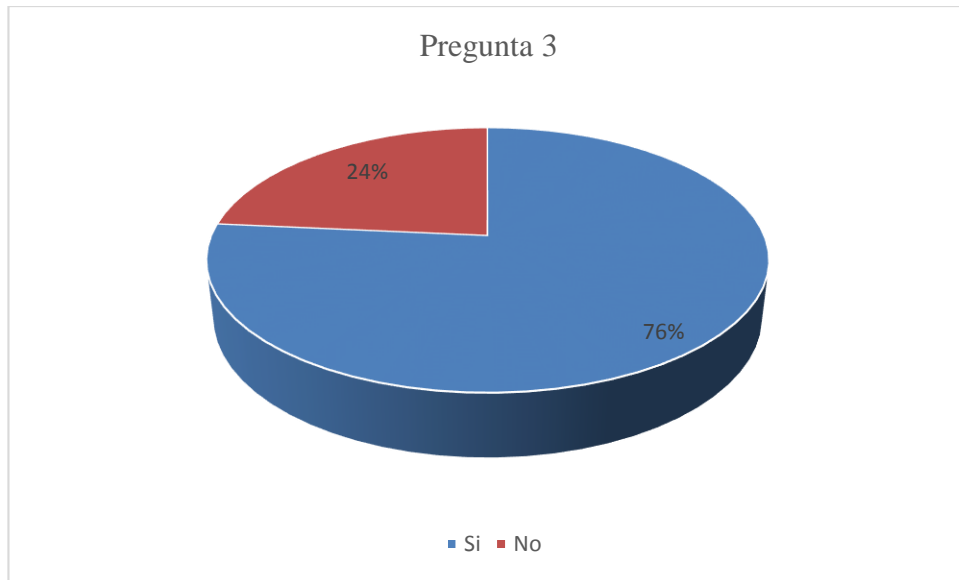
Pregunta 3. -¿Las tareas que usted desempeña en su puesto de trabajo son ruidosas?

Tabla 10: Resultados Pregunta N° 3

Respuesta	Encuestados	%
Si	13	76
No	4	24
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 9: Resultados de la Pregunta 3 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 76% de las personas encuestadas manifiesta que las tareas que realiza son ruidosas, mientras que el 24% dice que no lo son.

Interpretación: En las diferentes tareas que se realiza los operarios manifiestan que las tareas son ruidosas, tienen la percepción del alto ruido cuando realizan su trabajo, es decir, tienen molestias cuando realiza su trabajo, dolores de cabeza, falta de concentración y estrés son algunos de los síntomas.

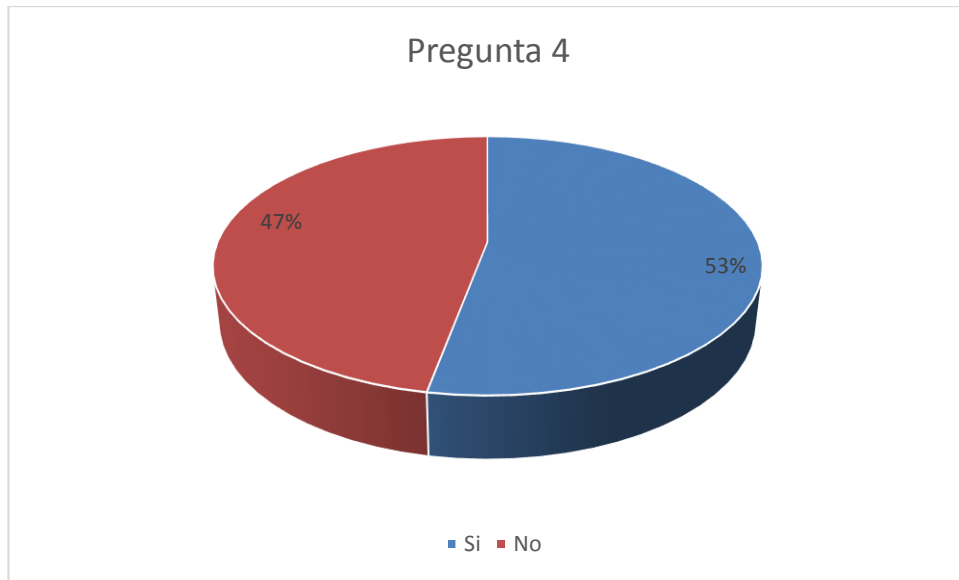
Pregunta 4. - ¿Ha notado en su puesto de trabajo la existencia de ruido ajeno a la maquinaria que usted opera habitualmente?

Tabla 11: Resultados Pregunta N° 4

Respuesta	Encuestados	%
Si	9	53
No	8	47
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 10: Resultados de la Pregunta 4 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 53% de las personas encuestadas manifiesta que existe un ruido ajeno a la maquinaria, mientras que el 47% no ha escuchado o no percibe ruidos ajenos a la maquinaria, existe una opinión dividida.

Interpretación: Los ruidos que no provienen de la maquinaria pueden hacer referencia a fugas de aire en las instalaciones neumáticas, bandas de transmisión de potencia en mal estado, sierras de corte dañadas, o bombas de agua con desgaste en el rotor, muchos operarios pueden ya haberse acostumbrado al ruido y piensan que es normal.

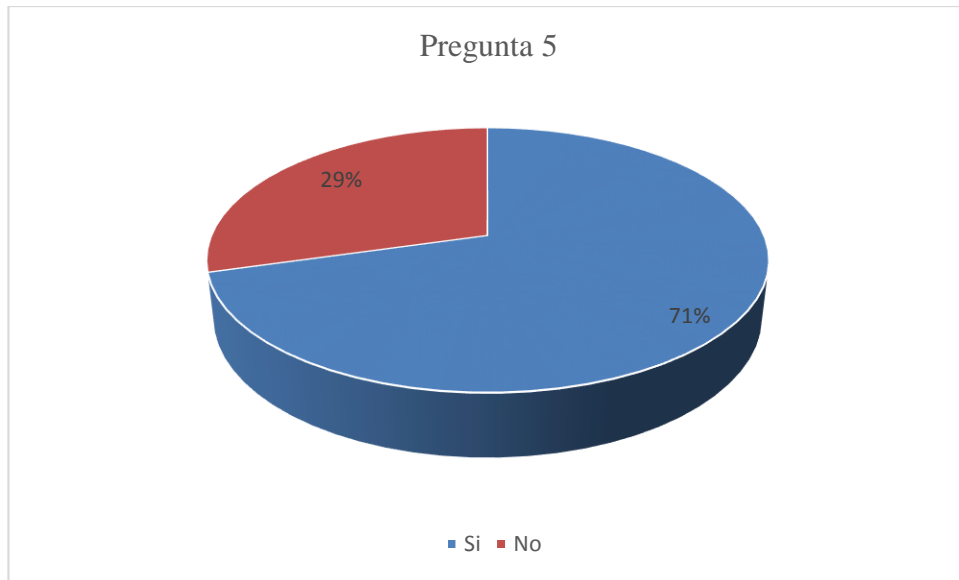
Pregunta 5. - ¿Siente alguna molestia en sus oídos a causa del ruido?

Tabla 12: Resultados Pregunta N° 5

Respuesta	Encuestados	%
Si	12	71
No	5	29
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 11: Resultados de la Pregunta 5 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 71% de los operarios dice que tiene molestias en sus oídos por causa del ruido, mientras que el 29% no lo tiene; las tareas que desempeñas sobre todo en el molido pueden ser las causantes.

Interpretación: Aparentemente las tareas de alto ruido son las causantes de las molestias auditivas, la tarea más ruidosa es la de recuperación de material o molienda, al triturar el PVC genera altos niveles de ruido debido al golpe del material con las cuchillas trituradoras.

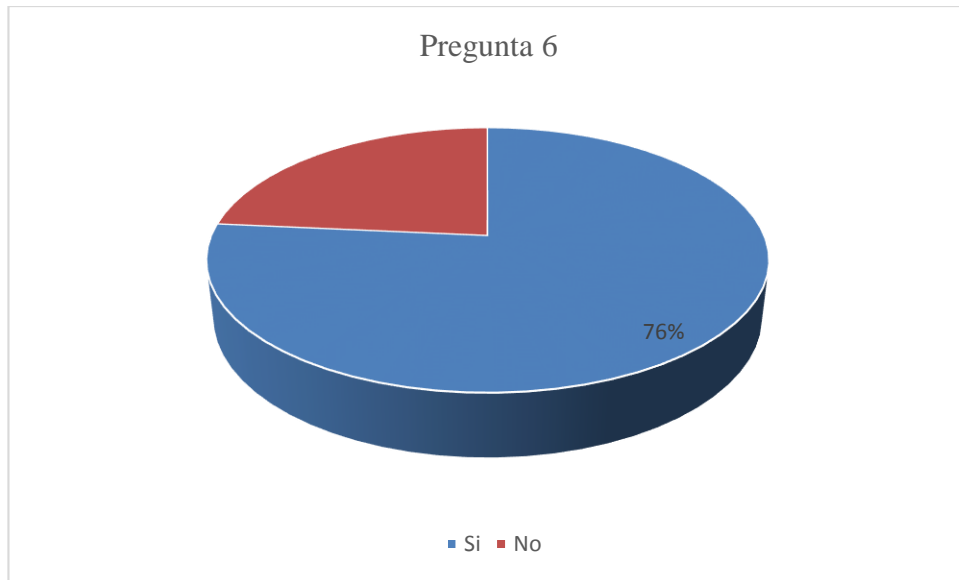
Pregunta 6. - ¿Le han realizado un examen audiométrico alguna vez?

Tabla 13: Resultados Pregunta N° 6

Respuesta	Encuestados	%
Si	13	76
No	4	24
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 12: Resultados de la Pregunta 6 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 76% de los operarios dice que no se les ha practicado una audiometría, mientras que el 24% dice que si se lo ha hecho.

Interpretación: Al no tener un examen audiométrico no se puede saber las condiciones de salud auditiva de los operarios, existen operarios que trabajan en la empresa por varios años y alguna vez se les realizó una audiometría, pero esos registros no existen en la empresa, es decir, que se carece de un diagnóstico médico especializado.

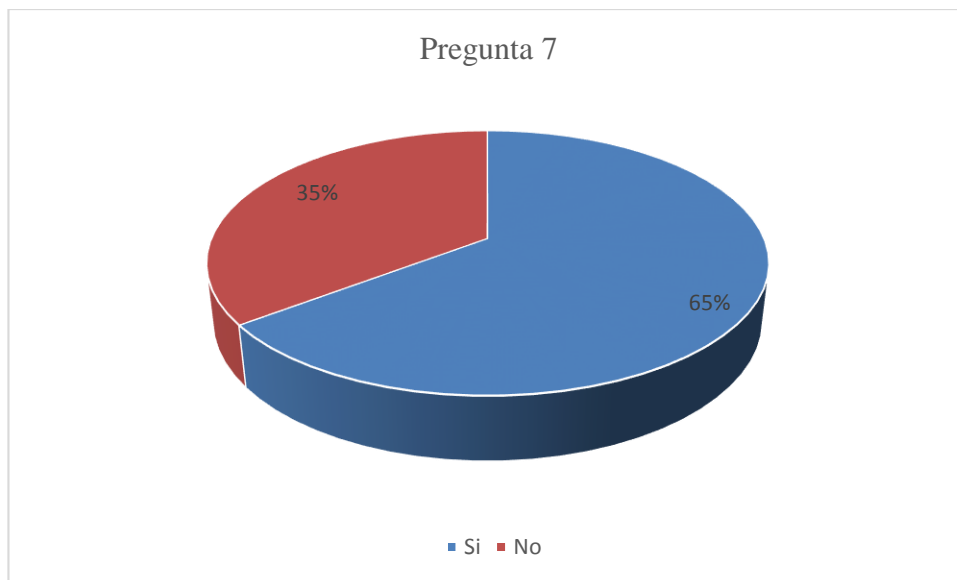
Pregunta 7. - ¿Usted piensa que el alto ruido generado en su puesto de trabajo incide directamente a un posible problema auditivo?

Tabla 14: Resultados Pregunta N° 7

Respuesta	Encuestados	%
Si	11	65
No	6	35
Total	17	100

Fuente: Autor

Figura 13: Resultados de la Pregunta 7 en Porcentajes



Fuente: Autor

Análisis: El 65% de los operarios dice que el alto ruido afecta o incide en problemas auditivos, mientras que el 35% no piensan de esa manera.

Interpretación: En la respuesta a esta pregunta se relaciona las dos variables de estudio y la mayoría de operarios están de acuerdo que los altos niveles de ruido inciden en las enfermedades del oído.

4.5 Entrevista

En el (ANEXO B) se encuentra la guía de la entrevista que se realizó al Jefe de producción con el fin de recabar información de su trabajo habitual.

4.5.1 Entrevista al Jefe de Producción

La entrevista se basó en las preguntas del (ANEXO B) así:

Pregunta 1: ¿Qué tareas se realizan para fabricar tubería de PVC?

Se empieza mezclando el material, se extruye, se acampana, se amarra y el producto no conforme se tritura para volverlo a incluir en el proceso.

Pregunta 2: ¿Se ha realizado mediciones de ruido en su puesto de trabajo?

No se han realizado mediciones por falta de presupuesto y falta de interés.

Pregunta 3: ¿Los operarios se han quejado de molestias auditivas?

Si algunas veces, incluso me han solicitado que les cambie de lugar de trabajo por dichas molestias.

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo dura realizar una tarea?

La tarea de mezclado dura aproximadamente 2 horas, la tarea de extrusión dura 3 horas, el acampanado y amarre dura 1 hora, mientras que el molido dura 2 horas; los puestos de trabajo son fijos.

Interpretación de la Entrevista: Las preguntas que se realizaron al Jefe de producción se utilizaron para sacar información acerca del proceso de producción, tiempos de las tareas a realizarse, y obviamente para conocer si los operarios tienen molestias auditivas a causa del alto ruido; las respuestas fueron de mucha utilidad para recopilar información para las mediciones.

4.6 Medición de Ruido

La metodología que se va a utilizar para realizar las mediciones de ruido es la descrita en la norma (NTE INEN ISO 9612:2009).

Para realizar las mediciones se va a dividir la metodología en cinco etapas cronológicas tales como Análisis del Trabajo, Selección de la Estrategia de Medición, Mediciones, Tratamiento de errores e incertidumbres, cálculos de incertidumbre y presentación de resultados.

4.6.1 Análisis del Trabajo

Para analizar el trabajo se basó en la entrevista al Jefe de Producción donde se obtuvo información importante para este análisis.

El proceso productivo de la empresa Holviplas S.A. (figura: 5) se muestra a continuación:

La jornada laboral consta de la siguiente secuencia de tareas:

- ✓ Planificación del trabajo, luego de que el Jefe de producción pone la orden. (Tarea silenciosa).

- ✓ Almuerzo (no se considera dentro de la jornada laboral debido a que tienen una hora y no consta dentro de la jornada de 8 horas.)

- ✓ Periodo de mezclado.

- ✓ Periodo de Extrusión.

- ✓ Periodo de Acampanado y amarre.

- ✓ Periodo de triturado o molido (recuperación del producto no conforme).

Todos los operadores realizan el mismo trabajo por lo que se considera como un grupo homogéneo de exposición al ruido, solo varía en el orden de las tareas de acuerdo a la planificación de la producción. De acuerdo a la información proporcionada por el Jefe de Producción, la jornada de trabajo se puede dividir en cuatro tareas distintas: Mezclado, Extrusión, Acampanado y amarre, Triturado o molido.

Los operadores trabajan en varias tareas en los siguientes periodos: 2 horas mezclando, 3 horas extruyendo, una hora cortando y acampanando y 2 horas moliendo.

Basándose en esta información la jornada laboral se define así:

Tabla 15: Jornada Nominal de un Operador

N°	Tarea	Duración (horas)
1	Mezclado	2
2	Extrusión	3
3	Acampanado y Amarre	1
4	Molido	2
	Total	8

NOTA: La duración de cada tarea se calculó utilizando la media del rango de valores indicados por el operador y el Jefe de producción

Fuente: Autor

4.6.2 Selección de una Estrategia

Puesto que el número de tareas está limitado y definido, la situación es pertinente para realizar las mediciones basadas en la tarea.

4.6.3 Mediciones

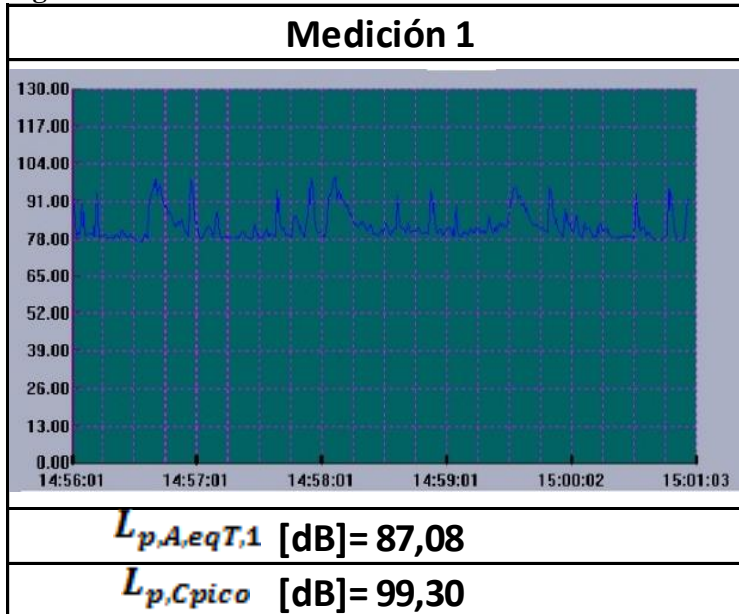
Como se mencionó anteriormente el ruido en la planificación del trabajo y la hora de almuerzo no tiene relevancia.

Dado que las tareas de mezclado, extrusión, acampanado y amarre, molido son ruidosas se realizó la medición de estas tareas utilizando un sonómetro (Clase 2, ANEXO D); para ninguna tarea se utilizó un dosímetro debido a que los operarios se mantienen fijos en su puestos de trabajo sin trasladarse a ninguna otra área.

El periodo de medición debe cubrir al menos tres ciclos de trabajo, la duración de cada medición va a ser de 5 minutos; es decir, para cada tarea habrá 3 mediciones de 5 minutos. Adicionalmente si la diferencia entre las mediciones es de 3 dB o más, se volverá a realizar la medición y la segunda medición es la que se tomará.

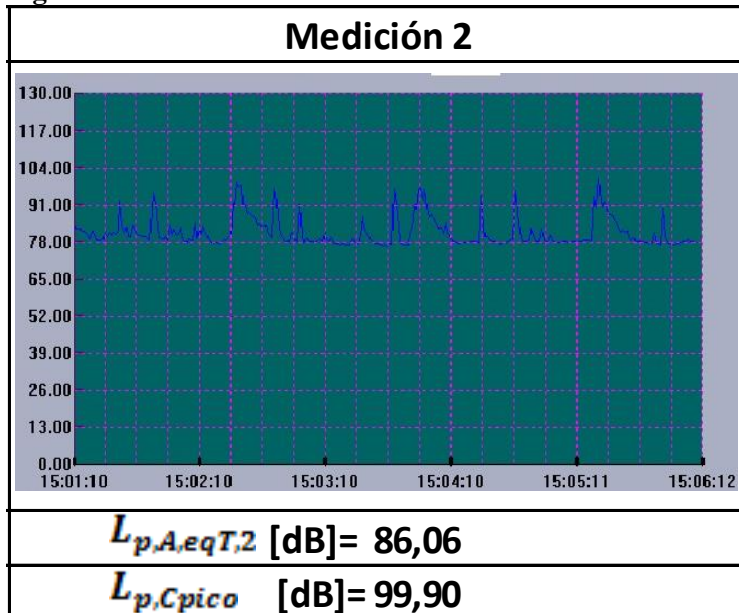
A continuación se muestran los resultados de las mediciones en la tarea de mezclado:

