



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN
SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

TEMA:

Diseño y aplicación del programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos.

AUTOR:

DR. STALIN GUILLERMO AMÉN CHINGA

TUTOR:

ING. BILLY CORONEL MSc.

RIOBAMBA – ECUADOR

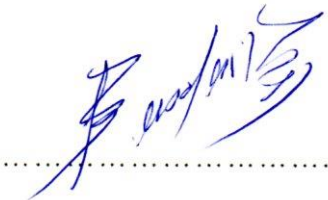
2015

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales con el tema: ” DISEÑO Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA PARA LA PREVENCIÓN DE ALTERACIONES DE LOS TRABAJADORES OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A RUIDO DE LOS DEPARTAMENTOS DE EQUIPOS PESADO Y TURBINA DE LA EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR DEL CANTÓN SHUSHUFINDI PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.” ha sido elaborado por el Dr. Stalin Guillermo Amén Chinga, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 28 de Abril 2015

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Billy Coronel', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Billy Coronel MSc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Dr. Stalin Guillermo Amén Chinga con cédula de identidad N° 1307054344 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....
Stalin Guillermo Amén Chinga
N° 1307054344

AGRADECIMIENTO

Por este medio quiero agradecer a mi familia, parte fundamental para la consecución de esta investigación. A la Gerencia, al Departamento de Seguridad e Higiene Industrial de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Al Ing. Billy Coronel MSc. que con su guía y orientación se concretó la presente investigación.

A todas aquellas Instituciones Públicas y personas que con su aporte hicieron posible la culminación de esta investigación.

Stalin Guillermo

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo en especial a mi madre Selma, a mis hijos: Kiana, Diddier, a mi abuela Pacifica, a mis hermanos que de alguna manera supieron apoyarme para culminar con éxito esta maestría.

Stalin Guillermo

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	N° PÁGINA
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ANEXOS	xi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I.	N° Página
1. MARCO TEÓRICO.	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	2
1.2.1 Fundamentación Epistemológica	2
1.2.2 Fundamentación Axiológica	3
1.2.3 Fundamentación Filosófica	4
	vi

1.2.3.1	El paradigma crítico propositivo	4
1.2.4	Fundamentación Legal	5
1.2.4.1	Constitución de la República del Ecuador	5
1.2.4.2	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.	7
1.2.4.3	Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.	7
1.2.4.4	Convenio sobre el medio ambiente de trabajo	8
1.2.4.5	Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964.	10
1.2.4.6	Ley de seguridad social	11
1.2.4.7	Código de trabajo	11
1.2.4.8	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo decreto 2393	12
1.2.4.9	Acuerdo 1404 servicio médico de empresa	14
1.2.4.10	Acuerdo 174 reglamento de seguridad para la construcción y obra pública.	15
1.2.4.11	Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo resolución no. Cd. 390	15
1.3.	Fundamentación teórica	15
1.3.1.	Clasificación de los riesgos del trabajo.	16
1.3.2.	Identificación de factores de riesgo	16
1.3.3.	Identificación de riesgos por exposición a agentes físicos	16
1.3.4.	Ruido	17
1.3.5.	Tipos de Ruido	18
1.3.5.1.	Ruido estable	18
1.3.5.2.	Ruido periódico	18
1.3.5.3.	Ruido aleatorio	18

1.3.5.4.	Ruido de impacto	18
1.3.6.	Programa de control de ruido para la conservación auditiva	19
1.3.6.1.	En su fuente	19
1.3.6.2.	Barreras	22
1.3.6.3.	En el propio trabajador	23
1.3.7.	Programa de medición para la conservación auditiva	24
1.3.7.1.	Sonómetros	24
1.3.7.2.	Sonómetros integradores-promediadores	25
1.3.7.3.	Dosímetros	25
1.3.7.4.	Índices de reducción del ruido y selección de los aditamentos de protección auditiva.	25
1.3.7.5.	Medición del ruido	26
1.3.7.5.1.	Instrumento de medida	26
1.3.7.5.2.	Métodos de medida	28
1.3.7.5.3.	El método de control	29
1.3.7.5.4.	El método de ingeniería	29
1.3.7.5.5.	El método de precisión	30
1.3.7.5.6.	Procedimientos de medición	31
1.3.7.5.7.	Evaluación de la exposición del trabajador	31
CAPÍTULO II.		33
2.	METODOLOGÍA.	33
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	33

2.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	34
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	35
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	36
2.6.	PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	36
2.7.	HIPÓTESIS	37
2.7.1.	Hipótesis general	37
2.7.2.	Hipótesis Específicas.	37
2.8.	Operacionalización de las Hipótesis.	38
 CAPÍTULO III.		 41
3.	LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.	41
3.1	TEMA	41
3.2	PRESENTACIÓN	41
3.3	OBJETIVOS	42
3.3.1	Objetivo general	42
3.3.2	Objetivos específicos	42
3.4	FUNDAMENTACIÓN	43
3.5	CONTENIDO	44
3.6	OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA	44
3.6.1	Descripción de la empresa y su entorno	44
3.6.2	Programa de Evaluación audio métrica para la conservación auditiva	44
3.6.3	Programa de valoración y clasificación de las audiometrías para la conservación auditiva	45
3.6.4	Elementos básicos del abordaje médico especialista.	46
3.6.4.1	Evaluación Audio métrica	46
3.6.4.2	Método para realizar las audiometrías	47

3.6.5	Clasificación de las audiometrías	48
3.6.5.1	Audiometría confirmatoria	50
3.6.6	Examen pre-ingreso	51
3.6.7	Identificación de factores de riesgo	53
3.6.8	Evaluación de los riesgos	53
3.6.9	Análisis del riesgo	54
3.6.10	Valoración del riesgo	54
3.6.11	Método de triple criterio	55
3.6.12	Operatividad de la propuesta	57
3.7.	Cronograma	60
 CAPÍTULO IV.		 61
4.	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	61
4.1	Programa de conservación auditiva para los departamentos de equipos pesado y turbina de la empresa pública de hidrocarburos del ecuador del cantón Shushufindi.	61
4.1.1	Análisis e interpretación de la encuesta realizada a los trabajadores de equipo pesado (obrero). Antes del diseño y la implementación del programa de conservación auditiva.	62
4.1.2	Análisis e interpretación de la encuesta realizada a los trabajadores del área de turbina. Antes del diseño y la implementación de programa de conservación auditiva.	71
4.2.	Observación: De los factores de riesgo.	80
4.3.	Análisis e interpretación de la encuesta realizada a los trabajadores (obrero) del área de equipo pesado después la implementación del programa de conservación auditiva.	90
4.3.1.	Análisis e interpretación de la encuesta realizada a los trabajadores (obreros) del área de turbina después de la implementación del programa de conservación auditiva.	99
4.4.	Variación de la condición del riesgo físico factor ruido	108

mediante la técnica de Observación. Después de la implementación del programa de conservación auditiva, aplicación del método triple criterio, sonometrías, audiometrías, historia clínicas y check-list.

4.5.	Comprobación de hipótesis	120
CAPÍTULO V.		125
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125
5.1.	CONCLUSIONES	125
5.2.	RECOMENDACIONES	126
	BIBLIOGRAFÍA	127
ANEXO		130
Anexo 1.	Proyecto.	131

ÍNDICE DE CUADROS

		Nº Página
Cuadro Nº 2.1	Población	36
Cuadro Nº 2.2	Operacionalización de las hipótesis.	38
Cuadro Nº 3.1	Esquema de clasificación de audiometrías	54
Cuadro Nº 3.2	Probabilidad y estimación de las consecuencias	55
Cuadro Nº 3.3	Operatividad de la Propuesta	57
Cuadro Nº 3.4	Cronograma de actividades	60
Cuadro Nº 4.1	Molestia por el ruido	62
Cuadro Nº 4.2	A lo largo de su jornada el ruido es más molesto	63
Cuadro Nº 4.3	Fuentes de ruido	64
Cuadro Nº 4.4	El ruido un factor de distracción	65
Cuadro Nº 4.5	Ruido dificulta la concentración mental	66
Cuadro Nº 4.6	Elevar el tono de voz para en el desarrollo de su trabajo	67
Cuadro Nº 4.7	Forzar la atención del receptor para una conversación mantenida con el emisor	68

Cuadro N° 4.8	Los niveles de ruido impiden señales acústicas	69
Cuadro N° 4.9	Fuma o toma	70
Cuadro N° 4.10	Molestia del ruido puesto de trabajo	71
Cuadro N° 4.11	A lo largo de su jornada laboral, el ruido es más molesto	72
Cuadro N° 4.12	Fuentes de ruido que le resulten más molestas	73
Cuadro N° 4.13	El ruido factor de distracción en el desarrollo de las tareas	74
Cuadro N° 4.14	Ruido dificulta la concentración mental en las tareas	75
Cuadro N° 4.15	Elevar el tono de voz para hacerse entender.	76
Cuadro N° 4.16	Forzar la atención del receptor para conversación con el emisor	77
Cuadro N° 4.17	Niveles de ruido impiden señales acústicas	78
Cuadro N° 4.18	Fuma o toma	79
Cuadro N° 4.19	Factores de riesgo departamento de turbina	80
Cuadro N° 4.20	Factores de riesgo Departamento de Equipo Pesado	81
Cuadro N° 4.21	Sonometría	82
Cuadro N° 4.22	Sonometría. Equipo Pesado	82
Cuadro N° 4.23	Sonometría. Turbina	82
Cuadro N° 4.24	Audiometrías: área de turbina. Campo petrolero Shushufindi EPP.	84
Cuadro N° 4.25	Audiometrías: área de equipo pesado. Campo petrolero Shushufindi EPP.	84
Cuadro N° 4.26	Evaluación de riesgos equipo pesado y turbina-matriz de triple criterio.	85
Cuadro N° 4.27	Evaluación de riesgos departamento de turbina- antes de la implementación del programa de conservación auditiva.	86
Cuadro N° 4.28	Evaluación de riesgos departamento de equipo pesado- antes de la implementación del programa de conservación auditiva.	87

Cuadro N° 4.29	Historia Clínica Ocupacional del campo petrolero Shushufindi EPP, departamento de equipo pesado y turbina.	88
Cuadro N° 4.30	Molestia por el ruido.	90
Cuadro N° 4.31	A lo largo de su jornada laboral, el ruido es más molesto.	91
Cuadro N° 4.32	Fuentes de ruido.	92
Cuadro N° 4.33	Ruido un factor de distracción en el desarrollo de las tareas.	93
Cuadro N° 4.34	Ruido le dificulta la concentración mental las tareas.	94
Cuadro N° 4.35	Elevar el tono de voz en el desarrollo de su trabajo.	95
Cuadro N° 4.36	Forzar la atención del receptor a la distancia para una conversación cómoda para el emisor.	96
Cuadro N° 4.37	Niveles de ruido impiden señales acústicas.	97
Cuadro N° 4.38	Fuma o tomabebidas alcohólicas fuera de la jornada laboral.	98
Cuadro N° 4.39	Molestia del ruido en su puesto de trabajo.	99
Cuadro N° 4.40	A lo largo de su jornada laboral considera que el ruido más molesto.	100
Cuadro N° 4.41	Fuentes de ruido que más molestan.	101
Cuadro N° 4.42	Ruido existente constituye un factor de distracción en la tarea.	102
Cuadro N° 4.43	Ruido le dificulta la concentración mental en la tarea.	103
Cuadro N° 4.44	Elevar el tono de voz para hacerse entender en el trabajo.	104
Cuadro N° 4.45	Forzar la atención del receptor.	105
Cuadro N° 4.46	Niveles de ruido impiden señales acústicas.	106
Cuadro N° 4.47	Fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral.	107
Cuadro N° 4.48	Evaluación de riesgo físico factor ruido. Después de la implementación del programa de conservación auditiva en el departamento de equipo pesado.	109
Cuadro N° 4.49	Evaluación de riesgo físico factor ruido. Después de la implementación del programa de conservación auditiva en el departamento de turbina.	110

Cuadro N° 4.50	Variación de la evaluación del riesgo de físico factor ruido con la matriz de triple criterio después de la implementación del programa de conservación auditiva.	111
Cuadro N° 4.51	Instrumento de medición de ruido sonometría en área de equipo pesado valoración del ruido. Después de la implementación del PCA.	111
Cuadro N° 4.52	Instrumento de medición de ruido sonometría en área turbina valoración del ruido. Después de la implementación del PCA	111
Cuadro N° 4.53	Variación de la evaluación de la medición de ruido con instrumento de sonometrías en las áreas de equipo pesado y turbina después de la implementación del Programa de Conservación Auditiva.	112
Cuadro N° 4.54	Audiometría realizada a los trabajadores del área de equipo pesado, en la empresa EPP- campo SSFD.	113
Cuadro N° 4.55	Audiometría realizada a los trabajadores del área de turbina, en la empresa EPP- campo SSFD.	113
Cuadro N° 4.56	Historia Clínica ocupacional de los trabajadores de equipo pesado y turbina de la Empresa EPP-campo Shushufindi.	114
Cuadro N° 4.57	Técnica de la observación mediante el check-list de ruido industrial en las áreas de equipo pesado y turbina de la Empresa EPP-campo SSFD.	115
Cuadro N° 4.58	Comparación de los resultados de la encuestas antes y después de la implementación del programa de conservación auditiva en el campo SSFD.	116
Cuadro N° 4.59	Valoración considerada en la hipótesis.	120
Cuadro N° 4.60	Análisis de la vigilancia del ruido en el programa de Conservación Auditiva para la prevención.	121
Cuadro N° 4.61	Análisis de los controles técnicos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención.	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		N° Página
Gráfico N° 1.1	Protección en la fuente.	20
Gráfico N° 1.2	Compresores de aire con aislamiento sonoro.	21

Gráfico N° 1.3	Placa rigidizada de 1,5 mm.	21
Gráfico N° 1.4	Fuente Sonora.	22
Gráfico N° 1.5	Equipo de Protección Auditiva.	24
Gráfico N° 1.6	Sonómetro control de calibración	27
Gráfico N° 1.7	Sonómetro con guarda viento	27
Gráfico N° 3.1	Audiometría.	46
Gráfico N° 3.2	Esquema de Clasificación de Audiometrías.	50
Gráfico N° 3.3	Matriz de identificación y estimación cualitativa triple criterio	56
Gráfico N° 4.1	Molestia por el ruido.	62
Gráfico N° 4.2	A lo largo de su jornada el ruido es más molesto.	63
Gráfico N° 4.3	Fuentes de ruido.	64
Gráfico N° 4.4	El ruido existente un factor de distracción.	65
Gráfico N° 4.5	Ruido dificulta la concentración mental.	66
Gráfico N° 4.6	Elevar el tono de voz para en el desarrollo de su trabajo.	67
Gráfico N° 4.7	Forzar la atención del receptor para una conversación mantenida con el emisor.	68
Gráfico N° 4.8	Los niveles de ruido impiden señales acústicas.	69
Gráfico N° 4.9	Fuma o toma.	70
Gráfico N° 4.10	Molestia del ruido puesto de trabajo.	71
Gráfico N° 4.11	A lo largo de su jornada el ruido es más molesto.	72
Gráfico N° 4.12	Fuentes de ruido que le resulten más molestas.	73
Gráfico N° 4.13	El ruido factor de distracción en el desarrollo de las tareas.	74
Gráfico N° 4.14	Ruido dificulta la concentración mental en las tareas.	75
Gráfico N° 4.15	Elevar el tono de voz para hacerse entender.	76
Gráfico N° 4.16	Forzar la atención del receptor para conversación con el emisor	77

Gráfico N° 4.17	Los niveles de ruido impiden señales acústicas.	78
Gráfico N° 4.18	Fuma o toma.	79
Gráfico N° 4.19	Mapa de Ruido.	83
Gráfico N° 4.20	Sonómetro y Calibración.	84
Gráfico N° 4.21	Cualificación o estimación cualitativa del riesgo.	87
Gráfico N° 4.22	Molestia por el ruido.	90
Gráfico N° 4.23	A lo largo de su jornada laboral el ruido es más molesto.	91
Gráfico N° 4.24	Fuentes de ruido.	92
Gráfico N° 4.25	Ruido un factor de distracción en el desarrollo de las tareas.	93
Gráfico N° 4.26	Ruido le dificulta la concentración mental las tareas.	94
Gráfico N° 4.27	Elevar el tono de voz en el desarrollo de su trabajo.	95
Gráfico N° 4.28	Forzar la atención del receptor a la distancia para una conversación cómoda para el emisor.	96
Gráfico N° 4.29	Niveles de ruido impiden señales acústicas.	97
Gráfico N° 4.30	Fuma o tomabebidas alcohólicas fuera de la jornada laboral.	98
Gráfico N° 4.31	Molestia del ruido en su puesto de trabajo.	99
Gráfico N° 4.32	A lo largo de su jornada laboral considera que el ruido es más molesto.	100
Gráfico N° 4.33	Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador.	101
Gráfico N° 4.34	Ruido existente constituye un factor de distracción en la tarea.	102
Gráfico N° 4.35	Ruido le dificulta la concentración mental en la tarea.	103
Gráfico N° 4.36	Elevar el tono de voz para hacerse entender en el trabajo.	104
Gráfico N° 4.37	Forzar la atención del receptor.	105
Gráfico N° 4.38	Niveles de ruido impiden señales acústicas.	106
Gráfico N° 4.39	Fuma o toma.	107

RESUMEN

El campo Shushufindi está localizado a 250Km. al este de Quito, es el campo que contiene la mayor parte de las reservas petroleras probadas del país. El campo Shushufindi está ubicado en la Cuenca Amazónica, entre los meridianos 76 y 77, entre la línea Equinoccial y el Paralelo Sur. Está orientado en la dirección norte-sur, con aproximadamente 35Km, de largo y 7 Km. de ancho, lo que cubre un área de unos 200 km cuadrados. El presente trabajo establece el diseño y aplicación del programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido en el campo Shushufindi de EPHE (Empresa Pública de hidrocarburos del Ecuador), desarrollado para los trabajadores que están dedicados a las actividades en las áreas de equipo pesado y turbina; establecer cómo los factores de riesgo puede afectar a la salud y el bienestar, permite implementar los controles de prevención y protección, por lo tanto los trabajadores pueden desempeñar sus actividades en un centro laboral adecuado. Para el desarrollo del presente trabajo se realizó una revisión bibliográfica y mediante la utilización de una matriz se identificó el factor de riesgos ruido al cual los trabajadores están expuestos, con la utilización del método del triple criterio (PGV) se realizó la estimación del riesgo; determinándose que el valor de riesgo de ruido corresponde a 9 considerado un riesgo intolerable. Identificados y evaluado el factor de riesgo permiten su gestión preventiva. El programa de conservación auditiva implantado en forma sistemática para proteger la audición de los empleados expuestos a ruido industrial en el lugar de trabajo, prevenir los efectos en la salud, reducir el ausentismo laboral, mejorar la productividad industrial y mejorar las condiciones laborales de la empresa mediante la estimación del riesgo, control del ruido, uso de protección auditiva, audiometrías, educación para la salud y registro adecuado de la información. Con la implementación del programa de conservación auditiva se está dando cumplimiento a lo estipulado en la Legislación Nacional vigente.

ABSTRACT

Shushufindi is located at 250 km from eastern Quito; it is a field that contains certain parts of the oil reserves of the country. Shushufindi is situated between the meridians 76 and 77 in the Amazon region, between the equator and the southern parallel. It is oriented from north to south with approximately 35x7km which covers a perimeter of 200 km². The present study establishes the design and application of a listening program that pretends to protect workers exposed to noise in Shushufindi. The project is aimed at workers involved in areas such as: the heavy equipment and the turbines area in order to establish the way that noise affects people's health and welfare. It also permits to establish the corresponding mechanisms of control, prevention and protection. In this way, these employees may be able to perform these activities in an adequate place. For the development of this study, a bibliographic revision was conducted. The use of a matrix determined noise as a risky factor in workers who are constantly exposed to it. The application of the triple method performed the estimate risk and determined that this factor in a level 9 which is considered dangerous. Once the risky factor has been identified and evaluated, its manipulation and treatment is possible. The program has been set systematically to protect workers exposed to the industrial noise and to prevent some destructive effects on health, to reduce absences, to improve the industrial productivity and the working conditions in the company by considering the risk, noise control, use of protection hearing tools, audiometry, health education and an effective registration of information. By the implementation of this program, the policies and regulations stated in the Ecuadorian Legislation have been accomplished.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.
COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

Las primeras referencias médicas al ruido proceden del antiguo Egipto, en el siglo XVII AC, y describen, aunque no claramente, el tinnitus. Hipócrates, en el siglo V AC, fue el primero en describirlo como un zumbido ligero y, también, el primero en recomendar que los afectados se mantuvieran lejos de las fuentes de ruido.

Pero no fue sino hasta la Revolución Industrial que la comunidad médica en Inglaterra empezó a reconocer que el ruido podía ser un riesgo para la salud. La primera referencia reconocida apareció en la prestigiosa revista médica *The Lancet* entre 1830 y 1831, cuando John Fosbroke afirmó que la sordera de los herreros era consecuencia de su trabajo y que los afectaba de manera gradual, sin que lo notaran.

Sin embargo, Charles Dickens que, en la época victoriana, pidieron que se legislara para controlar el ruido en las calles de Londres. Esta solicitud condujo a una ley aprobada en 1863, pero no fue sino hasta 1886 que un médico intentó por primera vez evaluar la sordera derivada de las actividades industriales

Thomas Barr (un cirujano) que trabajaba en el Hospital del Oído de Glasgow, escuchó el terrible ruido que se hacía al fabricar calderas y afirmó: “Después de tal experiencia, uno se sorprende de que el delicado mecanismo interior de los oídos mantenga su integridad por un solo día que permanezca bajo la acción de tales golpes”. Barr hizo unas grabaciones en la parte más ruidosa de las calderas y logró mostrar el contraste entre el martilleo y la voz humana.

Sin embargo, estos interesantes datos históricos no son tan sorprendentes como nuestra indiferencia a conocer los niveles de ruido a los que estamos expuestos diariamente, a pesar de que actualmente hay una tecnología adecuada y accesible y de que las consecuencias negativas de estar expuestos al ruido en el trabajo, la calle o el hogar, son numerosas, graves y se han comprobado fuera de toda duda.

Puesto que la capacidad de un ruido para dañar el oído depende fundamentalmente de la cantidad de energía sonora que el trabajador recibe, tan importante es reducir el nivel sonoro, como el tiempo de exposición del mismo, se deberá incluir en su plan de conservación auditiva (PCA), el mantenimiento preventivo para muchos equipos de

trabajo, así como la cantidad de ruido emitido durante su funcionamiento varía de manera importante en función de su estado de mantenimiento.

En la mayoría de los ambientes de planta se emiten ruidos excesivos que comprometen directamente la salud y seguridad de los trabajadores que labora en los puestos de trabajo de turbina y equipo pesado de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

En ocasiones también se afecta la comunidad aledaña y la biodiversidad del entorno. Por tales razones, se impone la toma de medidas que mitiguen esta situación, mediante la elaboración e implementación del programa de conservación auditiva para prevenir alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido laboral.

El presente trabajo tiene como fin la elaboración y aplicación del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi, basado en la descripción de la empresa en su entorno, programa de evaluación y valoración audio métricas , clasificación de las audiometrías, identificación de factores de riesgo.

La distribución de la presente investigación está dada por capítulos descritos a continuación:

Capítulo I: Marco Teórico.- En cual se exponen lineamientos científicos del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi

Capítulo II: Marco Metodológico.- Se explica el método y metodología, empleada para el desarrollo del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi

Capítulo III: Lineamientos Alternativos.- Comprende la propuesta para la ejecución del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los

trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi

Capítulo IV: Exposición y Discusión de Resultados.- Posterior de la aplicación del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones.- En donde se emite sugerencias de mejora.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

La medicina del trabajo es tan antigua como el ser humano sobre la Tierra. Cuando el ser humano siente la necesidad de cazar, recolectar frutas, hojas o raíces se expone a los riesgos inherentes a las actividades laborales, de tal manera que en las actividades mencionadas se adquirirían lesiones, enfermedades que en un momento dado podían terminar con la vida de un individuo.

Posteriormente algunos de los grandes hombres de la medicina se dedicaron ya en una forma más puntual al tratamiento de patologías que tenían su etiología en los ámbitos laborales, ejemplo palpable es Galeno, en el siglo II, a. C. que daba atención médica a los mineros que trabajaban en las minas de cobre de Chipre; Hipócrates en el siglo IV a.C., se preocupa por las enfermedades de los esclavos y reconocía a la enfermedad del plomo o intoxicación saturnina

La gran figura en esta rama de la medicina es Bernardino Ramazzini a quien se le ha dado el nombre del "Padre de la Medicina del Trabajo"

Otra época importante surge en la Revolución Industrial la que se muestra en todo su esplendor en el siglo XVIII, cuando la máquina revoluciona la forma de producción automatizada, con grandes y meticulosos sistemas de control de calidad.

También en esta época como efecto del adelanto, en las ciencias químicas, en la tecnología del trabajo, las ciencias físicas y mecánicas aparece la contaminación ambiental como un efecto del progreso, que imprime gran velocidad a las actuales formas de vida.

Bajo todas estas circunstancias de evolución industrializada y económica encontramos en el trabajo una fuente de enfermedad de peligro así como de exposición a factores que

se unen a los ya mencionados y que están ampliamente representados por la actual contaminación del ambiente.

La evolución médica a tenido como consecuencia lógica que los patrones tengan nuevas perspectivas desde el punto de vista económico, ya que se ha visto la conveniencia de tener un trabajador físicamente sano, psicológicamente apto y técnicamente bien entrenado, que comprenda la importancia de su salud y seguridad en el trabajo.

El médico que ha de lograr que el trabajador pueda realizar el mejor de sus esfuerzos, es el que ve en la medicina del trabajo el medio idóneo para proporcionar salud al trabajador y la tranquilidad que da el saber que su familia se encuentra segura, protegida desde el punto de vista médico social.

El programa de conservación auditiva está dirigido para prevenir la aparición de efectos en la salud auditiva de los trabajadores por exposición al ruido ocupacional, el uso de maquinarias generadoras de altos niveles de sonidos, los trabajadores se vean expuestos a ruido constante, lo que genera una progresiva pérdida de la audición, un problema que además de acarrear altas pérdidas económicas trae consigo riesgos adicionales.

El mayor recurso de la región es el petróleo, el cual genera elevados ingresos de divisas a nivel nacional y es fuente de empleo directo e indirecto. Si se consigue una mayor coordinación de este sector con los demás que actúan en la región a nivel de planificación y de ejecución de obras, se puede eliminar algunos efectos negativos de la explotación de hidrocarburos e incrementar su efecto positivo en el desarrollo.

1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2.1. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

En este sentido se considera que la epistemología es una disciplina que privilegia el análisis y la evaluación de los problemas cognoscitivos de tipo científico; es una actividad intelectual que reflexiona sobre la naturaleza de la ciencia, sobre el carácter de sus supuestos (Damiáni 2004).

El fundamento epistemológico determina entre otras cosas, el camino o estrategia que debe seguir la metodología, por tener una estructura lógica de acuerdo a las disciplinas del conocimiento, el plan de estudio de sus relaciones así como también el estado de su evolución científica del conocimiento de dichas disciplinas.

Con el propósito de integrarse a las necesidades sociales e institucionales en Seguridad y Salud en el trabajo, se encuentra establecida como objeto de estudio y formación académica y profesional tanto en el nivel técnico, pregrado y posgrado en distintos centros de formación superior del país, hecho que la compromete en la construcción de un estatuto epistemológico que oriente su quehacer investigativo y científico.

Dicho precepto epistemológico, obviamente, no hace referencia a la discusión de si la Seguridad y Salud Ocupacional es una ciencia o una disciplina. Dadas las connotaciones particulares y la polisemia de estos conceptos en los distintos debates académicos y en las diferentes épocas, no tiene caso centrarse en dicha discusión.

No es fácil desarrollar niveles de comprensión en torno a estas interacciones que nos exige la Seguridad y Salud Ocupacional sobre todo en una profesión o actividad que se declara ante todo práctica e inmersa en unas concepciones utilitaristas propias de la era de la globalización, la producción y el capital. Es en este aspecto que se hace necesario ser enfáticos.

La construcción epistemológica ha de centrarse más bien, en la necesidad que se tiene de poner a dialogar las distintas disciplinas que la conforman y en la manera como se han de interrelacionar las distintas áreas del conocimiento, del proceder técnico y del saber científico, en los que converge y que a la vez la comprometen.

1.2.2. FUNDAMENTACIÓN AXIOLÓGICA

La axiología es el sistema formal para identificar y medir los valores. Es la estructura de valores de una persona la que le brinda su personalidad, sus percepciones y decisiones. (Robert S. Hartman Institute, University of Tennessee).

El valorar es asignar prioridades. Es escoger algo en lugar de otra cosa. Es pensar en las cosas en relación a las demás y decidir cuál es mejor. Es decidir lo que es “bueno”. La gente asigna valor de acuerdo a patrones consistentes individuales y únicos que componen su estructura de valores.

Ellos determinan el valor de la persona humana, estos valores son relativos y cambiantes. Los valores que son en sí intrínsecos, se hacen instrumentales a través de la educación y así pasa a ser extrínsecos o socialmente valorables así, el valor una vez conseguido, le ayuda a superarlo y tampoco existe acción humana o educativa donde se pueda frenar el intento de superación hacia metas superiores, todo valor tiene como una de sus características la bipolaridad o antivalor

Dentro de la implementación del programa de conservación auditiva el personal de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, que es un proceso por el cual se adquiere una nueva conducta, se modifica una antigua conducta o se extingue alguna conducta, como resultado siempre de experiencias o prácticas.

1.2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La investigación científica es un proceso de ejercicio del pensamiento humano que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinan las particularidades de su desarrollo, la aproximación predictiva del desenvolvimiento de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no de su análisis.

1.2.3.1. El paradigma crítico-propositivo

El paradigma es un esquema básico de interpretación de la realidad, comprende supuestos teóricos generales, leyes, modelos, métodos y técnicas que adoptan la comunidad científica (Thomas Kuhn 1962).

En el ámbito social, es un modo de ver, analizar e interpretar los procesos sociales por parte de una comunidad científica, la misma que comparte un conjunto de valores, fines, postulados, normas, lenguaje y formas de comprender dichos procesos.

Entre las formalidades del paradigma crítico-propositivo tenemos: Problematización, construcción teórica del objeto de estudio, recolección de la información, procesamiento del análisis de la información, reconstrucción de la totalidad completa, redacción del informe, propuesta de solución.

Al realizar sus actividades laborales los trabajadores de equipo pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador están expuestos a diferentes factores de riesgo físicos. La empresa de acuerdo a la legislación nacional está en la obligación de prevenir de que estos factores de riesgo se materialicen y causen accidentes laborales en los trabajadores, que tendrán como consecuencia afectaciones en su integridad física. De ahí la importancia de que la empresa proporcione los instrumentos necesarios para que el trabajador se sienta seguro en su lugar de trabajo.