Figura 14: Medición 1 Mezclado



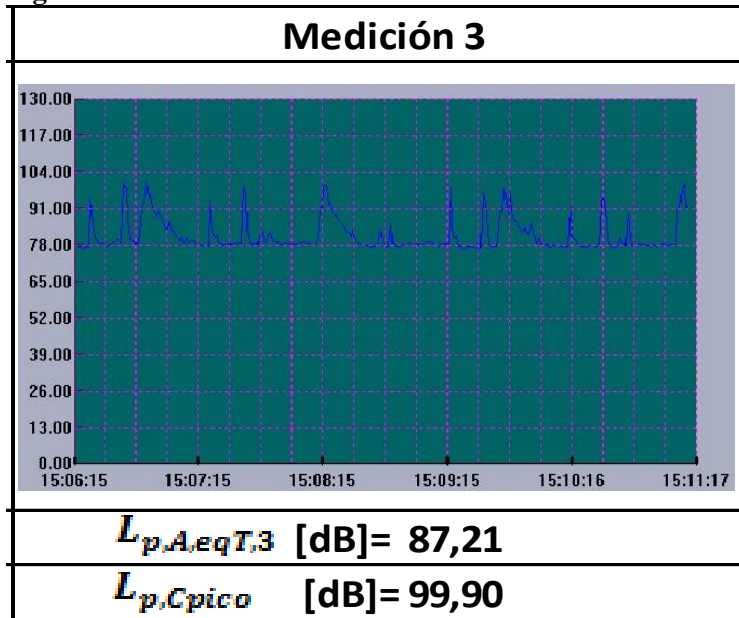
Fuente: Autor

Figura 15: Medición 2 Mezclado



Fuente: Autor

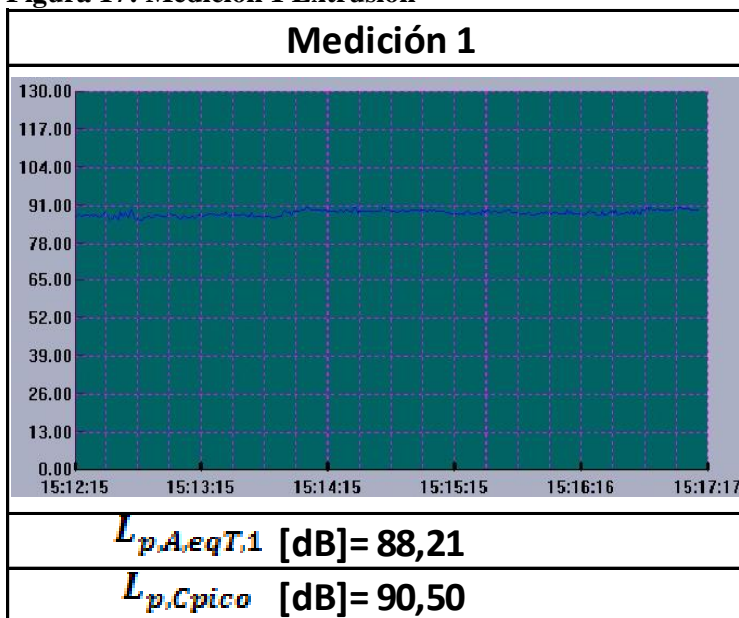
Figura 16: Medición 3 Mezclado



Fuente: Autor

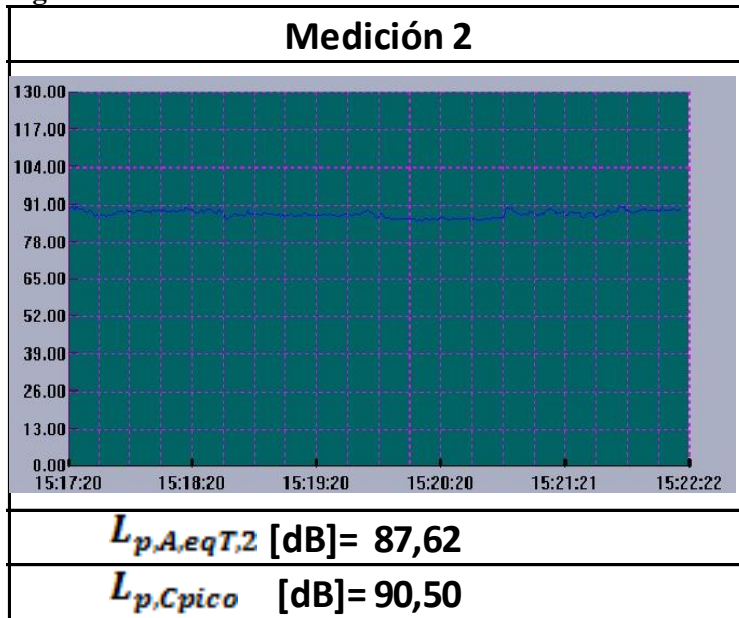
A continuación se muestran los resultados de las mediciones en la tarea de extrusión:

Figura 17: Medición 1 Extrusión



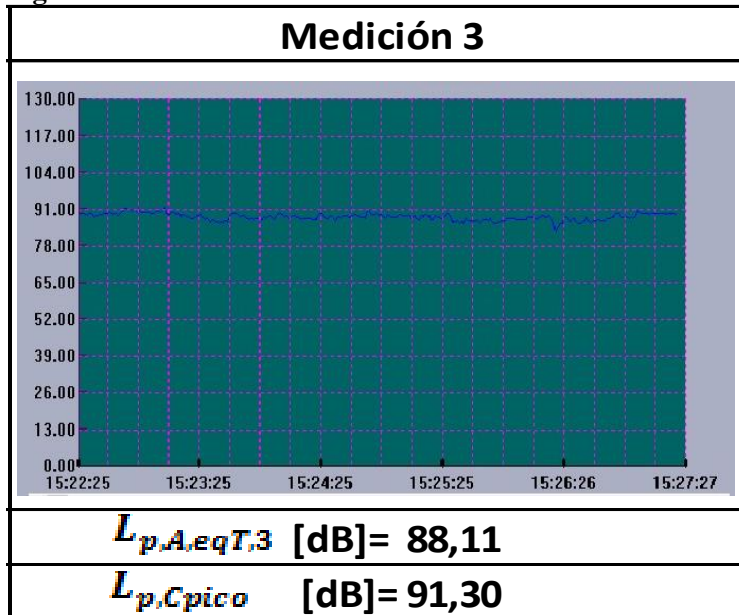
Fuente: Autor

Figura 18: Medición 2 Extrusión



Fuente: Autor

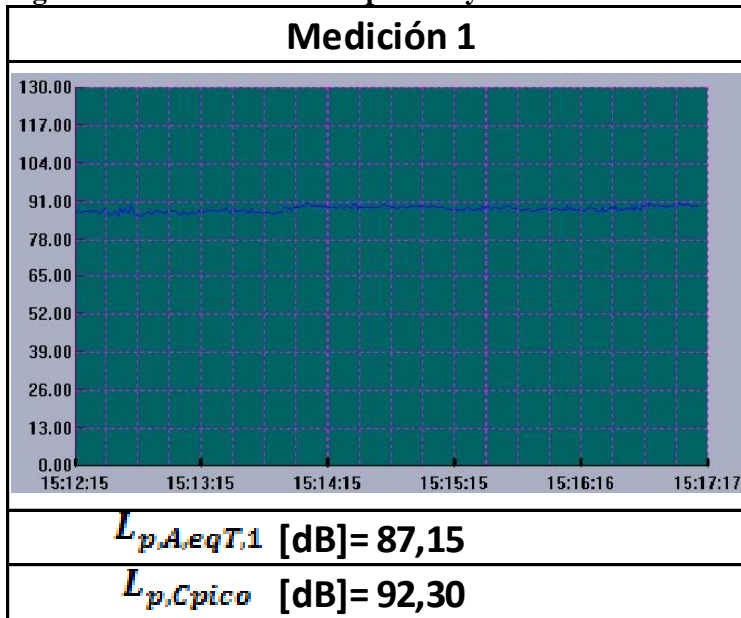
Figura 19: Medición 3 Extrusión



Fuente: Autor

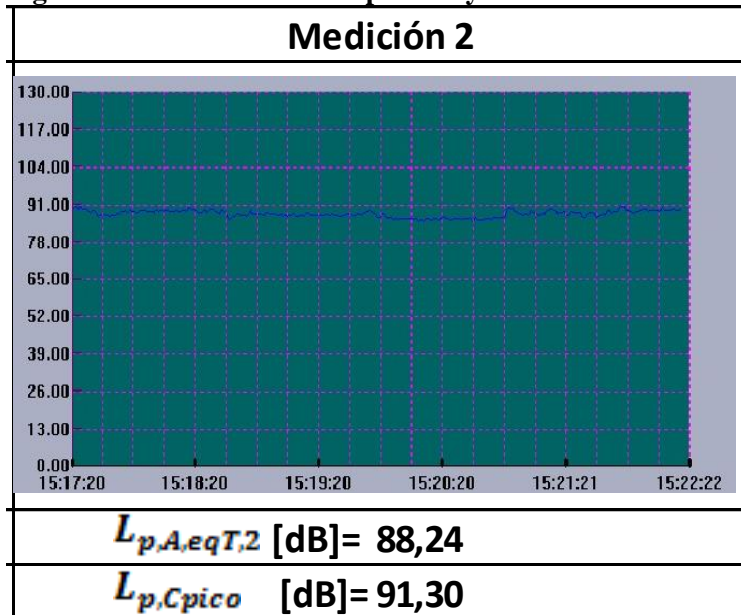
A continuación se muestran los resultados de las mediciones en la tarea de acampanado:

Figura 20: Medición 1 Acampanado y Amarre



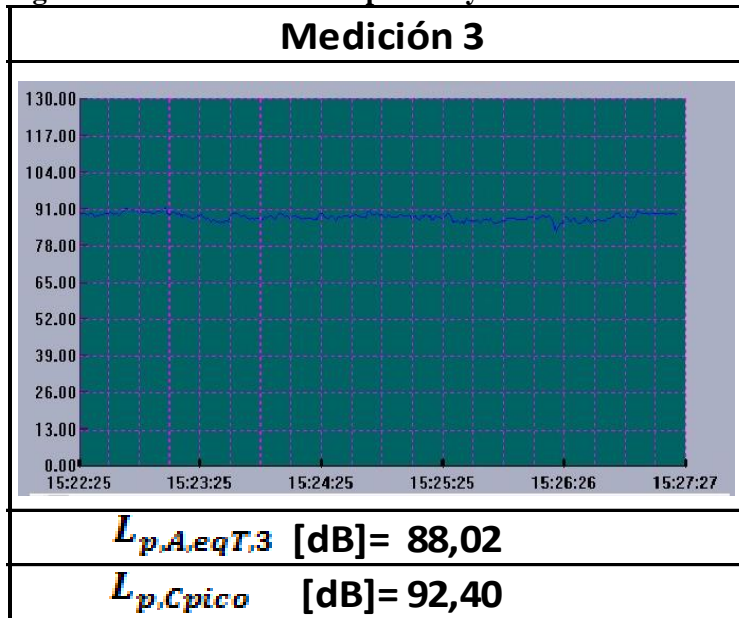
Fuente: Autor

Figura 21: Medición 2 Acampanado y Amarre



Fuente: Autor

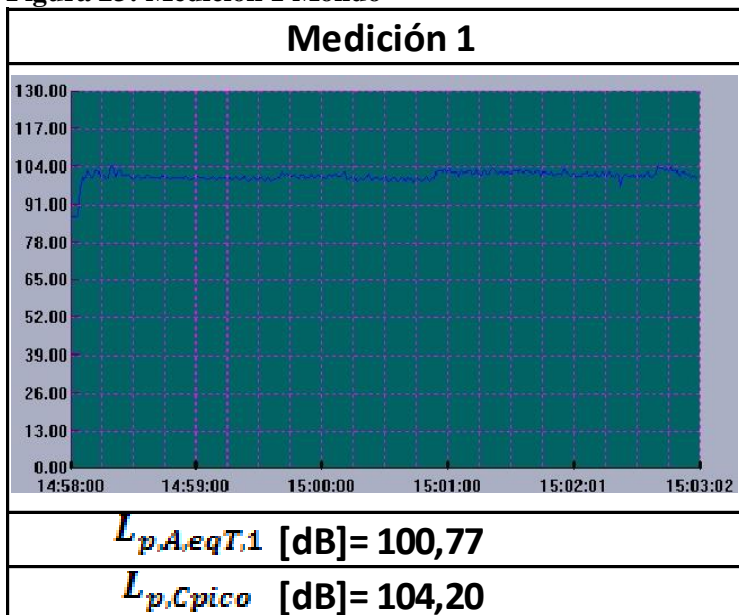
Figura 22: Medición 3 Acampanado y Amarre



Fuente: Autor

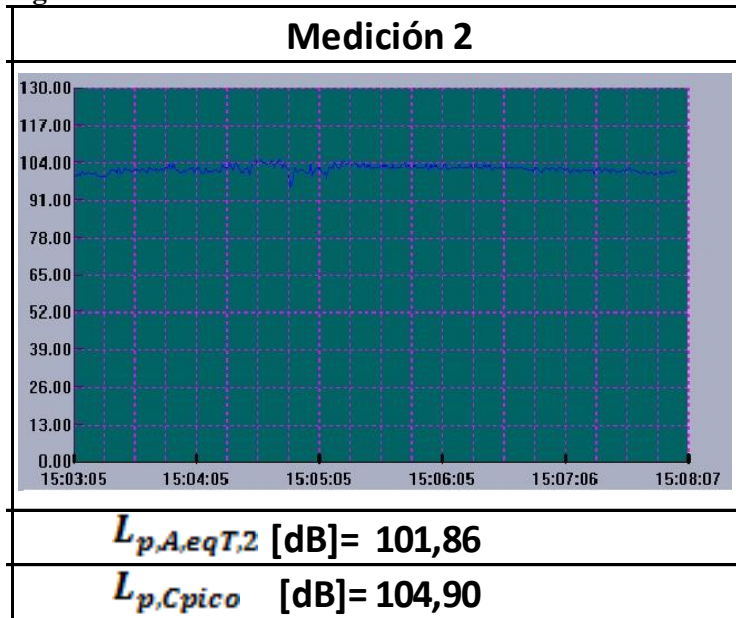
A continuación se muestran los resultados de las mediciones en la tarea de molido:

Figura 23: Medición 1 Molido



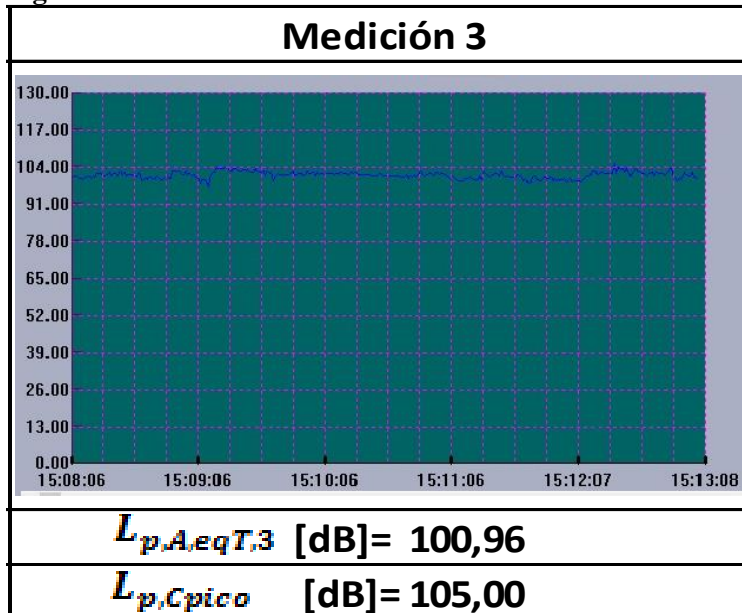
Fuente: Autor

Figura 24: Medición 2 Molido



Fuente: Autor

Figura 25: Medición 3 Molido



Fuente: Autor

Los niveles de ruido se muestran a continuación:

Tabla 16: Mediciones

Nº de Tarea	$L_{p,A,eqT,1}$ [dB]	$L_{p,A,eqT,2}$ [dB]	$L_{p,A,eqT,3}$ [dB]
1	87,08	86,26	87,21
2	88,21	87,62	88,11
3	87,15	88,24	88,56
4	104,20	104,90	105,00

Fuente: Autor

4.7 Cálculos

4.7.1 Cálculo de Nivel de Exposición al Ruido Diario Ponderado A

El nivel de ruido de cada tarea se calcula utilizando la siguiente ecuación:

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

Entonces el nivel de ruido en las cuatro tareas será lo siguiente:

$$L_{p,A,eqT,1} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 87,08} + 10^{0,1 * 86,26} + 10^{0,1 * 87,21}) \right] = 86,87 dBA$$

$$L_{p,A,eqT,2} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 88,21} + 10^{0,1 * 87,62} + 10^{0,1 * 88,11}) \right] = 87,99 dBA$$

$$L_{p,A,eqT,3} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 87,15} + 10^{0,1 * 88,24} + 10^{0,1 * 88,56}) \right] = 88,02 dBA$$

$$L_{p,A,eqT,4} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 104,20} + 10^{0,1 * 104,90} + 10^{0,1 * 105}) \right] = 104,71 dBA$$

La contribución al nivel de exposición al ruido diario ponderado A se calcula para cada actividad de acuerdo a la 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 son:

$$L_{EX,8h,1} = 86,87 + 10 \lg\left(\frac{2}{8}\right) = 80,85 \text{ dBA}$$

$$L_{EX,8h,2} = 87,99 + 10 \lg\left(\frac{3}{8}\right) = 83,73 \text{ dBA}$$

$$L_{EX,8h,3} = 88,02 + 10 \lg\left(\frac{1}{8}\right) = 78,99 \text{ dBA}$$

$$L_{EX,8h,4} = 104,71 + 10 \lg\left(\frac{2}{8}\right) = 98,69 \text{ dBA}$$

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

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

Entonces:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg[(10^{0,1 * 80,85} + 10^{0,1 * 83,73} + 10^{0,1 * 78,99} + 10^{0,1 * 98,69})] = 98,94 \text{ dBA}$$

4.7.2 Cálculo de Incertidumbre

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

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

Entonces la incertidumbre típica por cada tarea será:

$$\bar{L}_{p,A,eqT,1} = \frac{87,08 + 86,26 + 87,21}{3} = 86,85 \text{ dB}$$

$$\bar{L}_{p,A,eqT,2} = \frac{88,21 + 87,62 + 88,11}{3} = 87,98 \text{ dB}$$

$$\bar{L}_{p,A,eqT,3} = \frac{87,15 + 88,24 + 88,56}{3} = 87,98 \text{ dB}$$

$$\bar{L}_{p,A,eqT,4} = \frac{104,20 + 104,90 + 105,00}{3} = 104,70 \text{ dB}$$

$$u_{1a,1} = \sqrt{\frac{1}{6} [(87,08 - 86,85)^2 + (86,26 - 86,85)^2 + (87,21 - 86,85)^2]}$$

$$u_{1a,1} = 0,26 \text{ dB}$$

$$u_{1a,2} = \sqrt{\frac{1}{6} [(88,21 - 87,98)^2 + (87,62 - 87,98)^2 + (88,11 - 87,98)^2]}$$

$$u_{1a,2} = 0,17 \text{ dB}$$

$$u_{1a,3} = \sqrt{\frac{1}{6} [(87,15 - 87,98)^2 + (88,24 - 87,98)^2 + (87,56 - 87,98)^2]}$$

$$u_{1a,3} = 0,36 \text{ dB}$$

$$u_{1a,4} = \sqrt{\frac{1}{6} [(104,20 - 104,70)^2 + (104,90 - 104,70)^2 + (105,00 - 104,70)^2]}$$

$$u_{1a,3} = 0,22 \text{ dB}$$

En las mediciones se utilizó un sonómetro clase 2 (ANEXO D) y de acuerdo a la tabla C.5 Incertidumbre típica u_2 , de los instrumentos (ANEXO E) es $u_{2,m} = 1,5 \text{ dB}$.

De acuerdo a la norma NTE ISO 9612:2009 la desviación típica u_3 debido a la posición de la medición es de $1,0 \text{ dB}$. (p.. 40)

Los coeficientes de sensibilidad asociados a la incertidumbre debido a muestreo de nivel de ruido, a la instrumentación y a la posición de medición se calculó 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 tarea fue:

$$c_{1a,1} = \frac{2}{8} 10^{0,1 (86,87 - 98,94)} = 0,016$$

$$c_{1a,2} = \frac{3}{8} 10^{0,1 (87,99 - 98,94)} = 0,03$$

$$c_{1a,3} = \frac{1}{8} 10^{0,1 (88,02 - 98,94)} = 0,01$$

$$c_{1a,4} = \frac{2}{8} 10^{0,1 (104,71 - 98,94)} = 0,944$$

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

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_{3,m}^2)] \right\}$$

Por lo tanto la incertidumbre típica combinada cuando la duración se excluye es:

$$\begin{aligned} u^2(L_{EX,8h}) &= 0,016^2 (0,26^2 + 1,50^2 + 1,00^2) + 0,03^2 (0,17^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &\quad + 0,01^2 (0,36^2 + 1,50^2 + 1,00^2) + 0,944^2 (0,22^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &= 3,30 \end{aligned}$$

La incertidumbre expandida cuando la duración se excluye está dada por.

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

Entonces:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{3,30} = 3,00 \text{ dB}$$

Cuando la incertidumbre en la duración se incluye, la incertidumbre típica está dada por la siguiente ecuación:

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

En la tabla 4.4 se muestra la duración promedio de cada tarea, tomando en cuenta el tiempo máximo y mínimo de cada tarea podríamos hablar que en el proceso de mezclado se lo realiza entre 1 y 3 horas, el proceso de extrusión entre 3 y 4 horas, el proceso de corte y acampanado entre 1 y 2 horas y el proceso de molido entre 1 y 2 horas, la incertidumbre típica debido a la duración es:

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

$$u_{1b,2} = \sqrt{\frac{1}{2(2-1)} [(3-3)^2 + (4-3)^2]} = 0,70$$

$$u_{1b,3} = \sqrt{\frac{1}{2(2-1)} [(1-2)^2 + (2-2)^2]} = 0,70$$

$$u_{1b,4} = \sqrt{\frac{1}{2(2-1)} [(1-2)^2 + (2-2)^2]} = 0,70$$

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

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

Entonces el coeficiente de sensibilidad para cada tarea es:

$$c_{1b,1} = 4,34 * \frac{0,016}{2} = 0,034$$

$$c_{1b,2} = 4,34 * \frac{0,03}{3} = 0,044$$

$$c_{1b,3} = 4,34 * \frac{0,01}{1} = 0,044$$

$$c_{1b,3} = 4,34 * \frac{0,944}{2} = 2,048$$

La incertidumbre típica combinada se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_{3,m}^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\}$$

Entonces reemplazando valores:

$$\begin{aligned} u^2(L_{EX,8h}) &= 0,016^2 (0,26^2 + 1,50^2 + 1,00^2) + 0,03^2 (0,17^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &\quad + 0,01^2 (0,36^2 + 1,50^2 + 1,00^2) + 0,944^2 (0,22^2 + 1,50^2 + 1,00^2) \\ &\quad + (0,034 * 1,00)^2 + (0,044 * 0,70)^2 + (0,044 * 0,70)^2 \\ &\quad + (2,048 * 0,70)^2 = 5,36 \end{aligned}$$

La incertidumbre expandida incluida en la duración de la tarea está dado por:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{5,36} = 2,31dB$$

4.7.3 Cálculo de Dosis

Para realizar la evaluación de ruido, se toma el nivel de exposición de ruido ponderado A y se compara con el valor de la legislación legal vigente, en este caso del Decreto Ejecutivo 2393, donde dice que el nivel de ruido en 8 horas de trabajo es de 85 dB; por tanto se realiza una división entre estos dos valores así:

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

Entonces la dosis es:

$$Dosis = \frac{98,94[dBA]}{85 [dBA]} = 1,164$$

La dosis es mayor a uno, es decir el nivel de ruido en 8 horas de trabajo está sobrepasando los niveles máximos permitidos

4.8 Interpretación de Resultados

Los operadores del área de productos plásticos están sometidos a un nivel de exposición al ruido diario ponderado A de 98,94 dB, con una incertidumbre expandida asociada de 3 dB, para una probabilidad de cobertura unilateral del 95% (k=1,65), si la incertidumbre en la duración se omite, o de 2,31 dB si esta incertidumbre está incluida.