Para tener una mejor visualización del problema objeto del presente estudio, en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador campo Shushufindi se aplican encuestas, entrevistas, observaciones del proceso laboral, así obtener la información necesaria para dar la solución al mismo.

La empresa al implementar el plan de conservación auditiva está cumpliendo en la prevención de los factores de riesgo físico que pueden causar daño en los trabajadores, maquinaria y equipos.

1.2.4. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

1.2.4.1. Constitución de la República del Ecuador.

Art. 424.- La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público.

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

Art. 426.- Todas las personas, autoridades e instituciones están sujetas a la Constitución.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 325.- El Estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de

labores de auto sustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores.

1.2.4.2. Decisión 584, Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Art. 2.- Las normas previstas en el presente Instrumento tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Art. 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, endirectrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Art. 14.- Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódico y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en su labores. Tales exámenes serán practicados preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, serealizarán durante la jornada de trabajo.

Capítulo IV.- Art. 18.- Todos los trabajadores tienen derecho adesarrollar suslabores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar

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

Art. 6.- El personal que preste servicios de seguridad y salud en el trabajo, deberá gozar de independencia profesional, respecto del empleador así como de los trabajadores y de sus representantes.

Art. 8.- Los países miembros procurarán que la vigilancia de la salud de los trabajadores no implique ningún costo para los trabajadores y, en medida de lo posible, se realice durante las horas de trabajo.

Capítulo II. Art. 16.- Con el fin de proteger a los trabajadores, se conservará de manera confidencial la información de la salud de los mismos. Esta será consignada en una historia médica ocupacional en los servicios de salud en el trabajo o en las instituciones médicas que consideren la legislación o las disposiciones de la empresa. Los trabajadores y empleadores que formen parte de los Servicios de la Salud en el trabajo sólo tendrán acceso a dicha información si tiene relación con el cumplimiento de sus funciones. En caso de información personal de carácter médico confidencial, el acceso debe limitarse al personal médico.

Art. 19.- 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.

1.2.4.4. C148 Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977.

Art. 2.-1. Todo Miembro podrá, en consulta con las organizaciones representativas de empleadores y de trabajadores, si tales organizaciones existen, aceptar separadamente las obligaciones previstas en el presente Convenio, respecto de:

- a) la contaminación del aire;
- b) el ruido;
- c) las vibraciones.

2. Todo Miembro que no acepte las obligaciones previstas en el Convenio respecto de una o varias categorías de riesgos deberá indicarlo en su instrumento de ratificación y explicar los motivos de tal exclusión en la primera memoria sobre la aplicación del Convenio que someta en virtud del artículo 22 de la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo. En las memorias subsiguientes deberá indicar el estado de su legislación y práctica respecto de cualquier categoría de riesgos que haya sido excluida, y la medida en que aplica o se propone aplicar el Convenio a tal categoría.

3. Todo miembro que en el momento de la ratificación no haya aceptado las obligaciones previstas en el convenio respecto de todas las categorías de riesgos deberá ulteriormente notificar al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo, cuando estime que las circunstancias lo permiten, que acepta tales obligaciones respecto de una o varias de las categorías anteriormente excluidas.

Art. 3.- A los efectos del presente Convenio:

- a) la expresión contaminación del aire comprende el aire contaminado por sustancias que, cualquiera que sea su estado físico, sean nocivas para la salud o entrañen cualquier otro tipo de peligro;
- b) el término ruido comprende cualquier sonido que pueda provocar una pérdida de audición o ser nocivo para la salud o entrañar cualquier otro tipo de peligro;
- c) el término vibraciones comprende toda vibración transmitida al organismo humano por estructuras sólidas que sea nociva para la salud o entrañe cualquier otro tipo de peligro.

Art. 9.- En la medida de lo posible, se deberá eliminar todo riesgo debido a la contaminación del aire, al ruido y a las vibraciones en el lugar de trabajo:

- a) mediante medidas técnicas aplicadas a las nuevas instalaciones o a los nuevos procedimientos en el momento de su diseño o de su instalación, o mediante medidas técnicas aportadas a las instalaciones u operaciones existentes, o cuando esto no sea posible,
- b) mediante medidas complementarias de organización del trabajo.

Art. 12.- La utilización de procedimientos, sustancias, máquinas o materiales que serán especificados por la autoridad competente que entrañen la exposición de los trabajadores a los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo deberá ser notificada a la autoridad competente, la cual podrá, según los casos, autorizarla con arreglo a modalidades determinadas o prohibirla.

Art. 15.- Según las modalidades y en las circunstancias que fije la autoridad competente, el empleador deberá designar a una persona competente o recurrir a un servicio especializado, exterior o común a varias empresas, para que se ocupe de las cuestiones de prevención y limitación de la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

1.2.4.5. C121 Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964.

Art. 6.- Las contingencias cubiertas, cuando se deban a un accidente del trabajo o a una enfermedad profesional, comprenderán las siguientes:

- a) estado mórbido;
- b) incapacidad para trabajar que resulte de un estado mórbido y que entrañe la suspensión de ganancias, tal como esté definida en la legislación nacional;
- c) pérdida total de la capacidad para ganar o pérdida parcial que exceda de un grado prescrito, cuando es probable que dicha pérdida total o parcial sea permanente, o disminución correspondiente de las facultades físicas; y
- d) pérdida de los medios de existencia, sufrida a consecuencia del fallecimiento del sostén de la familia, por categorías prescritas de beneficiarios.

Art. 10.- 1.- La asistencia médica y los servicios conexos en caso de estado mórbido deberán comprender lo siguiente:

- a) la asistencia médica general y la ofrecida por especialistas a personas hospitalizadas o no hospitalizadas, incluidas las visitas a domicilio;
- b) la asistencia odontológica;
- c) la asistencia por enfermeras, a domicilio, en un hospital o en cualquier otra institución médica;
- d) el mantenimiento en un hospital, centro de convalecencia, sanatorio u otra institución médica;
- e) el suministro del material odontológico, farmacéutico y cualquier otro material médico o quirúrgico, comprendidos los aparatos de prótesis y su conservación, reparación y renovación cuando sea necesario, así como los lentes;
- f) la asistencia suministrada, bajo la vigilancia de un médico o de un dentista, por miembros de otras profesiones reconocidas legalmente como conexas con la profesión médica; y
- g) en la medida de lo posible, el siguiente tratamiento en el lugar de trabajo:
 - i) tratamiento de urgencia a las víctimas de accidentes graves;
 - ii) cuidados ulteriores a las víctimas de lesiones leves que no acarreen interrupción del trabajo.

2. Las prestaciones otorgadas de conformidad con el párrafo 1 de este artículo se dispensarán, por todos los medios apropiados, a fin de conservar, restablecer o, si esto

no fuera posible, mejorar la salud de la víctima, así como su aptitud para trabajar y para hacer frente a sus necesidades personales.

1.2.4.6. Ley de Seguridad Social

Art. 158.- RESPONSABILIDAD PATRONAL POR RIESGOS DEL TRABAJO.- El patrono que, en cumplimiento de esta Ley, hubiere asegurado a los trabajadores al IESS y se hallen bajo su servicio, se les pagará el cien por ciento (100%) de su remuneración el primer mes, y si el período de recuperación fuera mayor a éste, quedará relevado del cumplimiento de las obligaciones que sobre la responsabilidad patronal por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales establece el Código del Trabajo. Pero si éstos se produjeran por culpa grave del patrono o de sus representantes, y diere lugar a indemnización según la legislación común, el Instituto procederá a demandar el pago de esa indemnización, la que quedará en su favor hasta el monto calculado de las prestaciones que hubiere otorgado por el accidente o enfermedad, debiendo entregar a los beneficiarios el saldo, si lo hubiere.

1.2.4.7. Código de Trabajo

Art. 4.- Irrenunciabilidad de derechos.- Los derechos del trabajador son irrenunciables. Será nula toda estipulación en contrario.

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 349.- Enfermedades profesionales.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Art. 436.- Suspensión de labores y cierre de locales.- El Ministerio de Trabajo y Empleo podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares o medios colectivos de labor, en los que se atentare o afectare a la salud y seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniere a las medidas de seguridad e higiene dictadas, sin perjuicio de las demás sanciones legales. Tal decisión requerirá dictamen previo del Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

1.2.4.8. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo Decreto 2393.

Art. 47.- En las empresas obligadas a constituir servicio médico autónomos o mancomunados, será éste el encargado de prestar los primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Servicio Médico de la Empresa.

Art. 53.- Condiciones generales ambientales: Ventilación, temperatura y humedad.

4.-En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

Art. 55.-Ruido y vibraciones.

6.- Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A de sonómetro, medidos del lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza,

para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Art. 179.- Protección Auditiva

1.- Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

2.- Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.

3.- Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente. Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.

4.- Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).

5.- Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:

a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.

b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciéndolo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso utilizarse protectores externos.

c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.

6. Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.

Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.

7.- Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

1.2.4.9. Acuerdo Ministerial 1404 Servicio Médico de Empresa

Art. 11.- Los médicos de empresa a más de cumplir las funciones generales, señaladas en el Art. 30 del presente reglamento, cumplirán además con los que se agrupan bajo los subtítulos siguientes:

2.- Estado de Salud del Trabajador:

- a) Apertura de la ficha médica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores a la empresa, mediante el formulario que al efecto proporcionará el IESS.
- b) Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores;
- c) Examen especial en los casos de trabajadores cuyas labores involucren alto riesgo para la salud, el que se realizará semestralmente o a intervalos más cortos según la necesidad;
- d) atención médico-quirúrgica de nivel primario y de urgencia;
- e) transferencia de pacientes a Unidades Médicas del IESS, cuando se requiera atención médica especializada o exámenes auxiliares de diagnóstico;
- f) mantenimiento del nivel de inmunidad por medio de la vacunación a los trabajadores y sus familiares, con mayor razón en tratándose de epidemias.

Art. 13.- El médico tiene la obligación de llevar y mantener un archivo clínico-estadísticos, de todas las actividades concernientes a su trabajo; ficha médicas y pre ocupacional, historia clínica única y además registros que señalen las autoridades competentes.

Art. 17.- El personal del Servicio Médico deberá guardar el secreto profesional, tanto en lo médico como en lo técnico respecto a datos que pudieran llegar a su conocimiento en razón de sus actividades y funciones.

Art. 18.- Los trabajadores y sus organizaciones clasistas están en la obligación de cooperar plenamente en la consecución de los fines y objetivos del Servicio Médico de la Empresa.

1.2.4.10 Acuerdo Ministerial 174 Reglamento de Seguridad para la construcción y obra Pública.

Art. 131.- Los empleadores son responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

1.2.4.11. Reglamento del Seguro General de Riesgos del trabajo resolución No. CD. 390

Art. 12.- Factores de Riesgo.- Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y Psicosocial.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales” y no solamente la ausencia de enfermedad. Esta definición forma parte de la Declaración de Principios de la OMS desde su fundación en 1948. En la misma declaración se reconoce que la salud es uno de los derechos fundamentales de los seres humanos, y que lograr el más alto grado de bienestar depende de la cooperación de individuos y naciones y de la aplicación de medidas sociales y sanitarias.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo social. Es lógico deducir que estos cambios, en ocasiones, pueden afectar la salud del trabajador al modificar su situación inicial de equilibrio, situación a la que se denomina salud.

La salud ocupacional no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que también se ocupa de la cuestión psicológica. Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo.

1.3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO.

Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia o fenómeno pueda potencialmente desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos.

Al conjunto de éstos se les denomina factores de riesgo y cada uno de ellos proviene de diferente naturaleza.

1.3.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

En los procesos industriales donde existen o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo, para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibels con filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición por la jornada de horas.

1.3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR EXPOSICIÓN A AGENTES FÍSICOS

La identificación de riesgos es fundamental en la práctica de la seguridad industrial, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de las estrategias de control, la matriz de triple criterio evalúa lo siguiente:

Calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valoraron conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo, procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos aquellos que, en ausencia de medidas preventivas específicas, originen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que los desarrollan o utilizan, el uso de equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo, condición

de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador

1.3.4. RUIDO

El ruido puede causar daños a la salud, principalmente a la audición. El sonido se define como una variación de la presión atmosférica originada por una vibración mecánica, que se caracteriza por su presión acústica y frecuencia.

A fin de hacer una primera aproximación del nivel sonoro esperado en los lugares de trabajo, se recomienda lo siguiente:

- Consultar el nivel de ruido que producen los equipos y las máquinas, especificado en la información técnica del fabricante.
- Consultar bibliografía sobre el nivel sonoro producido por equipos, máquinas o actividades similares a los existentes.
- Identificar la existencia de daños en la capacidad auditiva de los trabajadores que tengan relación con una posible exposición al ruido en los lugares de trabajo.

La presencia de ruido en el ambiente de trabajo puede tener su origen en los siguientes procesos o situaciones:

- Proceso principal.
- Procesos auxiliares.
- Mantenimiento.
- Manutención.
- Limpieza.
- Equipos propios del puesto de trabajo.
- Instalaciones propias del puesto de trabajo.
- Otros equipos o instalaciones ajenas al puesto de trabajo, u otros motivos.

1.3.5. TIPOS DE RUIDO.

Según la NTP 270 (INSHT), para determinar el tipo de ruido se debe realizar la identificación de todos los puestos de trabajo susceptibles de ser evaluados, exceptuando aquellos cuyo nivel diario equivalente y nivel de pico sean manifiestamente inferiores a 80 dBA y/o 140 dB respectivamente, localización de todas las fuentes generadoras de ruido y estimación de los puestos de trabajo a los que afectan, descripción del ciclo de trabajo, esto es, el mínimo conjunto ordenado de tareas que se repite cíclica y sucesivamente a lo largo de la jornada de trabajo, constituyendo el quehacer habitual del individuo que ocupa dicho puesto.

El conocimiento de las fuentes generadoras de ruido y de los ciclos de trabajo permitirá, en ocasiones, establecer grupos homogéneos de puestos cuya exposición sea equivalente.

1.3.5.1 Ruido estable.

Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA) permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB.

1.3.5.2 Ruido periódico.

Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.

1.3.5.3 Ruido aleatorio.

Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.

1.3.5.4 Ruido de Impacto.

Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo.

1.3.6. PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO PARA LA CONSERVACIÓN AUDITIVA

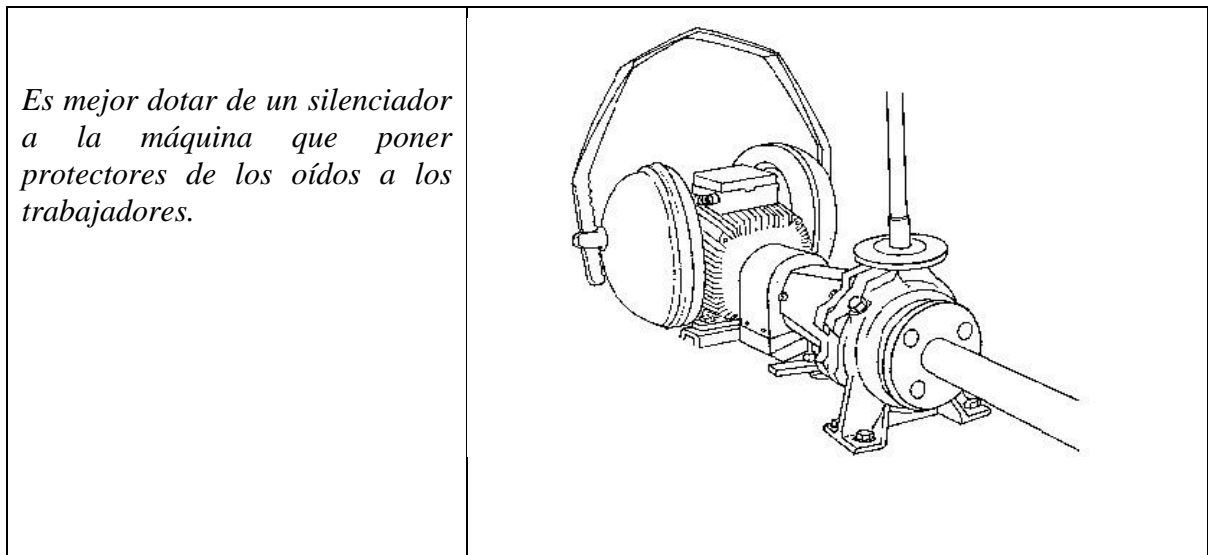
Los programas de control para reducir el ruido se concentran en disminuir los niveles de sonido y prevenir la pérdida auditiva causada por el ruido. Actuando en:

- 1) En su fuente;
- 2) Poniéndole barreras; y
- 3) En el trabajador mismo.

1.3.6.1. En su fuente

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido y, además, a menudo puede ser más barato que cualquier otro método. Para aplicar este método, puede ser necesario sustituir alguna máquina ruidosa. El propio fabricante puede combatir el ruido en la fuente, haciendo que los aparatos no sean ruidosos. Hoy día, muchas máquinas deben ajustarse a las normas vigentes sobre ruidos y, por lo tanto, antes de adquirir nuevas máquinas (por ejemplo, prensas, perforadoras, etc.), se debe comprobar si cumplen las normas sobre ruidos. Lamentablemente, muchas máquinas de segunda mano que producen niveles elevados de ruido (que han sido sustituidas por modelos más silenciosos) se exportan a menudo a los países en desarrollo, haciendo que los trabajadores de éstos paguen la baratura de su compra con pérdida de audición, tensión, etc.

Gráfico N° 1.1.- Protección en la fuente



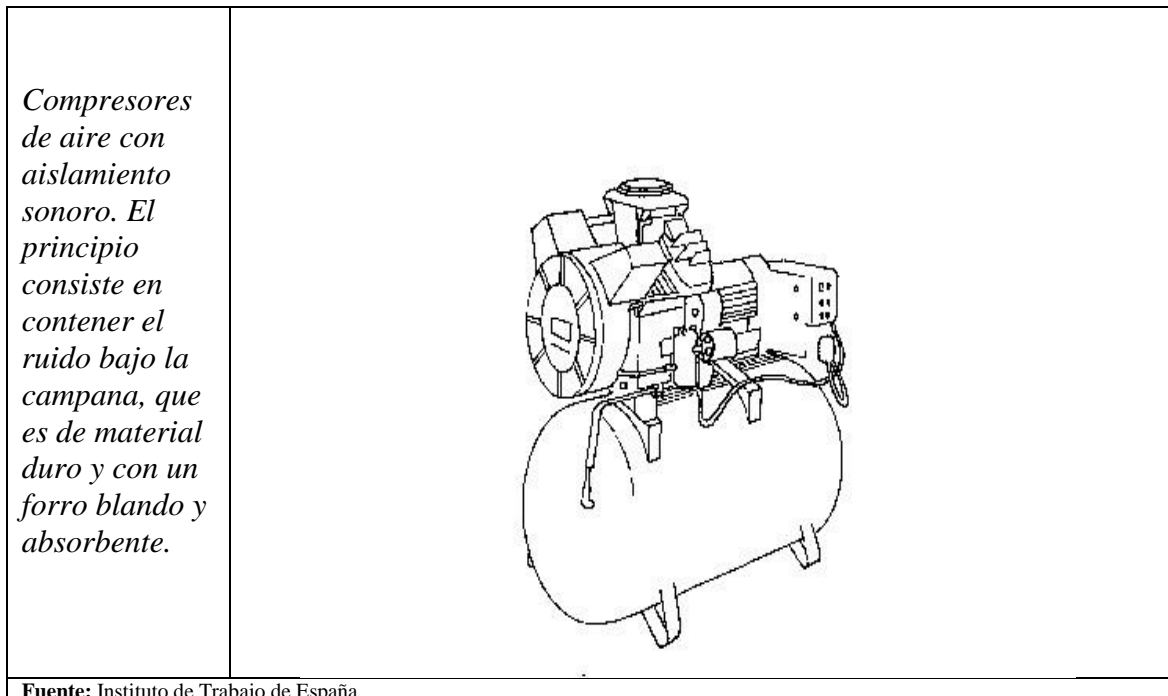
Fuente: Instituto de Trabajo de España

También se puede organizar el control del ruido en la fuente en una máquina haciendo ajustes en piezas de ella o en toda la máquina que disminuyan el ruido. Así, por ejemplo, se puede disminuir el nivel de ruido de una perforadora neumática colocando un paño que disminuye el ruido en torno a la perforadora. Un trozo de tubo de goma en el escape de la perforadora también disminuirá el nivel del ruido. Se puede utilizar una tapa de caucho para disminuir el ruido que ocasionan las partículas de metal que caen sobre metal.

Otros métodos mecánicos para disminuir el ruido son:

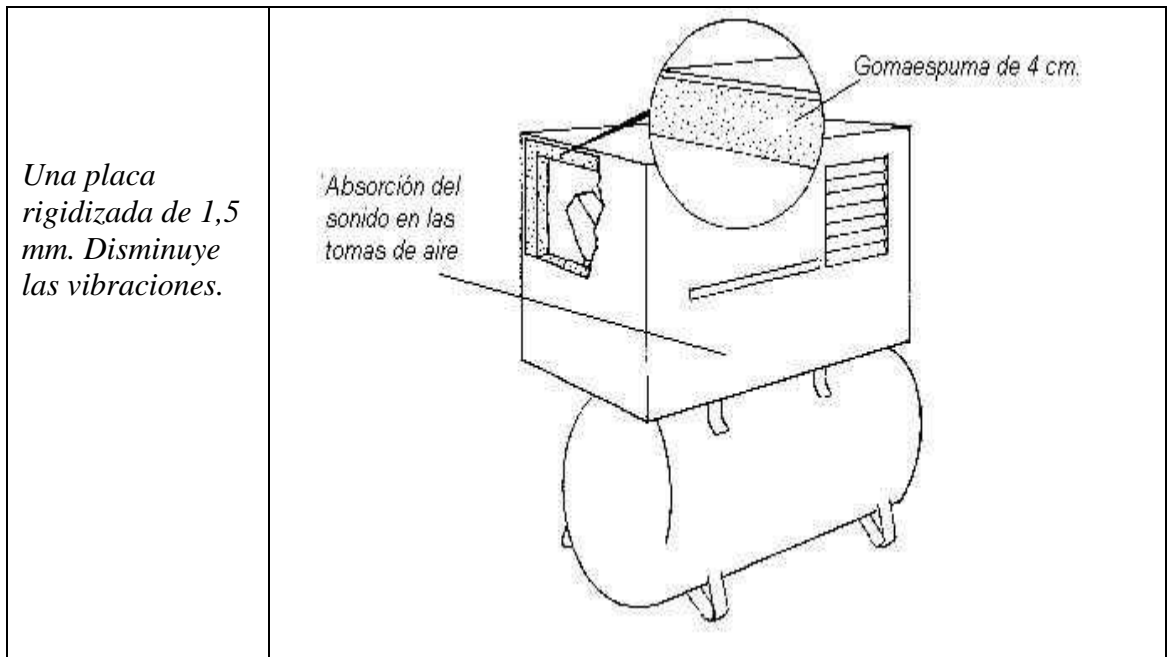
- Impedir o disminuir el choque entre piezas de la máquina;
- Disminuir suavemente la velocidad entre los movimientos hacia adelante y hacia atrás;
- Sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas;
- Aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas;
- Colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas;
- Cambiar de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos;
- Colocar ventiladores más silenciosos o poner silenciadores en los conductos de los sistemas de ventilación;
- Poner silenciadores o amortiguadores en los motores eléctricos;
- Poner silenciadores en las tomas de los compresores de aire.

Gráfico N° 1.2.- Compresores de aire con aislamiento sonoro.



Fuente: Instituto de Trabajo de España

Gráfico N° 1.3.- Placa rigidizada de 1,5 mm.



Fuente: Instituto de Trabajo de España

También son eficaces para disminuir los niveles de ruido el mantenimiento y la lubricación periódicos y la sustitución de las piezas gastadas o defectuosas. Se puede reducir el ruido que causa la manera en que se manipulan los materiales con medidas como las siguientes:

- Disminuir la altura de la caída de los objetos que se recogen en cubos o tachos y cajas;
- Aumentar la rigidez de los recipientes contra los que chocan objetos, o dotarlos de amortiguadores;
- Utilizar caucho blando o plástico para los impactos fuertes;
- Disminuir la velocidad de las correas o bandas transportadoras;
- Utilizar transportadoras de correa en lugar de las de rodillo.

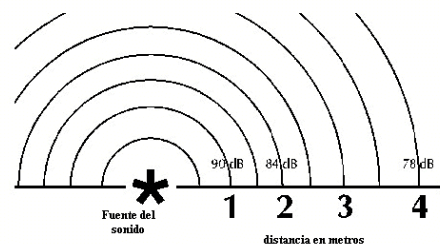
Una máquina que vibra en un piso duro es una fuente habitual de ruido. Si se colocan las máquinas que vibran sobre colchones de caucho u otros materiales amortiguadores disminuyen notablemente el problema.

1.3.6.2. Barreras

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente. (Aunque esto puede ser difícil hacerlo en muchos casos.) En el gráfico siguiente figura un método sencillo de saber cómo se reduce el sonido conforme a la distancia.

Gráfico N° 1.4.- Fuente Sonora

Si una pequeña fuente sonora produce un nivel de sonido de 90 dB a una distancia de 1 metro, el nivel sonoro a una distancia de 2 metros será de 84 dB, a 4 metros de 78 dB, etc.



Fuente: Instituto de Trabajo de España

Estos son algunos puntos que hay que recordar si se pretende controlar el sonido poniéndole barreras:

- Si se pone una cerca, ésta no debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina;
- En la cerca debe haber el número mínimo posible de orificios;
- Las puertas de acceso y los orificios de los cables y tuberías deben ser rellenados con juntas de caucho;
- Los paneles de las cercas aislantes deben ir forrados por dentro de material que absorba el sonido;
- Hay que silenciar y alejar de los trabajadores las evacuaciones y tiros de aire;
- La fuente de ruido debe estar separada de las otras zonas de trabajo;
- Se debe desviar el ruido de la zona de trabajo mediante un obstáculo que aisle del sonido o lo rechace;
- De ser posible, se deben utilizar materiales que absorban el sonido en las paredes, los suelos y los techos.

1.3.6.3. En el propio trabajador.

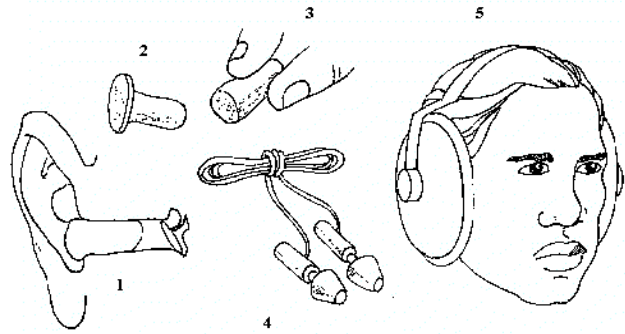
El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo. Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones de oídos y orejeras. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Los tapones para los oídos se meten en el oído y pueden ser de materias muy distintas, entre ellas caucho, plástico o cualquier otra que se ajuste bien dentro del oído. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos.

Gráfico N° 1.5.- Equipo de Protección Auditiva

Tapones de oídos y orejeras:

- 1) *Fibras refractarias al ruido que se pueden moldear;*
- 2) *Fibras acústicas recubiertas de plástico;*
- 3) *Plástico expandible;*
- 4) *Tapones de oídos de plástico que se pueden utilizar más de una vez;*
- 5) *Orejeras.*



Fuente: Instituto de Trabajo de España

Las orejeras protegen más que los tapones de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes.

La protección de los oídos es el método menos aceptable de combatir un problema de ruido en el lugar de trabajo, porque:

- El ruido sigue estando ahí: no se ha reducido;
- Si hace calor y hay humedad los trabajadores suelen preferir los tapones de oídos (que son menos eficaces) porque las orejeras hacen sudar y estar incómodo;
- La empresa no siempre facilita el tipo adecuado de protección de los oídos, sino que a menudo sigue el principio de "cuanto más barato, mejor";
- Los trabajadores no pueden comunicarse entre sí ni pueden oír las señales de alarma;
- Si se facilita protección de los oídos en lugar de combatir el ruido en la fábrica, la empresa pasa la responsabilidad al trabajador y éste tiene la culpa si contrae sordera.

1.3.7.PROGRAMA DE MEDICIÓN PARA LA CONSERVACIÓN AUDITIVA

1.3.7.1.Sonómetros.

Podrán emplearse únicamente para la medición de LpA cuando el ruido sea estable. La lectura promedio se considerará igual al nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A (LAeq).

Deben ajustarse a las prescripciones establecidas por la norma CEI-651 para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2".

La medición se efectuará con la característica "SLOW" ponderación frecuencial A, procurando apuntar con el micrófono a la zona donde se obtenga mayor lectura, a unos 10 cm de la oreja del operario, y, si es posible, apartando a dicho operario para evitar apantallamientos con su cuerpo.

1.3.7.2. Sonómetros integradores-promediadores.

Podrán emplearse para la medición del LAeq de cualquier tipo de ruido, siempre que se ajusten a las prescripciones establecidas por la norma CEI-804 para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2".

Las mediciones se efectuarán con las precauciones mencionadas en el apartado anterior.

1.3.7.3.Dosímetros.

Podrán ser utilizados para la medición del LAeq, de cualquier tipo de ruido, siempre que cumpla como mínimo las prescripciones establecidas en la norma CEI-651 y CEI-804 para los instrumentos del "tipo 2".

En general, se considerará un error de ± 1 dB cuando se utilicen instrumentos del "tipo 2" y ningún error instrumental cuando el aparato sea del "tipo 1".

1.3.7.4. Índices de reducción del ruido y selección de los aditamentos de protección auditiva.

Todos los aditamentos de protección auditiva (APA) que se venden en EUA tienen un valor estandarizado conocido como índice de reducción del ruido, o IRR.

A los fabricantes de los APA, les exige la Agencia de Protección Ambiental que prueben varios productos para obtener un IRR antes de lanzarlos al mercado. Si bien estos valores son útiles al tomar decisiones de compra preliminares, los IRR deben vigilarse y aplicarse con cautela. Los IRR (en dB) se basan en datos de laboratorio de atenuación y se obtienen bajo condiciones ideales. La reducción real de ruido obtenida en situaciones de campo con el uso de cualquier APA puede ser mucho menor que la del IRR asignado.

Tal vez se requiera ajustar el IRR asignado antes de que uno de estos aditamentos sea prescrito para su uso en campo.

1.3.7.5. Medición del ruido.

Para prevenir los efectos perjudiciales del ruido para los trabajadores, es preciso elegir con cuidado instrumentos, métodos de medición y procedimientos que permitan evaluar el ruido al que se ven expuestos aquéllos. Es importante evaluar correctamente los diferentes tipos de ruido (continuo, intermitente o de impulso), distinguir los ambientes ruidosos con diferentes espectros de frecuencias, y considerar asimismo las diversas situaciones laborales, tales como talleres de forja, salas de compresores de aire, procesos de soldadura por ultrasonidos, etc. Los principales objetivos de la medición del ruido en ambientes laborales son:

a) Identificar a los trabajadores sometidos a exposiciones excesivas y cuantificar estas b) valorar la necesidad de implantar controles técnicos del ruido y demás tipos de control indicados. Otras aplicaciones de la medición del ruido son la evaluación de la eficacia de determinados controles del ruido y la determinación de los niveles de ruido de fondo en las cabinas acústicas.

1.3.7.5.1. Instrumentos de medida

Entre los instrumentos de medida del ruido cabe citar los sonómetros, los dosímetros y los equipos auxiliares. El instrumento básico es el sonómetro, un instrumento electrónico que consta de un micrófono, un amplificador, varios filtros, un circuito de elevación al cuadrado, un promediador exponencial y un medidor calibrado en

decibelios (dB). Los sonómetros se clasifican por su precisión, desde el más preciso (tipo 0) hasta el más impreciso (tipo 3). El tipo 0 suele utilizarse en laboratorios, el tipo 1 se emplea para realizar otras mediciones de precisión del nivel sonoro, el tipo 2 es el medidor de uso general, y el tipo 3, el medidor de inspección, no está recomendado para uso industrial. Los gráficos que ilustran un sonómetro.

Gráfico N° 1.6.- Sonómetro, control de calibración



Fuente: Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo

Gráfico N° 1.7.- Sonómetro, con guarda viento.



Fuente: Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo

Los sonómetros también incluyen dispositivos de ponderación de frecuencias, que son filtros que permiten el paso de la mayoría de las frecuencias pero que discriminan otras. El filtro más utilizado es la red de ponderación A, desarrollada para simular la curva de respuesta del oído humano a niveles de escucha moderados. Los sonómetros ofrecen asimismo diversas respuestas de medición: la respuesta “lenta”, con una constante de tiempo de 1 segundo; la respuesta “rápida” con una constante de tiempo de 0,125 segundos; y la respuesta “impulsivo” que tiene una respuesta de 35 ms para la parte creciente de la señal y una constante de tiempo de 1.500 ms para la parte decreciente de la señal. Pueden encontrarse especificaciones de sonómetros en normas nacionales e internacionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y el American National Standards Institute (ANSI). Las publicaciones de la CEI 651 (1979) y 804 (1985) se refieren a sonómetros de los tipos 0, 1 y 2, con ponderación de frecuencias A, B y C, y constantes de tiempo de respuesta “lenta”, “rápida” e “impulsivo”. La norma ANSI S1.4-1983, con su enmienda ANSI S1.4A-1985, también contiene especificaciones de sonómetros.

Para facilitar un análisis acústico más detallado, en los sonómetros modernos es posible conectar o incluir filtros de banda octava y de tercio de banda octava. Los sonómetros actuales son cada vez más pequeños y fáciles de manejar, al tiempo que aumentan sus posibilidades de medición. Para medir exposiciones a ruido variable, como las que se producen en ambientes de ruido intermitente o de impulso, es más conveniente utilizar un sonómetro integrado. Estos equipos pueden medir simultáneamente los niveles de ruido equivalente, pico y máximo, y calcular, registrar y almacenar varios valores.

Automáticamente. El medidor de dosis de ruido o “dosímetro” es una modalidad de sonómetro integrado que puede llevarse en el bolsillo de la camisa o sujeto a la ropa del trabajador. Sus datos pueden informatizarse e imprimirse. Es importante asegurarse de que los instrumentos de medida del ruido estén siempre correctamente calibrados. Para ello hay que comprobar su calibración acústica antes y después de cada uso, además de realizar calibraciones electrónicas a intervalos apropiados.

1.3.7.5.2. Métodos de medida

Los métodos de medida del ruido dependen de los objetivos perseguidos. De hecho, pueden valorarse:

- El riesgo de deterioro auditivo;
- Los tipos de controles técnicos apropiados y su necesidad;
- La compatibilidad de la “carga de ruido” con el tipo de trabajo a realizar,
- El nivel de ruido de fondo necesario para no perjudicar la comunicación ni la seguridad. La norma internacional ISO 2204 especifica tres tipos de métodos de medida de ruido: *a)* el método de control, *b)* el método de ingeniería y *c)* el método de precisión.

1.3.7.5.3. El método de control

Este es el método que menos tiempo y equipo necesita. Se miden los niveles de ruido de una zona de trabajo con un sonómetro, utilizando un número limitado de puntos de medida. Aunque no se realiza un análisis detallado del ambiente acústico, es preciso observar los factores temporales, como por ejemplo si el ruido es constante o intermitente y cuánto tiempo están expuestos los trabajadores. Suele utilizarse la red de ponderación A, pero si existe un componente predominante de baja frecuencia puede ser apropiado utilizar la red de ponderación C o la respuesta lineal.

1.3.7.5.4. El método de ingeniería

Con este método, las mediciones del nivel sonoro con factor de ponderación A o las que utilizan otras redes de ponderación se complementan con mediciones que utilizan filtros de banda de octava o de tercio de banda octava. El número de puntos de medición y las gamas de frecuencias se deciden en función de los objetivos de medición. También es preciso registrar factores temporales. Este método es útil para evaluar la interferencia con la comunicación hablada calculando los niveles de interferencia conversacional (Speech Interference Levels, SIL), así como para implantar programas de control técnico del ruido y realizar estimaciones de los efectos auditivos y no auditivos del ruido.

1.3.7.5.5. El método de precisión

Este método es necesario en situaciones complejas, en las que se requiere la descripción más minuciosa del problema de ruido. Las mediciones globales del nivel sonoro se complementan con mediciones en banda de octava o de tercio de octava y se registran historiales de intervalos de tiempo apropiados en función de la duración y las fluctuaciones del ruido. Por ejemplo, puede ser necesario medir los niveles pico de los impulsos utilizando el dispositivo de “captación de pico” del instrumento, o medir niveles de infrasonidos o ultrasonidos, lo que requiere capacidades de medición de frecuencias especiales, la directividad del micrófono, etc.

Quienes utilicen el método de precisión deben asegurarse de que el margen dinámico del instrumento es suficiente para evitar sobrecargas al medir impulsos y de que la respuesta en frecuencia es suficientemente amplia si se van a medir infrasonidos o ultrasonidos. El instrumento debe ser capaz de medir frecuencias de hasta 2 Hz en infrasonidos y de hasta 16 kHz como mínimo en ultrasonidos, con micrófonos que sean suficientemente pequeños.

Si la persona encargada de realizar las mediciones de ruido es inexperta, puede serle de utilidad dar los siguientes pasos de “sentido común”:

- ✓ Escuchar las principales características del ruido que se vaya a medir (características temporales, como por ejemplo si es constante, intermitente o impulsivo; características de frecuencia, como las del ruido de banda ancha, tonos predominantes, infrasonidos, ultrasonidos, etc.). Hay que anotar las características más destacadas.
- ✓ Elegir los instrumentos más adecuados (tipo de sonómetro, dosímetro, filtros, registrador de cinta, etc.).
- ✓ Comprobar la calibración y el funcionamiento del instrumento (baterías, datos de calibrado, correcciones del micrófono, etc.).
- ✓ Anotar o realizar un esquema (si se utiliza un sistema) de los instrumentos, indicando el modelo y el número de serie.
- ✓ Realizar un esquema del entorno de ruido que se vaya a medir, indicando las principales fuentes de ruido y las dimensiones y características importantes del recinto o ambiente exterior.

Medir el ruido y anotar el nivel medido para cada red de ponderación o para cada banda de frecuencias. Anotar también la respuesta del medidor (“lenta”, “rápida”, “impulsivo”, etc.), y la incertidumbre del medidor (p. ej., más o menos 2 dB).

Si las mediciones se realizan al aire libre, deberán anotarse si se consideran importantes los datos meteorológicos pertinentes, como el viento, la temperatura y la humedad. En las mediciones al aire libre, e incluso en algunas mediciones en recintos cerrados, deberá utilizarse siempre un guardaviento. Han de seguirse siempre las instrucciones del fabricante para evitar la influencia de factores tales como el viento, la humedad, el polvo y los campos eléctricos y magnéticos, que pueden afectar a las mediciones.

1.3.7.5.6. Procedimientos de medición

Existen dos criterios básicos de la medición del ruido en el trabajo:

- Puede medirse la *exposición* de cada trabajador, de un trabajador tipo o de un trabajador representativo. El dosímetro de ruido es el instrumento preferible a estos efectos.
- Pueden medirse *niveles* de ruido en varias áreas, creándose un mapa de ruido para la determinación de áreas de riesgo. En este caso, se utilizaría un sonómetro para tomar mediciones en puntos regulares de una red de coordenadas.

1.3.7.5.7. Evaluación de la exposición del trabajador

Para evaluar el riesgo de pérdida auditiva debido a la exposición a ruidos específicos, el lector deberá consultar la norma internacional ISO 1999 (1990). Esta norma contiene un ejemplo de esta evaluación de riesgos en su anexo D.

La exposición al ruido debe medirse cerca del oído del trabajador y, para evaluar el riesgo derivado de la exposición del trabajador, *no* han de realizarse restas que tengan en cuenta la atenuación proporcionada por los protectores auditivos. Si se adopta esta cautela es porque existen sólidas pruebas de que la atenuación proporcionada por los protectores auditivos, tal como se llevan en el trabajo, suele ser inferior a la mitad de la

calculada por el fabricante. De hecho, los datos del fabricante se obtienen en condiciones de laboratorio y estos dispositivos no se suelen colocar ni llevar de modo tan eficaz en la práctica. Por el momento, no existe ninguna norma internacional que realice una estimación de la atenuación que ofrecen los protectores auditivos tal como se llevan en la práctica, pero una buena norma empírica sería dividir los valores de laboratorio por la mitad.

En algunas circunstancias, sobre todo en tareas difíciles o trabajos que exigen concentración, puede ser importante minimizar los efectos del estrés o la fatiga relacionados con la exposición al ruido, adoptando medidas de control del ruido. Esta regla puede ser aplicable incluso con niveles de ruido moderados (por debajo de 85 dBA), cuando haya poco riesgo de deterioro auditivo pero el ruido sea molesto o agobiante. En estos casos, es útil realizar evaluaciones de sonoridad aplicando la norma ISO 532 (1975), "Método de cálculo del nivel de sonoridad". Puede realizarse una estimación de la interferencia con comunicación hablada de acuerdo con la norma ISO 2204 (1979), aplicando el "índice de articulación", o más sencillamente, midiendo los niveles de ruido de las bandas de octava de 500, 1.000 y 2.000 Hz, para obtener el "nivel de interferencia conversacional".

CAPÍTULO II.

2. MARCO METODOLÓGICO.

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Este trabajo de investigación se desarrolló en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador en el Cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos en los departamentos de equipo pesado y turbina durante periodo comprendido entre enero a septiembre del 2012.

No Experimental.- Se realizó un estudio sin manipular deliberadamente las variables independientes. Lo que hicimos en la investigación no experimental es observar los fenómenos tal como se dieron en su contexto natural de la investigación para después analizarlos.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El desarrollo investigativo de esta tesis se efectuó considerando las siguientes modalidades de investigación:

2.2.1 Por los objetivos es Aplicada, constructiva o utilitaria: su objetivo es, en cambio, la aplicación, uso y posibles consecuencias de los conocimientos. Si bien depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica, busca conocer para actuar, interesa la aplicación sobre la realidad antes que el mero desarrollo de teorías generales

2.2.2. Por el lugar es de Campo.- Se realizó el estudio sistemático en la Empresa Pública de Hidrocarburo del Ecuador campo Shushufindi, para tomar contacto en forma directa con la realidad, para obtener información a través de las audiometrías y encuesta de acuerdo con los objetivos del proyecto.

2.2.3. Por el Lugar Bibliográfica.- Tuvo el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar, y deducir diferentes enfoques, teorías sobre los diferentes tipos de ruido basándose en documentos bibliográficos cuyos contenidos fundamentaron de manera científica el marco lógico, el debate teórico, también se utilizó en libros revistas, periódicos y otras publicaciones.

2.2.4 Por el Nivel es Descriptiva.- Se especificó los niveles de ruido de los departamentos de turbina y equipo pesado en lo que se refiere a los trabajadores expuesto y de todos los elementos que a partir de la investigación se fueron evidenciando

2.2.5 Nivel Explicativo.- Su interés se concentró en buscar el fenómeno que influye en el tipo de hipoacusia o trauma acústico de los trabajadores expuestos de los departamentos de turbina y equipo pesado.

2.2.6 Nivel Propositiva.- Aplicación de un Diseño e Implementación del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones en los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de la Empresa Pública de Hidrocarburo del Ecuador campo Shushufindi.

2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

El método a utilizado en el desarrollo del proyecto de investigación es el científico; puesto que el método científico implica un proceso ordenado y lógico que se sigue para establecer hechos y fenómenos, posibilitando así el conocimiento objetivo de la realidad, que contempla el planteamiento de hipótesis, que comprueba las mismas y que explica la realidad de los fenómenos.

Para construir y desarrollar la teoría científica que sirve de respaldo en la interpretación de los resultados de nuestra investigación, nos serviremos de los métodos: inductivo y deductivo.

2.3.1. Método Científico.

El método científico es la lógica general empleada, tácita o explícitamente para valorar los méritos de una investigación. Es, por tanto, útil pensar acerca del método científico como constituido por un conjunto de normas, las cuales sirven como patrones que deben ser satisfechos si alguna investigación es estimada como investigación responsablemente dirigida cuyas conclusiones merecen confianza racional.

2.3.1.1. Método Inductivo:La inducción se refiere a las alteraciones de los trabajadores expuestos a ruido que va de los hechos particulares a afirmaciones de carácter general.

2.3.1.2. Método Deductivo: La deducción es el método que permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares. Los pasos son aplicación, comprensión y demostración.

- Fases:
 - Planteamiento del problema
 - Revisión bibliográfica
 - Formulación de la hipótesis
 - Recolección de datos
 - Análisis de datos
 - Interpretación
 - Conclusiones
 - Prueba de hipótesis
 - Generalización de resultados para aumentar el conocimiento teórico.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para realizar la investigación de campo en el área de equipo pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador campo Shushufindi, se emplearon técnicas de investigación como: encuestas, entrevista y la observación con sus respectivos instrumentos.

- La encuesta: es una técnica destinada a obtener datos de personas cuyas opiniones interpersonales interesan al investigador, en el presente trabajo aplicamos al personal que labora en las áreas de turbina y equipo pesado del campo Shushufindi. El instrumento a utilizar es el cuestionario. Fue estratificado por sectores (Anexo N.- 1)
- La Observación: Técnica que permite acumular gran parte de datos que constituye la base fundamental para el desarrollo de la investigación proporcionando de una forma clara los factores de riesgo a que están expuestos los trabajadores del área de equipo pesado y turbina de la empresa. El instrumento utilizado es la matriz de riesgo de triple criterio, check-list del ruido industrial, audiometrías, sonometrías, historia clínica ocupacionales (Anexo N.- 2)

- La entrevista: es una técnica que genera datos por medio de una conversación entre el entrevistador "investigador" y el entrevistado que en este caso fue el señor Coordinador del área de seguridad industrial responsable del campo Shushufindi. Esta técnica se empleó con el fin de obtener información de la autoridad entrevistada. El instrumento utilizado fue el cuestionario de la entrevista (Anexo N.- 3).

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para este estudio se consideró a todo el personal que labora en el área de equipo pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, es decir, 22 personas.

Cuadro N° 2.1.- Población

ÁREA	POBLACIÓN
Equipo pesado	9
Turbina	13
Total	22

Fuente: Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

2.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis de datos se manejó modelo estadístico, el paquete computacional de cálculo Excel debido a que es una de las herramientas más importantes que se cuenta en el campo de la informática, con amplia capacidad gráfica.

El análisis de esta investigación es de tipo explicativo en donde se analizan y se interpretan cada una de las preguntas. Los tipos de gráficos mostrados son los más

sencillos los denominados gráficas circulares o pasteles, pues considero que es la mejor forma de sistematizar la información e identificar los hechos más importantes.

2.7. HIPÓTESIS:

2.7.1. Hipótesis General.

El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generados por los equipos pesados y de turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi.

2.7.2. Hipótesis Específicas.

1. El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generados por los equipos pesados y la turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de vigilancia del ruido.
2. El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generados por los equipos pesados y por la turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de controles técnicos.

2.8. OPERACIONILIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Cuadro No 2.2. Operacionalización de la Hipótesis.

HIPÓTESIS	VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
HIPÓTESIS GENERAL ¿El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi?	INDEPENDIENTE					
	Diseño	Control e identificación y monitoreo de las fuentes que generan ruido y de los trabajadores expuestos	Procedimiento Ejecución Métodos	Alto Media Baja Normal Leve Moderada Severa Profunda Continuo Intermitente Pulso	Entrevista Observación Medición	Encuesta Medición
	Aplicación	Poner en funcionamiento, aplicando métodos y medidas para llevar a cabo algo	Medidas			
	VARIABLE DEPENDIENTE					
	Alteraciones trabajadores expuestos al ruido.	Es un plan sistemático implantado para proteger la audición de los empleados del daño debido a exposiciones a ruido nocivo en el lugar de trabajo	Monitoreo del Ruido Programas de Exámenes Audio métrico Protección Auditiva Entrenamiento a los trabajadores Registro de Cargo	¿ Jefe de Seguridad Industria Médico Jefe de Seguridad Industrial y Médico Médico, Jefe de Seguridad Industrial y trabajadores Jefe de seguridad Industrial	Observación Aplicación del programa	Aplicación del programa

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.- El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generados por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi.	INDEPENDIENTE Diseño Aplicación	Control e identificación y monitoreo de las fuentes que generan ruido y de los trabajadores expuest Poner en funcionamiento, aplicando métodos y medidas para llevar a cabo algo	Procedimiento Ejecución Métodos Medidas	Alto Media Baja Normal Leve Moderada Severa Profunda Continuo Intermitente Pulso	Entrevista Observación Medición	Encuesta Medición
	VARIABLE DEPENDIENTE Plan de vigilancia del Ruido	Es un plan sistemático implantado para proteger la audición de los empleados del daño debido a exposiciones a ruido nocivo en el lugar de trabajo	Monitoreo del Ruido Programas de Exámenes Audio métricos Protección Auditiva Entrenamiento a los trabajadores Registro de Cargo	¿ Jefe de Seguridad Industrial Médico Jefe de Seguridad Industrial y Médico Médico, Jefe de Seguridad Industrial y trabajadores Jefe de seguridad Industrial	Observación Aplicación del programa	Aplicación del programa

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.- El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi.	INDEPENDIENTE					
	Diseño	Diseños que conceptúan las posibles soluciones que producen ruido	Métodos para controlar el ruido	Fuente Medio (barrera)	Observación	Observación
	Aplicación		Controles administrativos	Receptor Reasignación de tareas laborales. Diseño o compra de quipos más silenciosos	Aplicación del Programa	Aplicación del Programa
	Plan de controles técnicos	Ejercicios de recuperación laboral	Métodos para controlar el ruido	¿De qué manera y con que frecuencia deben realiza los controles técnicos y administrativos?	Observación	Observación
			Controles administrativos		Aplicación del Programa	Aplicación del Programa

Fuente: Fuente tesis del proyecto.

Elaborado por: Stalin Amén Chinga.

CAPÍTULO III.

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. TEMA

Diseño y Aplicación de un programa de conservación auditiva para los trabajadores de equipo pesado y turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, campo Shushufindi, expuestos a ruido durante periodo enero a septiembre del 2012.

3.2. PRESENTACIÓN

La pérdida auditiva en la actualidad es uno de los más importante problemas en Salud ocupacional en todos los países en la actualidad.

Se considera que las personas mayormente afectadas por ruidos se desempeña en múltiples oficios e industrias; el número estimados de personas afectadas por la patología aumentó de 120 millones en 1995 (WHO, 1999; WHO, 2001) a 300 millones en el mundo en el año 2010 (Smith, (2010). Cifras de EEUU dan cuenta de más de 20 millones de trabajadores con pérdidas en el umbral auditivo superiores a 25 dB en el año 2008 (USDOL, OSHA, 2008).

De igual manera, en la Unión Europea en el año 2009, el 28% de los trabajadores reportaron que al menos durante la cuarta parte de su tiempo se encontraban ocupacionalmente expuestos a ruido lo suficientemente intenso como para evitar que pudieran establecer una conversación (lo que equivale a unos niveles de ruido aproximadamente 85 a 90 dB) (EASHW, 2009).

La pérdida auditiva producida por ruido sigue siendo una de las enfermedades profesionales en el Ecuador y en el mundo. La hipoacusia neurosensorial inducida por la exposición a ruido representa altos costos económicos y sociales para el país por la compensación económica y disminución en la productividad de otras. Para los trabajadores afectados conlleva a una discapacidad física que merma el desarrollo en su

vida personal, especialmente por la pérdida de la audición y por ende de la capacidad conversacional que a la larga afecta su desempeño social.

En el Ecuador la Ley y Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, Acuerdo Ministerial 1404 tiene como propósito fundamental capacitar al personal técnico para iniciar las actividades del servicio de prevención de riesgos del trabajo, organizar las actividades de salud ocupacional, el mejoramiento de las técnicas de investigación y control de accidentes y enfermedades profesionales de mayor significación en país, de manera que orienta la asesoría técnica y promoción de la Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo a la Industria, al Gobierno a las organizaciones empresariales de trabajadores y de Capacitación con el propósito de divulgar las informaciones y experiencias.

3.3. OBJETIVOS.

3.3.1. Objetivo General.

Aplicar un programa de conservación auditiva para los trabajadores por el equipo pesado y de turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, campo Shushufindi, para prevenir el nivel de ruido.

3.3.2. Objetivos Específicos:

1. Demostrar si el programa de vigilancia del ruido, ayuda a prevenir las alteraciones de los trabajadores expuestos al ruido generado por el equipo pesado y de turbina de la EPHE del Cantón Shushufindi.
2. Comprobar si el programa de controles técnicos ayuda a prevenir las alteraciones de los trabajadores expuestos al ruido generado por el equipo pesado y de turbina de la EPHE, del Cantón Shushufindi.

3.4. FUNDAMENTACIÓN

Al haber comprobado que los trabajadores del área de turbina y equipo pesado de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, campo Shushufindi, presentan pérdidas auditivas (sordera) de las condiciones ambientales que están presentes en su lugar de trabajo; la carencia de un procedimiento preventivo; la falta de controles en la generación de ruido en las áreas de equipo pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, campo Shushufindi, surge la necesidad de implementar un programa de conservación auditiva, el cual nos permitió mitigar los riesgos de una enfermedad profesional, siendo favorecidos los trabajadores la empresa y su producción, los trabajadores, comunidad y biodiversidad de este lugar de trabajo.

El marco legal en el cual se fundamenta la realización de esta investigación, está determinado por la legislación que se presenta a continuación:

- Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 449, 20 de octubre del 2008.
- Convenio 121 Organización Internacional del Trabajo
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584. CAN
- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 957 CAN
- Convenio 121 Organización Internacional del Trabajo
- Ley de Seguridad Social
- Ley Orgánica de Salud (L. 2006-67 RO-S 423: 22 de diciembre-2006)
- Código de Trabajo
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986.
- Reglamento de Servicio Médico de Empresa. Acuerdo Ministerial 1404.
- Reglamento de Seguridad de Construcción y Obra Pública Acuerdo Ministerial 174

Los datos y valores a los que se concluyen en este trabajo son el resultado de la información obtenida, durante la fase de investigación de campo y del análisis y procesamiento de la información relacionada con la actividad generada al interior del

área de turbina y equipo pesado de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, campo Shushufindi

3.5. CONTENIDO

El Programa de Conservación de la Audición es cuidar y preservar el sentido del oído de los empleados expuestos a ciertos niveles de ruido, este programa tiene como objetivo principal disminuir los índices de enfermedades profesionales inducidos mediante la gestión preventiva que permitan disminuir el riesgo de exposición a ruido, interviniendo la fuente generadora, el medio donde se produce el ruido y cada una de las personas expuestas, de esta manera reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas, económicas mediante la aplicación adecuada del programa que permita mejorar las condiciones de trabajo.

3.6. OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA

3.6.1. Descripción de la empresa en su entorno

El propósito es realizar una descripción del área de trabajo, está constituido por: identificar las áreas y fuentes de exposición generadora de ruido industrial, evaluación de los puestos de trabajo, mediciones de ruido periódicamente, comparación de los resultados y vigilancia médica.

3.6.2. Programa de Evaluación audio métrica para la conservación auditiva

Las pruebas audio métricas son los únicos medios cuantitativos para evaluar la eficacia total de un programa de preservación auditiva. Un programa de pruebas audio métricas bien manejado, que supervise un perito audiólogo o un médico entrenado y experimentado en la preservación de la audición laboral, detecta cambios en la respuesta al ruido ambiental que podrían obviarse de otra manera. Los resultados de las pruebas audio métrica se comunican a los empleados para asegurar su efectividad. Todos los resultados o tendencias observadas en programas de exámenes. Audio métricos se usan para “afinar el tono” del Programa de Conservación Auditiva (PCA), es decir, para determinar qué tipo de Aditamento de Protección Auditiva (APA) que se adaptara a

los empleados o identifica que el trabajador necesita un entrenamiento adicional.

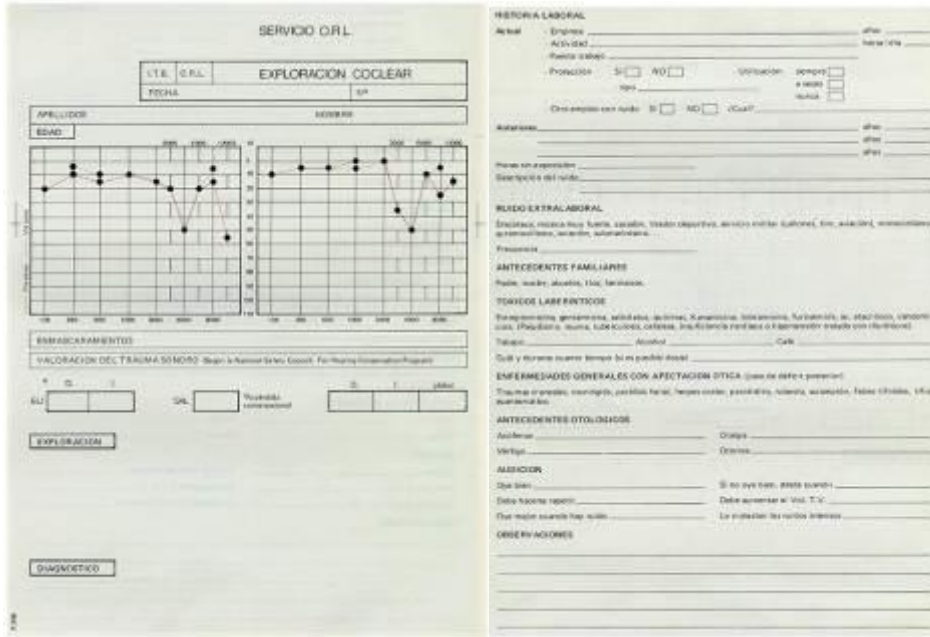
3.6.3. Programa de valoración y clasificación de las audiometrías para la conservación auditiva

Las gráficas audio métricas (una para cada oído) constituyen por sí mismas una información valiosa pero incompleta, para completarla es necesario recoger datos que conviene registrar, junto a las gráficas, en un solo documento. A modo de ejemplo se adjunta el utilizado en la ficha médica audio métrica otorrinolaringológica de Barcelona, España.

En el anverso se anotan los datos de identificación, las gráficas audio métricas, los resultados de la valoración del trauma sonoro, de la exploración y diagnóstico. En el reverso constan los datos complementarios necesarios para determinar el diagnóstico, que son:

- Existencia de ruido laboral.
- Tipo de ruido y su intensidad.
- Período de tiempo de exposición al ruido.
- Afecciones generales o tóxico-medicamentosas, que pueden influir en el oído.
- Lesiones orgánicas del oído que producen sordera.
- Síntomas concomitantes de pérdida auditiva (acúfenos y vértigos).
- Sintomatología subjetiva de pérdidas auditivas conversacionales.

Gráfico N° 3.1. Audiometría



Fuente: NTP 085 INSHT (ESPAÑA)

De la integración de estos hechos con los datos complementarios, obtendremos un diagnóstico de sordera y de trauma sonoro, que nos permitirá a la vez, hacer una calificación adecuada y dar una recomendación de protección acústica para la persona explorada.

3.6.4. Elementos básicos delabordaje médico especialista.

3.6.4.1. Evaluación Audio métrica

Se deberá valorar en todos los casos durante el examen físico:

- a) La discriminación adecuada del lenguaje durante el interrogatorio.
- b) La estructura del oído externo mediante unadetallada otoscopia, consignando la presencia o no de tapón de cerumen, de lesiones en el tímpano y de anomalías que puedan limitar la transmisión de sonido a través del oído externo.
- c) La apariencia ycaracterística de la región mastoidea y periauricular (incluida la oreja), buscando indicios de trauma y alteraciones.
- d) Los resultado de las pruebas de diapason según el caso.

Otras pruebas clínicas quedarán a criterio del médico examinante y de acuerdo con la orientación diagnóstica de cada caso.

3.6.4.2. Método para realizar las audiometrías.

La realización de esta prueba requiere de una sala o cabina insonorizada o aislada, que evite las interferencias sonoras externas. En caso de no existir éstas, se debe realizar en un recinto donde el máximo nivel de ruido de fondo no supere los 40 dB(A). (Norma ISO 532- 1975).

Hay que recordar que el grupo de trabajadores objeto de seguimiento periódico del Programa de Conservación Auditiva para pérdida auditiva de origen ocupacional, se conforma por todos aquellos que desde su ingreso o después de éste, sean ubicados en áreas u oficinas de la empresa en donde los niveles de ruido sean iguales o superiores a 80 dB(A) o dosis equivalente (criterio NIOSH 1998), según el estudio de ruido que periódicamente realiza en higiene industrial.

Se deben registrar los datos obtenidos en el gráfico correspondiente, utilizando las convenciones establecidas.

El examen audiométrico debe realizarse por el personal entrenado, en cabinas sonoras amortiguadas, con audiómetros con capacidad para medir las pérdidas de la capacidad auditiva en las frecuencias 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hertz, con las condiciones de calibración biológica semanal y por medio de un laboratorio especializado mínimo cada año debidamente certificado.

Si se encuentran pérdidas auditivas durante las valoraciones audiométricas, se podrán clasificar de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) <25 dB Audición normal
- b) 26-40 dB Hipoacusia leve
- c) 41-55 dB Hipoacusia moderada
- d) 56-70 dB Hipoacusia moderada a severa
- e) 71-90 dB Hipoacusia severa

f) >90 dB hipoacusia profunda

La descripción del resultado audiométrica debe definir el diagnóstico, la severidad de acuerdo con la escala anterior, la clasificación marque en el caso de hipoacusia neurosensorial y la lateralidad del hallazgo, dentro de un formato establecido el gráfico N.- 3.1, el presente documento.

Las audiometrías de control se realizarán cada año a todo el personal expuesto excepto a los trabajadores que hayan tenido cambios significativos en el Umbral Auditivo Confirmado (CUAP), a los que se les realizará cada 6 meses hasta que no haya más deterioro significativo en su umbral auditivo y a aquellos trabajadores que trabajen en áreas con niveles de exposición por encima de los 100 dB(A).