4.9 Audiometrías

Se practicaron exámenes audiométricos (ANEXO J) a los operadores los resultados son preocupantes ya que nueve de diecisiete operarios presentan trauma acústico, es decir, 52,94% tiene problemas auditivos la dosis calculada es mayor a uno, este es otro factor con el que se demuestra que el nivel de presión sonora en el área de producción es muy elevada y está afectando a la salud auditiva de los trabajadores.

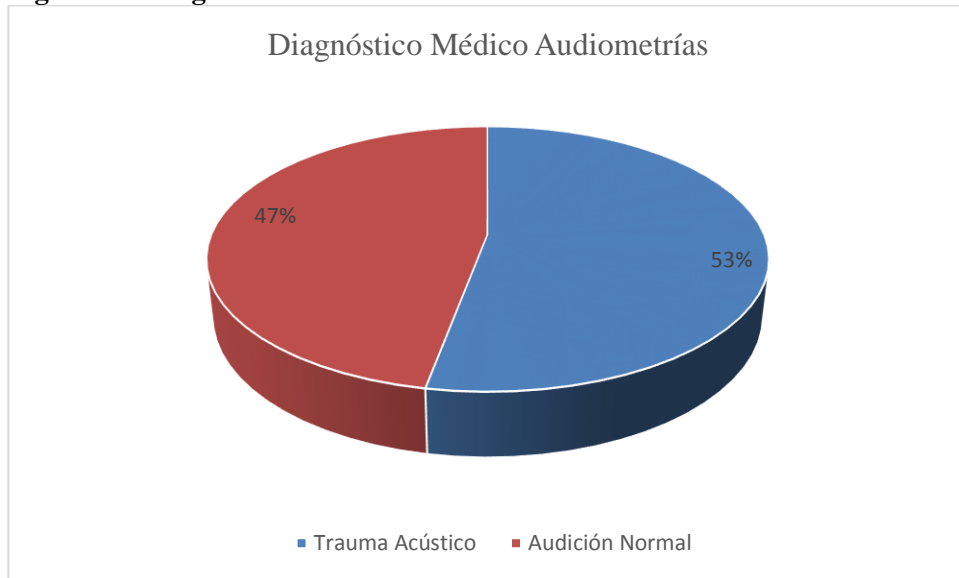
A continuación de muestra el diagnóstico médico de las audiometrías realizadas a los operarios:

Tabla 17: Diagnóstico Médico Audiometrías

Diagnóstico	Puesto de Trabajo	Cantidad de personas	%
Trauma Acústico	Operador	9	52,94
Audición Normal	Operador	8	47,06
Total		17	100

Fuente: Autor

Figura 26: Diagnóstico Médico Audiometrías



Fuente: Autor

Análisis:

El 52,94% tiene problema auditivos, para ser más exacto trauma acústico, mientras que el 47,06% tiene audición normal; las audiometrías realizadas reflejan dichos trastornos del oído, pero por discreción de la empresa no se puede difundir todas las audiometrías realizadas a los operadores.

Interpretación:

La mayoría de operarios de Holviplas S.A. tiene problemas, el alto nivel de ruido ha provocado que exista esta enfermedad profesional; puesto que tampoco existe audiometrías realizadas anteriormente puede quedar la duda de que si la enfermedad profesional la adquirieron en la empresa o en otro lugar; por eso es muy importante realizar exámenes de inicio, periódicos y de retiro con el fin de saber con exactitud cómo está el trabajador al ingresar o salir de la empresa, se debe proceder a controlar este riesgo lo más pronto posible.

4.10 Verificación de Hipótesis

Se plantearon dos hipótesis alterna y nula respectivamente:

- ✓ **Hipótesis Alterna.** A mayor nivel de ruido laboral en el área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A., mayor será su incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores.

- ✓ **Hipótesis Nula.** A menor nivel de ruido laboral en el área de producción de productos plásticos, menor será su incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores de la empresa Holviplas S.A.

Para hacer la verificación de la hipótesis se utilizó la prueba de t-student porque la muestra es menor a treinta (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010) (p.387), la ecuación es la siguiente:

$$t = \frac{\bar{x} \sqrt{n}}{\sigma}$$

Donde:

\bar{x} es la media aritmética

n es el tamaño de la muestra

σ 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:

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

Los grados de libertad (gl), se determinan mediante la siguiente ecuación:

$$gl = n - 1$$

De la tabla 4.3 se extraen los datos para realizar la verificación de la hipótesis:

Tabla 4.9. Frecuencias aplicación encuestas.

Nº de Pregunta	Si	No	<i>d</i>	\bar{x}	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	15	2	13	7,86	5,14	26,45
2	14	3	11	7,86	3,14	9,88
3	13	4	9	7,86	1,14	1,31
4	9	8	1	7,86	-6,86	47,02
5	12	5	7	7,86	-0,86	0,73
6	13	4	9	7,86	1,14	1,31
7	11	6	5	7,86	-2,86	8,16
Promedio			7,86	Total		94,86

Fuente: Autor

Reemplazando los valores de la tabla en las ecuaciones:

$$\sigma = \sqrt{\frac{94,86}{7-1}} = 3,98$$

$$t = \frac{\bar{x} \sqrt{n}}{\sigma} = \frac{7,86 \sqrt{6}}{3,98} \rightarrow t_c = 4,84$$

Calculando los grados de libertad (*gl*):

$$gl = n - 1 = 7 - 1 = 6$$

Obteniendo los grados de libertad (*gl* = 6) y un margen de error del 5 % (0,05), obtenemos el valor de t-student (Anexo F) $t_t = 2,447$

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:

$$t_c > t_t$$

$$4,84 > 2,447$$

Con los valores calculados y comparados se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, es decir a mayor nivel de ruido laboral en el área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A. mayor es la incidencia en los trastornos del oído de sus operarios.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ✓ De manera general se determina un valor de 98,94 dB de presión sonora en 8 horas, el cual directamente va a afectar a los trastornos del oído en los operarios. La dosis calculada es 1,16 en 8 horas de trabajo, lo que significa que al ser comparado el tiempo de exposición con el ruido generado, se está sobrepasando el límite permisible en el Decreto Ejecutivo 2393; la sobreexposición a los altos niveles de ruido superiores a 85 dB ha generado que la dosis sea superior a uno, es muy necesario implementar medidas de control de ruido inmediatamente.

- ✓ El nivel de ruido a los operarios en el proceso de mezclado de material se determinó un valor de 86,87 dB, el cual es mayor a los 85 dB permitidos en el Decreto Ejecutivo 2393, pero solo la exposición a este nivel de ruido es por dos hora, pero es mayor al permisible, el nivel de ruido a los operarios del proceso de extrusión se determinó un valor de 87,99 dB, es un valor más alto que en el proceso de mezclado, incide aún más en los trastornos del oído en los operarios de ésta área, el nivel de ruido a los operarios del proceso de acampanado y amarre se determinó un valor de 88,02 dB, el nivel de ruido a los operarios del proceso de molido o recuperación del producto se determinó un valor de 104,71 dB, el cual es un valor exorbitante, el molido de material produce mucho ruido debido a que el producto PVC o Polietileno necesita triturarse y

como son plásticos que tienen una dureza alta al momento de romperse produce altos niveles de ruido, este valor afecta sin duda en gran cantidad a los trastornos del oído en los operadores, el nivel de presión sonora ponderado A.

- ✓ Los trastornos del oído se han determinado mediante las audiometrías, que arrojan resultados alarmantes el 52,94% de los operarios presenta algún tipo de trauma acústico y definitivamente es por la exposición prolongada al ruido en las diferentes tareas, mientras que el 47,06% tienen una audición normal, existen operarios que llevan trabajando más de 10 años en la empresa y en ese tiempo nunca se evaluó la salud auditiva, no se puede saber con certeza si los problemas auditivos se los adquirió en la empresa, pero sí la seguridad de que fueron ocasionados por los altos niveles de ruido.
- ✓ Los procesos productivos en el que interviene los operarios se ha determinado que tienen un gran impacto en la salud auditiva por lo que es necesario que se implante un programa de identificación, medición, evaluación y control del factor de riesgo ruido el cual contribuirá a disminuir el impacto que tiene el alto nivel de ruido en los operadores del áreas de producción de la empresa Holviplas S.A.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Tomar medidas organizacionales como rotación de puestos de trabajo y cambios de puestos de trabajo con el fin de disminuir el tiempo de exposición al ruido, de esta manera se contribuye a disminuir el tiempo de exposición al alto ruido y de la misma forma se disminuirá la dosis que es directamente proporcional al tiempo de exposición.
- ✓ Dotar a todos los operadores de la empresa implementos de protección personal auditiva (seleccionados con un criterio técnico apropiado) para que sean usados siempre en el área de; de igual manera proceder con el personal

de visita temporal a las instalaciones de la empresa que se relacionen con el área de producción.

- ✓ El Responsable de la Unidad de Seguridad y Salud de la Empresa conjuntamente con el Comité de Seguridad inspeccionen permanentemente el área de producción, con el objeto de verificar el cumplimiento de medidas preventivas propuestas (uso de equipos de protección personal).
- ✓ Al realizar mediciones de ruido siempre hacerlas en un día normal de trabajo, de esta manera se sacarán los datos mucho más exactos, además refleja la situación normal de trabajo y la información extraída servirá mucho más al momento de realizar los cálculos de presión sonora y dosis y en consecuencia se plantearán mejores alternativas de solución.
- ✓ Realizarse audiometrías una vez al año para evitar que los problemas auditivos se empeoren; el médico ocupacional debe realizar una planificación de acuerdo a los resultados iniciales, de esta manera se estará monitoreando permanentemente la salud auditiva de los operarios y se podrá prevenir problemas más graves en el futuro.
- ✓ Es necesario implementar un programa de identificación, medición, evaluación y control del ruido, de esta manera se efectuará un trabajo técnico para controlar los niveles de ruido, además instruirá al personal en el cuidado y utilización de equipos de protección personal auditivos y se evitará la aparición de enfermedades profesionales a por causa del alto ruido.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Tema

Programa de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido para los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.

6.2 Datos Informativos

Institución Ejecutora. Universidad Técnica de Ambato, Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, Ing. Juan Carlos Aleaga Del Salto.

Beneficiarios. Trabajadores del área de producción de la empresa Holviplas S.A., Faculta de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

Ubicación: Kilómetro 11 ½ vía a Baños.

Responsables: Jefe de Producción y Responsable de SST.

Equipo Técnico Responsable: Autor y Director de la Investigación.

Financiamiento: Recursos propios asignados por la empresa Holviplas S.A.

6.3 Antecedentes de la Propuesta

Analizando los riesgos en la empresa y enfocándonos específicamente en el factor de riesgo físico ruido se ha determinado que existen muchas personas expuestas a

este riesgo, ya que, trabajan junto a maquinaria con motores, sierras de corte, bombas de agua y vacío, actuadores neumáticos los cuales causan intenso ruido, se pudo verificar con las mediciones que en todos los puestos de trabajo existe un nivel de presión sonora mayor a los 85dB en una jornada de 8 horas diarias, sin tomar en cuenta que al realizar la recuperación de material se produce un ruido incluso mayor a los 100 dB.

Los operarios mediante encuestas y entrevistas evidenciaron que tiene problemas auditivos y mediante exámenes médicos (audiometrías) se pudo comprobar que la mayoría de trabajadores tienen Trauma Acústico.

6.4 Justificación de la Propuesta

Ya realizado las mediciones y comprobado que los niveles de ruido están por sobre los niveles máximos permisibles en la legislación nacional, es importante contribuir con una alternativa para mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores.

La falta de gestión en seguridad, además de no contar un una metodología adecuada para el análisis de riesgo en la empresa es otra razón por la cual se realizó esta investigación, la gente ya se ha acostumbrado a trabajar con el ruido sin darse cuenta que poco a poco han ido perdiendo la capacidad auditiva, por eso es necesario crear conciencia en los trabajadores, y para esto, es indispensable un programa que mejore las condiciones de trabajo de los operarios.

La presente propuesta está planteada de tal manera que, al aplicar el programa de identificación, medición, evaluación y control de ruido en el áreas de producción de la empresa contribuya a mitigar el riesgo físico ruido y evitar que siga incidiendo en los trastornos del oído de los trabajadores.

6.5 Objetivos de la Propuesta

6.5.1 Objetivo General de la Propuesta

- ✓ Elaborar un programa de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido para evitar trastornos del oído en los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.

6.5.2. Objetivos Específicos de la Propuesta

- ✓ Elaborar procedimientos de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido.
- ✓ Establecer medidas para poder atenuar el ruido en los operarios del área de producción.

6.6 Análisis de Factibilidad

6.6.1 Política

La Constitución de la República del Ecuador (2008), establece que:

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”, y, el numeral 6 establece que: “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”. (Art. 326 numeral 5)

6.6.2 Tecnológica

El crecimiento tecnológico es cada vez mayor, y por ende los equipos de medición de factores de riesgo son más exactos y se asemejan más a la realidad del entorno del desempeño laboral. Hoy en día la prevención de riesgos está asociada mucho a la tecnología, ya que, para medir cada uno de los diferentes riesgos laborales se utilizan software y equipos de mediciones, los cuales emiten datos para poder asociarlos con leyes y reglamentos.

La producción de productos plásticos se lo realiza con maquinaria de alta tecnología y aunque ya de fábrica los equipos vienen dotados de protecciones, advertencias y seguridades, todavía existen factores de riesgo que provocan accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, que son indiscutiblemente lo que todavía hay que controlar, por eso se hace necesario el control del ruido en la empresa.

6.6.3 Organizacional

Las altas autoridades de la empresa encabezadas por su presidente ejecutivo se han concientizado del riesgo al que están expuestos los trabajadores y han dado toda la apertura para la realización de esta investigación, al igual que están de acuerdo en controlar el riesgo al que están expuestos los trabajadores, con este argumento es factible la realización de la presente propuesta.

6.6.4 Ambiental

El ruido es un riesgo físico que a tiempos largos de exposición provoca pérdida de audición u otros problemas en oído, pero también es un contaminante ambiental, el cual, afecta directamente a la persona o grupos de personas causándoles problemas fisiológicos y psicológicos. Por eso es factible realizar esta propuesta porque contribuimos a la disminución de contaminación acústica.

6.6.5 Económico-Financiero

La mayoría de organizaciones empresariales asume que la seguridad es un gasto más, pero más bien es una inversión, porque los trabajadores están protegidos, informados y capacitados. Al contar con gestión de seguridad en una empresa se contribuye a evitar accidentes, enfermedades profesionales, multas y sanciones de los organismos de control y lo más importante generar un ambiente de trabajo sano y agradable para todos los colaboradores, por eso la empresa facilitará los recursos económicos para alcanzar las metas de ésta propuesta.

6.6.6 Legal

La Constitución Política del Ecuador (2008), dice *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (Art. 326 numeral 5)*

En la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo dice: *“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. (Art. 11)”*

En el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en Trabajo 957 dice: *“El incumplimiento de las obligaciones por parte del empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo, dará lugar a las responsabilidades que establezca la legislación nacional de los Países Miembros, según los niveles de incumplimiento y los niveles de sanción. (Capítulo III art. 19)”*

El Código de Trabajo, dice: *“Obligaciones respecto a la prevención de riesgos, los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. (Art.410)”*

Ley de Seguridad Social, dice: *“El Seguro General de Riesgos del trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral. (Título VII, Artículo 155)”*

En el Decreto Ejecutivo 2393 dice: *“Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas; adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. (Artículo 11 N° 2)”*

En el Acuerdo Ministerial 1404: *“Exposición a ruido continuo e intenso sobre los límites máximos permitidos. (Capítulo II, Artículo 5, Literal g)”*

6.7 Fundamentación Científico – Técnica

La fundamentación científico – técnica se basará en los mandatos legales concernientes a la legislación Ecuatoriana, los cuales norman parámetros máximos y mínimos según sea el caso.

El programa de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido es un conjunto de procedimientos los cuales van enfocados a identificar el riesgo físico ruido, medir el riesgo físico, compararlos los límites permisibles y controlarlo para así evitar los trastornos del oído o enfermedades profesionales a causa del ruido laboral.

El programa constará de lo siguiente:

- ✓ Procedimiento de Identificación y Estimación de Factores de Riesgo.
- ✓ Procedimiento para Medición y Evaluación de Ruido.
- ✓ Procedimiento para Control de Ruido.
- ✓ Procedimiento para Uso y Cuidado de Equipos de Protección Personal Auditiva.
- ✓ Procedimiento para Identificación de Enfermedades Profesionales.

6.7.1 Listado Maestro de Documentos

Tabla 18: Listado Maestro de Documentos

N°	Nombre del Documento	Código	Revisión	Distribución
1	Procedimiento de Identificación y Estimación de Factores de Riesgo	PIEFR-01	01	Gerencia General Unidad de Seguridad Médico Ocupacional
2	Procedimiento para Medición y Evaluación de Ruido	PMER-01	01	Gerencia General Unidad de Seguridad
3	Procedimiento para Control de Ruido	PCR-01	01	Gerencia General Unidad de Seguridad

				Médico Ocupacional
4	Instructivo de Control de Ruido	ICR-01	01	Gerencia General Unidad de Seguridad Médico Ocupacional
5	Procedimiento para Identificación de Enfermedades Profesionales	PIEP-01	01	Gerencia General Unidad de Seguridad Médico Ocupacional
6	Procedimiento para Uso, Cuidado y Mantenimiento de Protectores Auditivos	PUCM-PA-01	01	Gerencia General Unidad de Seguridad Médico Ocupacional



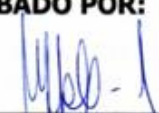
Fuente: Autor


 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	1 de 7

INDICE

Nº PAG.

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	1
PROCEDIMIENTO	1
DEFINICIONES	3
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	7
REGISTROS	7
ANEXOS	7

<p>ELABORADO POR:</p>  F. _____ Ing. Juan Aleaga Del Salto. UNIDAD DE SEGURIDAD	<p>REVISADO POR:</p>  F. _____ Ing. Manolo Holguín B. GERENCIA ADMINISTRATIVA	<p>APROBADO POR:</p>  F. _____ Ing. Manolo Holguín D. GERENTE GENERAL
---	---	---

	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	2 de 7

1. OBJETIVO

Definir la metodología para la identificación de los factores de riesgo de Holviplas S.A.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica tanto a las áreas administrativas como a las operativas, desde la creación de un puesto de trabajo, cambio de procesos, equipos, instalaciones, para las actividades rutinarias y no rutinarias.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- ✓ Unidad de Seguridad y Salud
- ✓ Jefaturas de Departamento
- ✓ Asistentes
- ✓ Servicio Médico de Empresa

4. PROCEDIMIENTO

La metodología de identificación y estimación de los factores de riesgo se basa en lo siguiente:

Identificación: el peligro, factor de riesgo, por ejemplo: golpes y cortes, caídas al mismo nivel, caídas de personas a distinto nivel, etc.

Para identificar tenemos que clasificar a los diferentes tipos de riesgo existentes tales como: Riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Riesgos físicos: ruido, iluminación, temperatura, ventilación, presión, radiación, vibración.

Riesgos Mecánicos: atrapamientos, caídas, cortes, golpes, etc.

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	3 de 7

Riesgos Químicos: polvos, vapores, químicos, disolventes, etc.

Riesgos Biológicos: bacterias, Virus, etc.

Riesgos Ergonómicos: levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, etc.

Riesgos Psicosociales: estrés, fatiga laboral, monotonía, etc.

Estimación: el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Probabilidad: de que ocurra el daño se puede graduar desde alta hasta baja con el siguiente criterio:

- ✓ Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- ✓ Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- ✓ Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

Severidad del daño (consecuencia): Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- ✓ Partes del cuerpo que se verán afectadas
- ✓ Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- ✓ Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- ✓ Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	4 de 7

Ejemplos de dañino:

- ✓ Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- ✓ Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- ✓ Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- ✓ Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.


Tabla 19: Nivel de riesgo mediante la probabilidad estimada y sus consecuencias esperadas

NIVELES DE RIESGO				
		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino <u>LD</u>	Dañino <u>D</u>	Extremadamente Dañino <u>ED</u>
PROBABILIDAD	BAJA <u>B</u>	<u>Riesgo Trivial</u> <u>T</u>	<u>Riesgo Tolerable</u> <u>TO</u>	Riesgo Moderado <u>MO</u>
	MEDIA <u>M</u>	<u>Riesgo Tolerable</u> <u>TO</u>	<u>Riesgo Moderado</u> <u>MO</u>	Riesgo Importante <u>I</u>
	ALTA <u>A</u>	<u>Riesgo Moderado</u> <u>MO</u>	<u>Riesgo Importante</u> <u>I</u>	Riesgo Intolerable <u>IN</u>

Fuente: INSHT

A continuación se describe el procedimiento:


- ✓ Identificar los puestos de trabajo existentes en la empresa (incluyendo los que se crearen), con sus respectivas funciones y responsabilidades.

	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	5 de 7

- ✓ Realizar la identificación y estimación de los riesgos de los puestos de trabajo, tanto inicial como periódica según sea necesario, con la participación del personal involucrado, empleando la metodología Evaluación General de Riesgos del INSHT, utilizando el formato Identificación y Evaluación de Riesgos.
- ✓ Estimar el riesgo de acuerdo a la figura 6.1 y registrarlo en el ANEXO G.
- ✓ Los niveles de riesgo que hay que tener muy en cuenta son moderado, importante, intolerable; los cuales se deben realizar mediciones.