Se recomienda que se programe la realización de las audiometrías periódicas dentro del turno de trabajo, preferencialmente al final de la jornada de manera que se puedan detectar cambios tempranos debido a control insuficiente y/o uso inadecuado de protección auditiva.

Los resultados deben ser comparados inmediatamente con la audiometría de base y si se detecta un cambio en el umbral auditivo (una diferencia de 15 dB o más en cualquier frecuencia desde 500 hasta 6000 Hz), se requeriría realizar una audiometría confirmatoria que podría constituirse en la nueva línea base para futuras evaluaciones.

3.6.5. Clasificación de las audiometrías

En la clasificación diagnóstica de las audiometrías hemos adoptado la propuesta de Klockhoff y otros (1), y que posteriormente fue modificada por la Clínica del Lavoro de Milano que introduce fundamentalmente dos cambios: por un lado en la clasificación de las hipoacusias introduce la frecuencia 3000 Hz (Klockhoff únicamente valoraba las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz), y por el otro lado, la introducción de la frecuencia de 8000 Hz a fin de tener en cuenta la existencia o no de presbiacusia.

La clasificación de Klockhoff contempla 7 tipos de diagnóstico diferentes:

- a) normal.
- b) trauma acústico inicial.
- c) trauma acústico avanzado.

- d) hipoacusia leve.
- e) hipoacusia moderada.
- f) hipoacusia avanzada.
- g) otras patologías no debidas a ruido.

La diferencia entre los términos hipoacusia y trauma estriba en la existencia o no de la pérdida de audición de las frecuencias que abarcan el área conversacional.

La sistemática a seguir en la clasificación de audiometrías es la siguiente: Establecer si la gráfica es normal o patológica. Valoramos como normal cuando el umbral de audición no sea superior a 25 dB en ninguna frecuencia.

En el caso de que sea patológica se debe realizar un diagnóstico previo, si la alteración es producida por la exposición a elevados niveles de ruido el diagnóstico que efectuamos mediante la historia laboral y clínica, incluida la exploración y la audiometría.

Si la audiometría es compatible con exposición a ruido se debe definir si se trata de un trauma acústico (no afectación del área conversacional), o bien de una hipoacusia por ruido (afectación del área conversacional).

Se debe señalar que para realizar el diagnóstico concluyente de un escotoma auditivo debido a la exposición a ruido, éste debe tener las siguientes características:

Las frecuencias más afectadas deben ser 4000 y/o 6000 Hz.

En la frecuencia 8000 Hz debe producirse una recuperación, para eliminar los casos de presbiacusia.

En el caso de que se trate de un trauma acústico lo definiremos como leve cuando el escotoma no supere los 55 dB y como avanzado cuando los supere.

Cuando se trate de una hipoacusia por ruido la debemos clasificar en uno de los tres grados siguientes: leve (cuando alguna de las frecuencias conversacionales no está afectada) moderada (cuando están afectadas todas las frecuencias conversacionales,

pero ninguna de ellas en más de 55 dB), y avanzada (cuando están afectadas todas las frecuencias conversacionales, y como mínimo una de ellas en más de 55 dB). Clasificaremos como otras alteraciones a todas aquellas que no sean debidas a exposición a ruido.

En el cuadro N.- 3.2 se puede observar audiometrías "tipo" de la propuesta de clasificación.

Gráfico N° 3.2.- Esquema de Clasificación de Audiometrías



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España.

3.6.5.1 Audiometría confirmatoria

Se debe realizar una audiometría confirmatoria cuando se detecte en la audiometría ocupacional una diferencia de 15dB o más cualquier frecuencia, desde 500 hasta 6000 Hz, comparado con la audiometría definida como de base y que se mantiene después de confirmar el resultado a través de una audiometría de verificación inmediata, en el mismo oído y en la misma frecuencia.

Se recomienda la confirmación por medio de una audiometría con reposo de 12 horas dentro de los 30 días siguientes con vía ósea en caso de encontrar alteración en la audición; en caso de no encontrarse cambios significativo se recomienda la realización del examen anualmente y en caso contrario de forma semestral.

Los cambios significativos en el umbral, ya sean permanentes o temporales, deben funcionar como centinela o como indicador de cambios en la audición en los trabajadores expuestos y por ende de la presencia de condiciones subestándar de

exposición a ruido, exigiendo entonces el reforzamiento de la vigilancia en el lugar de trabajo. Una vez confirmado, su incidencia debe ser evaluada para verificar áreas críticas o procesos con riesgos más significativos.

Los registros de la audiometría deben conservarse por períodos no inferiores a 20 años y debe garantizarse la confidencialidad en la información. Las audiometrías hacen parte de la historia clínica ocupacional del trabajador y por tal deberán recibir el mismo trato que las historias clínicas; por tanto para su realización deben tener consentimiento informado de cada trabajador, será evaluada solo por personal de salud idóneo y será archivada de acuerdo con los mismos preceptos legales que enmarcan el manejo de las historias clínicas ocupacionales.

3.6.6. Examen pre-ingreso o pre empleo Decisión 584 CAN Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 14.

3.6.6.1. Evaluación Audio métrica.

El objetivo primordial de esta valoración es el de revisar los trabajadores aspirantes a un cargo para determinar sus condiciones de salud para trabajar en ambientes con ruido, para así emitir de ser necesario, restricciones laborales en relación con el ruido a los aspirantes adistintos cargo en la empresa, de acuerdo con las exigencias de cada uno de ellos. Adicionalmente permite identificar aquellos trabajadores con antecedentes importantes de exposición laboral (ruido, químicos, vibración), o no laboral a ruido y con condiciones de riesgo en el huésped para el desarrollo de patología por exposición a ruido como antecedentes de enfermedades oícas principalmente infecciones, alteraciones congénitas, traumas craneoencefálicos y periauriculares, exposición a medicamentos ototóxicos, enfermedades metabólicas y crónicas (cardiovasculares), y que por la labor que van a realizar, van a estar expuestos a niveles de ruido por encima de 80 dB(A).

3.6.6.2. Examen periódicos o por cambio de ocupación

El objetivo es el de identificar tempranamente alteraciones en la salud auditiva del trabajador principalmente relacionadas, con la exposición laboral (niveles de ruido, exposición a químicos, vibración), y prevenir la aparición de patología en trabajadores que muestren conductas o exposición de riesgos mediante la divulgación de medidas

de prevención y la concientización adecuada de los trabajadores. También se evaluarán factores Extra ocupacionales a prevenir y otros antecedentes importantes para el programa de acuerdo con el formato respectivo.

Adicionalmente se realizará una audiometría periódica sin reposo auditivo, durante la jornada, preferiblemente hacia el final de esta, para realizar seguimiento al umbral auditivo del trabajador.

Todos estos hallazgos deben evaluarse igualmente a la luz de otras variables no laborales y de las mediciones ambientales complementarias.

3.6.6.3. Examen post-ocupacionales o de egreso

Su objetivo es el de verificar que el trabajador no presente una alteración auditiva asociada con la labor o labores realizadas al salir de la empresa, garantizando sus condiciones, de salud en retiro. Se deberá realizar además de la valoración médica, una audiometría de egreso con reposo auditivo a todos aquellos trabajadores expuestos a ruido para verificar las condiciones auditivas al salir de la empresa.

En caso de hallarse indicios de enfermedad profesional asociada con las labores se procederá a la remisión a la EPS correspondiente para su estudio.

3.6.6.4. Criterio de aptitud aplicable a exámenes ocupacionales

Es importante para definir el criterio de aptitud de los trabajadores la existencia de antecedentes de accidentes tanto laborales como de otro origen que pudieran generar secuelas que alteren el buen funcionamiento de la audición al igual que las actividades extra laborales que puedan influir en este concepto.

3.6.6.5. Inducción inicial sobre el ruido y su efecto en la salud.

A todo trabajador que sea vinculado a la empresa se le dará información sobre todo lo relacionado con el ruido, los niveles existentes, el riesgo y sus efectos en la audición y otros, estas actividades se deben registrar, incluyendo la fecha, la duración de la actividad y la firma por parte del trabajador, como constancia de que recibió la información.

3.6.6.6. Re inducción periódica.

Periódicamente debe retocar el tema del ruido, sobre sus efectos y sobre el adecuado uso y cuidado de los elementos de protección individual.

3.6.7. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) Existe una fuente de daño
- b) Quién o qué puede ser dañado
- c) Cómo puede ocurrir el daño

Las técnicas de identificación de peligros no se limitan sólo a la individualización de los riesgos físicos, sino también a la posibilidad de que se produzcan otros incidentes relacionados con el funcionamiento del proceso. Las técnicas de identificación de peligros adicional dan respuestas a las preguntas ¿qué puede funcionar mal? y ¿por qué razón? la respuesta a otras cuestiones como ¿con qué frecuencia? y ¿qué efectos tiene? se resuelven con otras técnicas probabilísticas y determinísticas del análisis del riesgo. Entre las técnicas identificativas cabe destacar los métodos de análisis más utilizados:

Métodos cualitativos: Auditoría de seguridad, análisis histórico de accidentes, análisis preliminar de peligros, listados de control (Check list), ¿qué pasaría sí?

Métodos Semicuantitativos: índice Dow, índice Mond, árbol de fallos, árboles de sucesos. Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos, en distintas formas, por ejemplo, por factores de riesgos: físicos, mecánicos, eléctricos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, accidentes mayores (incendios, explosiones, etc.). (Casal, 1999).

3.6.8. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La evaluación de los riesgos constituye la base de partida de la acción preventiva ya que a partir de la información obtenida con la valoración podrá adoptarse las decisiones precisas

sobre la necesidad o no de implementar acciones preventivas. Estando considerada como un instrumento esencial del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales. Con la evaluación de riesgos se alcanza el objetivo de facilitar a la gerencia la toma de medidas adecuadas para poder cumplir con su obligación de garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.

3.6.9. ANÁLISIS DEL RIESGO.

Consiste en la identificación de peligros asociados a cada fase o etapa de trabajo y la posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y las consecuencias en el caso de que el peligro se materialice. Uno de los métodos cualitativos más utilizados por su simplicidad para estimar el riesgo es el RMPP (Risk Management and Prevention Program) que consiste en determinar la matriz de análisis de riesgos a partir de los valores asignados para la probabilidad y las consecuencias.(Cortés, 2007)

Cuadro N° 3.1.- Probabilidad y estimación de las consecuencias

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS
Alta Siempre o casi siempre	Alta Extremadamente dañina (amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, enfermedades crónicas graves, etc.)
Media Algunas veces	Media Dañino (quemaduras, fracturas leves, <u>sordera</u> , dermatitis, etc.)
Baja Raras veces	Baja Ligeramente dañino (cortes, molestias, irritaciones de ojo por polvo, dolor de cabeza, discomfort, etc.)

Fuente: José Cortés Díaz.Seguridad e Higiene del Trabajo.

3.6.10 VALORACIÓN DEL RIESGO.

El valor obtenido en la estimación anterior permitirá establecer diferentes niveles del riesgo como se puede ver representada en la siguiente matriz de análisis de riesgos permitiendo, a partir de estos valores, decidir si los riesgos son tolerables o por el

contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la aplicación de las mismas.

Cuadro N° 3.2. Matriz de estimación del riesgo o vulnerabilidad

↑ PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	ALTA	M	I	IN
	<u>MEDIA</u>	TO	M	<u>I</u>
	BAJA	T	TO	M
		BAJA	MEDIA	ALTA
	→ SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			

Fuente: José Cortés Díaz. Seguridad e Higiene del Trabajo.

Estimación del riesgo: T: Trivial; TO: Tolerable; M: Moderado; I: Importante; IN: Intolerable.

3.6.11. MÉTODODE TRIPLE CRITERIO.

Los parámetros que contiene este método de evaluación como son: la probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y estimación del riesgo, para lo cual se realizaron las gestiones preventiva en la fuente, medio y trabajo.

3.6.12. OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA.

Cuadro N° 3.3.-Operatividad de la Propuesta

OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE CONSERVACIÓN AUDITIVA						
PROGRAMA	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE	EVALUACIÓN
Programa de conservación auditiva	Determinar si la vigilancia del ruido en el programa de conservación auditiva ayuda a prevenirlas alteraciones de los trabajadores expuestos a ruido generados por los equipos pesados y de turbina en la empresa pública de Hidrocarburos del Ecuador del cantón Shushufindi, brindara al trabajador un ambiente sano, seguro y productivo.	Detección de los trabajadores expuestos.			Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud	Observación, protocolo de ruido, sonometría, historias clínicas laborales, mapeo de ruido.
		1.- Identificar al Personal expuestos y las áreas generadoras de ruido industrial.	Marzo-2012	Abril-2012		
		2.- Ejecución de exámenes según el riesgo de exposición, en el presente estudio se realizaron las sonometrías correspondientes en las áreas de turbina y de equipo pesado de la empresa pública de hidrocarburos del Ecuador 3.- Elaborar las correspondientes historias clínicas individuales, laborales, para determinar clínicamente los años, de exposición al ruido, tiempo de exposición al ruido, utilización de equipo de protección auditiva, exposición a medicamento ototóxicos.	Abril-2012	Mayo-2012		
		3.- Análisis de Datos de los resultado, en el presente estudio se determinó el nivel de ruido que los trabajadores expuesto perciben en la fuente, en el medio y en el receptor, tipo de ruido, tiempo de exposición al ruido, la utilización de APA	Abril-2012	Mayo-2012		
		4.-Elaboración Mapa de Ruido, en el presente estudio se diseñó las isófonas o mapas de ruido, con el correspondiente plano del campamento que nos indica la división política del campo, indicándonos cuales son las áreas con los niveles máximos de ruido, expuesto a los trabajadores en gráfica de colores.	Abril 2012	Mayo 2012		
Comprobar si los controles técnicos en el programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores		En la fuente			Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud	Reportes de actividades, mantenimiento preventivo de las máquinas generadoras de ruido, utilización de equipo de
		1.- Mantenimientos preventivos de las máquinas., sugerido en este estudio es el siguiente, por cuanto este mantenimiento de años anteriores no lograba los resultados esperados, las actividades preventivas son las siguientes, mantenimiento limpieza de enfriadores de aceites lubricantes, mantenimiento de toberas y ductos de admisión de aire, engrasado de motores, cambios de filtros, cuequeo y limpieza, se cambia ductos de	Mayo-2012	Julio 2012		

Controles técnicos	ocupacionalmente expuestos a ruido, de los departamentos de equipo pesado y turbina de la empresa pública de hidrocarburos del Ecuador, del cantón Shushufindi, brindará al trabajador un ambiente sano, seguro y productivo,	escapes, mantenimiento predictivo y de vibración con lavado de comprensión de gas cada 200 horas, limpieza del generador eléctrico.				protección auditiva y fotos.	
		2.- En el medio de transmisión, en este estudio se sugirió la instalación de cierto tipo de instalación que impida o dificulte la propagación del ruido, mediante la utilización de cabinas insonorizadas, a los operarios que las controlan, y las puertas están recubiertas con material absorbente de ruido, aumento de la distancia entre la fuente y el receptor.	Mayo-2012	Julio 2012	Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud		
		3.- En el trabajador, se sugirió el uso obligatorio a todos los trabajadores expuestos al ruido la utilización de protección auditiva, como tapones de oído o auriculares, goma canaliculares o semianaliculares y por último las orejeras que son los APA, seleccionados por seguridad industrial para exposiciones mayores de 8 horas y con menor de 90dB, además de la rotación de puesto de trabajo al personal expuesto.	Mayo 2012	Julio 2012	Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud		
Educación al trabajador	Demostrar si la educación al trabajador en el programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipo pesado y turbina de la empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, del cantón Shushufindi, brindará al trabajador un ambiente sano, seguro y productivo.	Capacitación			Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud	Se adjunta el registro de las Capacitación a través de formato E empresarial.	
		1.- Inducción inicial sobre el ruido, se sugirió la capacitación diaria sobre el ruido, tipos de ruido, la frecuencia, la intensidad.	Julio-2012	Agosto-2012			
		2.-Charlas sobre hipoacusia, en el presente estudio se abordó el tema de las hipoacusias neurosensorial, conductiva, mixtas o del trauma acústicos en los trabajadores expuestos en las dos áreas. 3.- Efectos del ruido sobre la salud, se capacito sobre los efectos indeseables del ruido en la salud a nivel del sistema nervioso, cardiovascular, respiratorio y psicológico.	Julio 2012 Julio 2012	Agosto 2012 Agosto 2012			
Equipo de Protección Auditiva.	Verificar si la selección y uso de aditamentos de protección auditiva (APA) en el programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido, de los departamentos de equipo pesado y turbina de la empresa pública de	Selección y Entrenamiento			Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud	Se adjunta charlas de capacitación sobre la protección auditiva y su entrenamiento práctico y uso correcto de APA.	
		1.- .Selección y aditamiento de protección auditiva, en el presente estudio se adiestro a los trabajadores sobre las ventajas, desventajas, uso correcto, los tipos y clasificación de implementos auditivos, como son los tapones, gomas y orejeras, para la atenuación del ruido en sus puestos de trabajo.	Mayo 2012	Julio 2012			
		2.- Entrenamiento del uso correcto de equipo protección auditiva (APA), en el presente estudio el jefe de seguridad industrial, se realizó el entrenamiento adecuado sobre el uso correctos de los APA a los trabajadores antes de realizar la tarea	Mayo 2012	Julio 2012	Stalin Amén/Medico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud		

	hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi, brindará al trabajador un ambiente laboral, sano, seguro y productivo.					
Evaluaciones audiométricas	Comprobar si las evaluaciones audiométricas periódicas en el programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipo pesado y turbina de la empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del cantón Shushufindi, brindará al trabajador un ambiente laboral, sano, seguro y productivo.	Audiometrías			Stalin Amén/Médico Ocupacional/Técnico de Seguridad y Salud	Reconocimiento Médico, con fichas médicas de audiometrías.
		1.- Valoraciones audiométricas para determinar diagnóstico, en el presente estudio se realizaron a todos los trabajadores expuestos; las audiometrías para la determinación, del grado o extensión de la pérdida auditiva, así como diagnóstico, prevención terapéutica y seguimiento evolutivo de las pérdidas auditivas	Junio 2012	Agosto 2012		
		2.- Análisis de datos de resultados, en el presente estudio se estableció los diagnósticos de hipoacusias neurosensorial, conductiva, mixta y traumatismos acústicos así como fue el oído más afectado por la exposición de ruido en las dos áreas de estudios.	Junio 2012	Agosto 2012		

Fuente: Área de equipo pesado y turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén Chinga

3.7. CRONOGRAMA.

Cuadro N° 3.4.- Cronograma de actividades

FECHA ACTIVIDADES	Junio 2010			Julio 2010			Agosto Septiembre 2010			Octubre 2010			Noviembre 2010			Diciembre Noviembre 2010		
Estructura del Plan.																		
Elaboración del Programa																		
Aplicación de Instrumentos																		
Tabulación de datos																		
Comprobación de Hipótesis																		
Elaboración borrador																		
Revisión Documento Final																		
Presentación de la investigación																		

Elaborado por: Stalin Amén Chinga.

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA PARA LOS DEPARTAMENTOS DE EQUIPOS PESADO Y TURBINA DE LA EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR DELCANTÓN SHUSHUFINDI.

En este capítulo se analiza y se interpreta la información obtenida en las encuestas, observación, entrevistas realizadas a los trabajadores de la implementación de un plan conservación auditiva para la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, campo Shushufindi., relacionado con los indicadores de la variable de la hipótesis, antes y después del diseño y de la implementación del plan de conservación auditiva, se compara estos resultados obtenidos para comprobar los cambios que se han producido.

Como resultados de la investigación tenemos:

1. Encuesta a los trabajadores del área de turbina, Campo Shushufindi
2. Encuesta a los trabajadores del área de equipo pesado, Campo Shushufindi

4.1.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE EQUIPO PESADO (OBRERO). ANTES DEL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.

1.- ¿Molestia por el ruido en el puesto de trabajo?

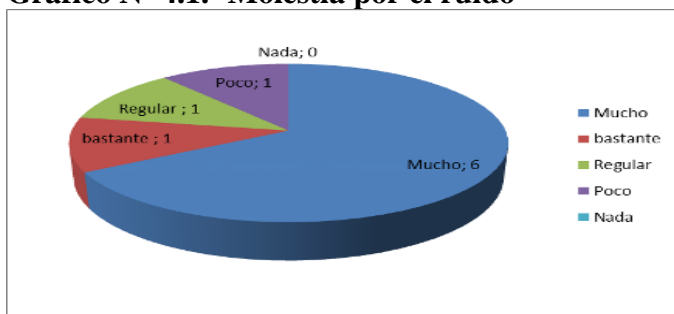
Cuadro N° 4.1.- Molestia por el ruido

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	6	66.67
Bastante	1	11.11
Regular	1	11.11
Poco	1	11.11
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.1.- Molestia por el ruido



Fuente: Datos del cuadro N. 4.1

Elaborado por: Stalin Amén

a) **Análisis:** De un total de 9 encuestados, el 66.67% expresan tener muchas molestias por ruido en su puesto de trabajo, mientras que el 11.11% manifiesta que bastante, regular y poco.

b) **Interpretación:** Es evidente que el porcentaje total de los encuestados manifiestan tener muchas molestias por ruido forjado por los equipos, máquinas, compresores y generadores eléctricos. El disponer de reemplazo, modificaciones a las máquinas, comoremake y sistemas de enfriamiento que atenúen el nivel de ruido dentro de esta área es la base para la conservación auditiva de los trabajadores.

2.- ¿A lo largo de su jornada laboral, el ruido es más molesto?

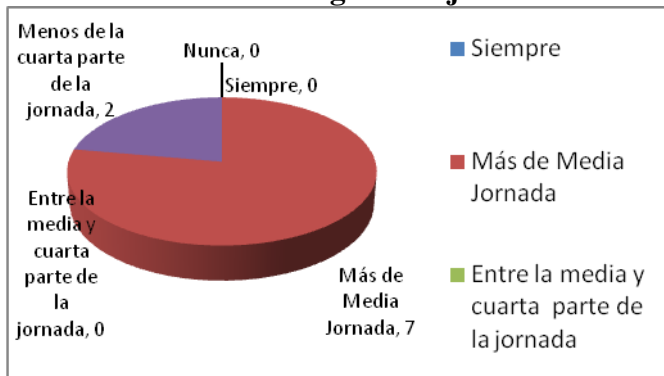
Cuadro N° 4.2.- A lo largo de su jornada el ruido es más molesto

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0,00
Más de Media Jornada	7	77,78
Entre la media y cuarta parte de la jornada	0	0,00
Menos de la cuarta parte de la jornada	2	22,22
Nunca	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.2.- A lo largo de su jornada el ruido es más molesto



Fuente: Datos del cuadro N. 4.2

Elaborado por: Stalin Amén

a) **Análisis:** De un total de 9 encuestados, el 77.78% de los encuestados manifiestan que el ruido es más molesto más en la media de la jornada y el 22.22% menos de la cuarta parte de la jornada

b) **Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos los trabajadores de equipo pesado presenta más molestia a partir de la media jornada. Uno de los objetivos del programa de conservación auditiva es mitigar los efectos que causa el ruido en los trabajadores dentro de sus actividades, disminuyendo su nivel de presión sonora y permitiendo así mejor rendimiento operativo y funcional.

3.-¿Fuentes de ruido incomodas al trabajador?

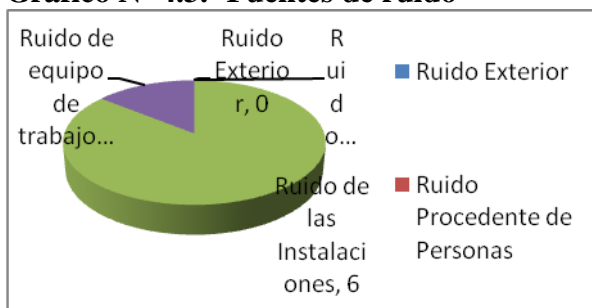
Cuadro N° 4.3.- Fuentes de ruido

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Ruido Exterior	0	0,00
Ruido Procedente de Personas	0	0,00
Ruido de las Instalaciones	6	85,71
Ruido de equipo de trabajo	1	14,29
TOTAL	7	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.3.- Fuentes de ruido



Fuente: Datos del cuadro N. 4.3

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: Los resultados obtenidos muestran que el 85.71% de los encuestados manifiestan que el ruido que proviene de las instalaciones es más molesto para los trabajadores, mientras que el 14.29% indican que proceden de los equipos de trabajo

b) Interpretación: Según los resultados de la alternativa seleccionada, cierto grupo de trabajadores de esta área manifiesta que el ruido es proveniente de las instalaciones y otros de los equipos de trabajo. Es importante ubicar los lugares que generan ruido dentro de esta área para realizar la gestión preventiva y correctiva.

4.-¿El ruido existente constituye un factor de distracción en el desarrollo de las tareas?

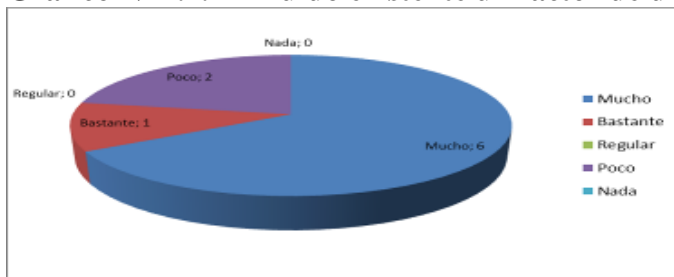
Cuadro N° 4.4.- El ruido un factor de distracción

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	6	66.67
Bastante	1	11.11
Regular	0	0,00
Poco	2	22.22
Nada	0	0.00
TOTAL	9	100.00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.4.- El ruido existente un factor de distracción



Fuente: Datos del cuadro N. 4.4

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: Del análisis de resultados obtenidos, observamos que el 66.67% mencionó que existe mucha distracción en el desarrollo de sus actividades por ruido, mientras que el 11.11% de encuestados manifiesta que existe bastante ruido y un factor de distracción en su tarea.

b) Interpretación: En situaciones de trabajo en las que los ruidos fuertes o constantes son inevitables, se deben usar dispositivos para la protección de los oídos con el objeto de eliminar o disminuir los ruidos no deseados que pueden causar distracciones. Las interrupciones en sus tareas son una distracción que puede resultar en errores o accidentes en el trabajo.

5.-¿Ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas?

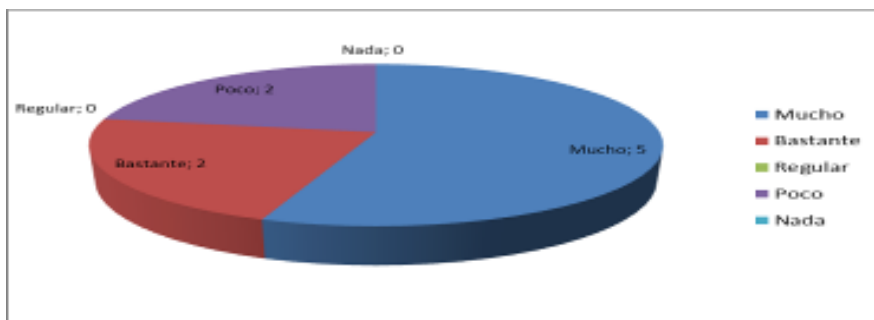
Cuadro N° 4.5.- Ruido dificulta la concentración mental

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	5	55.56
Bastante	2	22.22
Regular	0	0.00
Poco	2	22.22
Nada	0	0.00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.5.- Ruido dificulta la concentración mental



Fuente: Datos del cuadro N. 4.5

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 55.56% indica que existen mucha dificultad de la concentración de la tarea por ruido, mientras que el 22.22 % de las personas encuestadas manifiestan que bastante dificultad de concentración mental en la tarea.

b) Interpretación: Actuar en la medida de lo posible sobre aquellos equipos de trabajo generadores de ruido o vibraciones con objeto de limitar sus efectos sobre las personas expuestas. Por ese motivo, desde los primeros momentos en los que se detecta, es importante actuar para evitar que el problema se prolongue.

6.-¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?

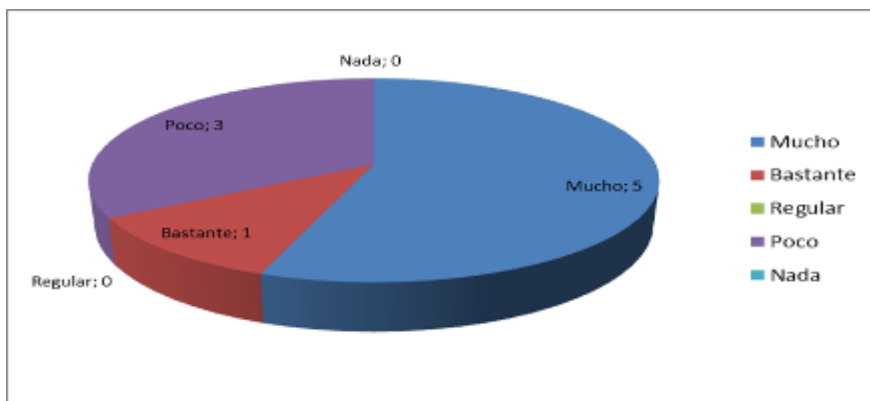
Cuadro N° 4.6.- Elevar el tono de voz para en el desarrollo de su trabajo

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	5	55,56
Bastante	1	11,11
Regular	0	0,00
Poco	3	33,33
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.6.- Elevar el tono de voz para en el desarrollo de su trabajo.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.6

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 55,56% de los encuestados expresan que tiene que elevar mucho el tono de voz en el área de trabajo, mientras que 11,11% indica que bastante.

b) Interpretación: Otro de los posibles efectos del ruido es la aparición de disfonía en aquellos trabajadores que deben elevar la intensidad de la voz para poder mantener la comunicación verbal con otros. Algunos autores afirman que un ruido ambiental superior a los 66 dB (A) requiere de un esfuerzo potencialmente peligroso para las cuerdas vocales.

7.- ¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor?

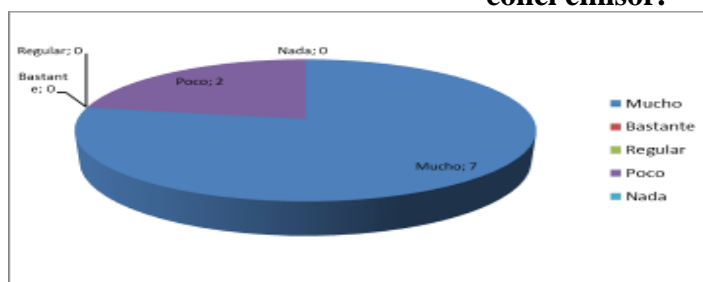
Cuadro N° 4.7.- Forzar la atención del receptor para una conversación mantenida con el emisor.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	7	77.78
Bastante	0	0,00
Regular	0	0,00
Poco	2	22.22
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.7.-Forzar la atención del receptor para una conversación mantenida con el emisor.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.7

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 77.78% de los encuestados expresan que es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo, mientras que el 22.22% que es poco necesario forzar la atención del receptor.

b) Interpretación: Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y que le zumban a uno los oídos. Se denomina desplazamiento temporal del umbral a esta afección. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido.