5. DEFINICIONES


- ✓ **SSO:** Seguridad y Salud Ocupacional
- ✓ **INSHT:** Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo (España)
- ✓ **Peligro:** Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.
- ✓ **Riesgo:** Combinación de la probabilidad y de las consecuencias de que ocurra un evento peligroso específico.
- ✓ **Factores de riesgo.-** Agentes que pueden producir un riesgo
- ✓ **Estimación del Riesgo.-** Valorar conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro
- ✓ **Análisis del riesgo.-** Identificación del peligro y estimación del riesgo.
- ✓ **Control de riesgos .-** Es el proceso de toma de decisiones para tratar y/o reducir los riesgos, mediante la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	6 de 7

- ✓ **Riesgos Mecánicos.-** Son causados por las condiciones físicas de los puestos de trabajo, herramientas, equipos o vehículos.
- ✓ **Riesgos Físicos.-** Son los causados los diferentes tipos de energías, Iluminación, Ruido Vibraciones, contactos eléctricos, Estrés Térmico, Radiaciones Ionizantes y No ionizantes.
- ✓ **Riesgos Químicos.-** Son los causados por la exposición a vapores, gases, nieblas, aerosoles, productos químicos en general.
- ✓ **Riesgos Biológicos.-** Son los causados por organismos vivos como: virus, Bacterias, Hongos, Parásitos, ofidios, reptiles, otros,
- ✓ **Riesgos Ergonómicos.-** Producidos por: Espacios de trabajo, Carga física del trabajo, Posiciones forzadas, Manejo manual de cargas, Movimientos repetitivos, Alteraciones en el confort acústico, Térmico, lumínico, Radiaciones, Calidad de aire; Organización y distribución del trabajo.
- ✓ **Riesgos Psicosociales.-** Son los causados por: Carga Mental, Autonomía temporal, Contenido del Trabajo, Supervisión y participación, Dirección, relaciones personales.
- ✓ **Actividad rutinaria.-** Secuencia de actividades que se realizan regular o diariamente como parte de las operaciones normales de la empresa.
- ✓ **Actividad no rutinaria.-** Actividades que se desarrollan eventualmente y que no son parte de las operaciones normales de la empresa.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ✓ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo Decisión 584.
- ✓ Reglamento al Instrumento Andino de SST. Decisión 957


 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CODIGO: PIEFR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	7 de 7

- ✓ Resolución CD 513 IESS Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo
- ✓ Evaluación de Riesgos INSHT

7. REGISTROS




- ✓ Registro Identificación y Evaluación de riesgos ER-1


8. ANEXOS

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	1 de 7

INDICE
N° PAG.

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	1
PROCEDIMIENTO	1
DEFINICIONES	3
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	7
REGISTROS	7
ANEXOS	7

ELABORADO POR:  F. _____ Ing. Juan Aleaga Del Salto. UNIDAD DE SEGURIDAD	REVISADO POR:  F. _____ Ing. Manolo Holguín B. GERENCIA ADMINISTRATIVA	APROBADO POR:  F. _____ Ing. Manolo Holguín D. GERENTE GENERAL
---	---	---

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	2 de 7

1. OBJETIVO

Definir la metodología adecuada para realizar la medición y evaluación de Ruido.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los puestos de trabajo expuestos a ruido que pueda afectar a la salud de los trabajadores.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- ✓ Unidad de Seguridad y Salud
- ✓ Servicio Médico de Empresa

4. PROCEDIMIENTO

La metodología para realizar las mediciones de ruido en la empresa se basan en etapas cronológicas así:

Etapa 1: Análisis del Trabajo


En esta etapa se debe analizar el trabajo, identificar las tareas y funciones de cada puesto de trabajo y la duración de cada tarea.

Etapa 2: Selección de estrategia de medición

La estrategia de medición con la cual se trabajará es la basada en la tarea debido a que los trabajos son repetitivos y los puestos de trabajo son homogéneos.

Etapa 3: Mediciones

Para realizar las mediciones se utilizará un Sonómetro de Clase II, con su respectivo certificado de calibración.

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	3 de 7

La duración de cada medición será de por lo menos 5 minutos cada una para garantizar la calidad de los resultados.

Primeramente se calcula el nivel de exposición al ruido diario ponderado A con 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 muestra de la tarea m ;

I es el número total de muestras de la tarea m

Luego se calcula la contribución al nivel de exposición al ruido diario ponderado A mediante:

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

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, $T_0 = 8$ horas

Posteriormente el nivel de exposición al ruido diario ponderado A:

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

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	4 de 7

$L_{p,A,eqT,m}$ 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 (horas);

T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8$ horas;

m es el número de la tarea

M es el número total de las tareas m que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario

A continuación se realizan el cálculo de incertidumbres:

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

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

$\bar{L}_{p,A,eqT,m}$ 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;

I es el número total de muestras de la tarea

Se calculan los coeficientes de sensibilidad asociados a la incertidumbre debido a muestreo de nivel de ruido, a la instrumentación:

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

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	5 de 7

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 cuando la duración se excluye está dada por.

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

Cuando la incertidumbre en la duración se incluye, la incertidumbre típica está dada por la siguiente ecuación:

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

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;

I es el número total de muestras de la tarea

La incertidumbre típica combinada se calculó a partir de la siguiente ecuación:

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

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	6 de 7

Todos los datos sacados del sonómetro se apuntan el registro RMR-01 (ANEXO H).

Evaluación de Ruido

Para realizar la evaluación de ruido, tomamos el nivel de exposición de ruido ponderado A y lo comparamos con el valor de la legislación legal vigente, en este caso del Decreto Ejecutivo 2393, donde dice que el nivel de ruido en 8 horas de trabajo es de 85 dB; por tanto se realiza una división entre estos dos valores así:

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

Si la dosis es menor a uno hay que tomar acciones preventivas, pero si es mayor a uno hay que tomar medidas correctivas inmediatas.

La evaluación de ruido se anota en el registro RER-01 Registro de Evaluación de Ruido (ANEXO J).


5. DEFINICIONES

- **Nivel de Presión Sonora:** sonido que alcanza a una persona en un momento dado.
- **Incertidumbre:** es una estimación del posible error en una medida.
- **Dosis:** Nivel de presión sonora recibido en 8 horas dividido para 85 dB.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NTE INEN ISO 9612
- Decreto Ejecutivo 2393

7. REGISTROS

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CODIGO: PMER-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	7 de 7

- Registro medición de Ruido RMR-01


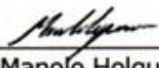
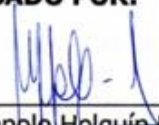
8. ANEXOS

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	1 de 6

INDICE

N° PAG.

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	1
PROCEDIMIENTO	1
DEFINICIONES	5
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	6
REGISTROS	6
ANEXOS	6

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 F. _____ Ing. Juan Aleaga Del Salto.	 F. _____ Ing. Manolo Holguín B.	 F. _____ Ing. Manolo Holguín D.
UNIDAD DE SEGURIDAD	GERENCIA ADMINISTRATIVA	GERENTE GENERAL

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	2 de 6

1. OBJETIVO

Definir la metodología para controlar el ruido laboral.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para realizar el control del ruido luego de ser evaluado.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- ✓ Unidad de Seguridad y Salud

4. PROCEDIMIENTO

El ruido se puede controlar en la fuente, en el medio y en la persona respectivamente, a continuación se describirá como podemos controlar el ruido:

Medidas Organizativas

Es importante indicar que el nivel diario equivalente de presión sonora que recibe un trabajador, no depende solo del nivel de ruido sino también del tiempo al que esté expuesto. Las medidas que se aplicarán van encaminadas a reducir el tiempo de exposición del trabajador ante el riesgo.

Reubicación de trabajadores

Esta medida se basa en alejar de la zona del ruido al trabajador que no esté implicado en el proceso ruidoso en concreto. El Jefe de producción conjuntamente con el Responsable del personal deberá tomar la decisión de reubicación del personal, tomando en cuenta experiencia e inducción en el proceso.

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	3 de 6

En lo posible hay que reubicar a los trabajadores que trabajan cerca de los molinos que son los que más generan ruido. En el caso que no se pueda reubicar por cualquier motivo se optará por realizar una rotación de puesto de trabajo.

Rotación de Puesto de trabajo

Esta alternativa tiene mayor factibilidad, ya que, mientras más se roten los puestos de trabajo, menor tiempo exposición al ruido tendrán los trabajadores. De la misma manera el Jefe de Producción con juntamente con el Responsable del personal tomarán la decisión de rotar al personal, de manera que se disminuya el tiempo de exposición.

Medidas Técnicas

Estas medidas van encaminadas a eliminar o disminuir el ruido. De ser posible estas medidas se las toma en el siguiente orden: en la fuente, en el medio y por último en la persona.

El control de ruido en la fuente no es más que atenuar el ruido mediante paredes o muros de atenuación, disminuyendo la intensidad del ruido hacia el receptor que en este caso es el trabajador u operario.

Otra forma de disminuir el ruido en el receptor es mediante la utilización de equipos de protección personal.

Atenuación de Ruido mediante Cerramientos o Paredes

Según la NTE INEN ISO 25667:2014 la pérdida por inserción [dB] de un cerramiento cúbico con paneles planos embutidos es (p.. 13):

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

Donde:

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	4 de 6

D_w es la pérdida por inserción

h es el espesor de pared del cerramiento, en metros, m;

a es la longitud del borde del cerramiento, en metros, m;

E es el módulo de Young del material que constituye los paneles, en pascales, Pa;

k es el coeficiente de los colores específicos del gas en el interior del cerramiento, para el aire $k=1,4$;

P_o es la presión estática del gas en el interior del cerramiento, en pascales, Pa; para el aire en condiciones ambientales $P_o=10^5$ Pa; (p. 13)

La ecuación de pérdida por inserción nos arroja un valor numérico que se restará de la presión sonora equivalente $L_{p,A,eqT}$ calculada en las mediciones de ruido así.

$$\text{Atenuación} = L_{p,A,eqT} - D_w$$

La atenuación no es más que la disminución del ruido al receptor mediante un cerramiento o pared.

Atenuación de Ruido mediante tapones método HML

Según la NTP 638 para utilizar este método es necesario conocer los niveles de ruido ponderados A y C, es decir, $L_{p,A,eqT}$ y $L_{p,Cpico}$, además de los valores H, M y L del protector auditivo (ANEXO K).

Se calcula el valor de PNR, se basa en dos consideraciones así:

Si la diferencia entre $L_{p,A,eqT}$ y $L_{p,Cpico}$ es menor o igual a 2dB se utiliza esta ecuación:

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

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	5 de 6

Si la diferencia entre $L_{p,A,eqT}$ y $L_{p,Cpico}$ es mayor o igual a 2dB se utiliza esta ecuación:

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

Al momento del cálculo redondear el $L_{p,A,eqT}$ al entero más próximo.

Entonces la atenuación de los tapones auditivos se calcula así:

$$Atenuación = L_{p,A,eqT} - PNR$$

Los cálculos se los puede observar en el Instructivo de control de ruido ICR-01.

5. DEFINICIONES

- ✓ **Cerramiento:** estructura que cubre o envuelve una fuente sonora (máquina).
- ✓ **Tapón:** protector auditivo que se introduce en el oído con el fin de atenuar el ruido.
- ✓ **Reducción del nivel de ruido predicha, PNR:** es la diferencia entre el nivel de presión sonora ponderado A del ruido y el nivel de presión sonora efectivo ponderado A, cuando se utiliza un protector auditivo dado.
- ✓ **Valor de atenuación a frecuencias altas, H:** para un rendimiento de la protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que representa la reducción del nivel de ruido predicha para ruidos donde se cumple que la diferencia del nivel de presión sonora C y A es: “ $LC - LA = - 2 \text{ dB}$ ”.
- ✓ **Valor de atenuación a frecuencias bajas, L:** para un rendimiento de protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	6 de 6

representa la reducción del nivel de ruido predicha para ruidos donde se cumple que la diferencia del nivel de presión sonora C y A es: “ $LC - LA = + 10 \text{ dB}$ ”.


- ✓ **Valor de atenuación a frecuencias medias, M:** para un rendimiento de protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que representa la reducción del nivel de ruido predicha, para ruidos donde se cumple que la diferencia del nivel de presión sonora C y A es: “ $LC - LA = + 2 \text{ dB}$ ”.
- ✓ **Índice de reducción único, SNR:** para un rendimiento de protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que se resta del nivel de presión sonora ponderado C, para estimar el nivel de presión sonora efectivo ponderado A.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ✓ NTE INEN ISO 9612
- ✓ NTE INEN ISO 15667
- ✓ Decreto Ejecutivo 2393
- ✓ NTP 638

7. REGISTROS



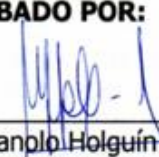
- ✓ No aplica


 Holviplas s.a.	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	1 de 5

INDICE

Nº PAG.

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	1
PROCEDIMIENTO	1
DEFINICIONES	5
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	6
REGISTROS	6
ANEXOS	6

<p>ELABORADO POR:</p>  F. _____ Ing. Juan Aleaga Del Salto. UNIDAD DE SEGURIDAD	<p>REVISADO POR:</p>  F. _____ Ing. Manolo Holguín B. GERENCIA ADMINISTRATIVA	<p>APROBADO POR:</p>  F. _____ Ing. Manolo Holguín D. GERENTE GENERAL
---	---	---

 Holviplas s.a.	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	2 de 5

1. OBJETIVO

Definir la metodología para cálculo y control del ruido laboral.

2. ALCANCE

Este Instructivo aplica para realizar el control del ruido mediante cálculos con paredes de atenuación o selección de tapones auditivos.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

✓ Unidad de Seguridad y Salud

4. PROCEDIMIENTO

Se calculará una cabina de atenuación para el molino ya que es el lugar más crítico donde se produce la mayor cantidad de ruido.

Las dimensiones establecidas para la cabina son:

Tabla 20: Dimensiones de las Paredes

Pared	Dimensiones (m)	Espesor (m)
Pared Plana 1	4x3	0,20
Pared Plana 2	4,2x3	0,20
Pared Plana 3	4x3	0,20


Fuente: Autor

Material de las paredes hormigón

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

En el procedimiento de control de ruido hace referencia al valor “para el aire es $k = 1,4$ ”, y el valor para el aire en condiciones ambientales es $P_0 = 10^5$ Pa.

El módulo de Young para el hormigón es: 23×10^9 N/m²

 Holviplas s.a.	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	3 de 5

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{0,2}{14} \right)^3 \frac{23000000000}{(1,4)(100000)} \right]$$

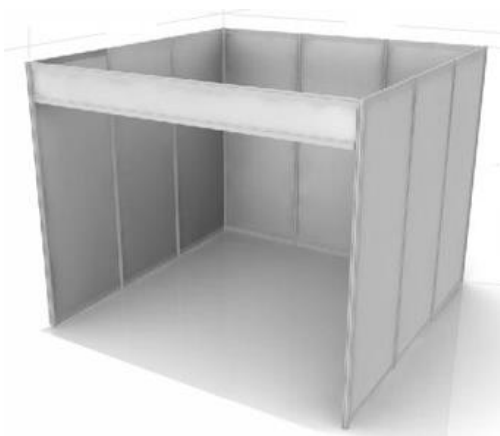
$$D_w = 26,29 \text{ dB}$$

Tabla 21: Resumen de Calculos de Pared

N°	Pared [m]	Espesor [m]	Tipo de Material	D_w [dB]
1	4 x 3	0,2	Hormigón	26,29
2	4,2 x 3	0,2	Hormigón	25,60
3	4 x 3	0,2	Hormigón	26,29

Fuente: Autor

Figura 27: Esquema de Paredes de Atenuación




Fuente: Autor

$$\text{Atenuación}_1 = 98,94 - 26,29 = 72,65 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación}_2 = 98,94 - 25,60 = 73,34 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación}_3 = 98,94 - 26,29 = 72,65 \text{ dB}$$

 Holviplas s.a.	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	4 de 5

Cálculo de Atenuación de Tapón Auditivo

Tabla 22: Presiones sonoras A y C

$L_{p,A,eqT}$ [dBA]	1	86,87	98,94
	2	87,99	
	3	88,02	
	4	104,71	
$L_{p,Cpico}$ [dBC]	1	99,71	100,91
	2	98,06	
	3	92,03	
	4	104,71	

Fuente: Autor

$$L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} = 100,91 - 98,94 = 1,97 \text{ dB}$$

El valor de $L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT}$ es menor a 2 dB, es decir, se debe aplicar la opción 1 mencionada en el procedimiento de control de ruido; las especificaciones del protector auditivo según el Anexo K son: $H = 37$, $M = 34$ y $L = 31$, por tanto:

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


$$PNR = 34 - \frac{34 - 31}{4} (100,91 - 98,94 - 2) = 33,98 \text{ dB}$$

El PNR se debe calcular el nivel de presión sonora efectivo ponderado A (L_A) de la siguiente manera:

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

$$L_A = 98,94 - 33,98 = 64,96 \text{ dBA}$$

La presión sonora real, recibido por un operador que opere una maquinaria en la planta de producción es de 64,96 dBA.

 Holviplas s.a.	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CODIGO: PCR-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	5 de 5

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ✓ NTE INEN ISO 15667
- ✓ Decreto Ejecutivo 2393
- ✓ Procedimiento para control de ruido PCR-01


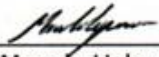
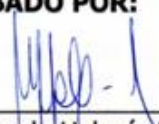
6. REGISTROS

7. ANEXOS

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES		CODIGO: PIEP-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	1 de 6

INDICE
N° PAG.

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	1
PROCEDIMIENTO	1
DEFINICIONES	5
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	6
REGISTROS	6
ANEXOS	6

ELABORADO POR:  F. _____ Ing. Juan Aleaga Del Salto. UNIDAD DE SEGURIDAD	REVISADO POR:  F. _____ Ing. Manolo Holguín B. GERENCIA ADMINISTRATIVA	APROBADO POR:  F. _____ Ing. Manolo Holguín D. GERENTE GENERAL
---	---	---

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES		CODIGO: PIEP-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	2 de 6

1. OBJETIVO

Establecer un protocolo para la investigación de enfermedades profesionales- ocupacionales

2. ALCANCE

Desde la elaboración de la Historia Clínica Ocupacional hasta el diagnóstico y confirmación de la enfermedad profesional-ocupacional por parte de Riesgos del Trabajo del I.E.S.S.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

✓ Servicio Médico de Empresa

4. PROCEDIMIENTO

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DOCUMENTO
1	Diagnosticar enfermedad ocupacional, analizando la información: <ul style="list-style-type: none"> • Datos personales del trabajador • Antecedentes de salud • Antecedentes históricos de exposición a factores de riesgo 	Servicio Médico	Historia Clínica Ocupacional
2	Realizar la Impresión Diagnóstica si se sospecha de enfermedad ocupacional, de acuerdo a los cinco criterios propuestos a continuación: <p>1.- Criterio Clínico.- - Identificar en forma precoz, posibles alteraciones</p>	Servicio Médico	Reconocimientos médicos Matriz de riesgos Exámenes de laboratorio y Especiales

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES		CODIGO: PIEP-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	3 de 6

	<p>2.- Criterio Ocupacional.- - En base a la matriz de riesgos del puesto de trabajo asociar al estado de salud del trabajador.</p> <p>3.- Criterio Higiénico-Epidemiológico. - Relacionar las mediciones de los factores de riesgo con el estado de salud del trabajador. - Realizar exámenes médicos preventivos según los riesgos a que está expuesto. - Realizar las estadísticas de salud ocupacional y estudios epidemiológicos y entregar al Seguro General de Riesgos del trabajo anualmente.</p> <p>4.- Criterio del Laboratorio.- Realizar: a) Exámenes complementarios generales de Laboratorio Clínico. b) Exámenes específicos y de acuerdo al tipo de exposición: - Audiometrías - Espirometrías - Electrocardiogramas - Valoración musculo esquelética - Radiografía de Tórax - Exámenes toxicológicos: metabolitos, sangre, orina. - Otros exámenes y procedimientos relacionados al riesgo de exposición a criterio del médico ocupacional.</p> <p>5.- Criterio Legal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basarse en los cuerpos legales establecidos en el Ecuador para enfermedades ocupacionales 		
3	Elaborar el informe sobre la sospecha de la enfermedad profesional y enviar al Gerente General y Unidad de Seguridad	Servicio Médico	Informe Médico

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES		CODIGO: PIEP-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	4 de 6

4	Conocer el informe del diagnóstico médico presuntivo inicial de la enfermedad profesional.	Gerencia General/Unidad de Seguridad	Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
5	Remitir el informe de la sospecha de enfermedad ocupacional, al Seguro General de Riesgos del trabajo del IESS.	Servicio Médico	Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
6	Recibir y analizar Informe Evaluatorio por parte del Seguro General de Riesgos del trabajo del IESS.	Servicio Médico	Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
7	Informar a Gerencia general y Jefe de Seguridad de los casos calificados por el Seguro General de Riesgos del trabajo.		Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
8	Si se confirma la enfermedad profesional, realizar el seguimiento del trabajador afectado, acatando las disposiciones del Seguro General de Riesgos del trabajo. Si no se confirma como enfermedad profesional, acatar las recomendaciones del informe		Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
9	Archivar la información generada		Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES		CODIGO: PIEP-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	5 de 6

3. DEFINICIONES

- ✓ **Protocolo Médico.-** Plan Preciso y detallado de actuaciones para la vigilancia individual de la salud de los trabajadores en relación con un factor de riesgo laboral al que están expuestos, ligado a las condiciones de trabajo en que realizan sus tareas.
- ✓ **Enfermedad Relacionada con el Trabajo.-** Enfermedad, incapacidad o muerte prevenible asociada a una ocupación y, su aparición, debe servir como señal de alarma para impulsar estudios sobre sus causas y generar mecanismos de prevención.
- ✓ **Enfermedad Profesional.-** Estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa del tipo de trabajo que desempeña el trabajador, o el medio en el que se ha visto obligado a trabajar y que haya sido determinada como enfermedad profesional por el IESS
- ✓ **Exámenes de Salud o Reconocimientos Médicos.-** Procedimientos sanitarios o médicos que permiten la evaluación sistemática del estado de Salud de cada individuo de una población laboral con el objetivo de encontrar cambios fisiopatológicos atribuibles a exposiciones laborales.

4. REFERENCIAS

- ✓ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo Decisión 584.
- ✓ Reglamento al Instrumento Andino de SST. Decisión 957
- ✓ Resolución CD 513 IESS Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo


5. REGISTROS

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES		CODIGO: PIEP-01
	Fecha Act.: Enero 2017	Nº Revisión: 0	6 de 6

Formulario en Línea de Aviso de Enfermedad Profesional.



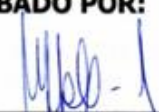
6. ANEXOS

No aplica

 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CODIGO: PUCM-PA-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	1 de 5

INDICE
N° PAG.

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	1
PROCEDIMIENTO	1
DEFINICIONES	5
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	6
REGISTROS	6
ANEXOS	6

ELABORADO POR:  F. _____ Ing. Juan Aleaga Del Salto. UNIDAD DE SEGURIDAD	REVISADO POR:  F. _____ Ing. Manolo Holguín B. GERENCIA ADMINISTRATIVA	APROBADO POR:  F. _____ Ing. Manolo Holguín D. GERENTE GENERAL
---	---	---

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CODIGO: PUCM-PA-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	2 de 5

1. OBJETIVO

Definir los cuidados y utilización que deben dar los operarios a los protectores auditivos.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las personas que utilizan protectores auditivos.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- ✓ Unidad de Seguridad y Salud

4. PROCEDIMIENTO

El uso adecuado de los protectores auditivos ayudará a proporcionar de manera más eficiente la protección al alto ruido.

Selección de Protectores Auditivos

En el Instructivo de Control de Ruido (ICR-01) se muestran los cálculos para atenuación y selección de los protectores auditivos.

Entrega de Protectores Auditivos por primera vez

Para los nuevos trabajadores de la empresa, se hace la entrega de los protectores auditivos, registrando dicha entrega en el formato “Registro de Entrega de Equipos de Protección Personal”, previa entrega se da inducción a cerca del uso y mantenimiento de los EPP, siendo responsabilidad de los trabajadores solicitar el cambio cuando el elemento cumpla su vida útil o presente deterioro.

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CODIGO: PUCM-PA-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	3 de 5

Uso del Protector Auditivo

Cada colaborador es el responsable del uso adecuado y el cuidado de los protectores auditivos, para asegurar esto, se le imparte las siguientes instrucciones como colocarse correctamente los tapones auditivos, además de usos y mantenimiento del mismo:

Giro y Compresión



Con las manos limpias, sujete el tapón auditivo entre el dedo índice y el dedo pulgar, como se muestra. Gire y comprima progresivamente todo el extremo cónico del tapón auditivo hasta que se convierta en un pequeño cilindro sin arrugas.

Introducción



Para asegurar el ajuste, con la mano sobre la cabeza, tire suavemente de la oreja hacia arriba y hacia afuera, como se muestra. Introduzca el extremo cónico comprimido del tapón auditivo dentro del canal auditivo.

Sujete el tapón auditivo entre 30 y 60 segundos hasta que se expanda.

Suéltelo y luego, empújelo nuevamente durante 5 segundos para asegurarse de que quede ajustado.

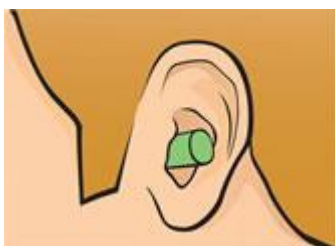
 Holviplas s.a.	PROCEDIMIENTO PARA USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CODIGO: PUCM-PA-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	4 de 5

Ajuste Correcto



Quando se introduce correctamente, el borde inferior del tapón auditivo se encuentra en la abertura del canal auditivo.

Ajuste Incorrecto




Si una parte del tapón auditivo está fuera del canal auditivo, se reducirá la efectividad, y de ser el caso se volverá a repetir desde el inicio.

Está prohibido:

- ✓ Introducirse el tapón a la boca.
- ✓ Intercambiarse, los tapones son personales.

Cambio de Protector Auditivo Deteriorado

El colaborador que haya sufrido el deterioro de los protectores auditivos, deberá notificar a la Unidad de Seguridad, mediante comunicación verbal, solicitando el cambio del elemento. Adicionalmente durante las inspecciones planeadas se verificara las condiciones de los elementos de los protectores auditivos, y de ser necesario se hará entrega al colaborador de nuevos elementos.

 Holviplas S.A.	PROCEDIMIENTO PARA USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CODIGO: PUCM-PA-01
	Fecha Act.: Enero 2017	N° Revisión: 0	5 de 5

Disposición final

Se define que los EPP, son residuos sólidos ordinarios o comunes y son llevados a las áreas pertinentes como basureros. .

4. DEFINICIONES

EPP: El Equipo de Protección Personal (EPP), es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el funcionario, para protegerlo de diferentes riesgos y aumentar su seguridad y su salud en el trabajo.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

No aplica

6. REGISTROS

Registro de entrega de Epps. (ANEXO L)

7. ANEXOS

No aplica

6.8 Administración

La propuesta elaborada es administrada por la Unidad de Seguridad y Salud de la empresa así como también por el médico ocupacional, el comité de seguridad de los trabajadores y el Jefe de Producción, ya que las mencionadas dependencias son las más idóneas y capacitadas para poder aplicar la propuesta y evitar las enfermedades profesionales por la exposición al alto ruido.

El programa de Identificación, medición, evaluación y control del Ruido representa una base sólida para poder mejorar las condiciones de trabajo en los diferentes puestos de trabajo de los operarios, así como también, para los visitantes o personas externas a la empresa.

Es muy importante la asignación de recursos para esta propuesta, de esta manera se conseguirá mitigar los riesgos derivados del ruido y se fortalecerá la productividad en la empresa.

6.9 Previsión de la Evaluación

Una vez concluido con el presente trabajo donde se identificó, medió, evaluó y se planteó una propuesta para mitigar este riesgo, se recomienda hacer uso de la información planteada, generar los recursos necesarios sobre todo para alquiler de equipos de medición o servicios profesionales y se pueda realizar el programa con la mejor predisposición y se pueda evitar las enfermedades profesionales en los operarios de la empresa Holviplas S.A.

6.10 Plan y Monitoreo de la Propuesta

Tabla 23: Monitoreo y Evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Quiénes solicitan Evaluar?	1. Gerente General
2.- ¿Por qué evaluar?	2. Cumplimiento de Normativas de Seguridad del Ecuador

3.- ¿Para qué evaluar?	3. Para determinar el cumplimiento de la implementación de recomendaciones en el programa de identificación, medición y evaluación de ruido.
4.- ¿Qué evaluar?	4. Implementación de recomendaciones en el programa de identificación, medición y evaluación de ruido.
5.- ¿Quién Evalúa?	5. Gerente General
6.- ¿Cuándo Evaluar?	6. Año 2018
7.- ¿Cómo Evaluar?	7. Según el cronograma establecido
8.- ¿Con qué evaluar?	8. Material de Oficina

Fuente: Autor

MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía

- ✓ Álvarez N. (2014). *Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda.* Obtenido de bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8129/4/CD-5539.pdf.
- ✓ American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones.* Estados Unidos. Manual Moderno Editorial.
- ✓ Azkoaga, I. Olaciregi y M. Silva, *Manual de investigación de accidentes,* Madrid: Vitoria - Gasteiz, 2002.
- ✓ Cabaleiro, V. (2010) *Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo.* Tercera edición. España.
- ✓ Cortés, J.M. (2009). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo.* (Tébar, Ed.). Novena Edición.
- ✓ De la Sota, S. (2011). *Prevención de Riesgos Laborales.* España. Editorial Paraninfo.
- ✓ De la Torre R. (2011). *Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral.* Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/359>
- ✓ Días, P. (2009). *Prevención de Riesgos Laborales.* (Paraninfo, Ed.). Octava Edición.
- ✓ Falagán M., Canga A. y Ferrer P., de *Manual Básico de prevención de riesgos: Higiene Industrial, Seguridad y Ergonomía,* Oviedo, Firma S. A., 2000.
- ✓ Fernández García R., *Manual de prevención de riesgos laborales,* Madrid: ECU, 2008.

- ✓ Fernández, R. (2008). *Manual de Prevención de Riesgos Laborales para No Iniciados*. (Club Universitario, Ed.). Segunda Edición.
- ✓ Ferran, C., Badenes F. (2008) *Ruido y Salud Laboral*. Editorial Mutua Balear. España.
- ✓ Floría, P.M. y González, D. (2009). *Prevención de Riesgos Laborales*. (Fundación Confemetal, Ed.). Novena Edición.
- ✓ Gallegos M., *Manual para la formación en prevención de riesgos*, Valladolid: Lex Nova S. A., 2006.
- ✓ Gómez, G. (2008) *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales*. 7ma Edición. España: Editorial WOLTERS KLUWER.
- ✓ Hernandez, A (2003) *Seguridad e Higiene Industrial*. D.F., México: Editorial Lumisa.
- ✓ Herrera L., *Tutoría de la Investigación científica*, Quito: Diemerino, 2008.
- ✓ 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%C3%ADa_t%C3%A9cnica_ruido.pdf
- ✓ Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (2010). *Pérdida auditiva Inducida por el Trabajo*. Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-136_sp/
- ✓ Izquierdo E., *Investigación Científica*, Loja: COSMOS, 2003.
- ✓ Martín, D.N (2006). *Sordera los derechos de la discapacidad*. (Dunken, Ed.). Primera Edición.
- ✓ Menéndez F. (2009) *Higiene Industrial Manual para la Formación del Especialista*. Editorial LEXNOVA. España.

- ✓ Mendenhall, Beaver, & Beaver. (2010) *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. Editec, S.A. de C.V
- ✓ Ministerio del Trabajo. (2009) *El Gobierno de Ecuador deconoce la cifra real de enfermedades laborales*. Obtenido de <http://www.losrecursoshumanos.com/el-gobierno-de-ecuador-deconoce-la-cifra-real-de-enfermedades-laborales/>
- ✓ Montes K. (2012). *Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Pourtier S.A.* Obtenido de repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1835/1/T-UTC-1326.pdf.
- ✓ National Institutes of Health (2014). *Pérdida de la audición inducida por el ruido*. Obtenido de <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>.
- ✓ NTE INEN-ISO 15667. (2014). Acústica. Directrices para el Control del Ruido por Medio de Cerramientos y Cabinas.
- ✓ NTE INEN-ISO 15667. (2014). Acústica. Directrices para el Control del Ruido por Medio de Cerramientos y Cabinas.
- ✓ NTE INEN-ISO 9612. (2014). Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería.
- ✓ NTE INEN-OHSAS 18001. (2010). Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos.
- ✓ NTP 638. (2003). Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos
- ✓ Pedreira R., *Metodología para la construcción de la gestión de los riesgos laborales*, Madrid: FISO, 2005.
- ✓ Pizarro G., Enriquez P. y Sánchez R., *Seguridad en el trabajo*, Madrid: FC Editoriales, 2007

- ✓ 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>

- ✓ Sánchez, Y. (2009) *Salud Laboral: Seguridad, higiene, ergonomía y psicocociología*. Editorial. Ideas Propias. España.

- ✓ 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>

- ✓ Urbina L., Domínguez F. Revista TECTZAPIC (2015). *Agente Físico (Ruido) en los Centros de Trabajo*. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/tectzapic/2015/01/ruido.html>

2. Anexos

ANEXO A. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HOLVIPLAS S.A.

		IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS						Código:					
								Fecha de Elaboración:					
								Última aprobación:					
								Revisión:					
Elaborado por:		Seguridad y Salud Ocupacional				Revisado por:		Aprobado por: Gerencia					
Proceso:		Producción				Funciones:		EVALUACIÓN					
Subpro:								<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Puesto de trabajo:		Asistente de Producción						<input type="checkbox"/> Periódica					
Localización:		Planta											
Nº de trabajadores:		1						Fecha : #####					
								Revisión: 1					
#	F.R.	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	O	M	I	IN
1	BIOLOGICOS	Agentes patógenos / infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos)							0	0	0	0	0
2		Otros							0	0	0	0	0
3		Picaduras/mordeduras insect y animales (ponzoñ/venenosos/infecciosos)							0	0	0	0	0
4		Plantas venenosas o hurticantes							0	0	0	0	0
5		Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)							0	0	0	0	0
6	ERGONOMICOS	Arrastre o empuje de cargas							0	0	0	0	0
7		Espacio/puesto de trabajo/distribución de mandos inadecuada							0	0	0	0	0
8		Levantamiento manual de cargas							0	0	0	0	0
9		Movimientos repetitivos							0	0	0	0	0
10		Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)							0	0	0	0	0
11		Sobreesfuerzo físico							0	0	0	0	0
12		Uso de pantalla de visualización de datos	x				x		1	0	0	0	0
13		Caída de objetos							0	0	0	0	0
14		Cambios bruscos/permanentes de temperatura							0	0	0	0	0
15		Contacto con electricidad (directo/indirecto)							0	0	0	0	0
16		Contacto con superficies calientes/frías							0	0	0	0	0
17		Desorden							0	0	0	0	0
18	Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	x				x		1	0	0	0	0	
19	Desplomes, derrumbes de objetos/materiales							0	0	0	0	0	
20	Espacio físico reducido/limitado							0	0	0	0	0	
21	Iluminación excesiva (deslumbramiento / reflejos)							0	0	0	0	0	
22	Iluminación insuficiente							0	0	0	0	0	
23	Ingreso y/o trabajo en espacios confinados							0	0	0	0	0	
24	Máquinas, equipos y herramientas defectuosas							0	0	0	0	0	
25	Máquinas, equipos y herramientas sin guardas							0	0	0	0	0	
26	Objetos estáticos, obstáculos							0	0	0	0	0	
27	Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento							0	0	0	0	0	
28	Otros							0	0	0	0	0	
29	Piso irregular, resbaloso	x				x		1	0	0	0	0	
30	Presiones anormales (variación de la presión atmosférica)							0	0	0	0	0	
31	Proyección de sólidos o líquidos							0	0	0	0	0	
32	Radiaciones ionizantes							0	0	0	0	0	
33	Radiaciones No ionizantes (UV, IR, electromagnética)							0	0	0	0	0	
34	Ruido		x			x		0	0	4	0	0	
35	Temperaturas bajas							0	0	0	0	0	
36	Temperaturas elevadas							0	0	0	0	0	
37	Trabajo a distinto nivel		x					0	0	4	0	0	
38	Trabajo en altura (sobre 1.8 m)					x		0	0	0	0	0	
39	Trabajo en excavaciones (inferior a 1.2 m) / subterráneo							0	0	0	0	0	
40	Utilización de herramientas cortantes / punzantes							0	0	0	0	0	
41	Ventilación insuficiente (renovación de aire)							0	0	0	0	0	
42	Vibración							0	0	0	0	0	
43	QUIMICOS	Gases/ Vapores corrosivos						0	0	0	0	0	
44		Gases/ Vapores irritantes							0	0	0	0	0
45		Gases/ Vapores tóxicos							0	0	0	0	0
46		Humos / Humos metálicos							0	0	0	0	0
47		Manejo de productos químicos (sólidos o líquidos)							0	0	0	0	0
48		Nieblas/ Neblinas							0	0	0	0	0
49		Otros							0	0	0	0	0
50		Polvos inorgánicos		x			x		0	0	4	0	0
51		Polvos orgánicos							0	0	0	0	0
52		Afectaciones físicas relacionadas al estrés							0	0	0	0	0
53	Afectaciones mentales relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	
54	Afectaciones sociales relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	
55	Características individuales negativas							0	0	0	0	0	
56	Factores extra organizacionales negativos							0	0	0	0	0	
57	Factores intra organizacionales negativos							0	0	0	0	0	
58	PSICOSOCIALES	Turnos Rotativos						0	0	0	0	0	
59		Síntomas de estrés							0	0	0	0	0

		IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS						Código:						
								Fecha de Elaboración:						
								Última aprobación:						
								Revisión:						
Elaborado por: Seguridad y Salud Ocupacional				Revisado por:				Aprobado por: Gerencia						
Proceso: Producción				Funciones:				EVALUACIÓN						
Subpro:								<input checked="" type="checkbox"/> Inicial						
Puesto de trabajo: Operador de Extrusión								<input type="checkbox"/> Periódica						
Localización: Planta								Fecha: 01/12/2015						
Nº de trabajadores: 10								Revisión: 1						
#	F.R.	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	BIOLOGICOS	Agentes patógenos / infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos)							0	0	0	0	0	0
2		Otros							0	0	0	0	0	0
3		Picaduras/mordeduras insect y animales (ponzoña/venenosos/infecciosos)							0	0	0	0	0	0
4		Plantas venenosas o horticantes							0	0	0	0	0	0
5		Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)							0	0	0	0	0	0
6	ERGONOMICOS	Arrastre o empuje de cargas		X			X		0	0	4	0	0	0
7		Espacio/puesto de trabajo/distribución de mandos inadecuada							0	0	0	0	0	0
8		Levantamiento manual de cargas		X			X		0	0	4	0	0	0
9		Movimientos repetitivos							0	0	0	0	0	0
10		Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)							0	0	0	0	0	0
11		Sobreesfuerzo físico							0	0	0	0	0	0
12		Uso de pantalla de visualización de datos							0	0	0	0	0	0
13		Caída de objetos		X			X		0	2	0	0	0	0
14		Cambios bruscos/permanentes de temperatura							0	0	0	0	0	0
15		Contacto con electricidad (directo/indirecto)							0	0	0	0	0	0
16		Contacto con superficies calientes/frías		X			X		0	2	0	0	0	0
17		Desorden							0	0	0	0	0	0
18		Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)							0	0	0	0	0	0
19		Desplomes, derrumbes de objetos/materiales							0	0	0	0	0	0
20		Espacio físico reducido/limitado							0	0	0	0	0	0
21		Iluminación excesiva (deslumbramiento / reflejos)							0	0	0	0	0	0
22		Iluminación insuficiente							0	0	0	0	0	0
23		Ingreso y/o trabajo en espacios confinados							0	0	0	0	0	0
24		Máquinas, equipos y herramientas defectuosas							0	0	0	0	0	0
25		Máquinas, equipos y herramientas sin guardas		X			X		0	2	0	0	0	0
26	FISICOS	Objetos estáticos, obstáculos							0	0	0	0	0	0
27		Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento		X			X		0	0	4	0	0	0
28		Otros							0	0	0	0	0	0
29		Piso irregular, resbaloso							0	0	0	0	0	0
30		Presiones anormales (variación de la presión atmosférica)							0	0	0	0	0	0
31		Proyección de sólidos o líquidos							0	0	0	0	0	0
32		Radiaciones ionizantes							0	0	0	0	0	0
33		Radiaciones No ionizantes (UV, IR, electromagnética)							0	0	0	0	0	0
34		Ruido		X			X		0	0	4	0	0	0
35		Temperaturas bajas							0	0	0	0	0	0
36		Temperaturas elevadas							0	0	0	0	0	0
37		Trabajo a distinto nivel							0	0	0	0	0	0
38		Trabajo en altura (sobre 1.8 m)							0	0	0	0	0	0
39		Trabajo en excavaciones (inferior a 1.2 m) / subterráneo							0	0	0	0	0	0
40		Utilización de herramientas cortantes / punzantes		X			X		1	0	0	0	0	0
41		Ventilación insuficiente (renovación de aire)							0	0	0	0	0	0
42		Vibración							0	0	0	0	0	0
43		Gases/ Vapores corrosivos							0	0	0	0	0	0
44		Gases/ Vapores irritantes							0	0	0	0	0	0
45		Gases/ Vapores tóxicos							0	0	0	0	0	0
46		Humos / Humos metálicos							0	0	0	0	0	0
47		Manejo de productos químicos (sólidos o líquidos)		X			X		0	2	0	0	0	0
48		Nieblas/ Neblinas							0	0	0	0	0	0
49		Otros							0	0	0	0	0	0
50		Polvos inorgánicos		X			X		0	2	0	0	0	0
51		Polvos orgánicos							0	0	0	0	0	0
52	PSICOSOCIALES	Afectaciones físicas relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	0
53		Afectaciones mentales relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	0
54		Afectaciones sociales relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	0
55		Características individuales negativas							0	0	0	0	0	0
56		Factores extra organizacionales negativos							0	0	0	0	0	0
57		Factores intra organizacionales negativos							0	0	0	0	0	0
58		Turnos Rotativos			X		X		0	0	0	6	0	0
59		Síntomas de estrés							0	0	0	0	0	0