8.¿Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía?

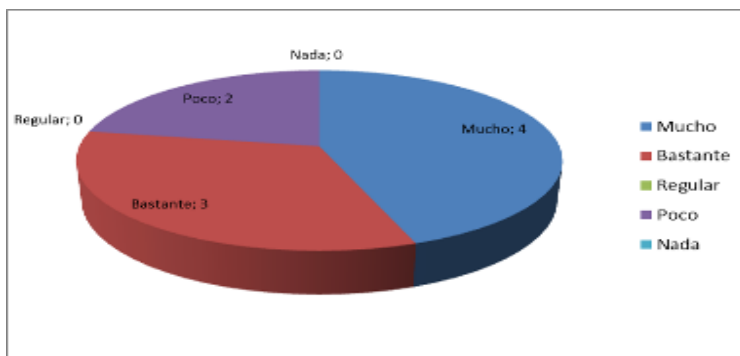
Cuadro N° 4.8.- Los niveles de ruido impiden señales acústicas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	4	44.44
Bastante	3	33.33
Regular	0	0,00
Poco	2	22.22
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.8.- Los niveles de ruido impiden señales acústicas



Fuente: Datos del cuadro N. 4.8

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 44.44% de los encuestados manifiestan que impide mucho el nivel de ruido en las señales acústicas relevantes y no permite entender mensajes por megafonía, mientras que el 22.22% de los trabajadores menciona que poco impide las señales acústicas y permite entender mensajes por megafonía.

b) Interpretación: Existen aspectos acústicos especialmente interesantes relacionados con la seguridad de los recintos de trabajo ruidosos, en los que se debe garantizar una correcta inteligibilidad de mensajes orales emitidos por la megafonía: no sólo se trata de ser capaces de escuchar alarmas y/o sirenas, sino que en determinadas situaciones de emergencia es imprescindible ser capaces de entender el mensaje.

9.¿Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral?

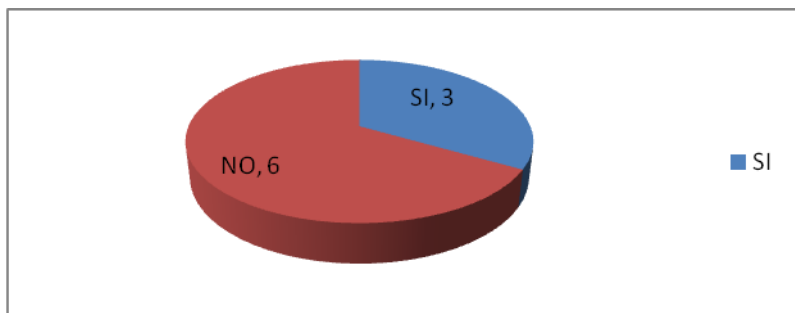
Cuadro N° 4.9.- Fuma o toma

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	33.33
No	6	66.67
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.9. Fuma o toma.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.9

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: De los trabajadores encuestados el 66,67% indican que si fuma y toma alcohol, el 33,33% no fuma ni toma, los que mantienen estos hábitos perjudiciales para la salud lo realizan fuera del horario de trabajo y en eventos sociales particulares.

b) Interpretación: Un alto porcentaje manifiesta fumar y tomar bebidas alcohólicas pero de forma extra laboral aunque reconocen que estos hábitos son perjudiciales para la salud y son causantes de problemas laborales, técnicos, familiares, sociales, psicológicos.

4.1.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE TURBINA, ANTES DEL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.

1.¿Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo?

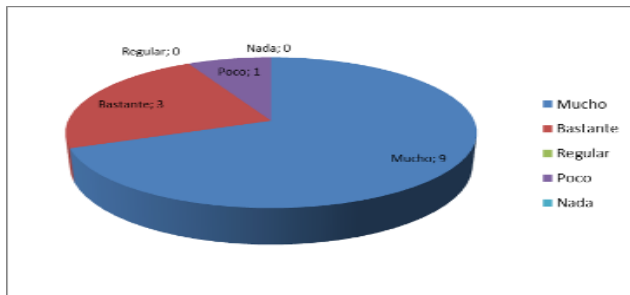
Cuadro N° 4.10.- Molestia del ruido puesto de trabajo

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	9	69.23
Bastante	3	23.08
Regular	0	0,00
Poco	1	7.69
Nada	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.10.- Molestia del ruido puesto de trabajo



Fuente: Datos del cuadro N. 4.10

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: De un total de 13 encuestados, el 69.23% expresan tener muchas molestias por ruido en su puesto de trabajo, mientras que el 7.69% manifiesta que poca molestia por ruido.

b) Interpretación: Es evidente que el porcentaje total de los encuestados manifiestan tener muchas molestias por ruido forjado por los equipos, máquinas, compresores y generadores eléctricos. El disponer de reemplazo, modificaciones a las máquinas, como remache y sistemas de enfriamiento que atenúen el nivel de ruido dentro de esta área es la base para la conservación auditiva de los trabajadores.

2.¿Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto?

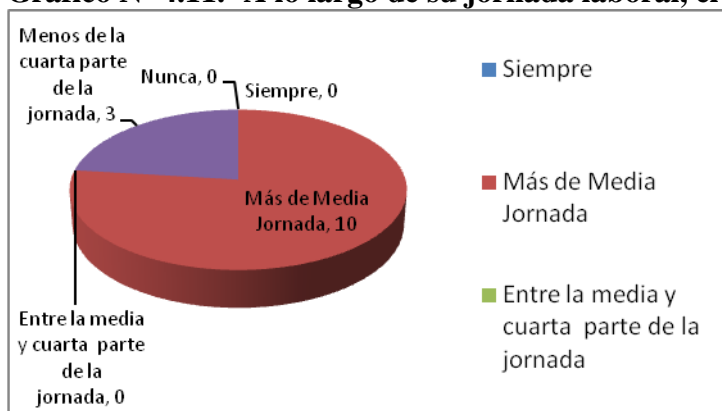
Cuadro N° 4.11.- A lo largo de su jornada laboral, el ruido es más molesto

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0,00
Más de Media Jornada	10	76.92
Entre la media y cuarta parte de la jornada	0	0,00
Menos de la cuarta parte de la jornada	3	23.08
Nunca	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.11.- A lo largo de su jornada laboral, el ruido es más molesto



Fuente: Datos del cuadro N. 4.11

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: De un total de 13 encuestados, el 76.92% de los encuestados manifiestan que el ruido es más molesto más en la media de la jornada, mientras que el 23.08% menos de la cuarta parte de la jornada.

b) Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos los trabajadores de turbina presenta más molestia a partir de la media jornada. Uno de los objetivos del programa de conservación auditiva es mitigar los efectos que causa el ruido en los trabajadores dentro de sus actividades, disminuyendo su nivel de presión sonora y permitiendo así mejor rendimiento operativo y funcional.

3. ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?

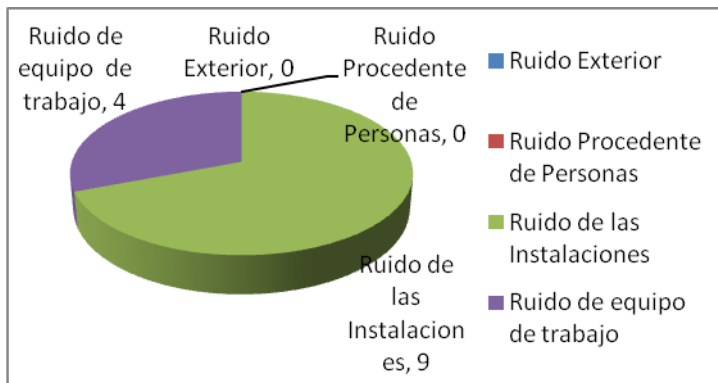
Cuadro N° 4.12.- Fuentes de ruido que le resulten más molestas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Ruido Exterior	0	0,00
Ruido Procedente de Personas	0	0,00
Ruido de las Instalaciones	9	69,23
Ruido de equipo de trabajo	4	30,77
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.12.- Fuentes de ruido que le resulten más molestas



Fuente: Datos del cuadro N.4.12

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: Los resultados obtenidos muestran que el 69.23% de los encuestados manifiestan el ruido proviene de las instalaciones, mientras que el 7.69% utiliza equipos de protección personal para que disminuya el nivel de presión sonora en el receptor.

b) Interpretación: Según los resultados de la alternativa seleccionada, cierto grupo de trabajadores de esta área manifiesta que el ruido es proveniente de las instalaciones y otro de los equipos de es importante ubicar lugares que generan ruido dentro de esta área para realizar la gestión preventiva y correctiva.

4.¿El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas?

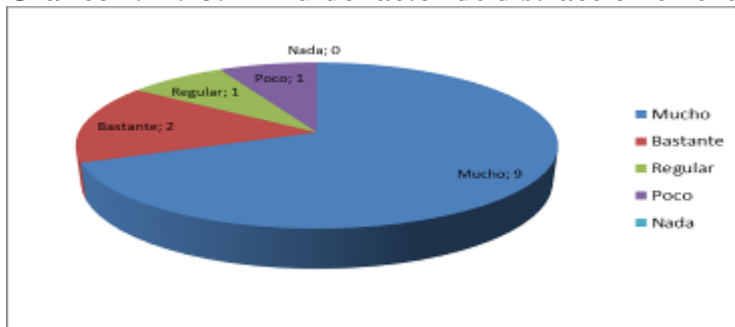
Cuadro N° 4.13.- El ruido factor de distracción en el desarrollo de las tareas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	9	69.23
Bastante	2	15.38
Regular	1	7.69
Poco	1	7.69
Nada	0	0.00
TOTAL	13	100.00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.13.- El ruido factor de distracción en el desarrollo de las tareas.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.13

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: Del análisis de resultados obtenidos, observamos que el 69.23 % mencionó que existe mucha distracción en el desarrollo de sus actividades por ruido, mientras que el 7.69% de encuestados manifiesta que existe regular y poco ruido en su área de trabajo.

b) Interpretación: En situaciones de trabajo en las que los ruidos fuertes o constantes son inevitables, se deben usar dispositivos para la protección de los oídos con el objeto de eliminar o disminuir los ruidos no deseados que pueden causar distracciones. Las interrupciones en sus tareas son una distracción que puede resultar en errores o accidentes en el trabajo.

5. ¿El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas?

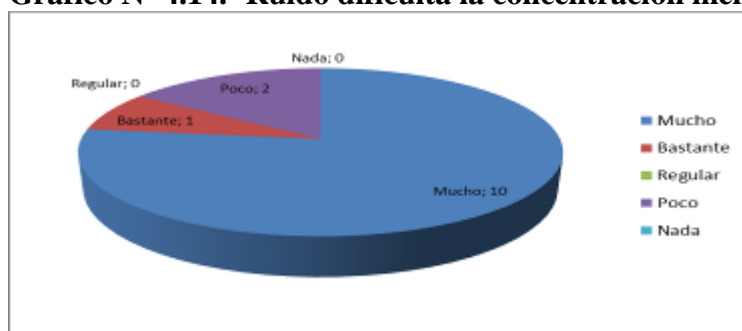
Cuadro N° 4.14.- Ruido dificulta la concentración mental en las tareas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	10	76.92
Bastante	1	7.69
Regular	0	0.00
Poco	2	15.38
Nada	0	0.00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.14.- Ruido dificulta la concentración mental en las tareas



Fuente: Datos del cuadro N. 4.14

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 76.92% indica que existen mucha dificultad de la concentración de la tarea por ruido, mientras que el 7.69% de las personas encuestadas manifiestan que bastantedificultad de la concentración mental en la tarea.

b) Interpretación: Actuar en la medida de lo posible sobre aquellos equipos de trabajo generadores de ruido o vibraciones con objeto de limitar sus efectos sobre las personas expuestas. Por ese motivo, desde los primeros momentos en los que se detecta, es importante actuar para evitar que el problema se prolongue.

6. ¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?

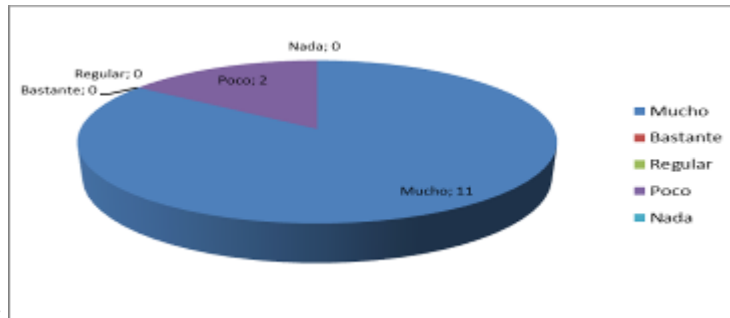
Cuadro N° 4.15.- Elevar el tono de voz para hacerse entender.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	11	84,62
Bastante	0	0,00
Regular	0	0,00
Poco	2	15,38
Nada	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.15.- Elevar el tono de voz para hacerse



entender.

Fuente: Datos del cuadro N. 4.15

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 84,62% de los encuestados expresan que tiene que elevar mucho el tono de voz en el área de trabajo, mientras que 15,38% indica que poco.

b) Interpretación: Otro de los posibles efectos del ruido es la aparición de disfonía en aquellos trabajadores que deben elevar la intensidad de la voz para poder mantener la comunicación verbal con otros. Algunos autores afirman que un ruido ambiental superior a los 66 dB (A) requiere de un esfuerzo potencialmente peligroso para las cuerdas vocales.

7.¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor?

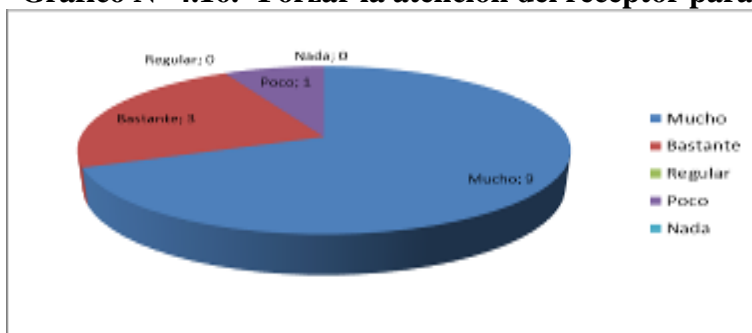
Cuadro N° 4.16.- Forzar la atención del receptor para conversación con el emisor

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	9	69.23
Bastante	3	23.28
Regular	0	0.00
Poco	1	7.69
Nada	0	0.00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.16.- Forzar la atención del receptor para conversación con el emisor



Fuente: Datos del cuadro N. 4.16

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 69.23% de los encuestados expresan que es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo, mientras que el 7.69% manifiesta que poco tiene que forzar la atención del receptor.

b) Interpretación: Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y que le zumban a uno los oídos. Se denomina desplazamiento temporal del umbral a esta afección. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido.

8.¿Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía?

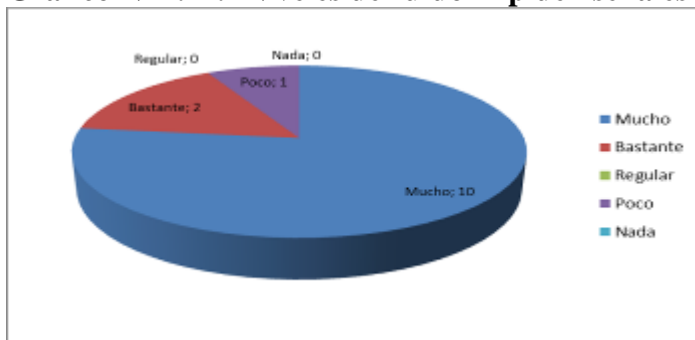
Cuadro N° 4.17.- Niveles de ruido impiden señales acústicas.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	10	76.92
Bastante	2	15.38
Regular	0	0,00
Poco	1	7.69
Nada	0	0.00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.17.- Niveles de ruido impiden señales acústicas



Fuente: Datos del cuadro N. 4.17

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: El 76.92% de los encuestados manifiestan que impide mucho el nivel de ruido en las señales acústicas relevantes y no permite entender mensajes por megafonía, mientras que el 7.69% manifiesta que poco impide el nivel de ruido en las señales acústicas.

b) Interpretación: Existen aspectos acústicos especialmente interesantes relacionados con la seguridad de los recintos de trabajo ruidosos, en los que se debe de garantizar una correcta inteligibilidad de mensajes orales emitidos por la megafonía: no sólo se trata de ser capaces de escuchar alarmas y/o sirenas, sino que en determinadas situaciones de emergencia es imprescindible ser capaces de entender el mensaje.

9.¿Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral?

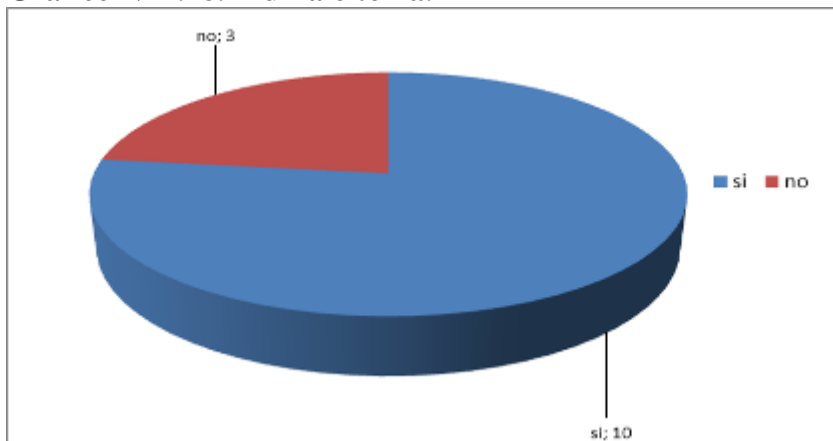
Cuadro N° 4.18.- Fuma o toma

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	76.92
No	3	23.08
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.18.- Fuma o toma.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.18

Elaborado por: Stalin Amén

a) **Análisis:** Del personal encuestados el 76.92% indican que si fuma y toma, el 23.08% no fuma ni toma.

b) **Interpretación:**Un alto porcentaje manifiesta que si toma ni fuma, porque lo consideran hábitos adquiridos durante toda su vida difícil de dejar, que ocasiones por problemas laborales, familiares psicológico etc., y los que no lo hacen manifiesta que lo hacen solo en eventos de carácter social.

4.2. OBSERVACIÓN: De los factores de riesgo.

Para la identificación de los factores de riesgo físico, se realizó la siguiente técnica que es la observación de campo, en los departamentos de turbina y equipo pesado.

Cuadro N° 4.19.- Factores de riesgo Departamento de Turbina

CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP				
DEPARTAMENTO DE TURBINA				
AMBIENTE FISICO	Factor de Riesgo	SI	NO	<u>OBSERVACIÓN</u>
		Ruido	X	
	Vibración	X		Verificar el equilibrio dinámico del órgano en rotación y la suspensión amortiguadora del conjunto
	Iluminación		X	Todas las áreas del campo cuenta con buena iluminación y ventilación adecuada
	Temperatura	X		Temperaturas altas y bajas dependiendo del clima
	Humedad	X		Propia del clima tropical y subtropical que presenta el oriente ecuatoriano



Fuente: Observación de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.20.- Factores de riesgo Departamento de Equipo Pesado.

CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP				
DEPARTAMENTO DE EQUIPO PESADO				
AMBIENTE	Factor de Riesgo	SI	NO	<u>OBSERVACIÓN</u>
FISICO	Ruido	X		Turbina y generadores eléctricos con aditivos y piezas ruidosas marca Ruston, con cambios piezas de Caterpillar.
	Vibración	X		Verificar el equilibrio dinámico del órgano en rotación y la suspensión amortiguadora del conjunto
	Iluminación		X	Todas las áreas del campo cuenta con buena iluminación y ventilación adecuada
	Temperatura	X		Temperaturas altas y bajas dependiendo del clima
	Humedad	X		Propia del clima tropical y subtropical que presenta el oriente ecuatoriano



Fuente: Observación de seguridad industrial
Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.21.- Sonometría.

MEDICIÓN DE RUIDO SONOMETRÍA:

<u>CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP</u>	
<u>EQUIPO PESADO</u>	<u>DB</u>
<u>Fuente</u>	<u>115</u>
<u>Medio</u>	<u>111</u>
<u>Receptor</u>	<u>94</u>
<u>CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP</u>	
<u>TURBINA</u>	<u>DB</u>
<u>Fuente</u>	<u>119</u>
<u>Medio</u>	<u>113</u>
<u>Recepto</u>	<u>97</u>

Fuente: Sonometría y técnico de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.22.- Sonometría. Equipo Pesado.

Área de trabajo	Fuente dB(a)	Medio dB(a)	Receptor dB(a)	Tiempo exposición Horas	Número de trabajadores expuestos
Equipo pesado	115	111	94	8	9

Fuente: Sonometría y técnico de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

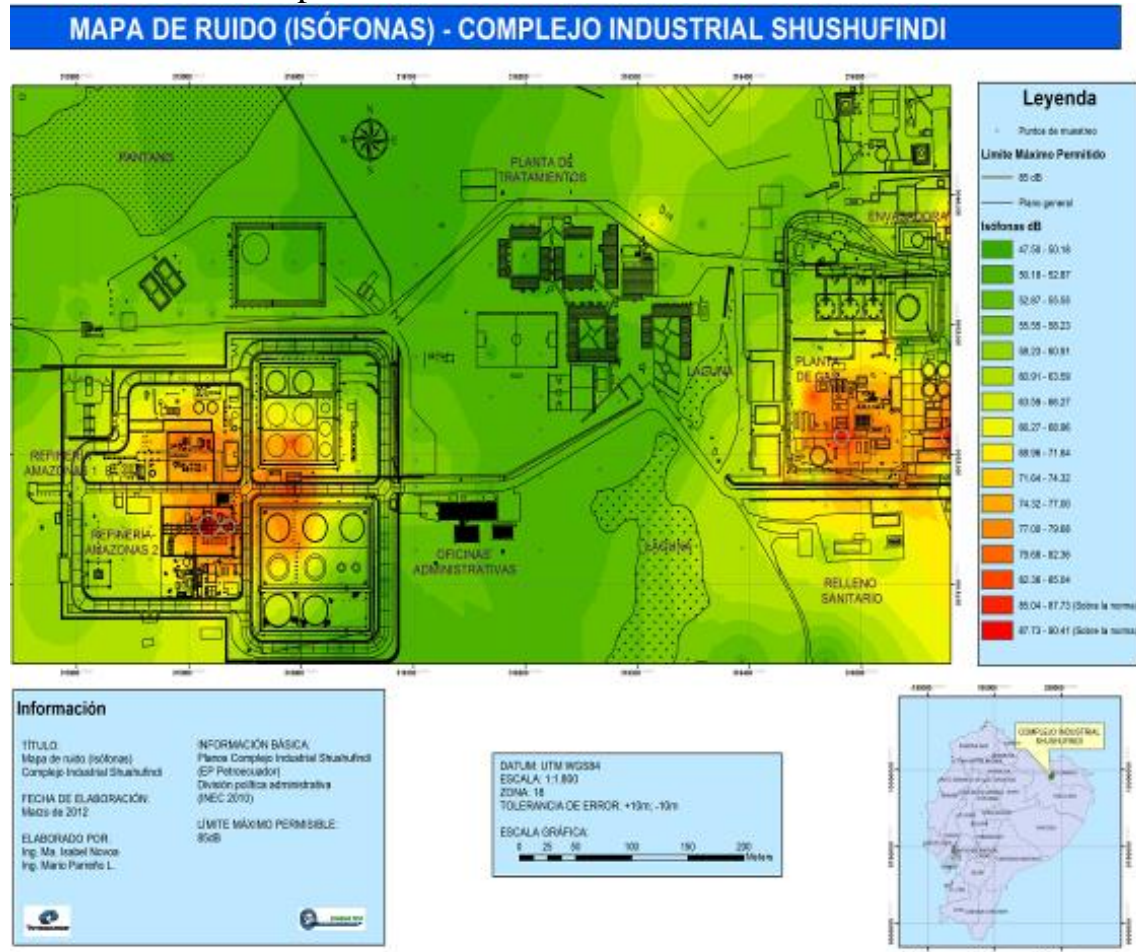
Cuadro N° 4.23.- Sonometría. Turbina

Área de trabajo	Fuente dB(a)	Medio dB(a)	Receptor dB(a)	Tiempo exposición Horas	Número de trabajadores expuestos
Turbina	119	113	97	8	13

Fuente: Sonometría y técnico de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.19.- Mapa de Ruido.



Fuente: Petroecuador
Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.20.- Sonómetro y Calibración



Fuente: Sonómetro y Certificado de Calibración Técnico de Seguridad y Salud que elaboraron la medición: Ing. Bolívar Jara. Especialista en Seguridad y Salud, Ing. Fernando Salgado MSc.
Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro No.- 4.24. AUDIOMETRÍAS: ÁREA DE TURBINA. CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP

PATOLOGÍA AUDITIVA	OÍDO DERECHO	%	OÍDO IZQUIERDO	%
NORMALES	9	69.23	5	38.46
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL	0	0.00	2	15.39
HIPOACUSIA CONDUCTIVA	4	30.77	5	38.46
TRAUMA ACÚSTICO	0	0.00	1	7.69
TOTAL	13	100.00	13	100.00

Fuente: Audiometría y Médico Ocupacional
Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro No.- 4.25. AUDIOMETRÍAS: ÁREA DE EQUIPO PESADO. CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP

PATOLOGÍA AUDITIVA	OÍDO DERECHO	%	OÍDO IZQUIERDO	%
NORMALES	6	66.67	2	22.22
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL	1	11.11	2	22.22
HIPOACUSIA CONDUCTIVA	2	22.22	3	33.33
TRAUMA ACÚSTICO	0	0.00	2	22.22
TOTAL	9	100.00	9	100.00



Fuente: Audiometría y Médico Ocupacional
Elaborado por: Stalin Amén

De los resultados obtenidos podemos demostrar que el oído más afectado en el área de equipo pesado es el oído izquierdo, porque sumando los diagnósticos de hipoacusia y trauma nos da un porcentaje del 77.77% en cambio el oído derecho presenta el 33.33% de afectación de hipoacusia conductiva y neurosensorial. Mientras que en el área de turbina donde existe mayor nivel de presión sonora podemos demostrar que el oído izquierdo presenta afectaciones en un 61.54% de hipoacusia y traumatismo acústico en cambio el oído derecho presenta una afectación del 30.77% de hipoacusia conductiva. De los 22 trabajadores de las dos áreas expuestas al ruido podemos concluir indicando que solo 7 trabajadores no presentan problemas auditivos. Lo que demuestra que el ruido industrial según estadísticas mundiales de la OIT y OMS, afecta más al oído izquierdo por lesión de las células ciliares a nivel del oído interno.

Cuadro No.- 4.26. Evaluación de riesgos equipo pesado y turbina-matriz de triple criterio:

<u>CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP</u>	
EQUIPO PESADO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
<u>VALOR</u>	<u>9.00</u>
<u>RIESGO</u>	<u>INTOLERABLE</u>
<u>CAMPO PETROLERO SHUSHUFINDI EPP</u>	
TURBINA	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
<u>VALOR</u>	<u>9.00</u>
<u>RIESGO</u>	<u>INTOLERABLE</u>

Fuente: Matriz de triple criterio del Ministerio de Relaciones laborales.
Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro No.- 4.27. EVALUACIÓN DE RIESGOS DEPARTAMENTO DE TURBINA- ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.

Área: turbina

Fecha: 13-03-2012 antes

Proceso analizado: mantenimiento de turbina y compresores de gases

Tiempo de exposición: 8 horas

Actividad/tareas: control y corrección.

Hombres: 13

Mujeres: 0

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Ruido	3	3	3	9

Fuente: Departamento de turbina

Elaborado por: Stalin Amén

En el método establecido se puede indicar que en el área de turbina la probabilidad de ocurrencia es alta porque tiene el valor de 3, la gravedad es extremadamente dañina y la vulnerabilidad refleja que no existió ninguna gestión estimada que pudiera disminuir la estimación del riesgo que este caso tiene un valor de 9 que es un riesgo intolerable.

Cuadro No.- 4.28. EVALUACIÓN DE RIESGOS DEPARTAMENTO DE EQUIPO PESADO- ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.

Área: equipo pesado

Fecha: 13-03-2012 antes

Proceso analizado: mantenimiento de equipos

Tiempo de exposición: 8 horas

Actividad/tareas: control y corrección.

Hombres: 9

Mujeres: 0

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Ruido	3	3	3	9

Fuente: Equipo Pesado

Elaborado por: Stalin Amén

En el método establecido se puede indicar que el área de equipo pesado la probabilidad de ocurrencia es alta porque tiene el valor de 3, la gravedad es extremadamente dañina y la vulnerabilidad refleja que no existió ninguna gestión estimada que pudiera disminuir la estimación del riesgo que este caso tiene un valor de 9 que es un riesgo intolerable.

Gráfico No.- 4.21. CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					
Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.											

RIESGO

Fuente: www.ministerioderelacioneslabores.com

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro No.- 4.29.Historia Clínica Ocupacional del campo petrolero Shushufindi EPP, departamento de equipo pesado y turbina

#	N.-Ficha	EADES	AÑOS DETRABAJO	AREA	TIPO/RUIDO	TIEMPO EXP.	PROT/AUDI	INF/OTICAS/PREVIAS	ANT./PAT/PERSONAL	OTOTOXICOS	OTOSCOPIA
1	911	50	25	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
2	912	48	28	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
3	913	60	20	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	ÓTITIS A REPETICIÓN	DIABETE TIPO II	UNO	NORMAL
4	914	65	32	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	ÓTITIS A REPETICIÓN	NO	NINGUNO	NORMAL
5	915	60	34	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
6	916	65	32	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
7	917	50	25	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	HIPERTENSION ARTERIAL	NINGUNO	NORMAL
8	918	55	25	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
9	919	52	35	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
10	315	46	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
11	316	47	14	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
12	317	45	14	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
13	318	41	13	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
14	319	38	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
15	301	50	24	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	BRONQUITIS	NINGUNO	NORMAL
16	331	46	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
17	311	46	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
18	300	54	30	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
19	312	29	11	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
20	316	47	13	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
21	307	55	34	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
22	339	50	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL

Fuente: Historia Clínica Laboral

Elaborado por: Stalin Amén

Nota: De la presente historia clínica, se respeta el derecho de la confidencialidad, por lo que se omite los nombres y se agrega códigos empresariales. Art. 22 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584 de la CAN.

Análisis: De los 22 trabajadores 9 pertenecientes al área de equipo pesado y 13 de turbina, la edad promedio es de 49 años y los años de trabajo en las áreas mencionadas es de 23 años, siendo el tipo de ruido continuo con un tiempo de exposición en el trabajo de 8 horas diarias por 14 días de trabajo y 14 de descanso, siendo el tipo de protección auditiva la más utilizada en el área de turbina, las orejeras con un total de 13 trabajadores que no utiliza tapones auditivos, mientras que el área de equipo pesado si utiliza todos sus trabajadores tapones auditivos y orejeras a pesar de tener menos nivel de presión sonora.