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS										Código:				
										Fecha de Elaboración:				
										Última aprobación:				
										Revisión:				
Elaborado por: Seguridad y Salud Ocupacional					Revisado por:			Aprobado por: Gerencia						
Proceso: Logística					Funciones:			EVALUACIÓN						
Subpro:								<input checked="" type="checkbox"/> Inicial						
Puesto de trabajo: Bodeguero								<input type="checkbox"/> Periódica						
Localización: Planta								Fecha: 01/12/2015						
Nº de trabajadores: 2								Revisión: 1						
#	F.R.	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	BIOLOGICOS	Agentes patógenos / infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos)							0	0	0	0	0	
2		Otros							0	0	0	0	0	
3		Picaduras/mordeduras insect y animales (ponzoñ/venenosos/infecciosos)							0	0	0	0	0	
4		Plantas venenosas o hurticantes							0	0	0	0	0	
5		Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)							0	0	0	0	0	
6	ERGONOMICOS	Arrastre o empuje de cargas							0	0	0	0	0	
7		Espacio/puesto de trabajo/distribución de mandos inadecuada							0	0	0	0	0	
8		Levantamiento manual de cargas							0	0	0	0	0	
9		Movimientos repetitivos							0	0	0	0	0	
10		Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)	x			x			1	0	0	0	0	
11		Sobreesfuerzo físico							0	0	0	0	0	
12		Uso de pantalla de visualización de datos	x			x			1	0	0	0	0	
13		FISICOS	Caída de objetos							0	0	0	0	0
14			Cambios bruscos/permanentes de temperatura							0	0	0	0	0
15			Contacto con electricidad (directo/indirecto)							0	0	0	0	0
16			Contacto con superficies calientes/frías							0	0	0	0	0
17			Desorden							0	0	0	0	0
18	Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)		x			x			1	0	0	0	0	
19	Desplomes, derrumbes de objetos/materiales								0	0	0	0	0	
20	Espacio físico reducido/limitado								0	0	0	0	0	
21	Iluminación excesiva (deslumbramiento / reflejos)								0	0	0	0	0	
22	Iluminación insuficiente								0	0	0	0	0	
23	Ingreso y/o trabajo en espacios confinados								0	0	0	0	0	
24	Máquinas, equipos y herramientas defectuosas								0	0	0	0	0	
25	Máquinas, equipos y herramientas sin guardas								0	0	0	0	0	
26	Objetos estáticos, obstáculos								0	0	0	0	0	
27	Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento								0	0	0	0	0	
28	Otros								0	0	0	0	0	
29	Piso irregular, resbaloso								0	0	0	0	0	
30	Presiones anormales (variación de la presión atmosférica)								0	0	0	0	0	
31	Proyección de sólidos o líquidos							0	0	0	0	0		
32	Radiaciones ionizantes							0	0	0	0	0		
33	Radiaciones No ionizantes (UV, IR, electromagnética)							0	0	0	0	0		
34	Ruido		x		x			0	2	0	0	0		
35	Temperaturas bajas							0	0	0	0	0		
36	Temperaturas elevadas							0	0	0	0	0		
37	Trabajo a distinto nivel	x			x			1	0	0	0	0		
38	Trabajo en altura (sobre 1.8 m)							0	0	0	0	0		
39	Trabajo en excavaciones (inferior a 1.2 m) / subterráneo							0	0	0	0	0		
40	Utilización de herramientas cortantes / punzantes							0	0	0	0	0		
41	Ventilación insuficiente (renovación de aire)							0	0	0	0	0		
42	Vibración							0	0	0	0	0		
43	QUIMICOS	Gases/ Vapores corrosivos							0	0	0	0	0	
44		Gases/ Vapores irritantes							0	0	0	0	0	
45		Gases/ Vapores tóxicos							0	0	0	0	0	
46		Humos / Humos metálicos							0	0	0	0	0	
47		Manejo de productos químicos (sólidos o líquidos)							0	0	0	0	0	
48		Nieblas/ Neblinas							0	0	0	0	0	
49		Otros							0	0	0	0	0	
50		Polvos inorgánicos		x		x			0	2	0	0	0	
51		Polvos orgánicos							0	0	0	0	0	
52	PSICOSOCIALES	Afectaciones físicas relacionadas al estrés	x			x			1	0	0	0	0	
53		Afectaciones mentales relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	
54		Afectaciones sociales relacionadas al estrés							0	0	0	0	0	
55		Características individuales negativas							0	0	0	0	0	
56		Factores extra organizacionales negativos							0	0	0	0	0	
57		Factores intra organizacionales negativos	x			x			1	0	0	0	0	
58		Turnos Rotativos							0	0	0	0	0	
59	Síntomas de estrés							0	0	0	0	0		

		IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS						Código:						
								Fecha de Elaboración:						
								Última aprobación:						
								Revisión:						
Elaborado por: Seguridad y Salud Ocupacional			Revisado por:			Aprobado por: Gerencia								
Proceso: Mantenimiento			Funciones:			EVALUACIÓN								
Subpro:						<input checked="" type="checkbox"/> Inicial								
Puesto de trabajo: Auxiliar de Mantenimiento						<input type="checkbox"/> Periódica								
Localización: Planta						Fecha: 01/12/2015								
Nº de trabajadores: 4						Revisión:								
#	F.R.	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo					
			B	M	A	LD	D	ED	T	O	M	I	IN	
1	BIOLOGICOS	Agentes patógenos / infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos)							0	0	0	0	0	
2		Otros							0	0	0	0	0	
3		Picaduras/mordeduras insect y animales (ponzoñ/venenosos/infecciosos)								0	0	0	0	0
4		Plantas venenosas o horticantes								0	0	0	0	0
5		Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)								0	0	0	0	0
6	ERGONOMICOS	Arrastre o empuje de cargas							0	0	0	0	0	
7		Espacio/puesto de trabajo/distribución de mandos inadecuada								0	0	0	0	
8		Levantamiento manual de cargas		x			x			0	0	4	0	0
9		Movimientos repetitivos								0	0	0	0	0
10		Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)		x			x			0	0	4	0	0
11		Sobreesfuerzo físico								0	0	0	0	0
12		Uso de pantalla de visualización de datos								0	0	0	0	0
13		Caída de objetos		x			x			0	0	4	0	0
14	Cambios bruscos/permanentes de temperatura								0	0	0	0	0	
15	Contacto con electricidad (directo/indirecto)		x			x			0	2	0	0	0	
16	Contacto con superficies calientes/frías			x		x			0	2	0	0	0	
17	Desorden								0	0	0	0	0	
18	Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)								0	0	0	0	0	
19	Desplomes, derrumbes de objetos/materiales								0	0	0	0	0	
20	Espacio físico reducido/limitado								0	0	0	0	0	
21	Iluminación excesiva (deslumbramiento / reflejos)								0	0	0	0	0	
22	Iluminación insuficiente								0	0	0	0	0	
23	Ingreso y/o trabajo en espacios confinados								0	0	0	0	0	
24	Máquinas, equipos y herramientas defectuosas				x		x		0	0	0	6	0	
25	Máquinas, equipos y herramientas sin guardas								0	0	0	0	0	
26	Objetos estáticos, obstáculos								0	0	0	0	0	
27	Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento		x				x		0	2	0	0	0	
28	Otros				x	x			0	0	3	0	0	
29	Piso irregular, resbaloso								0	0	0	0	0	
30	Presiones anormales (variación de la presión atmosférica)								0	0	0	0	0	
31	Proyección de sólidos o líquidos				x		x		0	0	0	6	0	
32	Radiaciones ionizantes								0	0	0	0	0	
33	Radiaciones No ionizantes (UV, IR, electromagnética)		x				x		0	0	4	0	0	
34	Ruido				x	x			0	0	3	0	0	
35	Temperaturas bajas								0	0	0	0	0	
36	Temperaturas elevadas								0	0	0	0	0	
37	Trabajo a distinto nivel								0	0	0	0	0	
38	Trabajo en altura (sobre 1.8 m)								0	0	0	0	0	
39	Trabajo en excavaciones (inferior a 1.2 m) / subterráneo								0	0	0	0	0	
40	Utilización de herramientas cortantes / punzantes								0	0	0	0	0	
41	Ventilación insuficiente (renovación de aire)								0	0	0	0	0	
42	Vibración								0	0	0	0	0	
43	Gases/ Vapores corrosivos								0	0	0	0	0	
44	Gases/ Vapores irritantes								0	0	0	0	0	
45	Gases/ Vapores tóxicos								0	0	0	0	0	
46	Humos / Humos metálicos				x		x		0	0	0	6	0	
47	Manejo de productos químicos (sólidos o líquidos)		x				x		0	2	0	0	0	
48	Nieblas/ Neblinas								0	0	0	0	0	
49	Otros								0	0	0	0	0	
50	Polvos inorgánicos								0	0	0	0	0	
51	Polvos orgánicos								0	0	0	0	0	
52	Afectaciones físicas relacionadas al estrés								0	0	0	0	0	
53	Afectaciones mentales relacionadas al estrés								0	0	0	0	0	
54	Afectaciones sociales relacionadas al estrés								0	0	0	0	0	
55	Características individuales negativas								0	0	0	0	0	
56	Factores extra organizacionales negativos								0	0	0	0	0	
57	Factores intra organizacionales negativos								0	0	0	0	0	
58	Turnos Rotativos								0	0	0	0	0	
59	Síntomas de estrés								0	0	0	0	0	

ANEXO B. GUÍA DE LA ENTREVISTA

Entrevista dirigida a los Jefe de Producción y al Asistente de producción de la empresa Holviplas S.A.

OBJETIVO: Obtener información subjetiva a cerca del ruido laboral en la empresa Holviplas S.A.

Señor:

Estamos trabajando en un estudio que servirá para evitar enfermedades profesionales causadas por el alto ruido.

DATOS GENERALES:

Fecha:.....

Entrevistado:.....

Entrevistador:.....

Puesto de Trabajo:.....

Nº	PREGUNTAS	INTERPRETACIÓN Y VALORACIÓN
1	¿Qué tareas se realizan para fabricar tubería de PVC?
2	¿Se ha realizado mediciones de ruido en su puesto de trabajo?
3	¿Los operarios se han quejado de molestias auditivas?
4	¿Cuánto tiempo dura realizar una tarea?

Gracias por su Colaboración

ANEXO C. ENCUESTA

Cuestionario dirigido a los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.

OBJETIVO: Determinar la influencia del ruido laboral en trastornos del oído en los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.

Estimado por favor marcar Si o No según su realidad en su empresa y trabajo habitual; las encuestas son totalmente anónimas.

1. El ruido en su puesto de trabajo afecta a su desempeño y concentración?

Si No

2. Al mantener una conversación en su puesto de trabajo es necesario levantar la voz más de lo habitual?

Si No

3. Las tareas que usted desempeña en su puesto de trabajo son ruidosas?

Si No

4. Ha notado en su puesto de trabajo la existencia de ruido ajeno a la maquinaria que usted opera habitualmente?

Si No

5. Siente alguna molestia en sus oídos a causa del ruido?

Si No

6. Le han realizado un examen audiométrico alguna vez?

Si No

7. Usted piensa que el alto ruido generado en su puesto de trabajo incide directamente a un posible problema auditivo?

Si No

Gracias por su colaboración.

ANEXO D. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y FICHA TÉCNICA DEL SONÓMETRO

Certificado de Calibración del Sonómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Calibración N° TS11/8918

Calibration N°

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 N° 68F-05, 2° PISO ESQUINA
BOGOTÁ

FECHA/S CALIBRACIÓN: 17/02/2016
Date/s of calibration

N° 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.*

TS11/07-09-07a Feb16

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.

FICHA TÉCNICA



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-322A 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 E. Tabla C.5 INCERTIDUMBRE TÍPICA DE LOS INSTRUMENTOS NORMA NTE ISO 9612: 2009 pg. 39

AENOR

- 39 -

ISO 9612:2009

Cuando $c_1 u_1$, tal y como se obtiene de la tabla C.4, es superior a 3,5 dB (valores indicados en **negrita** en la tabla C.4), se recomienda revisar o modificar el plan de medición para reducir u_1 (véase 10.4).

NOTA 1 Los valores para $N = 3$ y $N = 4$ se dan únicamente para su uso con las mediciones de jornada completa (véase el capítulo 4).

NOTA 2 En situaciones de campo, donde hay que evaluar si son necesarias más mediciones, se puede hacer una estimación más simple de u_1 . La incertidumbre típica estimada, u_1^* , se puede calcular utilizando la siguiente ecuación:

$$u_1^* = \frac{L_{p,A,eqT,n}(\text{máx}) - L_{p,A,eqT,n}(\text{mín})}{K_N}$$

donde

$$K_N = 2,2 \text{ si } N < 6$$

$$K_N = 2,5 \text{ si } N \in [6, 15]$$

$$K_N = 3,0 \text{ si } N \in [16, 30]$$

C.4 Cálculo de la incertidumbre para una medición de una jornada completa

El procedimiento para el cálculo de la incertidumbre para la medición de una jornada completa es el mismo que para el método basado en la función. Por lo tanto, la incertidumbre para la medición de una jornada completa se calcula a partir del balance de incertidumbre de la tabla C.3 y utilizando la ecuación (C.9) con $c_1 u_1$ sacado de la tabla C.4, y u_2 y u_3 calculados a partir de los capítulos C.5 y C.6.

C.5 Incertidumbre típica, u_2 , para los instrumentos utilizados

La incertidumbre típica, u_2 (o $u_{2,m}$ para la tarea m) de los instrumentos se indica en la tabla C.5.

Tabla C.5 – Incertidumbre típica, u_2 , de los instrumentos

Tipo de instrumento	Desviación típica u_2 (o $u_{2,m}$) dB
Sonómetro de clase 1, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002	0,7
Exposímetro sonoro personal, según se especifica en la Norma IEC 61252	1,5
Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002	1,5

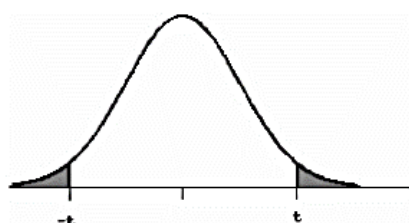
NOTA 1 La incertidumbre típica indicada en la tabla C.5 es únicamente válida para $L_{p,A,eqT}$. La incertidumbre para $L_{p,Cpico}$ puede ser considerablemente superior.

NOTA 2 Las incertidumbres típicas, u_2 (o $u_{2,m}$), indicadas en la tabla C.5 se basan en datos empíricos. La experiencia demuestra que estos valores de incertidumbre típica para los instrumentos son representativos para la mayoría de situaciones relevantes.

ANEXO F. 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.

g1	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

ANEXO I. AUDIOMETRÍAS



AUDIOMETRIA

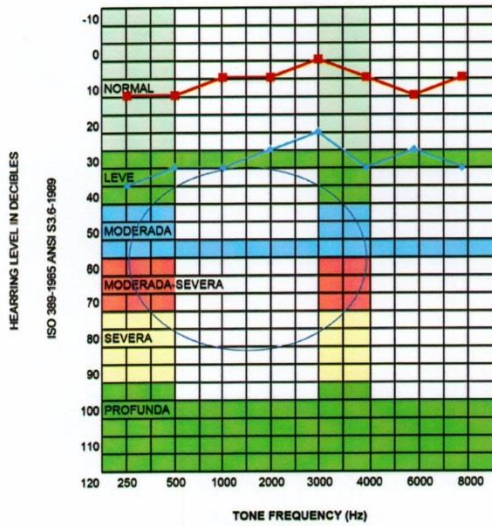
NOMBRE:
 EDAD: 33 AÑOS
 CARGO: OPERADOR
 EMPRESA: HOLVIPLAS

FECHA: 02-06-2017
 SEXO: MASCULINO
 TIEMPO EN LA EMPRESA: 7 AÑOS

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM
 AUDIOMETRO MODELO: 1000+
 SERIE N°: 23963
 EXAMEN: Audiometría
 MEDICO: _____

Uso de protectores auditivos	Tapones	Orejeras	Apreciación del Ruido	Ruido muy Intenso	X	Ruido Moderado	Ruido no molesto
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 ototóxicos							

SIMBOLOS		
LADO	RESP	COLOR
IZQ		AZUL
DER		ROJO



DIAGNOSTICO: Trauma Acústico Inicial Oído Izquierdo
 con defecto de función en virtud de la exposición a ruidos
 Mayor a 85 dB
 Uso de EPP Auditivos Permanente en el trabajo
 con niveles ORL 85 dB

Dr. Gabriel Ramirez
 MEDICO FAMILIAR
 Libro 19 Folio 182 No. 54



AUDIOMETRIA

NOMBRE:
 EDAD: 29 AÑOS
 CARGO: OPERADOR
 EMPRESA: HOLVIPLAS

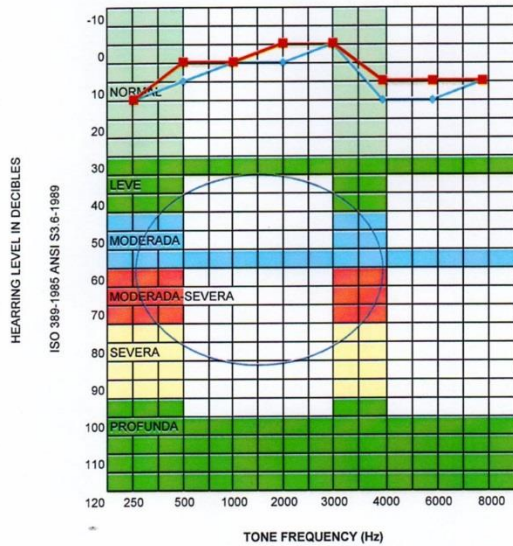
FECHA: 02-06-2017
 SEXO: MASCULINO
 TIEMPO EN LA EMPRESA: 2 AÑOS

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM

AUDIOMETRO MODELO: 1000+
 SERIE N°: 23963
 EXAMEN: Audiometría
 MEDICO: _____

Uso de protectores auditivos	Tapones	Orejeras	Apreciación del Ruido	Ruido muy Intenso	X	Ruido Moderado	Ruido no molesto	
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 ototóxicos								

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	15	15
500 Hz	10	5
1000 Hz	5	5
2000 Hz	5	0
3000 Hz	0	0
4000 Hz	15	10
6000 Hz	15	10
8000 Hz	10	10

DIAGNOSTICO: AUDIOMETRIA NORMAL
 REPETIR EXAMEN ANUALMENTE

Dr. Gabriel Ramirez
 MEDICO FAMILIAR
 Libro 19 Folio 182 No. 547



AUDIOMETRIA

NOMBRE:
 EDAD: 42 AÑOS
 CARGO: OPERADOR
 EMPRESA: HOLVIPLAS

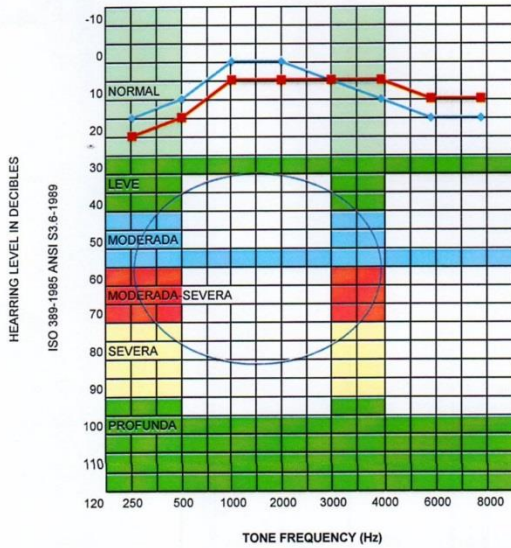
FECHA: 02-06-2017
 SEXO: MASCULINO
 TIEMPO EN LA EMPRESA: 10 AÑOS

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM

AUDIOMETRO MODELO: 1000+
 SERIE N°: 23963
 EXAMEN: Audiometría
 MEDICO: _____

Uso de protectores auditivos	Tapones	Orejeras	Apreciación del Ruido	Ruido muy Intenso	Ruido Moderado	Ruido no molesto	
	X						
Antecedentes relacionados	SI	NO	Síntomas Actuales			SI	NO
Consumo de tabaco		X	Disminución de la audición				X
Servicio militar	X		Dolor de oídos			X	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 ototóxicos							

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	25
500 Hz	15	20
1000 Hz	5	10
2000 Hz	5	10
3000 Hz	10	10
4000 Hz	15	10
6000 Hz	20	15
8000 Hz	20	15

DIAGNOSTICO: AUDIOMETRIA NORMAL
 REPETIR EXAMEN ANUALMENTE

Dr. Gabriel Ramirez
 MEDICO FAMILIAR
 Libro 19 Folio 182 No. 54



AUDIOMETRIA

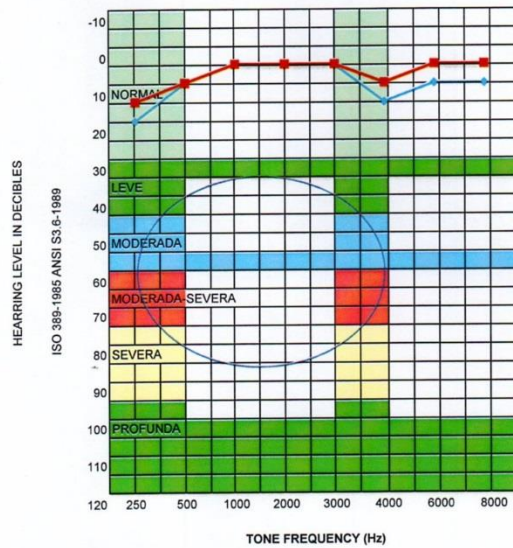
NOMBRE: _____
EDAD: 40 AÑOS
CARGO: OPERADOR
EMPRESA: HOLVIPLAS
FECHA: 02-06-2017
SEXO: MASCULINO
TIEMPO EN LA EMPRESA: 11 AÑOS

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM

AUDIOMETRO MODELO: 1000+
SERIE N°: 23963
EXAMEN: Audiometría
MEDICO: _____

Uso de protectores auditivos	Tapones	Orejeras	Apreciación del Ruido	Ruido muy Intenso	X	Ruido Moderado	Ruido no molesto
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 ototóxicos							

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	15
500 Hz	10	10
1000 Hz	5	5
2000 Hz	5	5
3000 Hz	5	5
4000 Hz	15	10
6000 Hz	10	5
8000 Hz	10	5

DIAGNOSTICO: AUDIOMETRIA NORMAL
REPETIR EXAMEN ANUALMENTE

Dr. Gabriel Ramirez
MEDICO FAMILIAR
 Libro 19 Folio 182 No. 54



AUDIOMETRIA

NOMBRE:
 EDAD: 40 AÑOS
 CARGO: OPERADOR
 EMPRESA: HOLVIPLAS

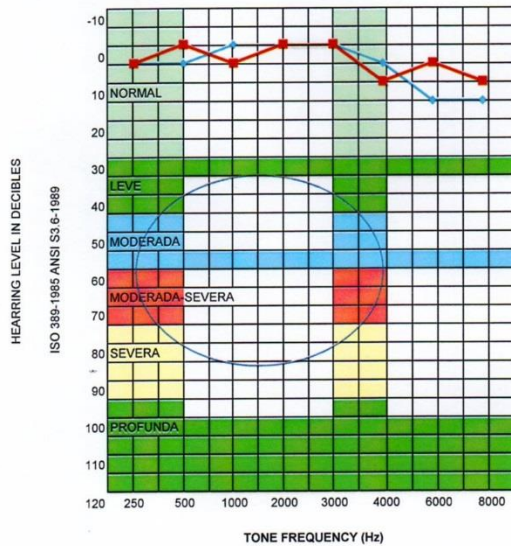
FECHA: 02-06-2017
 SEXO: MASCULINO
 TIEMPO EN LA EMPRESA: 5 AÑOS

AMBCO 1000 + AUDIOGRAM

AUDIOMETRO MODELO: 1000+
 SERIE N°: 23963
 EXAMEN: Audiometría
 MEDICO: _____

Uso de protectores auditivos	Tapones	Orejeras	X	Apresiasi del Ruido	Ruido muy Intenso	X	Ruido Moderado	Ruido no molesto	
Antecedentes relacionados				SI	NO	Síntomas Actuales		SI	NO
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									