Interpretación: Del total de persona 2 presentan infección óticas previas como son las infecciones de oído a repetición más comúnmente por gripes o por el uso de los APA, existiendo además como antecedentes patológicos personales una persona afectada con diabetes tipo II, una persona con presión alta y uno con bronquitis crónica, mientras que en la realización de la visualización de los oídos afectados ninguno de los 22 trabajadores tienen alteraciones en la otoscopia realizadas y ninguno presenta relación o antecedentes de ototoxicidad por medicamentos o por sustancias químicas.

4.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES (OBRERO) DEL ÁREA DE EQUIPO PESADO DESPUÉS LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.

1. ¿Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo?

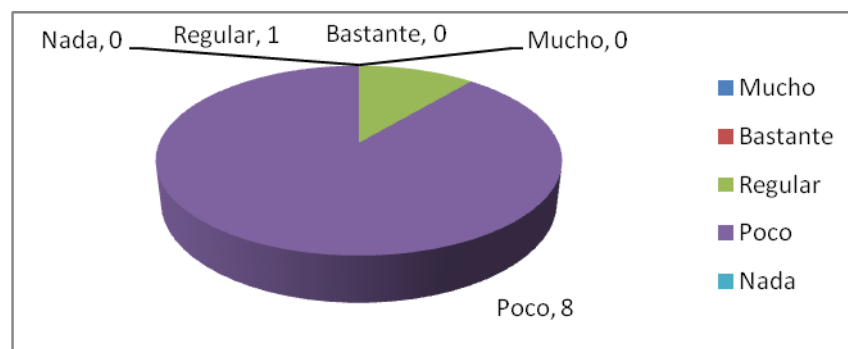
Cuadro N° 4.30.- Molestia por el ruido.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0,00
Bastante	0	0,00
Regular	1	11,11
Poco	8	88,89
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.22.- Molestia por el ruido.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.31

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: De un total de 8 encuestados, el 88.89% expresan tener pocas molestias por ruido en su puesto de trabajo a raíz de la aplicación del programa de conservación auditiva y la utilización obligatoria de los equipos de protección auditiva (EPA).

b) Interpretación: Es evidente que el porcentaje total de los encuestados manifiestan tener pocas molestias por ruido forjado por los equipos, máquinas, compresores y generadores eléctricos. El aplicar los métodos y protocolos han permitido disminuir el nivel de presión sonora sobre el receptor en este caso el trabajador.

2. ¿Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto?

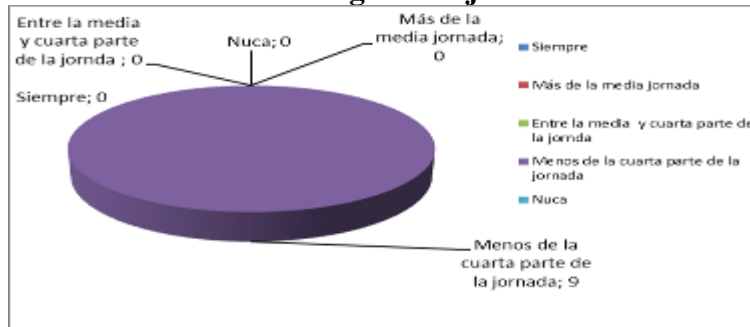
Cuadro N° 4.31-A lo largo de su jornada laboral el ruido es más molesto.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0,00
Más de Media Jornada	0	0,00
Entre la media y cuarta parte de la jornada	0	0,00
Menos de la cuarta parte de la jornada	9	100,00
Nunca	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.23.- A lo largo de su jornada laboral el ruido es más molesto.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.32

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: De un total de 9 encuestados, el 100% de los encuestados manifiestan que a partir de la aplicación del programa de conservación auditiva resulta menos molesto en la cuarta parte de la jornada laboral.

b) Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos los trabajadores de equipo pesado presenta menos efector indeseable en la audición con la aplicación del programa de conservación auditiva porque redujo considerablemente a la cuarta parte de la jornada laboral. Uno de los objetivos del programa de conservación auditiva es mitigar los efectos que causa el ruido en los trabajadores dentro de sus actividades, disminuyendo su nivel de presión sonora y permitiendo así mejor rendimiento operativo y funcional.

3. ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?

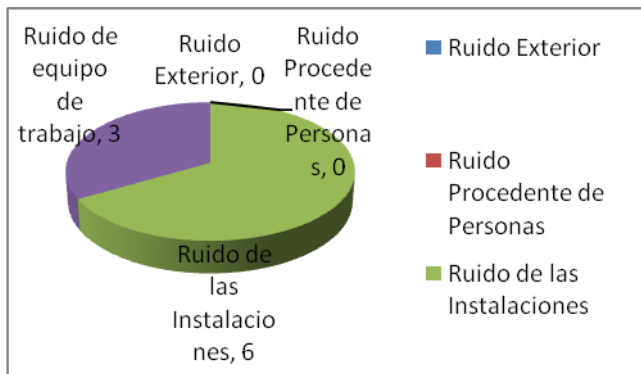
Cuadro N° 4.32.- Fuentes de ruido.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Ruido Exterior	0	0,00
Ruido Procedente de Personas	0	0,00
Ruido de las Instalaciones	6	66,67
Ruido de equipo de trabajo	3	33,33
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.24.- Fuentes de ruido.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.33.

Elaborado por: Stalin Amén

a) **Análisis:** Los resultados obtenidos muestran que el 66.67% de los encuestados manifiestan a que el ruido resulta ser más molesto proveniente de las instalaciones con la implementación del programa de conservación auditiva se mantiene los mismos dB de ruido en la fuente, mientras que el otro 33.33% indican que procede del equipo de trabajo.

b) **Interpretación:** Según los resultados de la alternativa seleccionada, mediante la aplicación del programa de conservación auditiva y la obligatoriedad de los equipos de protección auditiva como propuesta correctiva dentro de este programa generó menos molestia de ruido en el área de trabajo.

4. ¿El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas?

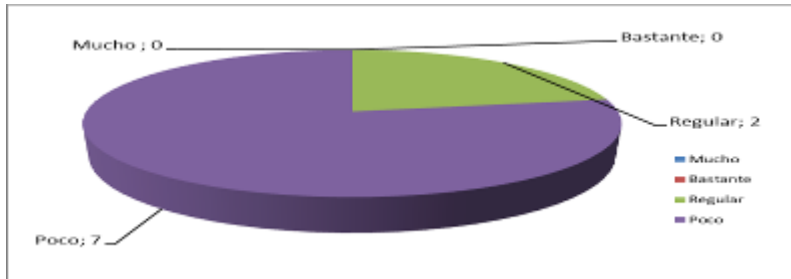
Cuadro N° 4.33.- Ruido un factor de distracción en el desarrollo de las tareas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0.00
Bastante	0	0.00
Regular	2	22.22
Poco	7	77.78
Nada	0	0.00
TOTAL	9	100.00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Cantón Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.25.- Ruido un factor de distracción en el desarrollo de las tareas



Fuente:Datos del cuadro N. 4.34

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis:Del análisis de resultados obtenidos, observamos que el 77.78% mencionó que existe poco distracción en el desarrollo de sus actividades por ruido, mientras que el 22.22% de encuestados manifiesta que existe de manera regular ruido y no es un factor de distracción en su tarea asignada.

b) Interpretación:En situaciones de trabajo en las que los ruidos fuertes o constantes son inevitables, se deben usar dispositivos para la protección de los oídos con el objeto de eliminar o disminuir los ruidos no deseados que pueden causar distracciones, fue la implementación aplicada dentro del programa de conservación auditiva. Lo cual permitió evitar las interrupciones en sus tareas como una distracción que puede resultar en errores o accidentes en el trabajo.

5. ¿El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas?

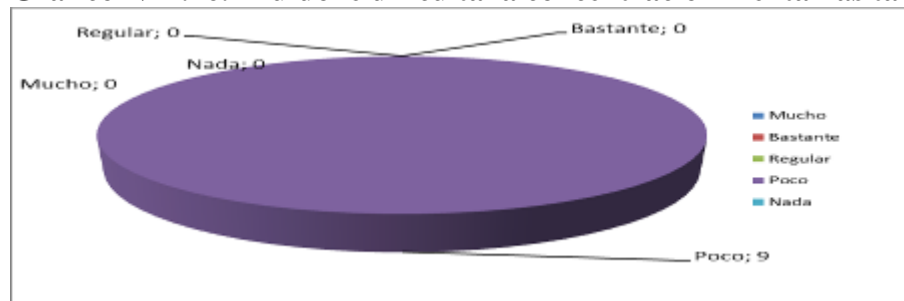
Cuadro N° 4.34.- Ruido le dificulta la concentración mental las tareas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0.00
Bastante	0	0.00
Regular	0	0.00
Poco	9	100.00
Nada	0	0.00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.26.- Ruido le dificulta la concentración mental las tareas



Fuente:Datos del cuadro N. 4.35

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 100% indica que existe poca desconcentración de la tarea por ruido, debido a la implementación de los objetivos implantados dentro del programa de conservación auditiva.

b) Interpretación: Actuar en la medida de lo posible sobre aquellos equipos de trabajo generadores de ruido o vibraciones con objeto de limitar sus efectos sobre las personas expuestas es lo estipulado por el programa de conservación auditiva y su protocolo, normas establecida en el programa. Por ese motivo, desde los primeros momentos en los que se detecta, es importante actuar para evitar que el problema se prolongue.

6. ¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?

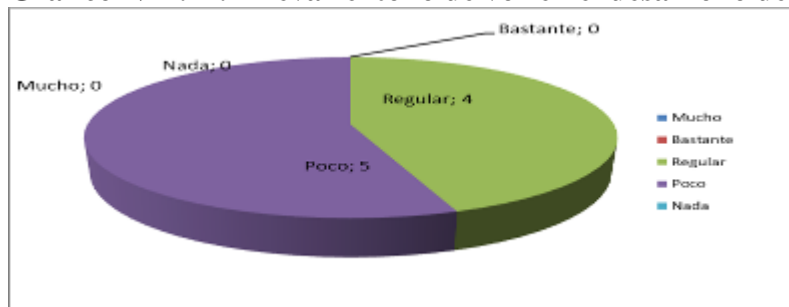
Cuadro N° 4.35.- Elevar el tono de voz en el desarrollo de su trabajo

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0.00
Bastante	0	0.00
Regular	4	44.44
Poco	5	55.56
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.27.- Elevar el tono de voz en el desarrollo de su trabajo



Fuente:Datos del cuadro N. 4.36

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis:El 55.56% de los encuestados expresan que tiene que elevar poco el tono de voz en el área de trabajo, mientras que 44.44% indica que tiene que elevar regularmente.

b) Interpretación:Con la implementación del programa de conservación auditiva elimina los posibles efectos del ruido que es la aparición de disfonía en aquellos trabajadores que deben elevar la intensidad de la voz para poder mantener la comunicación verbal con otros. Algunos autores afirman que un ruido ambiental superior a los 66 dB (A) requiere de un esfuerzo potencialmente peligroso para las cuerdas vocales.

7. ¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor?

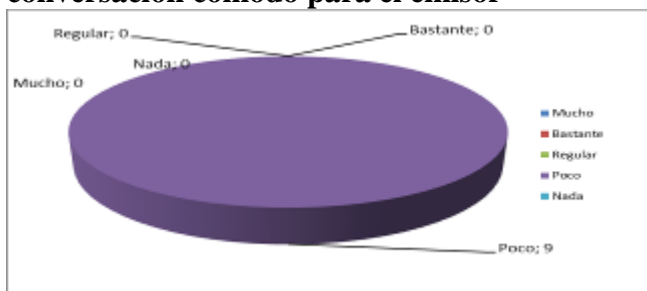
Cuadro N° 4.36.- Forzar la atención del receptor a la distancia para una conversación cómoda para el emisor

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0,00
Bastante	0	0,00
Regular	0	0,00
Poco	9	100,00
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.28.- Forzar la atención del receptor a la distancia para una conversación cómoda para el emisor



Fuente: Datos del cuadro N. 4.37

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 100% de los encuestados expresan que no es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo a partir de la implementación del programa de conservación auditiva.

b) Interpretación: Con la implementación del programa de conservación auditiva al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo evitaremos los efectos de zumbido o acufeno en el trabajador, ya que el receptor mantendrá la atención mental requerida para el trabajo y en casos de ordenes el trabajador pueda entender la señales emitidas por el emisor.

8. ¿Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía?

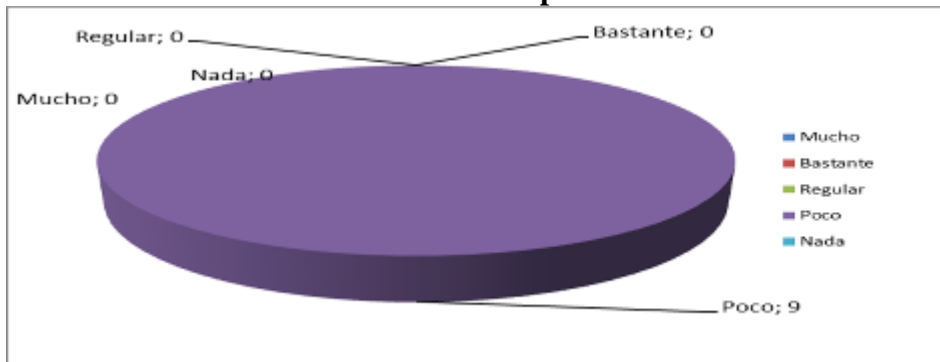
Cuadro N° 4.37.- Niveles de ruido impiden señales acústicas.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0,00
Bastante	0	0,00
Regular	0	0,00
Poco	9	0,00
Nada	0	0,00
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.29.- Niveles de ruido impiden señales acústicas.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.38

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 100% de los encuestados manifiestan que poco impide el nivel de ruido en las señales acústicas relevantes y permite entender mensajes por megafonía a partir de la aplicación del programa de conservación auditiva.

b) Interpretación: Existen aspectos acústicos especialmente interesantes relacionados con la seguridad de los recintos de trabajo ruidosos, en los que se debe de garantizar una correcta inteligibilidad de mensajes orales emitidos por la megafonía: no sólo se trata de ser capaces de escuchar alarmas y/o sirenas, sino que en determinadas situaciones de emergencia es imprescindible ser capaces de entender el mensaje.

9. ¿Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de la jornada laboral?

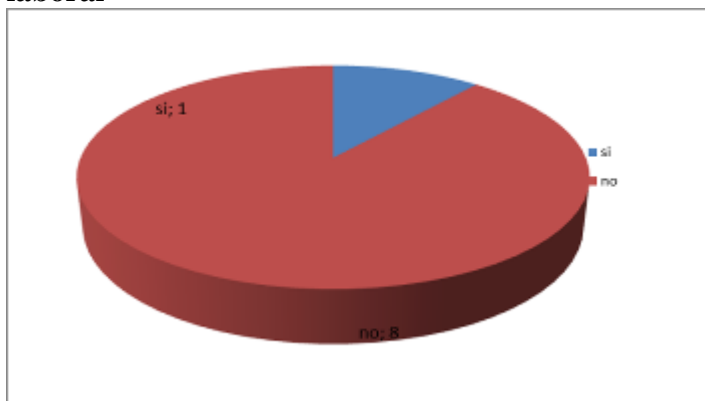
Cuadro N° 4.38.- Fuma o tomabebidas alcohólicas fuera de la jornada laboral

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	11.11
No	8	88.89
TOTAL	9	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de equipo pesado Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.30.- Fuma o tomaFuma o tomabebidas alcohólicas fuera de la jornada laboral



Fuente: Datos del cuadro N. 4.39

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: Del personal encuestados el 88.89% indican no fuma ni toma, el 11.11% si fuma y toma, pero en horas fuera de horario de trabajo

b) Interpretación: Un alto porcentaje manifiesta que no toma ni fuma, porque lo consideran hábitos no beneficiosos para su salud, que ocasiona problemas laborales, familiares psicológico etc., y los que lo hacen solo en eventos de carácter social alejados del entorno laboral. El programa de conservación auditiva propuso a los trabajadores que si lo hacían cambiar estos hábitos que son perjudiciales para la salud.

4.3.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES (OBREROS) DEL ÁREA DE TURBINA DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA.

1. ¿Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo?

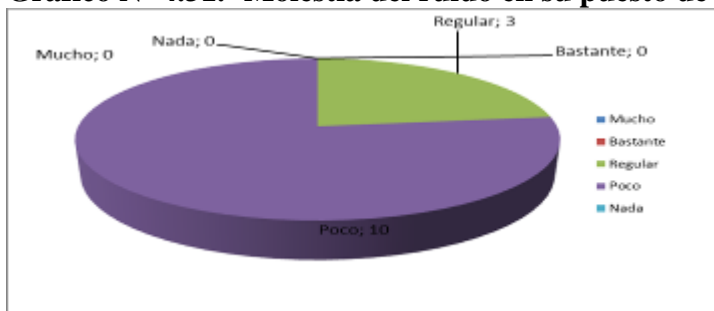
Cuadro N° 4.39.- Molestia del ruido en su puesto de trabajo

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0,00
Bastante	0	0,00
Regular	3	23.08
Poco	10	76.92
Nada	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.31.- Molestia del ruido en su puesto de trabajo



Fuente: Datos del cuadro N. 4.40

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: De un total de 13 encuestados, el 76.92% expresan tener pocas molestias por ruido en su puesto de trabajo y el 23.08% de los encuestados manifiesta que es regular la molestia en su puesto de trabajo.

b) Interpretación: Es evidente que el porcentaje total de los encuestados manifiestan tener pocas molestias debido a la implementación del programa de conservación auditiva que mejorado significativamente las actividades realizando procedimientos que impidan que el receptor reciba el impacto de los niveles de presión sonora en el área de trabajo. El disponer de reemplazo, modificaciones a las máquinas, como remache y sistemas de enfriamiento que atenúen el nivel de ruido dentro de esta área es la base para la conservación auditiva de los trabajadores.

2. ¿Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto?

Cuadro N° 4.40.- A lo largo de su jornada laboral considera que el ruido es más molesto

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0,00
Más de Media Jornada	0	0,00
Entre la media y cuarta parte de la jornada	0	0,00
Menos de la cuarta parte de la jornada	13	100,00
Nunca	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.32.- A lo largo de su jornada laboral considera que el ruido es más molesto



Fuente: Datos del cuadro N. 4.41

Elaborado por: Stalin Amén

a) **Análisis:** De un total de 13 encuestados, el 100% de los encuestados manifiestan que a partir de la aplicación del programa de conservación auditiva resulta menos molesto en la cuarta parte de la jornada laboral.

b) **Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos los trabajadores de equipo pesado presenta menos efector indeseable en la audición con la aplicación del programa de conservación auditiva porque redujo considerablemente a la cuarta parte de la jornada laboral. Uno de los objetivos del programa de conservación auditiva es mitigar los efectos que causa el ruido en los trabajadores dentro de sus actividades, disminuyendo su nivel de presión sonora y permitiendo así mejor rendimiento operativo y funcional.

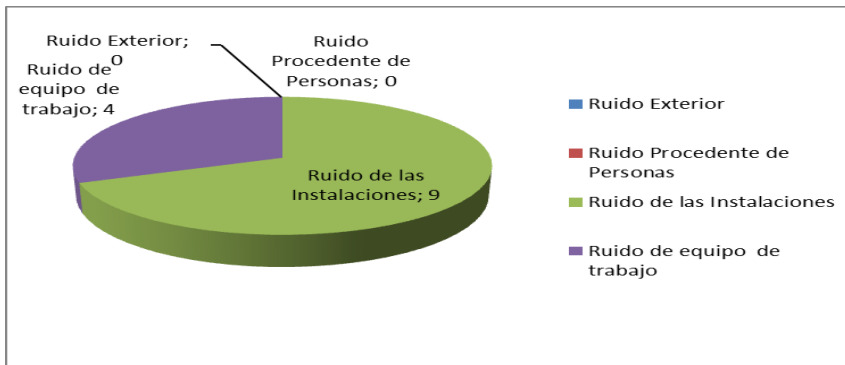
3. ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?

Cuadro N° 4.41.- Fuentes de ruido que más molestas.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Ruido Exterior	0	0,00
Ruido Procedente de Personas	0	0,00
Ruido de las Instalaciones	9	69,23
Ruido de equipo de trabajo	4	30,77
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.
Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.33.- ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?



Fuente: Datos del cuadro N.4.42
Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: Los resultados obtenidos muestran que el 88.89% de los encuestados manifiestan a partir de la utilización de los equipos de protección auditiva aplicado por el programa de conservación auditiva genera menos ruido en el recepto, mientras que el otro 11.11% manifiesta que procede del equipo de trabajo.

b) Interpretación: Según los resultados de la alternativa seleccionada, mediante la aplicación del programa de conservación auditiva y la obligatoriedad de los equipos de protección auditiva como propuesta correctiva dentro de este programa genero menos molestia de ruido en el área de trabajo.

4. ¿El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas?

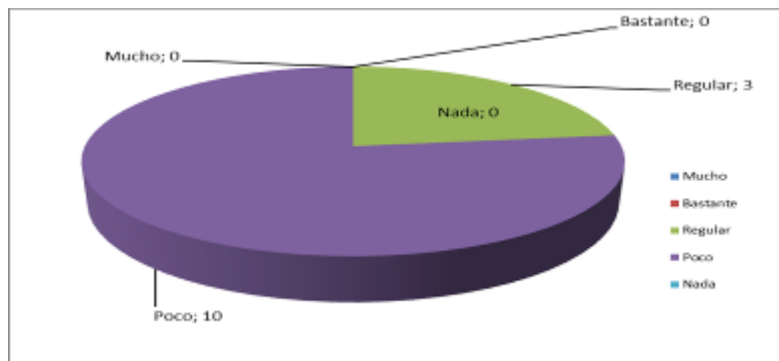
Cuadro N. 4.42. Ruido existente constituye un factor de distracción en la tarea

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0.00
Bastante	0	0.00
Regular	3	23.08
Poco	10	76.92
Nada	0	0.00
TOTAL	13	100.00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N. 4. 34. Ruido existente constituye un factor de distracción en la tarea



Fuente: Datos del cuadro N. 4.43

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: Del análisis de resultados obtenidos, observamos que el 76.92% mencionó que existe poca distracción en el desarrollo de sus actividades por ruido a raíz de la implementación del programa de conservación auditiva, mientras que el 23.08% de encuestados manifiesta que existe ruido de manera regular y minimiza la distracción en su tarea.

b) Interpretación: En situaciones de trabajo en las que los ruidos fuertes o constantes son inevitables, se deben usar dispositivos para la protección de los oídos con el objeto de eliminar o disminuir los ruidos no deseados que pueden causar distracciones, fue la implementación aplicada dentro del programa de conservación auditiva. Lo cual permitió evitar las interrupciones en sus tareas como una distracción que puede resultar en errores o accidentes en el trabajo.

5. ¿El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas?

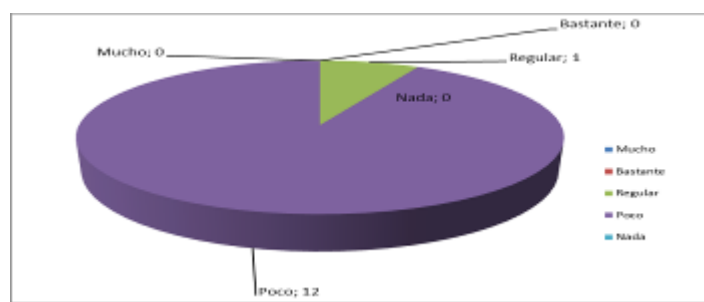
Cuadro N° 4.43.- Ruido le dificulta la concentración mental en la tarea

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0.00
Bastante	0	0.00
Regular	1	7.69
Poco	12	92.31
Nada	0	0.00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los Trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.35.- Ruido le dificulta la concentración mental en la tarea



Fuente: Datos del cuadro N. 4.44

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: El 92.31% indica que existen poca dificultad de la concentración de la tarea por ruido con la aplicación del programa de conservación auditiva, mientras que el 7.69% de las personas encuestadas manifiestan que es regular la dificultad de la concentración mental en la tarea.

b) Interpretación: La implementación del programa de conservación auditiva actúa sobre aquellos equipos de trabajo generadores de ruido o vibraciones con objeto de limitar sus efectos sobre las personas expuestas. Por ese motivo, desde los primeros momentos en los que se detecta, es importante actuar para evitar que el problema se prolongue y afecte de esta manera al receptor, utilizando métodos que permitan minimizar el ruido en la fuente, en el medio y el receptor.

6. ¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?

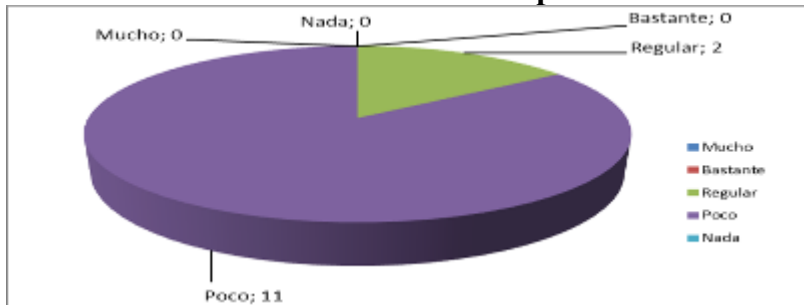
Cuadro N° 4.44.- Elevar el tono de voz para hacerse entender en el trabajo

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0.00
Bastante	0	0.00
Regular	2	15.38
Poco	11	84.62
Nada	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.36.- Elevar el tono de voz para hacerse entender en el trabajo



Fuente: Datos del cuadro N. 4.46

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: El 84.62% de los encuestados expresan que tiene que elevar poco el tono de voz en el área de trabajo a partir de la implementación y aplicación del programa de conservación auditiva, mientras que 15.38% indica que por lo regular tiene elevar el tono de voz.

b) Interpretación: Con la implementación del programa de conservación auditiva y establecimiento de procedimientos que permita el desplazamiento del trabajador para hacerse entender dentro de su área de trabajo, es un avance que genera el programa, lograr una comunicación efectiva sin que esta produzca posibles efectos del ruido es la aparición de disfonía en aquellos trabajadores que deben elevar la intensidad de la voz para poder mantener la comunicación verbal con otros.

7. ¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor.

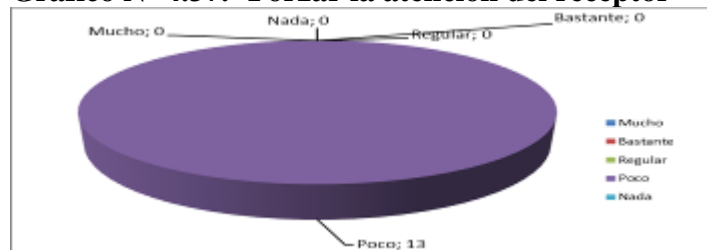
Cuadro N° 4.45.- Forzar la atención del receptor

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0,00
Bastante	0	0,00
Regular	0	0,00
Poco	13	100,00
Nada	0	0,00
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.37.- Forzar la atención del receptor



Fuente: Datos del cuadro N. 4.47

Elaborado por: Stalin Amén.

a) Análisis: El 100% de los encuestados expresan que poco les toca forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo con la implementación del programa conservación auditiva.

b) Interpretación: Con la implementación del programa de conservación auditiva a permitido mejorar la comunicación entre los trabajadores de el área de turbina ya que permite utilizar de forma adecuada la comunicación oral sin forzamiento o elevación de la voz para comunicarse y entenderse con los compañeros de trabajo.

8. ¿Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía?

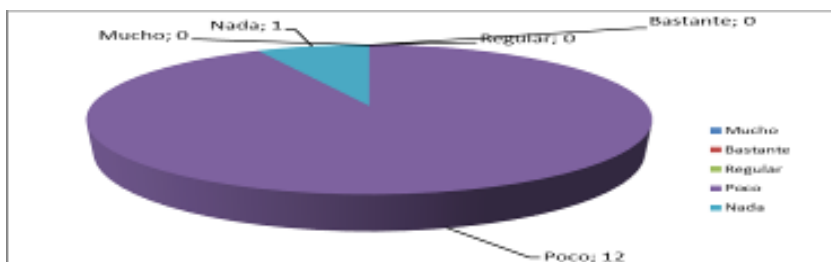
Cuadro N° 4.46.- Niveles de ruido impiden señales acústicas

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0,00
Bastante	0	0,00
Regular	0	0,00
Poco	12	92.31
Nada	1	7.69
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén

Gráfico N° 4.38.- Niveles de ruido impiden señales acústicas



Fuente: Datos del cuadro N. 4.48

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: El 92.31% de los encuestados manifiestan que poco impide el nivel de ruido en las señales acústicas relevantes y permite entender mensajes por megafonía adoptando procedimientos aplicados dentro de la implementación del programa de conservación auditiva, el 7.69% manifiesta que no existe ningún impedimento para entender los mensajes por megafonía.

b) Interpretación: La aplicación del programa de conservación auditiva garantiza una correcta inteligibilidad de mensajes orales emitidos por la megafonía: no sólo se trata de ser capaces de escuchar alarmas y/o sirenas, sino que en determinadas situaciones de emergencia es imprescindible ser capaces de entender el mensaje.

9. ¿Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral?

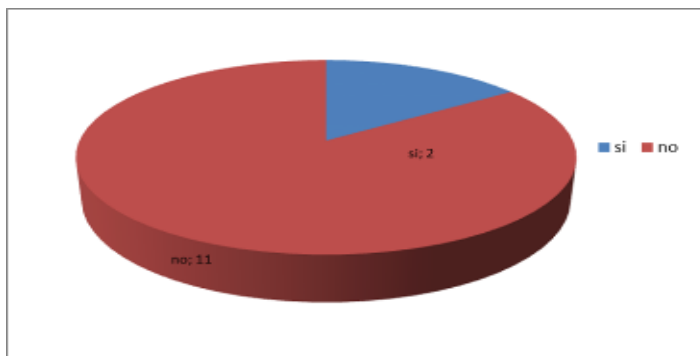
Cuadro N° 4.47.- Fuma o tomabebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral.

Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	18.38
No	11	84.61
TOTAL	13	100,00

Fuente: Investigación de campo. Encuesta a los trabajadores de turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador.

Elaborado por: Stalin Amén.

Gráfico N° 4.39.- Fuma o toma.



Fuente: Datos del cuadro N. 4.49

Elaborado por: Stalin Amén

a) **Análisis:** Del personal encuestados el 84.61% indican que no fuma ni toma, el 18.38% si fuma y toma.

b) **Interpretación:** Un alto porcentaje manifiesta que no toma ni fuma, porque lo consideran hábitos adquiridos durante toda su vida difícil de dejar, que han podido evitar gracias a la implementación del programa de conservación auditiva y aplicar el programa de vigilancia médica para reducir el consumo de bebidas alcohólicas y dependencia al tabaco para lograr el desarrollo psicosocial del trabajador dentro y fuera del entorno laboral y familiar.

4.4. Variación de la condición del riesgo físico factor ruido mediante la técnica de Observación. Después de la implementación del programa de conservación auditiva, aplicación del método triple criterio, sonometrías, audiometrías, historia clínicas y check-list.