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	5	5
500 Hz	5	0
1000 Hz	0	5
2000 Hz	0	0
3000 Hz	0	0
4000 Hz	5	10
6000 Hz	15	5
8000 Hz	15	10

DIAGNOSTICO: AUDIOMETRIA NORMAL

REPETIR EXAMEN ANUALMENTE

Dr. Gabriel Ramirez
 MEDICO FAMILIAR
 Libro 19 Folio 182 No. 54

ANEXO K. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROTECTORES AUDITIVOS

3M™ Peltor™ Datos de atenuación

3M TORQUE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	30.9	31.9	30.2	30.7	34.1	37.1	44.4	43.7
Desviación normal (dB)	3.0	5.2	6.5	5.5	7.0	4.1	5.1	5.6
Protección prevista (dB)	27.9	26.7	23.7	25.2	27.1	33.0	39.3	38.1

SNR=32dB H=33dB, M=28dB, L=26dB

3M Peltor™ X3A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.5	22.8	25.1	27.0	40.0	35.8	35.8	38.9
Desviación normal (dB)	3.0	2.1	3.1	1.7	2.8	2.2	2.7	2.9
Protección prevista (dB)	18.4	20.7	22.0	25.4	37.2	33.6	35.8	35.9

SNR=33dB H=35dB, M=30dB, L=25dB

3M Peltor™ X4A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.6	17.8	22.1	30.6	39.5	37.3	43.8	42.1
Desviación normal (dB)	4.1	2.3	2.5	1.8	2.9	4.1	2.8	4.0
Protección prevista (dB)	15.5	15.5	19.6	28.8	36.6	33.2	41.1	38.2

SNR=33dB H=36dB, M=30dB, L=22dB

3M SUPERFIT 33

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	24.9	27.5	31.2	33.9	34.5	37.5	43.3	45.0
Desviación normal (dB)	7.2	6.9	6.9	7.0	6.0	3.3	3.3	4.8
Protección prevista (dB)	17.7	20.6	24.3	27.0	28.5	34.2	40.1	40.2

SNR=33dB H=35dB, M=29dB, L=26dB

3M 1120/1130

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.9	27.3	30.8	33.5	36.5	39.0	46.9	45.3
Desviación normal (dB)	4.1	5.4	5.6	5.9	4.0	3.7	4.7	4.6
Protección prevista (dB)	18.8	21.9	25.2	27.6	32.5	35.3	42.2	40.7

SNR=34dB H=37dB, M=31dB, L=27dB

3M Optime™ III H540P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.1	24.5	34.8	40.2	39.6	46.7	43.1
Desviación normal (dB)	2.3	2.8	2.2	2.0	1.8	4.2	2.5
Protección prevista (dB)	14.8	21.7	32.6	38.2	37.8	42.5	40.6

SNR=34dB H=40dB, M=32dB, L=22dB

3M BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.4	24.7	34.7	41.4	39.3	47.5	42.6
Desviación normal (dB)	2.1	2.6	2.0	2.1	1.5	4.5	2.5
Protección prevista (dB)	15.3	22.1	32.7	39.3	37.8	43.0	40.0

SNR=35dB H=40dB, M=32dB, L=23dB

3M NO-TOUCH

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	30.4	32.3	31.3	33.5	36.1	37.4	47.8	46.5
Desviación normal (dB)	4.1	4.9	4.1	3.8	3.5	4.3	4.3	5.5
Protección prevista (dB)	26.3	27.4	27.2	29.7	32.6	33.1	43.5	41.0

SNR=35dB H=35dB, M=32dB, L=30dB

3M ULTRAFIT X

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	33.1	34.6	34.2	35.8	38.2	38.0	42.9	45.2
Desviación normal (dB)	4.7	5.6	6.7	5.7	5.7	5.3	4.5	6.0
Protección prevista (dB)	28.4	29.0	27.5	30.1	32.5	32.7	38.4	39.2

SNR=35dB H=35dB, M=32dB, L=30dB

3M Optime™ III H540A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.4	24.7	34.7	41.4	39.3	47.5	42.6
Desviación normal (dB)	2.1	2.6	2.0	2.1	1.5	4.5	2.6
Protección prevista (dB)	15.3	22.1	32.7	39.3	37.8	43.0	40.0

SNR=35dB H=40dB, M=32dB, L=23dB

3M Optime™ III H540B

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.5	24.5	34.5	41.4	39.5	47.3	42.0
Desviación normal (dB)	2.3	2.7	2.0	2.2	2.0	4.4	2.8
Protección prevista (dB)	15.2	21.8	32.5	39.2	37.5	42.9	39.2

SNR=35dB H=40dB, M=32dB, L=23dB

3M E-A-RSOFT BLASTS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

3M E-A-RSOFT Detección metálica

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

3M CLASSIC SOFT

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	28.2	30.6	32.8	35.9	36.0	38.5	43.8	43.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.4	5.4	4.2	3.7	3.2	3.8	3.8
Protección prevista (dB)	21.5	24.2	27.4	31.7	32.3	35.3	40.0	39.3

SNR=36dB H=38dB, M=33dB, L=29dB

3M SuperFit 36

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	29.1	32.4	36.0	38.0	38.9	39.1	43.1	44.6
Desviación normal (dB)	6.2	7.3	7.3	6.8	6.7	3.1	6.1	6.3
Protección prevista (dB)	22.8	25.0	28.7	31.2	32.2	35.9	37.0	38.4

SNR=36dB H=38dB, M=33dB, L=30dB

3M E-A-RSOFT YELLOW NEONS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

3M SOLAR

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

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 normal (dB)	3.9	5.0	7.4	6.2	5.6	4.3	4.5	4.4
Protección prevista (dB)	26.1	28.1	28.9	32.2	33.1	35.4	43.8	40.0

SNR=37dB H=37dB, M=33dB, L=31dB

3M Peltor™ X5A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.0	22.3	28.8	39.7	44.2	39.8	43.0	40.2
Desviación normal (dB)	3.1	2.4	2.4	2.7	3.4	4.6	2.8	2.9
Protección prevista (dB)	19.8	19.9	26.4	37.0	40.9	35.2	40.2	37.3

SNR=37dB H=37dB, M=35dB, L=27dB

3M PUSH-INS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	34.8	37.0	38.2	40.2	39.9	40.1	41.9	41.1
Desviación normal (dB)	5.0	5.7	6.0	4.5	5.0	3.3	3.8	3.7
Protección prevista (dB)	29.8	31.3	32.2	35.7	34.9	36.8	38.1	37.4

SNR=38dB H=37dB, M=36dB, L=34dB

3M E-A-RSOFT FX

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	34.6	37.5	38.5	40.4	38.6	39.6	48.9	47.8
Desviación normal (dB)	5.7	6.0	5.4	5.0	4.2	2.5	3.8	3.9
Protección prevista (dB)	28.9	31.5	33.1	35.4	34.4	37.1	45.1	43.9

SNR=39dB H=39dB, M=36dB, L=34dB



PELTON 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

PELTON 3M Pelton™ 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

PELTON BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	13.2	10.9	17.3	26.6	29.3	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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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	2.6	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

PELTON 3M™ Pelton™ 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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

PELTON 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=28dB, 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

Datos de atenuación



EAR ULTRAFIT 14

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	3.9	2.9	4.3	8.3	18.3	26.9	31.4	29.9
Desviación normal (dB)	3.0	1.9	1.7	3.0	2.2	2.2	3.4	3.9
Protección prevista (dB)	0.9	1.0	2.6	5.3	16.1	24.7	28.0	26.0

SNR=14dB H=22dB, M=10dB, L=5dB

EAR E-A-RFLEX 14

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	3.9	2.9	4.3	8.3	18.3	26.9	31.4	29.9
Desviación normal (dB)	3.0	1.9	1.7	3.0	2.2	2.2	3.4	3.9
Protección prevista (dB)	0.9	1.0	2.6	5.3	16.1	24.7	28.0	26.0

SNR=14dB H=22dB, M=10dB, L=5dB

EAR ULTRAFIT 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR CLEAR E-A-R 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR TRACER 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR E-A-RFLEX 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR E-A-RSOFT 21

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.1	18.1	16.1	17.1	19.8	31.9	34.9	31.0
Desviación normal (dB)	5.9	5.4	4.9	4.0	2.8	4.7	4.3	5.2
Protección prevista (dB)	13.2	12.7	11.2	13.1	17.0	27.2	30.6	25.8

SNR=21dB H=24dB, M=17dB, L=14dB

EAR ULTRATECH

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.3	15.3	18.1	20.8	21.8	26.3	21.5	27.0
Desviación normal (dB)	3.3	2.9	3.6	4.3	3.5	3.0	3.2	4.7
Protección prevista (dB)	11.0	12.3	14.5	16.4	18.3	23.3	18.3	22.3

SNR=21dB H=18dB, M=18dB, L=16dB

EAR E-A-RBAND

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	20.5	19.4	16.0	16.5	20.9	31.4	35.3	36.0
Desviación normal (dB)	4.2	5.4	4.1	4.2	2.5	4.3	3.6	4.0
Protección prevista (dB)	16.3	14.0	11.9	12.3	18.4	27.1	31.7	32.0

SNR=21dB H=25dB, M=17dB, L=14dB

EAR CABOFLEX

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.7	20.7	22.4	22.7	23.8	32.3	42.2	36.2
Desviación normal (dB)	8.7	7.8	8.7	9.2	7.0	5.7	4.6	8.2
Protección prevista (dB)	13.9	12.9	13.7	13.5	16.8	26.6	37.6	28.0

SNR=21dB H=25dB, M=17dB, L=15dB

3M H4

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	13.3	9.6	12.5	25.3	33.4	37.0	37.0	33.7
Desviación normal (dB)	4.1	3.1	3.7	4.3	1.5	2.5	3.4	4.9
Protección prevista (dB)	9.2	6.5	8.8	21.1	32.0	30.8	33.6	28.8

SNR=24dB H=31dB, M=21dB, L=12dB

EAR FLEXICAP

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	26.1	22.8	20.1	18.3	22.0	32.7	36.5	37.0
Desviación normal (dB)	5.2	6.0	5.0	3.3	3.4	4.1	4.3	8.3
Protección prevista (dB)	20.8	16.8	15.1	15.3	18.6	28.6	32.2	28.7

SNR=23dB H=28dB, M=19dB, L=17dB

EAR SWERVE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.9	19.7	17.7	17.6	21.8	32.8	38.9	33.4
Desviación normal (dB)	4.9	3.7	2.8	2.8	1.8	3.8	3.0	4.9
Protección prevista (dB)	17.0	16.0	14.9	14.8	20.0	29.0	35.9	28.5

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

EAR E-A-RCAPS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.0	20.2	19.8	19.1	23.2	33.4	41.0	40.7
Desviación normal (dB)	4.1	4.4	4.2	4.3	3.7	4.5	2.9	5.4
Protección prevista (dB)	16.9	15.8	15.5	14.8	19.5	29.0	38.1	35.2

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

3M PULSAR

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.9	19.7	17.7	17.6	21.8	32.8	38.9	33.4
Desviación normal (dB)	4.9	3.7	2.8	2.8	1.8	3.8	3.0	4.9
Protección prevista (dB)	17.0	16.0	14.9	14.8	20.0	29.0	35.9	28.5

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

3M 1261/1271

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	26.6	27.7	28.4	29.5	29.6	35.6	35.4	38.9
Desviación normal (dB)	9.4	9.9	10.9	9.6	8.2	6.8	9.6	6.7
Protección prevista (dB)	17.2	17.8	17.5	19.9	21.4	28.8	25.8	32.2

SNR=25dB H=27dB, M=22dB, L=20dB

EAR REFLEX

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.3	24.4	22.7	24.1	27.7	35.3	39.8	37.9
Desviación normal (dB)	8.7	8.1	7.0	5.6	4.8	5.1	4.8	7.3
Protección prevista (dB)	14.6	16.3	15.7	18.5	22.9	30.2	35.0	30.6

SNR=26dB H=29dB, M=22dB, L=18dB

3M 1310

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.6	21.7	21.8	23.6	25.1	34.8	40.5	42.7
Desviación normal (dB)	5.0	4.6	4.5	4.3	3.0	3.2	4.3	3.6
Protección prevista (dB)	17.6	17.0	17.3	19.3	22.1	31.6	36.2	39.1

SNR=26dB H=30dB, M=22dB, L=19dB

PEARSON Optimo™ I - HS10B

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	10.9	17.1	25.4	31.5	32.6	36.3	34.8
Desviación normal (dB)	3.5	2.8	1.8	2.6	4.3	3.4	3.6
Protección prevista (dB)	7.3	14.3	23.6	28.9	28.3	32.9	31.1

SNR=26dB H=30dB, M=24dB, L=15dB



3M™ Peltor™ Serie X

PELTOR™

Hasta ahora, unas orejeras de mayor atenuación significaban carcassas más grandes y voluminosas. Las orejeras 3M™ Peltor™ X4 pueden atenuar hasta 33 dB, manteniendo una estética elegante y un diseño de perfil bajo. Utilizando la misma tecnología innovadora, las orejeras

3M™ Peltor™ X5 siguen siendo relativamente ligeras, con un excelente equilibrio y comodidad de uso a pesar de llevar carcassas más grandes, ofreciendo un SNR de 37dB.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Arnés fácil de ajustar
- + Arnés eléctricamente aislado (ver hoja de datos técnicos para más información) con una presión constante durante períodos de larga duración
- + Diseño de doble cinta ayuda a reducir la acumulación de calor y proporciona un buen ajuste y equilibrio
- + Auriculares de inclinación para una mayor comodidad y eficiencia óptima

Protección

- + Atenuación única como resultado de una combinación óptima entre auriculares de espuma especialmente formulada, almohadillas y carcasa de diseño amplio e innovador
- + Nuevo diseño que mejora la atenuación sin aumentar su volumen o peso
- + También disponible versión con anclaje a casco

Diseño

- + Extremadamente ligeras (234 g.)
- + Diseño integrado para mayor robustez
- + Código de color para facilitar la selección
- + Fáciles de limpiar
- + Diseño extremadamente delgado que proporciona una excelente compatibilidad con otros productos de protección personal de 3M



Aquí se muestra:
3M™ Peltor™ X4

Orejeras 3M™ Peltor™ X4 y X5



3M™ Peltor™ X4
SNR: 33dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco. Código de color fluorescente amarillo-verde, para aplicaciones de alta exposición a ruidos, y garantizar una buena visibilidad al trabajar al aire libre.



3M™ Peltor™ X5
SNR: 37dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco. Código de color negro para su uso en entornos extremadamente ruidosos.

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

3M™ Protección Auditiva

NUEVO

3M™ Peltor™ Serie X



PELTOR™

Las orejeras 3M™ Peltor™ Serie X han sido desarrolladas en base a diseño, confort y técnicas de atenuación. Esta nueva gama fija un nuevo estándar para la protección auditiva.

Las orejeras 3M™ Peltor™ X3 son las primeras de nuestra nueva gama de productos que utiliza un nuevo diseño amplio para ayudar a mejorar la atenuación, sin la necesidad de una doble carcasa, lo que aumenta el interior de ésta, para mayor comodidad.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Arnés fácil de ajustar
- + Arnés eléctricamente aislado (ver hoja técnica para más información) con una presión constante durante largos períodos de uso
- + Diseño de arnés ventilado que ayuda a reducir la acumulación de calor y proporciona un buen ajuste y equilibrio
- + Auriculares inclinados para mayor comodidad y eficiencia óptima

Protección

- + Nueva tecnología de almohadillas de espuma para un aislamiento acústico eficaz y una protección fiable
- + Nuevo anillo de cierre inteligente
- + Carcasas más sencillas sin comprometer la atenuación
- + Compatibles con una amplia gama de gafas y mascarillas 3M (validado por pruebas internas)
- + También disponible versión con anclaje a casco

Diseño

- + Conchas de molde dual con el máximo espacio interior que ayudan a minimizar la formación de calor y humedad
- + Diseño integrado para mayor resistencia
- + Código de color para facilitar la selección
- + Fáciles de limpiar



Aquí se muestra:
3M™ Peltor™ X3

Orejeras 3M™ Peltor™ X1, X2 y X3



3M™ Peltor™ X1
SNR: 27dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco.
Código de color verde, indicando nivel 1 de atenuación dentro de este rango.
Diseñadas pensando en protección, comodidad y diseño, por lo que resultan muy versátiles.



3M™ Peltor™ X2
SNR: 31dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco
Código de color amarillo, para exposiciones a ruidos medios-altos.
Basadas en el diseño de la X1, pero ofreciendo mayor atenuación.



3M™ Peltor™ X3
SNR: 33dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco.
Código de color rojo para aplicaciones con exposición a ruidos fuertes.



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Orejas 3M™ Peltor™ Optime™

PELTOR™

Las orejas 3M™ Peltor™ Optime™ han sido desarrolladas para entornos ruidosos, y son eficaces en la reducción de sonido incluso de frecuencias muy bajas. Las almohadillas están rellenas con una combinación única de líquido y espuma. El resultado es un cierre óptimo con una presión de contacto baja,

lo que proporciona un confort agradable incluso durante largos períodos de uso. Las almohadillas tienen canales de ventilación revestidos con una suave lámina higiénica. El producto también está disponible en una versión dieléctrica, es decir, sin partes metálicas visibles.

Características y Beneficios:

Cómodas

- + Amplio espacio interior para ayudar a minimizar el calor, mejorando así la comodidad
- + Almohadillas rellenas de una combinación única de líquido y espuma que proporciona una estanqueidad óptima y reparte la presión
- + Almohadillas con canales de ventilación revestidos de una suave lámina higiénica

Eficaces

- + Alta atenuación a pesar de su ligereza y diseño de perfil bajo: SNR 31 dB
- + Diseño de banda único, alambre de acero inoxidable para mantener una presión constante durante largos períodos de uso

Versátiles

- + Disponible en varias versiones, incluyendo: arnés de diadema, arnés de nuca, de anclaje a casco y plegables (según referencia). Todas las versiones están disponibles en colores de alta visibilidad.



3M™ Peltor™ Optime™ II
SNR: 31dB

Accesorios

Disponibles kits de higiene para cada versión de orejera

Otras opciones de Orejas Peltor™ Optime™:



3M™ Peltor™ Optime™ Arnés de nuca
Ofrece excelente compatibilidad con otros EPI Optime™ I SNR: 28dB
Optime™ II SNR: 31dB
Optime™ III SNR: 35dB



3M™ Peltor™ Optime™ Plegables
Fácil de almacenar
Optime™ I SNR: 28dB
Optime™ II SNR: 31dB



3M™ Peltor™ Optime™ Anclaje a casco
Pueden utilizarse con una amplia gama de cascos de seguridad
Optime™ I SNR: 26dB
Optime™ II SNR: 30dB
Optime™ III SNR: 34dB



3M™ Peltor™ Optime™ Hi-Viz
Para trabajadores que necesitan visibilidad extra
Optime™ I SNR: 28dB
Optime™ II SNR: 31dB
Optime™ III SNR: 35dB



Orejas 3M™ Peltor™ Optime™ I

Características:

- + Diseño de perfil bajo y peso ligero (180 g) que ayuda a mejorar la compatibilidad con otros equipos de seguridad
- + Atenuación moderada: SNR: 27 dB



Orejas 3M™ Peltor™ Optime™ III

Características:

- + Almohadillas amplias
- + Atenuación muy alta: SNR: 35 dB
- + Doble carcasa que minimiza la resonancia para una excelente atenuación a frecuencias bajas.



3M™ Peltor™ Optime™ Push To Listen (PTL)
Optime™ con función de escucha manual
Optime™ II SNR: 31dB
También disponible versión con anclaje a casco y Hi-Viz
Optime™ II SNR: 29dB



3M™ Peltor™ Optime™ Industria Alimentaria
Fáciles de limpiar, resistentes a la humedad
Optime™ II SNR: 30dB



3M™ Peltor™ Soldadura
Diseñadas para acoplar especialmente con pantallas de soldadura 3M. Se ajusta a las pantallas para soldadura
Optime™ I SNR: 24dB

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

Orejas Peltor™ Bull's Eye™

Las orejas Bull's Eye son protectores auditivos para entornos o situaciones de niveles altos de ruido. Son muy cómodas incluso en periodos de uso prolongado, especialmente diseñadas para caza y tiro. con un peso de 230 gramos (según

referencia). El arnés delgado y plegable es una característica muy práctica. Las orejas Bull's Eye II se ofrecen en tres colores diferentes: rojo, verde y negro.

Características y Beneficios:

Cómodas

- + Muy cómodas incluso para entornos o situaciones de niveles de alto ruido
- + El arnés delgado y plegable es una característica muy práctica que facilita su fácil almacenamiento.

Eficaces

- + Alta atenuación (SNR 31dB) a pesar de su ligereza: 230 g.

Versátiles

- + Disponible en varias versiones, incluyendo: arnés de diadema y plegables.
- + Disponibles en color verde y negro



Orejas 3M™ Bull's Eye™ I

Características:

- + Diseñadas con la colaboración de deportistas de élite, tienen la parte inferior de la cazoleta biselada para evitar la interferencia entre el protector y la culata del rifle.
- + Sin ser voluminosas, proporcionan una buena atenuación para minimizar la exposición al ruido.
- + Atenuación moderada: SNR: 27 dB



Orejas 3M™ Bull's Eye™ III

Características:

- + Protector auditivo con nivel de atenuación elevado para entornos de ruido de alta intensidad o situaciones que requieren proteger la concentración del usuario contra sonidos que distraen la atención.
- + El arnés ancho y acolchado proporciona un confort máximo incluso en periodos de uso prolongado, con un peso de 285 gramos.
- + Atenuación muy alta: SNR: 35 dB

3M™ Peltor™ Bull's Eye™ II
SNR: 31dB

Accesorios

Disponibles kits de higiene para cada versión de orejera

Otras opciones de Orejas Peltor™ Bull's Eye™:



3M™ Peltor™ Bull's Eye™ Plegables

Fáciles de almacenar

Bull's Eye™ I SNR: 27dB



Bull's Eye™ II SNR: 31dB

Bull's Eye™ II SNR: 35dB



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Orejas pasivas 3M™ 1426

PELTOR™

Las orejas pasivas 3M™ 1426, sólo disponibles en versión diadema, proporcionan una excelente atenuación que ayuda a satisfacer las necesidades de la mayoría de aplicaciones:

agricultura, automoción, industria química y farmacéutica, construcción, alumbrado, industria del metal, carpintería, etc.