Mediante diagnóstico inicial realizado a los 22 trabajadores de las áreas de equipo pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Campo Shushufindi, se aplicó la matriz de triple criterio donde nos permitió identificar el resultado inicial de Riesgo, se han incorporado ciertos parámetros que contiene este método de evaluación como son: la probabilidad, de ocurrencia, gravedad del daño y estimación del riesgo, para lo cual se realizaron las gestiones preventiva en la fuente, medio y trabajador. En el cuadro N° 4.50 se presenta la evaluación antes y después de implementado el programa de conservación auditiva Se redujo de un riesgo intolerable que inicialmente se tenía a un riesgo moderado.

Cuadro N° 4.48.- Evaluación de riesgo físico factor ruido. Después de la implementación del programa de conservación auditiva en el departamento de equipo pesado.

Área: equipo pesado

Fecha: 31-08-12 después

Proceso analizado: mantenimiento preventivo de equipo y máquina, instrumentación, suelda, bombeo de oleoducto a y b

Tiempo de exposición: 8 horas

Actividad/tareas: control y corrección

Hombres: 9

Mujeres: 0

	FACTORES DE RIESGO FACTORES FISICOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
1.1	RUIDO		2			2						
1.2	VIBRACIÓN											
1.3	ILUMINACION	1					3					
1.4	TEMPERATURA		2			2						
1.5	HUMEDAD											
1.6	RADIACIONES IONIZANTES											
1.7	RADIACIONES NO IONIZANTES	1				2						

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Ruido	2	2	2	6

Fuente: Departamento de Equipo Pesado

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.49.- Evaluación de riesgo físico factor ruido. Después de la implementación del programa de conservación auditiva en el departamento de turbina.

Área: turbina

Fecha: 31-08-2012 después

Proceso analizado: mantenimiento de turbina y compresores de gases

Tiempo de exposición: 8 horas

Actividad/tareas: control y corrección.

Hombres: 13

Mujeres: 0

	FACTORES DE RIESGO FACTORES FISICOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO				
		BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
1.1	RUIDO		2			2						
1.2	VIBRACIÓN											
1.3	ILUMINACION	1					3					
1.4	TEMPERATURA		2			2						
1.5	HUMEDAD											
1.6	RADIACIONES IONIZANTES											
1.7	RADIACIONES NO IONIZANTES	1				2						

Factor de Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Ruido	2	2	2	6

Fuente: Departamento de turbina

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.50.- Variación de la evaluación del riesgo de físico factor ruido con la matriz de triple criterio después de la implementación del programa de conservación auditiva.

<u>EQUIPO PESADO</u>	<u>DESPUÉS</u>
<u>VALOR</u>	<u>6.00</u>
<u>RIESGO</u>	<u>IMPORTANTE</u>
<u>TURBINA</u>	<u>DESPUÉS</u>
<u>VALOR</u>	<u>6.00</u>
<u>RIESGO</u>	<u>IMPORTANTE</u>

Fuente: Matriz de triple criterio del Ministerio de Relaciones Laborales.

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.51.- Instrumento de medición de ruido sonometría en área de equipo pesado valoración del ruido. Después de la implementación del PCA

Área de trabajo	Fuente dB(a)	Medio dB(a)	Receptor dB(a)	Tiempo exposición horas	Número de trabajadores expuestos
Equipo pesado	110	104	88	8	9

Fuente: Sonometría y técnico de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.52.- Instrumento de medición de ruido sonometría en área turbina valoración del ruido. Después de la implementación del PCA

Área de trabajo	Fuente dB(a)	Medio dB(a)	Receptor dB(a)	Tiempo exposición horas	Número de trabajadores expuestos
Turbina	117	111	92	8	13

Fuente: Sonometría y técnico de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.53.- Variación de la evaluación de la medición de ruido con instrumento de sonometrías en las áreas de equipo pesado y turbina después de la implementación del Programa de Conservación Auditiva.

<u>EQUIPO PESADO</u>	<u>DESPUÉS</u>
<u>Fuente</u>	<u>110</u>
<u>Medio</u>	<u>104</u>
<u>Receptor</u>	<u>88</u>
<u>TURBINA</u>	<u>DESPUÉS</u>
<u>Fuente</u>	<u>117</u>
<u>Medio</u>	<u>111</u>
<u>Recepto</u>	<u>92</u>

Fuente: Sonometría y técnico de seguridad industrial

Elaborado por: Stalin Amén

a) Análisis: En el área de equipo pesado de la empresa EPP-campo Shushufindi en esta área los trabajadores reciben un nivel de presión sonora de 88dB(A) Después de la implementación de PCA, mientras que el área de turbina el trabajador recibe el nivel de presión sonora de 92dB(A).

b) Interpretación: Los trabajadores expuestos de las áreas mencionadas reciben niveles de presión sonora por encima de los valores normales permisibles que es máximo 85 dB(A) para un tiempo de exposición de 8 horas, por lo que se debe respetar la normativa vigente que estipula en el caso de equipo pesado 4 horas y en turbina 2 horas, en conclusión son los equipos de protección auditiva con su correcto uso en el trabajador o receptor lo que disminuye el nivel de presión sonora y su efecto en la salud de los trabajadores de este campo.

Cuadro N° 4.54.- Audiometría realizada a los trabajadores del área de equipo pesado, en la empresa EPP- campo SSFD.

PATOLOGÍA AUDITIVA	OIDO DERECHO	%	OIDO IZQUIERDO	%
NORMALES	6	66.67	2	22.22
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL	1	11.11	2	22.22
HIPOACUSIA CONDUCTIVA	2	22.22	3	33.33
TRAUMA ACUSTICO	0	0.00	2	22.22
TOTAL	9	100.00	9	100.00

Fuente: Audiometría y Médico Ocupacional

Elaborado por: Stalin Amén

Cuadro N° 4.55.- Audiometría realizada a los trabajadores del área de turbina, en la empresa EPP- campo SSFD.

PATOLOGÍA AUDITIVA	OIDO DERECHO	%	OIDO IZQUIERDO	%
NORMALES	9	69.23	5	38.46
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL	0	0.00	2	15.39
HIPOACUSIA CONDUCTIVA	4	30.77	5	38.46
TRAUMA ACUSTICO	0	0.00	1	7.69
TOTAL	13	100.00	13	100.00

Fuente: Audiometría y Médico Ocupacional

Elaborado por: Stalin Amén

Análisis e interpretación: De los resultados obtenidos podemos demostrar que el oído más afectado en el área de equipo pesado es el oído izquierdo, porque sumando los diagnósticos de hipoacusia y trauma nos da un porcentaje del 77.77% en cambio el oído derecho presenta el 33.33% de afectación de hipoacusia conductiva y neurosensorial. Mientras que en el área de turbina donde existe mayor nivel de presión sonora podemos demostrar que el oído izquierdo presenta afectaciones en un 61.54% de hipoacusia y traumatismo acústico en cambio el oído derecho presenta una afectación del 30.77% de hipoacusia conductiva. De los 22 trabajadores de las dos áreas expuestas al ruido podemos concluir indicando que solo 7 trabajadores no presentan problemas auditivos. Lo que demuestra que el ruido industrial según estadísticas mundiales de la OIT y OMS, afecta más al oído izquierdo por lesión de las células ciliares a nivel del oído interno.

Cuadro N° 4.56.- Historia Clínica ocupacional de los trabajadores de equipo pesado y turbina de la Empresa EPP-campo Shushufindi.

#	N.- Ficha	EDADES	AÑOS DE TRABAJO	AREA	TIPO/RUIDO	TIEMPO EXP.	PROT/AUDI	INF/OTICAS/PREVIAS	ANT./PAT/PERSONAL	OTOTOXICOS	OTOSCOPIA
1	911	50	25	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
2	912	48	28	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
3	913	60	20	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	ÓTITIS A REPETICIÓN	DIABETE TIPO II	UNO	NORMAL
4	914	65	32	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	ÓTITIS A REPETICIÓN	NO	NINGUNO	NORMAL
5	915	60	34	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
6	916	65	32	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
7	917	50	25	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	HIPERTENSION ARTERIAL	NINGUNO	NORMAL
8	918	55	25	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
9	919	52	35	EQ. PESADO	CONTINUO	8 HORAS	TAPON-OREJERA	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
10	315	46	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
11	316	47	14	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
12	317	45	14	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
13	318	41	13	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
14	319	38	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
15	301	50	24	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	BRONQUITIS	NINGUNO	NORMAL
16	331	46	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
17	311	46	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
18	300	54	30	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
19	312	29	11	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
20	316	47	13	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
21	307	55	34	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL
22	339	50	20	TURBINA	CONTINUO	8 HORAS	OREJERAS	NO	NO	NINGUNO	NORMAL

Fuente: Historia Clínica Laboral

Elaborado por: Stalin Amén

Análisis e Interpretación: De los 22 trabajadores 9 pertenecientes al área de equipo pesado y 13 de turbina, la edad promedio es de 49 años y los años de trabajo en las áreas mencionadas es de 23 años, siendo el tipo de ruido continuo con un tiempo de exposición en el trabajo de 8 horas diarias por 14 días de trabajo y 14 de descanso, siendo el tipo de protección auditiva la más utilizada en el área de turbina las orejeras con un total de 13 trabajadores que no utiliza tapones auditivos, mientras que el área de equipo pesado si utiliza todos sus trabajadores tapones auditivos y orejeras a pesar de tener menos nivel de presión sonora. Del total de persona 2 presentan infección óticas previas como son las infecciones de oído a repetición más comúnmente por gripes o por el uso de los APA, existiendo además como antecedentes patológicos personales una persona afectada con diabetes tipo II, una persona con presión alta y uno con bronquitis crónica, mientras que en la realización de la visualización de los oídos afectados ninguno de los 22 trabajadores tienen alteraciones en la otoscopia realizadas y ninguno presenta relación o antecedentes de ototoxicidad por medicamentos o por sustancias químicas.

Cuadro N° 4.57.- Técnica de la observación mediante el check-list de ruido industrial en las áreas de equipo pesado y turbina de la Empresa EPP-campo Shushufindi.

CHECK-LIST Pregunta	%		TOTAL	
	SI	NO	SI	NO
El ruido en el ambiente de trabajo produce molestias, ocasional o habitualmente	100%	0%	22	0
El ruido obliga continuamente a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia	100%	0%	22	0
Se ha realizado mediciones iniciales de ruido	100%	0%	22	0
El nivel de ruido en los puntos referidos es mayor a 85 dB (A) de promedio diario	100%	0%	22	0
Se realizan mediciones de ruido con la periodicidad y condiciones que se indican en el decreto ejecutivo 2393	100%	0%	22	0
Se llevan a cabo reconocimiento médicos específicos a las personas expuestas a ruido	100%	0%	22	0
Se suministran y utilizan protectores auditivos a las personas expuestas a ruido	100%	0%	22	0
Se ha planificado la adecuación de medidas preventivas tendentes a la reducción de ruido	100%	0%	22	0

Fuente: Área de equipo pesado y Turbina Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador SFD

Elaborado por: Stalin Amén

Análisis e Interpretación: De los 22 trabajadores 9 pertenecientes al área de equipo pesado y 13 de turbina, que en la técnica de la observación mediante el listado de chequeo o check-list en las áreas de trabajo del campo Shushufindi se observa que el ruido produce síntomas como malestar general, dolores de cabeza, pérdida de la atención, mareos, vértigos, están obligados por el ruido excesivo de generadores y compresores a elevar la voz durante la jornada laboral de ocho horas, se han realizados mediciones de ruido, mediante sonometrías que explican el alto nivel de presión sonora en las áreas mencionadas que sobrepasan los límites permisibles que son de 85 dB(a) de promedio diario, se ha realizado por medio de historias clínicas ocupacionales o laborales los reconocimientos médicos en los trabajadores expuestos a ruido y mediante los encargados de los departamentos de seguridad industrial se han proporcionado a los trabajadores expuestos los equipos de protección auditiva correspondiente de acuerdo a los requerimientos en las áreas de trabajo, se han planificado medidas preventivas como inducciones, charlas, capacitaciones sobre los efectos de ruido industrial sobre la salud de los trabajadores afectadas en las áreas mencionado, incluso ante del inicio de sus labores diarias de trabajo.

Cuadro N° 4.58.-COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA EN EL CAMPO SHUSHUFINDI.

TRABAJADORES EQUIPO PESADO				
PREGUNTA	ALTERNATIVA	% ANTES	% DESPUÉS	OBSERVACIÓN
1. ¿Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo?	Mucho	100,00	0,00	DISMINUYE EL NIVEL PRESIÓN SONORA EN EL TRABAJADOR
	Bastante	0,00	0	
	Regular	0,00	11,89	
	Poco	0,00	88,89	
	Nada	0,00	0,00	
2. ¿Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto?	Siempre	0,00	0,00	DISMINUYE EL NIVEL PRESIÓN SONORA EN EL TRABAJADOR, MEJORA EL RENDIMIENTO OPERATIVO Y FUNCIONAL
	Más de la Media Jornada	100,00	0,00	
	Entre la media y la cuarta parte de la jornada	0,00	0,00	
	Menos de la cuarta parte de la jornada	0,00	100,00	
	Nunca	0,00	0,00	
3. ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?	Ruido Exterior	0,00	0,00	EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA SE MANTIENE IGUAL
	Ruido procedente de las personas	0,00	0,00	
	Ruido de las Instalaciones	66,67	66,67	
	Ruido de los equipos de trabajo	33,33	33,33	
4. ¿El ruido existente constituye un factor dedistracción importante en el desarrollo de las tareas?	Mucho	55,56	0,00	DISMINUYE LAS INTERRUPCIONES EN LAS TAREAS DIARIAS.
	Bastante	44,44	0,00	
	Regular	0,00	22,22	
	Poco	0,00	77,78	
	Nada	0,00	0,00	

5. ¿El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas?	Mucho	66.67	0,00	PREVIENE LA DESCONCENTRACIÓN EN LAS TAREAS
	Bastante	33.33	0,00	
	Regular	0,00	0,00	
	Poco	0,00	100,00	
	Nada	0,00	0,00	
6. ¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?	Mucho	88.89	0,00	PREVIENE LA DISFONIA EN LA COMUNICACIÓN
	Bastante	11.11	0,00	
	Regular	0,00	44,44	
	Poco	0,00	55,56	
	Nada	0,00	0,00	
7. ¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor?	Mucho	100,00	0,00	PREVIENE EL ZUMBIDO EN EL TRABAJO
	Bastante	0,00	0,00	
	Regular	0,00	0,00	
	Poco	0,00	100,00	
	Nada	0,00	0,00	
8. ¿Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía?	Mucho	100,00	0,00	MEJORA LOS SEÑALES POR MEGAFONÍA
	Bastante	0,00	0,00	
	Regular	0,00	0,00	
	Poco	0,00	100,00	
	Nada	0,00	0,00	
9. ¿Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral?	Si	33.33	11.11	PREVIENE EL CONSUMO ESTUPEFACIENTE.
	no	66.67	88.89	

TRABAJADORES DE TURBINA

PREGUNTA	ALTERNATIVA	% ANTES	% DESPUÉS	OBSERVACIÓN
1. ¿Al trabajador le molesta el ruido	Mucho	100%	0	DISMINUYE LOS NIVELES PRESIÓN
	Bastante	0,00	0	

en su puesto de trabajo?	Regular	0,00	23.8	SONORA TRABAJO
	Poco	0,00	76.92	
	Nada	0,00	0,00	
2. ¿Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto?	Siempre	0,00	0,00	PREVIENE EL NIVEL RUIDO EN LOS TRABAJADORES
	Más de la Media Jornada	100,00	0,00	
	Entre la media y la cuarta parte de la jornada	0,00	0,00	
	Menos de la cuarta parte de la jornada	0,00	100,00	
	Nunca	0.00	0,00	
3. ¿Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador?	Ruido Exterior	0.00	0,00	SE MANTIENE IGUAL EL NIVEL DE RUIDO
	Ruido procedente de las personas	0.00	0,00	
	Ruido de las Instalaciones	69,23	69,23	
	Ruido de los equipos de trabajo	30,77	30,77	
4. ¿El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas?	Mucho	30.77	0,00	PREVIENE LAS INTERRUPCIONES EN EL TRABAJO
	Bastante	69.23	0,00	
	Regular	0,00	23,08	
	Poco	0,00	76,92	
	Nada	0,00	0,00	
5. ¿El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas?	Mucho	76.92	0,00	PREVIENE EL RUIDO EN LA FUENTE, EL MEDIO Y RECEPTOR
	Bastante	23.08	0,00	
	Regular	0,00	7.69	
	Poco	0,00	92,31	
	Nada	0,00	0,00	
6. ¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el	Mucho	92.31	0,00	PREVIENE LA DISFONÍA EN LOS TRABAJADORES
	Bastante	7.69	0,00	
	Regular	0,00	15,38	

desarrollo de su trabajo?	Poco	0,00	84,62	
	Nada	0,00	0,00	
7. ¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor?	Mucho	100,00	0,00	MEJORA LA COMUNICACIÓN ENTRE LOS TRABAJADORES
	Bastante	0,00	0,00	
	Regular	0,00	0,00	
	Poco	0,00	100,00	
	Nada	0,00	0,00	
8. ¿Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía?	Mucho	100,00	0,00	MEJORA LOS MENSAJES POR MEGAFONÍA
	Bastante	0,00	0,00	
	Regular	0,00	0,00	
	Poco	0,00	92,31	
	Nada	0,00	7,69	
9. ¿Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de su jornada laboral?	Si	76,92	18,38	REDUCE EL CONSUMO DE ALCOHÓL Y TABACO
	No	23,05	84,61	

Fuente: Encuesta a los trabajadores de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador -Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén.

4.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

4.5.1 Comprobación de la hipótesis 1

4.5.1.1. Planteamiento de la hipótesis específica 1

Entre el rango de 1 a 10 como califica El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de vigilancia del ruido.

$H_0: \mu = 6$ El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de vigilancia del ruido, es de 6/10.

$H_i: \mu > 6$ El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de vigilancia del ruido, es mayor de 6/10.

Valoración a ser considerada en el planteamiento de la hipótesis.

Cuadro No 4.59: Valoración considerada en hipótesis.

Valor	Interpretación
>8-10	Muy Satisfactorio
>6-8	Satisfactorio
≤6	No satisfactorio

Fuente: Encuesta a los trabajadores Equipo pesado y turbina de la Empresa Hidrocarburos del Ecuador.
Elaborado: Stalin Amen Chinga

b) Nivel de significación

$$\alpha = 0.05 = 5 \%$$

c) Criterio

Rechace la H_0 si $Z_c \leq -1.75$ o $Z_c \geq 1.75$

Donde 1.75 es el valor teórico de Z en un ensayo a dos colas con un nivel de significación de 0.05, y Z_c es el valor calculado de Z que se obtiene aplicando la fórmula:

$$z = \frac{\bar{x} - u}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Para efectos de análisis se procedió a realizar una encuesta con una pregunta cuyo resultado se resumirá en un cuadro y es la siguiente:

Cuadro N° 4.60: Análisis de la vigilancia del ruido en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido.

No.- CASOS	X	(f-x)2
1	7	0,911
2	8	0,002
3	7	0,911
4	8	0,002
5	8	0,002
6	8	0,002
7	9	1,093
8	9	1,093
9	6	3,820
10	6	3,820
11	9	1,093
12	9	1,093
13	7	0,911
14	9	1,093
15	9	1,093
16	9	1,093
17	9	1,093
18	9	1,093
19	9	1,093
20	7	0,911
21	7	0,911
22	6	3,820
	175	26,955
	7,955	

Fuente Encuesta a los trabajadores Equipo pesado y turbina de la Empresa Hidrocarburos del Ecuador.
Elaborado: Stalin Amen Chinga

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{175}{22} = 7.95$$

$$S_x^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n}$$

$$\sigma = 1.04$$

$$X = 7.95 \quad \mu = 6 \quad n = 22 \quad \sigma = 1.04$$

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$Z_c = \frac{(7.95 - 6)}{\frac{1.04}{\sqrt{22}}}$$

$$Z_c = 8.087$$

Decisión.

$$Z_c = 8.087 \geq 1.75 = Z_t$$

El estadístico calculado $Z_c = 8.087$ cae en la región de rechazo (se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa) por lo tanto existe suficiente evidencia estadística para afirmar que El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de vigilancia del ruido.

4.5.1.4. Planteamiento de la hipótesis específica 2

Entre el rango de 1 a 10 como califica El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de controles técnicos.

$H_0: \mu = 6$ El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayuda a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido

generado por el equipo pesado y de turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi, es de 6/10.

Hi: $\mu > 6$ El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva no ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi, es mayor de 6/10.

b) Nivel de significación

$$\alpha = 0.05 = 5 \%$$

c) Criterio

Rechace la H_0 si $Z_c \leq -1.75$ o $Z_c \geq 1.75$.

Donde 1.75 es el valor teórico de Z en un ensayo a dos colas con un nivel de significación de 0.05, y Z_c es el valor calculado de Z que se obtiene aplicando la fórmula:

$$z = \frac{\bar{x} - u}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Para efectos de análisis se procedió a realizar una encuesta con una pregunta cuyo resultado se resumirá en un cuadro y es la siguiente:

Cuadro No.- 4.61: Análisis de los controles técnicos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido

No.- Casos	X	(f-x) ²
1	8	0,298
2	6	2,116
3	8	0,298
4	7	0,207
5	8	0,298
6	7	0,207
7	6	2,116
8	6	2,116
9	8	0,298
10	8	0,298

11	8	0,298
12	6	2,116
13	6	2,116
14	8	0,298
15	8	0,298
16	8	0,298
17	8	0,298
18	8	0,298
19	8	0,298
20	8	0,298
21	8	0,298
22	8	0,298
	164	15,455
	7,454	

Fuente: Encuesta a los trabajadores Equipo pesado y turbina de la Empresa Hidrocarburos del Ecuador.
Elaborado: Stalin Amen Chinga.

$$X = 7.45 \quad \mu = 6 \quad n = 22 \quad \sigma = 0.91$$

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$Z_c = 7.95$$

Decisión.

$$Z_c = 7.95 \geq 1.75 = Z_t$$

El estadístico calculado $Z_c = 7.95$ cae en la región de rechazo (se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa) por lo tanto existe suficiente evidencia estadística para afirmar: El Diseño y Aplicación de un Programa de Conservación Auditiva ayudan a prevenir las alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido generado por el equipo pesado y de turbina en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi. Mediante un plan de controles técnicos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ El plan de conservación auditiva en los departamentos de equipo pesado y turbina, del campo Shushufindi permitió cumplir con las leyes y normativas legales vigentes ya que se evaluó, midió, y controló el factor de riesgo en este caso el ruido, generando niveles de control acorde a la exposición.
- ✓ Con la realización de mantenimiento y limpieza preventivo a las máquinas, evitando la propagación del ruido, y el uso obligatorio de los equipo protección personal dentro del programa de conservación auditiva permitió generar un ambiente sano, seguro y productivo.
- ✓ La inducción inicial, las charlas médicas ocupacionales brindadas al trabajador permitieron que el programa de conservación auditiva, ayuda a prevenir los niveles de ruido en las áreas expuestas.
- ✓ El uso correcto de los aditamentos de protección auditiva en los trabajadores expuestos al ruido permite reducir los niveles de presión sonora de esta manera estar dentro de los límites permisibles.
- ✓ Las evaluaciones audiométricas lograron determinar que los trabajadores expuestos al ruido y que presentaron pérdidas auditivas considerables deben ser sometidos a control médico semestrales o periódicos como parte del Programa de Conservación Auditiva.

5.2. RECOMENDACIONES.

- ✓ Realizar la aplicación de métodos administrativos, controles técnicos o de ingeniería en la fuente de generación del ruido.
- ✓ Es necesario incluir en el programa de conservación auditiva estrategias educativas para la aplicación de las medidas de control dirigido a los directivos y al propio trabajador.
- ✓ Se recomienda a través del PCA que se realicen audiometrías a todos los trabajadores expuestos a niveles de ruidos mayor de 80 DB, las audiometrías pre-post-ocupacionales a los trabajadores se realizaron con un reposo de 12 horas antes de la prueba audiométrica.
- ✓ La periodicidad recomienda en el PCA para una correcta vigilancia médica es de cada 6 meses para trabajadores expuesto a niveles de ruido mayor de 100 DB, cada año en niveles de ruido entre 82 y 99 DB y para trabajadores expuestos con niveles de ruido entre 80-82 DB cada 5 años. Se recomienda en el PCA realizar dosimetrías personales para medir la dosis de exposición al ruido obligatoriamente cada dos años cuando los niveles de ruido son mayor de 95 DB o 1000 % de la dosis.
- ✓ Se recomienda la capacitación y adiestramiento constante de todos los trabajadores de EPP-campo Shushufindi sobre el contenido del PCA para que tomen conciencia sobre el peligro de exponerse al ruido y sus efectos negativos en la salud y a la utilización de los equipos de protección personal que brinda la empresa., cronograma que deben de programarse cada tres meses dentro de la empresa a través de sus médicos ocupacionales y especialistas en salud biológica.

BIBLIOGRAFÍA

ATTIAS J, Bresloff I, Haupt H, Scheibe F, Ising H. Preventing noise induced otoacoustic emission loss by increasing magnesium (Mg²⁺) intake in guinea pigs. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*. 2003; 14(2):119-36.

ATTIAS J, Horovitz G, El-Hatib N, Nageris B. Detection and Clinical Diagnosis of Noise-Induced Hearing Loss by Otoacoustic Emissions. *Noise Health*. 2001; 3(12):19-31.

ATTIAS J, Sapir S, Bresloff I, Reshef-Haran I, Ising H. Reduction in noise-induced temporary threshold shift in humans following oral magnesium intake. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2004; 29(6):635-41.

BORG E, Danermar B, Borg B. Behavioural awareness, interaction and counselling education in audiological rehabilitation: development of methods and application in a pilot study. *Int J Audiol*. 2002; 41(5):308-20.

CASSANDRO E, Sequino L, Mondola P, Attanasio G, Barbara M, Filippo R. Effect of superoxide dismutase and allopurinol on impulse noise-exposed guinea pigs-electrophysiological and biochemical study. *Acta Otolaryngol*. 2003; 123(7):802-7.

CDC Office of Health and Safety. CDC Hearing Conservation Program. [Monograph on Internet]; 2004. [Cited 2005 Jun 10]. Available from: <http://www.cdc.gov/od/ohs/manual/hearing.htm>

DEREKOY FS, Koken T, Yilmaz D, Kahraman A, Altuntas A. Effects of ascorbic acid on oxidative system and transient evoked otoacoustic emissions in rabbits exposed to noise. *Laryngoscope*. 2004; 114(10):1775-9.

DIXON WW. Deterioro auditivo inducido por ruido. En: Paparella, M. *Tratado de Otorrinolaringología*. Tomo II. Cap. 35. La Habana: Edición Revolucionaria; 1982. p. 1772-88.

DUAN M. Treatment of peripheral sensoryneural hearing loss: Gene therapy. *Gene Therapy*. 2004; 11:51-6.

DUAN ML, Ulfendahl M, Ahlberg A, Pyykko I, Borg E. [Future cure of hearing disorders: Gene therapy and stem cell implantation are possible new therapeutic alternatives]. *Lakartidningen*. 2000;97(10):1106-12.

GEORGE AG, Richard TM. Cochlear implants. *N Engl J Med*. 2003; 349; 5.

GILBERT Corzo A. Efectos de la exposición a ruido industrial. [Monografía en internet]. 2004. (Fecha de acceso 10 de junio de 2005). Disponible en: <http://www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm>

GOLZ A, Westerman ST, Westerman LM. The effects of noise on the vestibular system. *Am J Otolaryngol*. 2001 22(3):190-6.

HERNANDO R. Salud ocupacional en Venezuela. [Monografía en Internet]. 1998. (Fecha de acceso 10 de junio de 2005). Disponible en: <http://members.tripod.com/RENDILES/OCUPACIONAL.html>

HOU F, Wang S, Zhai S, Hu Y, Yang W, He L. Effects of alpha-tocopherol on noise-induced hearing loss in guinea pigs. *Hear Res*. 2003;179(1-2):1-8.

HSU CJ, Shau WY, Chen YS, Liu TC, Lin-Shiau SY. Activities of Na(+),K(+)-ATPase and Ca(2+)-ATPase in cochlear lateral wall after acoustic trauma. *Hear Res*. 2000;142(1-2):203-11.

KONIG O, Winter E, Fuchs J. Protective effect of magnesium and MK 801 on hypoxia-induced hair cell loss in new-born rat cochlea. *Magnes Res*. 2003; 16(2):98-105.

KOSEL PJ, Davis RR, Krieg E, Shull GE, Erway LC. Deficiency in plasma membrane calcium ATPase isoform 2 increases susceptibility to noise-induced hearing loss in mice. *Hear Res*. 2002. Feb;164(1-2):231-9.

KUOKKANEN J, Aarnisalo AA, Ylikoski J. Efficiency of hyperbaric oxygen therapy in experimental acute acoustic trauma from firearms. *Acta Otolaryngol*. 2000; 543(Suppl):132-4.

LAPSLEY MJA, Marshall L, Heller LM. A longitudinal study of changes in evoked otoacoustic emissions and pure-tone thresholds as measured in a hearing conservation program. *Int J Audiol*. 2004 Jun;43(6):307-22.

LE PRELL CG, Dolan DF, Schacht J, Miller JM, Lomax MI, Altschuler RA. Pathways for protection from noise induced hearing loss. *Noise Health*. 2003;5(20):1-17.

MARTÍNEZ JA. Ruido y sordera: Sordera profesional por ruido. Salamanca: Ed. Graficesa; 1969.

MCBRIDE DI, Williams S. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. *Occup Environ Med*. 2001; 58(1):46-51.

MCFADDEN SL, Woo JM, Michalak N, Ding D. Dietary vitamin C supplementation

reduces noise-induced hearing loss in guinea pigs. *Hear Res.* 2005;202(1-2):200-8.

NIU X, Canlon B. Protective mechanisms of sound conditioning. *Adv Otorhinolaryngol.* 2002;59:96-105.

OHINATA Y, Yamasoba T, Schacht J, Miller JM. Glutathione limits noise-induced hearing loss. *Hear Res.* 2000;146

(1-2):28-34.

Organización Panamericana de la Salud. Plan regional en salud de los trabajadores. [Monografía en Internet]. 2001.(Fecha de acceso 10 de junio 2005). Disponible en: http://www.who.int/entity/occupational_health/regions/en/oehamplanreg.pdf

PHILIPPE B. Investigación con células madre de ratones permitiría cura para sordera. Comisión Europea- Proyecto Oído Biónico. [Monografía en Internet]. 2003. (Fecha de acceso 10 de junio de 2005). Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/bmn/temas.php?idv=2770>

Protocolos de diagnóstico y evaluación médica para enfermedades profesionales. Seguro complementario de trabajo de riesgo. DS. No 003-98-SA, Lima, 2004.

QUARANTA A, Scaringi A, Bartoli R, Margarito MA, Quaranta N. The effects of 'supra-physiological' vitamin B12 administration on temporary threshold shift. *Int J Audio.* 2004;43(3):162-5.