Características y Beneficios:

Comodidad y eficacia

- + Punto de anclaje central que conecta la banda facilitando el ajuste
- + Orejas dieléctricas (sin partes metálicas). Arnés fabricado en policarbonato y carcasas fabricadas en poliestireno.
- + Almohadillas fabricadas con espuma de poliuretano con cubierta de PVC.
- + Talla única (se adapta a todos los usuarios)



3M 1426
SNR: 32dB

Alta visibilidad

- + Color rojo brillante que ayuda a aumentar la visibilidad
- + Talla única (se adapta a todos los usuarios)

Comodidad

- + Almohadillas anchas y suaves que ayudan a reducir la sensación de presión alrededor del pabellón auditivo, mejorando su comodidad y resistencia al desgaste

Orejas pasivas 3M™ 1436

Las orejas pasivas 3M™ 1436, disponibles sólo en versión con arnés de cabeza, están diseñadas para proporcionar un nivel

moderado de atenuación, cumpliendo con las necesidades de la mayoría de las aplicaciones industriales.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Pueden ser plegadas para facilitar su almacenaje cuando no se usan.
- + Orejas dieléctricas (sin partes metálicas)
- + Almohadillas anchas y suaves que ayudan a reducir la presión alrededor de las orejas, mejorando su confort y uso.



3M 1426 (Diadema y plegable)
SNR: 32dB

Alta visibilidad

- + Color naranja vivo que ayuda a mejorar su visibilidad
- + Talla única que se adapta a todos los usuarios

Versátiles

- + Plegables para un fácil almacenamiento



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

17



PELTOR™

Orejeras pasivas 3M™ Peltor H31

H31 es un protector de perfil estrecho, idóneos para usar en aplicaciones de silvicultura, serrerías e industrias en general. Son orejeras de gran comodidad con una excelente atenuación

y baja presión de contacto. Además disponen de arnés de gran adaptación al contorno de la cabeza evitando así piezas sobresalientes que interfieran en el trabajo.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Amplio espacio interior para ayudar a minimizar el calor, mejorando así la comodidad
- + Almohadillas rellenas de una combinación única de líquido y espuma que proporciona un sellado óptimo y un confort idóneo incluso con el uso prolongado
- + Almohadillas con canales de ventilación revestidos de una suave lámina higiénica

Eficacia

- + Alta atenuación a pesar de su ligereza y diseño de perfil bajo: SNR 27 dB
- + Diseño de arnés de gran adaptación al contorno de la cabeza evitando así piezas sobresalientes que interfieran en el trabajo.



3M Peltor H31
SNR: 27dB

Otras opciones de orejeras H31:

Versátiles

Disponible en varias versiones, incluyendo: arnés, arnés de nuca y de anclaje a casco.

Para las combinaciones homologadas de protecciones auditivas Peltor™ y cascos protectores, según la norma EN 352-3, consultar.

Accesorios:

Disponible Kit de Higiene



H31P3*300
Anclaje a casco



H31B 300
Aرنés de nuca

Orejeras pasivas 3M™ Peltor H4A

Un protector realmente ligero y cómodo. Su perfil ligero convierte al H4A en una orejera versátil y de fácil manejo para ser utilizado en diferentes entornos, así como en combinación con otros

equipos de protección. Es la elección perfecta para entornos con niveles de ruido moderados, o para protección auditiva en actividades de tiempo libre.

Características y Beneficios:

Eficacia

- + Fijación doble: la sujeción de arnés de acero ha sido rebajada y fijada en dos puntos, delante y detrás. Esto las hace más cómodas además de reducir el riesgo de penetración de ruido dañino.
- + Perfil ligero y sin protuberancias.

Diseño

- + Exterior compacto e interior espacioso para un confort añadido y una supresión efectiva del ruido.



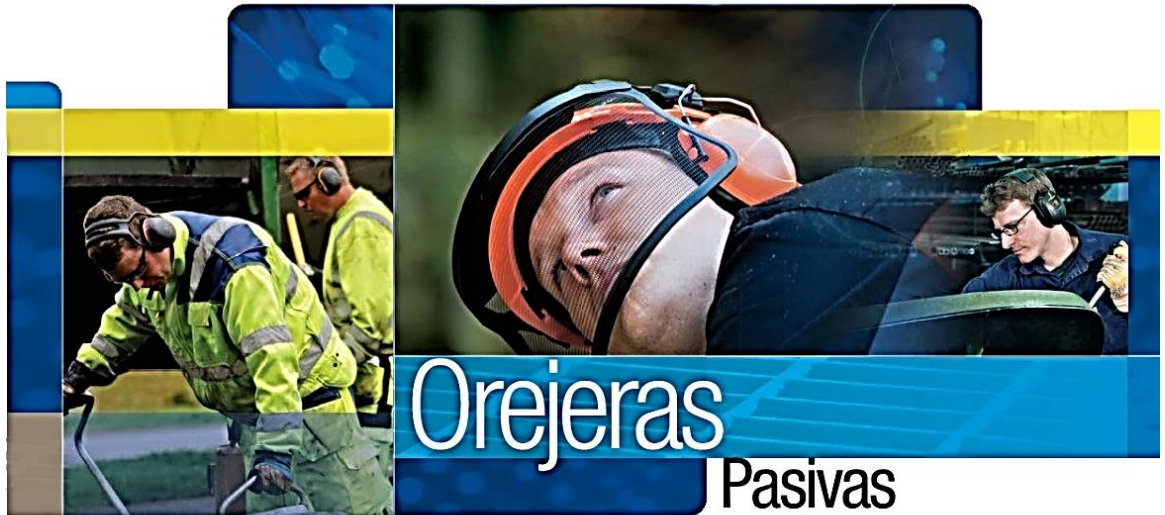
3M Peltor H4A
SNR: 24dB

Comodidad

- + Aros de sellado anchos y blandos.
- + Diadema más ancha y acolchada que garantiza una mayor comodidad.
- + Presión de contacto baja.
- + Flexibilidad
- + Cómodo ajuste en la cabeza, incluso con gafas.

Accesorios:

Disponible Kit de Higiene



Protección Auditiva de 3M

Las orejeras consisten en carcasas rellenas de un material absorbente y con almohadillas blandas que hacen de sello alrededor del pabellón auditivo para minimizar el ruido. Son una opción popular de protección auditiva debido a la facilidad de uso y al alto nivel de protección. 3M ofrece una amplia gama de orejeras en modelos con arnés, banda de nuca, de anclaje a caso y plegables para satisfacer las necesidades de un gran número de situaciones.



3M™ Protección Auditiva



Tapones con banda

Los tapones con banda son fáciles de usar, prácticos y muy cómodos. Se ponen y quitan rápidamente y se pueden colocar alrededor del cuello cuando no se utilizan, por lo que son ideales para un uso intermitente. Los protectores auditivos de banda ofrecen simplicidad, para ayudar a mejorar la elección

de los productos de protección auditiva que mejor se adapten a su ambiente de trabajo. La mayoría de los modelos están disponibles con el tapón de repuesto, lo que los convierte en la opción más rentable.

Los tapones con banda pueden usarse de distintos modos:
 Detrás de la cabeza (B-T-H)
 Bajo el mentón (U-T-C)
 y/o por encima de la cabeza (O-T-H)

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Extremadamente ligeros
- + Presión reducida en el oído
- + Los tapones semi-insertos sellan la entrada del canal auditivo sin insertarse profundamente

Prácticos

- + Se pueden llevar bajo el mentón (UTC)
- + Fáciles de usar
- + Ideales para las personas que entran y salen
- + Disponibles tapones de repuesto

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con otros EPI



Atenuación*

3M™ E-A-R™ EARcaps™ (Bajo el mentón)

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	21.0	20.2	19.8	19.1	23.2	33.4	41.0	40.7
Desviación estandar (dB)	4.1	4.4	4.2	4.3	3.7	4.5	2.9	5.4
Valor de protección asumida (dB)	16.9	15.8	15.5	14.8	19.5	29.0	38.1	35.2

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

Tapones 3M™ E-A-R™ EARcaps™
 Peanas de repuesto disponibles
 SNR: 23dB (U-T-C)

Otros tapones con banda

Tapones 3M™ E-A-R™ EARband

Ergonómicos tapones con banda
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza
 SNR: 21db (B-T-H)



Tapones 3M™ E-A-R™ Caboflex™

Duraderos tapones con banda con forma cónica
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza o debajo de la barbilla
 SNR: 21dB (U-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Flexicap

Tapones con banda multi-posición
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza, debajo de la barbilla o sobre la cabeza
 SNR: 23dB (U-T-C)



Tapones 3M™ Pulsar™

Estilo y ergonomía
 Para llevar detrás de la cabeza
 SNR: 23dB (B-T-H)



Tapones 3M™ 1310

Banda de alta flexibilidad
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza o debajo de la barbilla
 SNR: 26dB (U-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Reflex

Tapones con banda multi-posición con forma cónica
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza, debajo de la barbilla o sobre la cabeza
 SNR: 26dB (U-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Swerve™

Tapones con banda de alta calidad con banda ajustable
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza
 SNR: 24dB (B-T-H)



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Tapones Reutilizables



Los tapones reutilizables están fabricados de materiales flexibles, de forma cónica, para adaptarse al oído sin tener que moldearlos. Generalmente están disponibles con cordón para impedir su pérdida. Estos tapones son reutilizables, cómodos, higiénicos y

económicos. No se necesita talla para estos tapones de triple aleta patentados reutilizables. Se ofrecen en varias versiones y con un amplio abanico de niveles de protección.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Diseño único de triple aleta patentado, para un ajuste perfecto y mayor comodidad
- + Fácil de colocar en el oído para una protección continua y cómoda

Eficaces

- + Alta atenuación (SNR: 32dB)

Prácticos

- + Disponibles con cordón para evitar su pérdida
- + Lavables y reutilizables
- + Compatibles con el Sistema de validación EAR-FIT™ para comprobar la atenuación de cada usuario

Versátiles

- + Diferentes versiones para distintos usos: versiones de alta y baja atenuación, disponibles en versión detectable ideal para la industria alimentaria.

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con todos los tipos de EPI

Atenuación*

3M™ E-A-R™ 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 estandar (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Valor de protección asumida (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 APVT = M - 6'



Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™
SNR: 32dB

Otros tapones reutilizables

Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14 y Ultrafit™ 20
Versiones E-A-R™ Ultrafit™ de baja atenuación
SNR: 14dB SNR: 20dB



Tapones 3M™ E-A-R™ ClearEAR™ 20
Los tapones "casi" invisibles
SNR: 20dB



Tapones 3M™ E-A-R™ UltraTech™

Los tapones Ultratech mejoran en gran medida la capacidad de percibir la voz, señales de advertencia y el ruido de la maquinaria, mientras reducen de manera efectiva los niveles de ruido perjudiciales
SNR: 21dB



Tapones 3M™ 1261/1271

Tapones suministrados con una cajita para un almacenamiento adecuado
Disponibles con cordón, sin cordón
SNR: 25dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Tracers™ y Tracers™ 20

Versión metal detectable
SNR: 32dB SNR: 20dB



Tapones 3M™ Tri-Flange™

Comodidad y estilo
Disponibles con cordón de vinilo o algodón
SNR: 29dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ X

La más alta atenuación en tapones pre-moldeados
Disponibles con cordón
SNR: 35dB



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

3M™ Protección Auditiva



Tapones Semi-Insertos

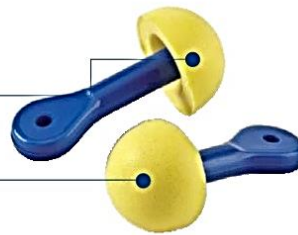
Los tapones auditivos semi-insertos son muy fáciles de colocar porque no necesitan comprimirse. La peana de inserción facilita su colocación en el oído para conseguir una excelente

protección. Son muy higiénicos porque no es necesario tocar ni comprimir la espuma para su colocación.

Características y Beneficios:

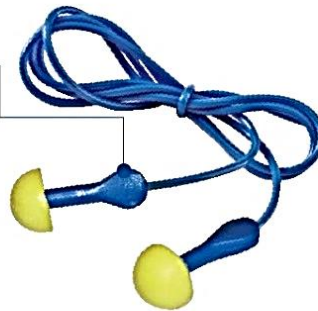
Comfortable

- + Excepcional diseño que permite que la espuma se comprima fácilmente sin manipulación
- + El tapón se desliza con suavidad en el oído y se expande lentamente
- + Punta de espuma patentada E-A-RForm para comprimirse cómodamente, ajustándose al tamaño de cada canal auditivo



Prácticos

- + Disponibles con cordón o sin cordón
- + No es necesario moldearlos
- + La peana de inserción elimina la necesidad de tocar la punta: no es necesario lavarse las manos



Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con otros EPI

Atenuación*

3M™ E-A-R™ 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 estándar (dB)	5.4	4.5	3.3	5.0	4.2	4.1	5.2	3.7
Valor de protección asumida (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

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

12

Tapones 3M™ E-A-R™ Express™
Disponibles con cordón y sin cordón
SNR 28dB

Otros Tapones Semi-Insertos

Tapones 3M™ Torque™
Resistentes tapones semi-insertos
Disponibles con cordón
SNR: 32dB



Tapones 3M™ No-Touch™
Tapones semi-insertos de colores
Disponibles con cordón
SNR: 35dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Push-Ins™
Tapones semi-insertos desechables de atenuación alta. Disponibles con cordón, sin cordón
Compatibles con el Sistema de Validación E-A-Rfit™
SNR: 38dB



Tapones 3M™ Pistonz™
Tapones diseñados para deportes de motor y automoción
Espuma extra cómoda
SNR : 25dB





Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™



Hace 40 años, este simple protector auditivo, se convirtió en el primer tapón de espuma en el mundo. Revolucionó la protección auditiva en el trabajo, y se ha mantenido hasta hoy como uno de los tapones más utilizados en el mundo. Desde su introducción en el mercado, ningún otro tapón ha sido estudiado y evaluado

en su campo, de manera más completa, que los tapones EAR Classic. Descubra por sí mismo lo que hace tan diferentes estos tapones, y por qué sigue siendo una de las opciones más populares hoy en día en el mundo, por atenuación, comodidad y facilidad de ajuste.

Características y Beneficios:

Atenuación

- + Fabricados con material patentado de espuma de vinilo de expansión lenta, diseñada para la protección frente al ruido y vibraciones
- + Se expande adaptándose a la forma del canal auditivo del usuario, proporcionando un sellado eficaz
- + Totalmente probados y aprobados según la Norma Europea EN352-2:1993

Comodidad

- + Forma cilíndrica: lisos y cilíndricos para proporcionar un sellado efectivo, incluso con el movimiento de la mandíbula
- + Resistentes a sudor y humedad, permiten una sencilla colocación y ayudan a prevenir la acumulación de humedad en el conducto auditivo
- + Superficie texturizada que proporciona mayor fricción para evitar el deslizamiento y mantener un sellado efectivo durante un tiempo de uso prolongado
- + Suave espuma absorbente que ejerce una presión baja en el oído

Fácil Ajuste

- + Espuma firme que impide que el tapón se pliegue o colapse cuando se insertan en el canal auditivo
- + Rápido y fácil de retirar, con espuma de recuperación lenta para un ajuste a medida



Atenuación*

3M™ E-A-R™ Classic™ (sin cordón)

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 estándar (dB)	5.4	5.3	3.6	5.4	4.8	3.1	3.5	6.4
Valor de protección asumida (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

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™

Disponibles con cordón, sin cordón y dispensador
SNR: 28dB

Otros productos línea Classic 3M™ E-A-R™

Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™ Soft

Tapones Classic más suaves, para aumentar el confort
Disponibles con cordón, sin cordón y dispensador
SNR: 36dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™ Small

De diámetro reducido para los canales auditivos más pequeños. Sólo disponibles sin cordón.
SNR: 28dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Superfit™ 33

Con anillo de colocación exclusivo. Disponibles con cordón y dispensador
SNR: 33dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Superfit™ 36

Con anillo de colocación exclusivo
Disponibles sin cordón en Pillowpack
SNR: 36dB

Dispensador 3M™ E-A-R™ One-Touch™





Tapones Desechables de Espuma PU



Nuestros tapones desechables están fabricados en de 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 hipoalergénico 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 estandar (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

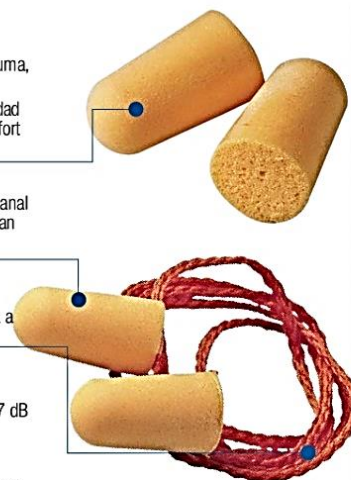
SNR=37dB H=37dB, M=34dB, L=31dB

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™



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



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad




Sistema 3M™ Optime™ Alert por Productos

 <p>SISTEMA OPTIME™ ALERT VERDE RNR* < 85dB(A)</p> <p>No es obligatorio usar protección auditiva, pero se pondrá a disposición del trabajador para su comodidad y protección</p>	<p>Tapones Ultrafit 14 - SNR: 14dB</p>	
 <p>SISTEMA OPTIME™ ALERT AMARILLO 83dB(A) - 93dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva.</p>	<p>Tapones E-A-Rsoft 21 - SNR: 21dB Tapones Ultrafit 20 - SNR: 20dB Tapones ClearE-A-R 20 - SNR: 20dB Tapones Tracer 20 - SNR: 20dB Tapones Ultratech - SNR: 21dB Tapones E-A-Rband - SNR: 21dB Tapones Caboflex - SNR: 21dB</p>	
 <p>SISTEMA 1 OPTIME™ ALERT ROJO 1 87dB(A) - 98dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva. Ideal para ruidos de frecuencia alta.</p>	<p>Tapones Classic - SNR: 28dB Tapones Express - SNR: 28dB Tapones 1261/1271 - SNR: 25dB Tapones E-A-Rcaps - SNR: 23dB Tapones Flexicap - SNR: 23dB Tapones Pulsar - SNR: 23dB Tapones Swene - SNR: 24dB Tapones 1310 - SNR: 26dB Tapones Reflex - SNR: 26dB Orejeras Optime I - SNR: 26/27/28dB (dependiendo de la versión) Orejeras Bulls'eye I - SNR: 27dB Orejeras H 31 - SNR: 27/28dB (dependiendo de la versión)</p>	
 <p>SISTEMA OPTIME™ ALERT ROJO 2 94dB(A) - 105dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva. Ideal para ruidos de frecuencia alta y media.</p>	<p>Tapones Classic Corded - SNR: 29dB Tapones Torque - SNR: 32dB Tapones Tri-Flange - SNR: 29dB Tapones Tracers - SNR: 32dB Tapones Ultrafit - SNR: 32dB Orejeras Optime II - SNR: 30/31dB (dependiendo de la versión) Orejeras PTL - SNR: 29/31dB (dependiendo de la versión) Orejeras Bulls'eye II - SNR: 31dB</p>	
 <p>SISTEMA 3 OPTIME™ ALERT ROJO 3 95dB(A) - 110dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva. Idóneo para todas las frecuencias.</p>	<p>Tapones Classic Soft - SNR: 36dB Tapones Superfit 33 - SNR: 33dB Tapones 1120/1130 - SNR: 34dB Tapones E-A-Rsoft Neons - SNR: 36dB Tapones E-A-Rsoft Blasts - SNR: 36dB Tapones E-A-Rsoft Metal Detectable - SNR: 36dB Tapones Solar - SNR: 36dB Tapones 1100/1110 - SNR: 37dB Tapones E-A-Rsoft Fx - SNR: 39dB Tapones No-Touch - SNR: 35dB Tapones Push-Ins - SNR: 38dB Tapones Ultrafit X - SNR: 35dB Orejeras Optime III - SNR: 34/35dB (dependiendo de la versión) Orejeras Bulls'eye III - SNR: 35dB</p>	

NOTA:
Esto es una guía orientativa para la selección de producto que no sustituye a la Evaluación de Riesgos realizada por el Técnico de Prevención según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Los productos marcados con color verde y amarillo no son adecuados para usar con ruidos de baja frecuencia.

ANEXO L

Registro de Entrega de Equipos de Protección Personal

 Holviplas s.a.		
	Área: Seguridad y Salud Ocupacional	Edición: 01
Entrega de Equipo de Seguridad para el Trabajo	Producto: Varios	Fecha:
		Página: 1 de 1

DE: Departamento de SSO	
PARA:	ASUNTO: Dotación de EPP's

Por medio de la presente comunico, que se le hace la entrega del siguiente equipo de seguridad para dar cumplimiento con el Art. 175 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 2393) para que sea utilizado en el lugar y horario de trabajo de forma obligatoria, cuyo incumplimiento acarreará sanciones establecidas en el Reglamento Interno de Seguridad.

EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO					
Cantidad	Descripción	Talla	Marca	Fecha	Firma

IMPORTANTE

- El uso de EPI'S es obligatorio, su incumplimiento será sancionado.
- En caso de pérdida se dotara de otro inmediatamente, el costo será descontado al trabajador.
- Para solicitar reemplazo deberá entregar el utilizado, en caso que no presente se entenderá que lo perdió.
- Debe reportar a su jefe inmediato el mal uso que alguien le dé al equipo entregado
- **En caso de abandonar la empresa deberá entregar toda la dotación en bodega; caso contrario no se realizarán las liquidaciones correspondientes**

Ud. como Colaborador de **Holviplas s.a.** Se compromete a mantener en buen estado el equipo de protección personal y darle un uso adecuado a los mismos; de acuerdo a lo que dicta el Art. 13 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 2393).

 Dpto. Seguridad y Salud
 Ocupacional

 Colaborador

ANEXO M

Layout de la Planta Industrial Holviplas S.A.