Rev Fac Med Unam. Hipoacusia inducida por ruido: un problema de salud y de conciencia pública. 2000 marzo-abril;43(2).

Rev Fac Nac Salud Pública. Hipoacusia sensorineural por ruido industrial y solventes orgánicos en la Gerencia Complejo Barrancabermeja, 1977-1997. 1997;15(1):94-120.

SCHEIBE F, Haupt H, Ising H. Preventive effect of magnesium supplement on noise-induced hearing loss in the guinea pig. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2000; 257(1):10-6.

Trauma acústico o daño auditivo inducido por ruido (DAIR). Fundación Arauz-Instituto Oto-Rino-Laringológico. [Monografía en Internet], 2003 [Fecha de acceso 10 de junio de 2005]. Disponible en: <http://www.sinfomed.org.ar/mains/publicaciones/traumaacus.htm>

TURNER JG, Parrish JL, Hughes LF, Toth LA, Caspary DM. hearing in laboratory animals: strain differences and non auditory effects of noise. *Comp Med.* 2005. Feb;55(1):12-23.

Anexos	Página
Anexo 1: Proyecto de Tesis Aprobado.	131
Anexo 2: Encuesta # 1. Encuesta Antes y Después de la implementación del PCA	171
Anexo 3: Formato de Sonometría	174
Anexo 4: formato de Historia clínica ocupacional	175
Anexo 5: Certificado de calibración del equipo	181

ANEXO 1: PROYECTO DE TESIS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
CONVENIO UNACH-AFEFCE**

INSTITUTO DE POST GRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE
RIESGOS LABORALES**

Proyecto de tesis previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad y Prevención
de Riesgos Laborales

TÍTULO

DISEÑO Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA
PARA LA PREVENCIÓN DE ALTERACIONES DE LOS TRABAJADORES
OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A RUIDO DE LOS DEPARTAMENTOS
DE EQUIPOS PESADO Y TURBINA DE LA EMPRESA PÚBLICA DE
HIDROCARBUROS DEL ECUADOR DEL CANTÓN SHUSHUFINDI
PROVINCIA DE SUCUMBÍOS DURANTE EL PERIODO DE JUNIO A
DICIEMBRE DEL AÑO 2010.

AUTOR:

DR. STALIN AMÉN CHINGA

RIOBAMBA, NOVIEMBRE DEL 2010

1.- TEMA.

Diseño y aplicación del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos durante el periodo de junio a diciembre del año 2010.

2.- PROBLEMATIZACIÓN:

2.1.- Ubicación del Sector en el que se va a realizar la Investigación

La investigación lo realizaré en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos en la Región Amazónica del Ecuador cuya capital provincial es la ciudad de Nueva Loja anteriormente conocida como Lago Agrio, ubicada en la ciudad de Shushufindi en la vía perimetral a doscientos metros del obelisco central de la ciudad muy cerca de la Policía Nacional y del Banco Internacional cuyo teléfono es el 022440333

2.2.- Situación Problemática

En el año de 1911 se inicia la producción de hidrocarburos en el Ecuador en los campos de la Península de Santa Elena. Después de esto, numerosas compañías vinieron en búsqueda de yacimientos e incorporar más reservas hidrocarburíferas a las ya probadas. Algunas compañías obtuvieron concesiones en el Oriente, tales como: Leonard Exploration en 1925, Shell en 1938, Minas y Petróleos en 1961, todos con resultados negativos.

El consorcio Texaco-Gulf, en el año de 1964 solicitan una concesión en el oriente ecuatoriano, en la parte nor-este, con el antecedente que se encontraban operando en el sur-oriente colombiano en el campo Orito. El 29 de marzo de 1967 se perforó el primer pozo exploratorio Lago-Agrio N.- 1 con resultados positivos. Se siguieron haciendo trabajos exploratorios, geológicos y geofísicos, logrando descubrir campos como Lago-Agrio, Shushufindi-Aguarico, Sacha, Auca, entre otros.

Desde 1972 se inicia otra etapa en la vida económica del Ecuador, el llamado “Boom Petrolero” permite el ingreso de divisas por las exportaciones de petróleo sea el principal aportador al Presupuesto General del Estado.

La compañía Texaco-Gulf perfora el pozo exploratorio Shushufinfi N.- 1 y en enero de 1969 empieza a producir, inicialmente, de la arenisca “U” produjo 2496 BFPD, con 26.6 grados API y un 0.1% de BSW y de la arenisca “T” empieza produciendo 2210 BFPD, con 32.5 grados API y un 0.1% de BSW.

La Empresa Estatal de Exploración y Producción Petrolera Petroproducción ha desarrollado desde hace varios años actividades de producción petrolera en diferentes campos de la Región Amazónica. Conforme dispone el marco legal ambiental y en sujeción al Reglamento Ambiental Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto Ejecutivo #1215)

El campo Shushufindi-Aguarico está localizado a 250Km. al este de Quito, es el campo que contiene la mayor parte de las reservas probadas del país. El campo Shushufindi-Aguarico está ubicado en la Cuenca Amazónica, entre los meridianos 76 y 77, entre la línea Equinoccial y el Paralelo Sur 1. Está orientado en la dirección norte-sur, con aproximadamente 35Km, de largo y 7 Km. de ancho, lo que cubre un área de unos 200 km cuadrados.

Shushufindi es el campo petrolero más grande que existe en el Ecuador. Es un campo viejo; este año se cumplen 40 años desde su descubrimiento por las empresas estadounidense Texaco y Gulf. Según datos de Petroecuador, hasta el 2006, más o menos la cuarta parte de todo el petróleo sacado del oriente había salido de Shushufindi.

Shushufindi es considerado un campo gigante. Esta es la denominación que en la industria petrolera se aplica a todos los campos con una producción total final de más de 500 millones de barriles (0.5 Gb). Los campos gigantes han sido estudiados, y se ha sacado un perfil teórico de su producción

2.3.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo el diseño y aplicación del Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos

del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.?

2.4.-PROBLEMAS DERIVADOS

¿La vigilancia del ruido en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010?

¿Los controles técnicos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.?

¿ Los controles administrativos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010?

¿La educación del trabajador en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.?

¿ La selección y uso de aditamentos de protección aditiva (APA) en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010. ?

¿ Las evaluaciones audiometrica periódicas en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.?

3.- JUSTIFICACIÓN

He seleccionado este tema porque creo necesario tomar conciencia de la profunda importancia que tiene el desarrollo del programa de conservación auditiva en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi, es de vital importancia para los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido, este diseño pretende crear soluciones técnicas en función de la fuente que produce el ruido, las vías o rutas por donde pasa el ruido generado y los receptores que son los trabajadores expuestos al ruido, así como disminuir el tiempo en que el trabajador se expone a la fuente de ruido para prevenir que el tiempo efectivo promedio al ruido llegue a 85dB

Aplicar el programa de conservación auditiva constituye un instrumento de guía para la compra paraevitar la introducción de equipos de protección auditivo (APA) no técnicos y que incrementa el ruido laboral.

Un buen programa de conservación auditiva pretende asegurar en el trabajador una capacitación adecuada de los objetivos del programa de conservación auditiva que pretende ser una propuesta clara para la protección propia de los trabajadores en el riesgo de ruido existente.

Con la aplicación del programa de conservación auditiva la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, permitirá normatizar y regular la exposición al ruido a límites normales permisibles y reducir los costos de los procesos industriales.

4.- OBJETIVOS:

4.1.- Objetivo General:

Demostrar como el diseño y aplicación de un Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi, brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

4.2.- Objetivos Específicos:

- Demostrar si la vigilancia del ruido en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010
- Comprobar si los controles técnicos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010
- Demostrar si educación del trabajador en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010
- Verificar si la selección y uso de aditamentos de protección aditiva (APA) en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

- Comprobar si las evaluaciones audiométricas periódicas en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

5.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

5.1.- Antecedentes de Investigaciones anteriores:

Revisado documentos existentes en la empresa, no existen investigaciones relacionadas con el tema de investigación

5.2. Contenido del Marco Teórico

El ruido es uno de los más comunes riesgos para la salud de oficiales, soldados y civiles que laboran en ambientes militares, por lo que reviste una importancia vital el estudio y prevención de los daños asociados con este.

La referencia más antigua sobre el efecto del ruido en la audición, es una observación registrada en el siglo I de n.e. por *Plinio* el viejo en su “Historia natural”, cuando menciona que la gente que vivía cerca de las cataratas del Nilo “quedaba sorda”. A finales del siglo XIX, con el advenimiento de la máquina de vapor y la iniciación de la era industrial, aparece el ruido como un importante problema de salud pública. En esta etapa comienza a documentarse la sordera de los trabajadores expuestos, como los forjadores y los soldados. *Fosbroke*, en 1831, mencionó la sordera de los herreros y *Wittmarck* hizo lo propio en 1907, al mostrar el efecto histológico del ruido en el oído; en 1927, *McKelvie* y *Legge* informan acerca de la sordera de los algodóneros; en 1939, *Lars* describe la sordera de los trabajadores en astilleros y, en 1946, *Krisstensen* se refiere a la sordera de los aviadores y de los tripulantes de submarinos.^{2,3}

La automatización y la mecanización han revolucionado los sistemas masivos de producción que emergieron de la revolución industrial. Desde 1980, este periodo se ha denominado la “revolución posindustrial”. Este nuevo sistema se caracteriza por el uso

de equipo moderno, plaguicidas y otras sustancias químicas que conducen, por un lado, a una mayor productividad y por el otro, a problemas de salud y contaminación ambiental.⁴

Epidemiología

Se estima que un tercio de la población mundial y el 75 % de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad. La OPS refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17 % para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 h diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años. En los Estados Unidos de América, la pérdida auditiva inducida por exposición al ruido de origen industrial es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes. En Europa se estima que alrededor de 35 millones de personas están expuestas a niveles de ruidos perjudiciales.^{1,5}

Patogenia

Mecanismos favorecedores del daño por ruido

Teoría del microtrauma: Los picos del nivel de presión sonora de un ruido constante, conducen a la pérdida progresiva de células, con la consecuente eliminación de neuroepitelio en proporciones crecientes.⁵

Teoría bioquímica. Postula que la hipoacusia se origina por las alteraciones bioquímicas que el ruido desencadena, y conlleva a un agotamiento de metabolitos y en definitiva a la lisis celular. Estos cambios bioquímicos son: disminución de la presión de O₂ en el conducto coclear; disminución de los ácidos nucleicos de las células; disminución del glucógeno, ATP; aumento de elementos oxígeno reactivos (ROS), como los superóxidos, peróxidos, y radicales de hidroxilo, que favorecen el estrés oxidativo inducido por ruido; disminución de los niveles de enzimas que participan en el intercambio iónico activo (Na(+),K(+)-ATPasa y Ca(2+)-ATPasa).⁵⁻⁷

Teoría de la conducción del calcio intracelular. Se sabe que el ruido es capaz de

despolarizar neuronas en ausencia de cualquier otro estímulo. Estudios recientes al respecto han demostrado que las alteraciones o distorsiones que sufre la onda de propagación del calcio intracelular en las neuronas son debidas a cambios en los canales del calcio. Los niveles bajos de calcio en las células ciliadas internas, parece intervenir en la prevención de la HIR.⁷

Mecanismo mediado por macrotrauma. La onda expansiva producida por un ruido discontinuo intenso es transmitida a través del aire generando una fuerza capaz de destruir estructuras como el tímpano y la cadena de huesecillos.⁵

Mecanismos protectores del daño por ruido

Mecanismo neural. Estudios en cobayos confirman la hipótesis que el sistema eferente coclear está involucrado en los mecanismos que subyacen en el "efecto de endurecimiento" a las altas frecuencias. Este efecto se define como una reducción progresiva del umbral cuando exposiciones repetidas a un mismo ruido son aplicadas. La neurectomía vestibular realizada a través de la fosa posterior, asegurando la interrupción de las fibras olivococleares cruzadas y no cruzadas en un solo oído, antes de su entrada en el canal auditivo, origina hipoacusia por exposición a ruido, comparado con el oído contralateral no operado.⁸

Mecanismo antioxidativo: La ausencia de sustancias antioxidantes como las superóxido dismutasas (CuZn-SOD) y glutatión potencian el daño inducido por ruido. Estas ejercen un mecanismo protector sobre la cóclea.^{9,10}

Mecanismo de acondicionamiento del sonido. Se continúan acumulando evidencias que demuestran la importancia de la reducción de los efectos deletéreos del trauma acústico por acondicionamiento del sonido, este es un proceso de exposición a niveles bajos de ruido no dañino, para crear efectos protectores a largo plazo en detrimento de las formas perjudiciales subsecuentes de trauma acústico. Diferentes paradigmas de sonido condicionado han sido probados con éxito para prevenir los cambios patológicos del sistema auditivo.¹¹

Definición

La HIR 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 mas 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 (Torres F.A. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003).

Desde un punto de vista conductual y para su mejor comprensión y adecuado seguimiento audiológico la HIR se puede dividir en cuatro fases o etapas basándonos en las clasificaciones de Azoy y Maduro:

Fase I (de instalación de un déficit permanente). Antes de la instauración de una HIR irreversible se produce un incremento del umbral de aproximadamente 30-40 dB en la frecuencia 4 kHz. Esta fase tiene como característica que el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño al cabo de los pocos días. ☒ Fase II (de latencia). Se produce después un periodo de latencia donde el déficit en los 4 kHz se mantiene estable, ampliándose a las frecuencias vecinas en menor intensidad e incrementándose el umbral entre 40-50 dB, sin comprometer aun la comprensión de la palabra pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo. Su descubrimiento reviste importancia en lo concerniente a la profilaxis. Fase III (de latencia subtotal). Existe no solo afectación de la frecuencia 4 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70-80 dB, acarreado por ende la incapacidad en la comprensión de la palabra. ☒ Fase IV (terminal o hipoacusia manifiesta). Déficit auditivo vasto, que afecta todas las frecuencias agudas, con compromiso de frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 dB o más.^{12,13}

Cuadro clínico

La HIR requiere cuidadoso estudio de toda la información disponible, desde la anamnesis y la exploración clínica y los datos obtenidos en mediciones audiométricas. La anamnesis, no sólo debe incluir información médica y física del sujeto sino también una cuidadosa investigación sobre exposición personal al ruido.

Está conformada por síntomas auditivos, como hipoacusia, *tinnitus* y vértigo (Habitualmente los reportes de la literatura plantean que el ruido no produce efectos adversos sobre el sistema vestibular. Estudios recientes plantean la existencia de trastornos vestibulares en hipoacusias asimétricas, estando ausentes en las hipoacusias simétricas). Otros plantean que el ruido de impulso origina deterioro del sistema vestibular, principalmente del órgano otolítico.

Entre los efectos no auditivos se destacan: hipertensión arterial, taquicardia, taquipnea, hiperacidez, disminución del apetito, interfiere en la comunicación hablada, puede causar distracción y mayor propensión a sufrir accidentes de trabajo, disminución en el desempeño laboral, incremento del nivel personal de estrés, irritabilidad y alteraciones del sueño.¹⁴⁻¹⁸

Exámenes y pruebas diagnósticas

Los exámenes y pruebas diagnósticas revisten una gran importancia para el estudio, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del paciente; en este trabajo se abordarán los más frecuentemente utilizados en la práctica audiológica y de la medicina ocupacional, con un enfoque de las técnicas diagnósticas más novedosas disponibles en la actualidad.

Audiometría tonal liminar

Examen por el cual se determina el grado o extensión de la pérdida auditiva. El objetivo es obtener los umbrales para las notas puras de tono o frecuencia variable de la vía aérea y ósea. Se registra en una gráfica, audiograma, que muestra el nivel del umbral de la audición de un individuo en función de la frecuencia (Hz) y la intensidad (dB). La función de la audiometría no se limita solo a la mera obtención de umbrales de audibilidad, sino que esta tiene un amplio uso en la prevención, diagnóstico, terapéutica y seguimiento evolutivo de las pérdidas auditivas, lo que permite en ocasiones realizar

un diagnóstico etiológico de ellas.

Deben realizarse 2 audiometrías con una separación mínima entre ellas de una semana. De producirse más de 10 dB de diferencia en los promedios auditivos encontrados entre un examen y otro, deberá de realizarse una tercera prueba. En los casos en los que el examen audiométrico no fuera suficiente para realizar un diagnóstico exacto del daño auditivo, de origen ocupacional, deberá complementarse con otros exámenes audiológicos.

Periodicidad de las audiometrías

No existe un consenso acerca del este tema, pero se consideran razonables los plazos siguientes:

- Audiometría anual para los trabajadores expuestos a niveles de presión sonora (NPS) iguales o superiores a 90 dB (A), 8 h diarias.
- Control audiométrico cada 2 años a los expuestos a NPS entre 85 y 89 dB (A), 8 h diarias.
- Control audiométrico cada 3 años a los expuestos a NPS entre 80 y 84 dB (A), 8 h diarias.

Audiometría de retiro a todos los trabajadores que hayan estado expuestos a NPS , iguales o superiores a 80 dB (A), 8 h diaria (Torres F.A. Ruido e hipoacusia.

Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003).

No obstante, los NPS no son el único ni el más importante factor para definir la periodicidad de las audiometrías. El juicio médico puede modificar los plazos en relación con factores como, edad, tiempo de exposición, uso de protectores auditivos y resultados audiométricos previos.¹⁵

Clasificación de las audiometrías

En este aspecto existe una amplia gama de criterios, que no siempre nos informan de la realidad existente. Para unificar los métodos de clasificación muchas instituciones

laborales y de salud han adoptado el ofrecido por el profesor. *Hermann ER* por considerarse útil, práctico y fácil de calcular.

Este método clasifica las audiometrías según el deterioro en las frecuencias conversacionales principales, mediante el sistema SAL (del inglés Speech Average Loss), y según la pérdida en 4000 Hz, mediante el sistema ELI (del inglés Early Loos Index). (Torres F.A. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003).

Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC)

Prueba electrofisiológica, de la respuesta cerebral a un estímulo dado. Diferencia el origen de la hipoacusia sensorineural (coclear o retrococlear) y se utiliza para valorar la integridad del tallo cerebral en síndromes neurológicos e igualmente en la búsqueda de umbrales auditivos en pacientes que no colaboran o simulan hipoacusia.

La interpretación del PEATC desde un perfil audiológico se caracteriza por:

- La ausencia de respuesta a los 30 dB nHL revela la presencia de una hipoacusia.
- La presencia de los 3 picos principales con valores de latencias absolutas prolongadas y latencias interpicos dentro de límites normales a 70 dB nHL, es un signo típico de hipoacusia conductiva.
- La ausencia de las respuestas (no aparición de ningún componente), cuando no influyen problemas técnicos, constituye un signo típico de hipoacusia severa por lesión del receptor.
- La presencia solamente del pico V con latencia absoluta dentro del límite normal o ligeramente prolongada a 70 dB nHL, sugiere una hipoacusia neurosensorial, al igual que la presencia de los picos I, III, y V con valores de latencias absolutas e interpicos a 70 dB nHL, con umbral electrofisiológico por encima de 30 dB nHL (Torres FA. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de audiología, Centro de Neurociencias de Cuba nov 2002-mar 2003).

Potenciales evocados auditivos de estado estable a múltiples frecuencias (PEAeMF)

Con la técnica de PEAEeMF es posible la realización de un audiograma electrofisiológico confiable, lo que puede ser empleada como una nueva alternativa en el estudio de las hipoacusias inducidas por ruido.

En particular, la respuesta de estado estable que se obtiene en el rango de frecuencias entre 80-110 Hz es generada probablemente por la superposición de los PEATC y por tanto, es poco afectada por el sueño y la sedación. Esto le confiere un gran valor como instrumento de exploración audiométrica ya que no se requiere la cooperación del sujeto (Torres FA. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003).

Emisiones otoacústicas

Las emisiones otoacústicas son en la actualidad la prueba objetiva, no invasiva y de bajo costo que nos ofrece datos de las frecuencias agudas tan necesarias para el habla y el lenguaje. Attias y otros buscaron la relación entre los umbrales auditivos por audiometría y la presencia de emisiones otoacústicas, en pacientes con HIR o sin ella, y encontraron que en los pacientes expuestos a ruido las emisiones estaban muy disminuidas, aun cuando los umbrales auditivos no mostraban cambios importantes, lo que demuestra que las emisiones otoacústicas representan una medida más exacta del daño coclear que está produciendo la exposición a ruido aún antes de que el paciente pueda percatarse de ello, lo que confirma que las emisiones otoacústicas ofrecen una elevada sensibilidad (79-95 %) y especificidad (84-87 %), y proveen en muchas ocasiones información indispensable en casos médico-legales, en los cuales la configuración de los umbrales audiométricos son necesarios para obtener un diagnóstico preciso de la hipoacusia y que la compensación sea proporcional a la severidad de esta. Estos estudios demuestran que las emisiones otoacústicas proveen objetividad y certeza elevada, complementando el audiograma en el diagnóstico y monitoreo del estado de la cóclea después de la exposición a un ambiente ruidoso.^{19,20}

Prevención y control

En la década de los 70 se comienza la implantación de sistemas de prevención y control más integrales, los denominados programas de conservación auditiva. El empleo de

estos programas tiene los objetivos siguientes:

- Prevenir la pérdida de la audición inducida por ruido industrial (100 %).
- Prevenir efectos a la salud derivados de la exposición a ruido industrial
- Reducir el ausentismo laboral.
- Mejorar la productividad industrial.
- Mejorar las condiciones administrativas de las empresas.

Al realizar el análisis de los componentes de un programa de conservación auditiva, se valoró lo expuesto por la CDC Office of Health and Safety, *Corzo GA* y *Torres FA*, y se elaboró una propuesta basada en sus planteamientos.^{4,21}

1. Componentes de un Programa de Conservación Auditiva (PCA)

Auditorías iniciales y anuales de procedimientos.

Diagnóstico del problema (evaluación del ruido).

Métodos de control del ruido (en la fuente y en el medio de transmisión).

Protección auditiva individual (selección y uso de protectores auditivos).

Evaluación audiométrica y monitoreo de la audición de los trabajadores.

Educación para la salud sobre ruido e hipoacusia.

Sistema de registro de la información.

Evaluación de la efectividad del programa.

1.1.1. Tratamiento y rehabilitación

Han sido propuestos numerosos tipos de tratamientos con el objetivo de retardar la aparición de la pérdida auditiva o disminuir la susceptibilidad individual resultante de la exposición al ruido; pueden mencionarse los trabajos referidos al empleo de la vitamina A, vitamina B12 (cianocobalamina), el ácido nicotínico, el hidrocloreuro de papaverina, ácido ascórbico, el dextrán etc. Otros estudios evidencian la efectividad del empleo de oxigenación hiperbárica (OHB) como tratamiento único o combinado con esteroides al favorecer la recuperación morfológica y funcional de las células ciliadas dañadas. Estudios en conejos con el empleo de ácido ascórbico previo al evento nocivo del ruido

plantean el posible efector protector de la cóclea al inhibir la peroxidación lipídica y el daño oxidativo de las proteínas en conejos expuestos a ruido. Se comprobó en ratas el uso de antioxidantes como la N-L-acetilcisteína (NAC) y el alfa-tocoferol en conejillo de Indias con una función protectora parcial de la cóclea al daño por ruido de impulso.²²⁻²⁶

Investigaciones en animales con el empleo de magnesio (Mg²⁺) para incrementar la actividad de las células ciliadas externas, han demostrando la utilidad del mismo al comprobar que la pre-existencia de niveles bajos de este incrementan los niveles de pérdida auditiva inducida por ruido, mientras que la existencia de niveles elevados proporcionan un significativo efecto biológico-protector coclear. Otros estudios han confirmado que el magnesio es un novedoso agente natural y biológico efectivo para la prevención y posible tratamiento del daño inducido por ruido en humanos.²⁷⁻³⁰

Estudios con células madre en orejas de ratones evidencian que estas podrían conducir a reparar la sordera en seres humanos. Científicos franceses y suecos hallaron células madre en el oído de ratones adultos que tienen el potencial de desarrollarse en células ciliadas para reemplazar a las que ya no existen o han sido dañadas. Los hallazgos del proyecto Oído Biónico son muy prometedores; se necesitan más investigaciones para probar que estas nuevas células ciliadas diferenciadas podrían reemplazar con eficacia a las dañadas en el oído interno de los humanos. Varias estrategias clínicas han sido propuestas como nuevas alternativas de tratamiento, entre las que se destacan la terapia génica y el implante de células embrionarias de tallo.³¹⁻³⁴

Ciertos pacientes, con 27 dB promedio de pérdida (tonos 500-1 000 y 2 000) pueden presentar una desventaja social, o laboral y pueden verse muy favorecidos con el equipamiento protésico, teniendo en cuenta, la correcta selección de la prótesis, una calibración y adaptación adecuadas, ofreciendo asesoramiento antes y después de comenzar su empleo.¹⁵

Otra alternativa de tratamiento es el empleo de implantes cocleares, dispositivo electrónico destinado a proveer información auditiva y mejorar la comunicación a las personas que tienen una pérdida auditiva severa-profunda, que no logran comprender el lenguaje hablado con audífonos convencionales.³⁵

La rehabilitación auditiva convencional donde interviene el rehabilitador audiológico y los pacientes afectados de hipoacusia, se propone ser reemplazada por una nueva estrategia rehabilitadora individualizada conformada por 3 componentes:

1.1.2 Incremento de la penetración y el conocimiento.

Educación y consejo con la habilidad de focalizar el problema de la comunicación con el compañero.

Motivación de cambio mediante grupos de discusión y conversación reflexiva.³⁶

Las nuevas investigaciones en este campo permiten ampliar los conocimientos sobre la HIR; se avizoran nuevas alternativas de diagnóstico y tratamiento que permitirán mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados, lo que adquiere una importancia vital en la prevención los programas de conservación auditiva.

El ruido, entendido como sonido perturbador, es algo inherente a la civilización moderna y que, al parecer es imposible eliminar. Es preciso mantenerlo dentro de unos límites que garanticen la integridad de las personas expuestas.

1.2. Qué es el sonido

Si arrojamos una piedra a un estanque, podremos observar cómo las ondas se produce, se propagan, de forma circular alrededor del punto donde cayó la piedra. Lo mismo ocurre, por ejemplo, cuando golpeamos un vaso con un objeto metálico; el golpe hace vibrar el vidrio que a su vez hace vibrar el aire circundante. Esas ondas vibratorias llegan a nuestro oído y son interpretadas como un sonido.

1.2.1. Definición de Ruido

Podemos definir al ruido como un sonido no deseado, molesto e intempestivo, una sensación sonora desagradable que en determinadas situaciones puede causar alteraciones físicas y psíquicas.

El ruido se produce cuando estamos frente a una impresión acústica formada por una o varias frecuencias con una intensidad generalmente elevada

1.3 Vigilancia del Ruido

Si existe razón para creer que la exposición laboral al ruido iguala o excede el TEP de 85dBA, es necesario monitorizarlo. Se diseña de prueba para identificar a todos los trabajadores que necesiten incluirse en el PCA. El ruido presente se caracteriza en cuanto a frecuencia (de predominio alto, predominio bajo o mixto), intensidad (que tan fuerte es) y tipo (continuo, intermitente o en pulso), mediante los instrumentos de vigilancia necesarios. El cualquier momento que se realicen cambios en la producción, procedimientos, equipamiento o controles, deben repetirse todas las pruebas de vigilancia

1.3.1. La frecuencia

Se expresa en Hercios (Hz) o ciclos por segundo. La persona siente los ruidos más agudos cuanto mayor es su frecuencia, aunque son las frecuencias graves las más molestas.

1.3.2. La intensidad del ruido

Se mide en Decibelios o Decibelios (dB) y varía desde los 0 dB hasta los 140 dB.

Para poder mantener una conversación a distancia normal (un metro), el nivel normal de ruido no debe ser superior de 60 o 70 dB (A). Si no se consigue entender lo que dice la otra persona hablando normalmente a un metro de distancia, se puede sospechar que el ruido es excesivo.

1.3.3. Tipos de ruido

1.3.3.1 Ruido estable

Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA) permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB.

1.3.3.2 Ruido periódico

Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.

1.3.3.3 Ruido aleatorio

Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.

1.3.3.4 Ruido de Impacto

Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo.

1.3.4. La escala de decibeles:

El nivel de ruido en una zona determinada aumenta a medida que se incrementa el número de fuentes productoras de ruido.

Debido a las características peculiares de la escala de decibeles (es una escala logarítmica), no es posible sumar aritméticamente los distintos niveles de ruido. Por ejemplo, dos máquinas con un nivel de ruido de 60 dB (A) cada una, producirán una combinación, una intensidad de 63 dB(A), y no de 120 dB como podría parecer.

Es importante tener en cuenta esto. Porque decir por ejemplo, que el nivel de ruido se ha reducido de 90 dB a 80 dB, no parece muy importante, pero significa que dicha reducción tiene el mismo efecto que se produce cuando en un taller, se elimina el ruido de 9 de las 10 máquinas ruidosas existentes.

1.3.5. Efectos del Ruido:

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido continuo causa frecuentemente lesiones auditivas progresivas que no se manifiestan hasta pasado un cierto tiempo y pueden llegar a la sordera.

También los ruidos de impacto o ruidos de corta duración, pero de muy alta densidad (golpes, detonaciones, explosiones...) pueden causar, en un momento, lesiones auditivas graves, como la rotura de tímpano.

La pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo; puede afectar también:

- El sistema circulatorio (taquicardia, aumento de la presión sanguínea)
- Disminución de la actividad de los órganos digestivos.
- Acelerar el metabolismo y el ritmo respiratorio.

- Provocar trastornos del sueño.
- Aumentar la tensión muscular.
- Provocar irritabilidad, fatiga psíquica, etc.

Todos estos trastornos disminuyen la capacidad de alerta del individuo y pueden ser, en consecuencia, causa de accidentes.

1.4. Controles técnicos.

La información recolectada durante la monitorización del ruido (de manera particular por análisis de bandas de octavas, el cual indica el nivel sonoro a determinada frecuencia) se utiliza para diseñar controles técnicos de ruido. Los diseñadores conceptúan las posibles soluciones técnicas en función de la fuente (que produce el ruido), la vía (rutas por donde viaja el ruido generado) y los receptores (trabajadores expuestos al ruido). Los métodos de control de ruido incluyen el uso de cercas (para aislar las fuentes o los receptores), barreras (para reducir la energía acústica a lo largo de la vía) o modificar la distancia (incrementar la vía para reducir la energía acústica que llega al receptor) para disminuir la exposición laboral del trabajador. En general, se prefieren los controles técnicos, pero no siempre se emplean por el costo y los límites técnicos, pero no siempre se emplean por el costo y los límites técnicos que presentan.

1.4.1 Controles Administrativos

Los controles administrativos incluyen

- 1.- Reducción del tiempo en que un trabajador se expone a la fuente de ruido para prevenir que el TEP al ruido llegue a 85 dBA y;
- 2.- Establecimiento de guías de compra para evitar la introducción de equipo que incremente el ruido laboral.

Aunque sencillo en principio, la implantación de controles administrativos requiere un comité de manejo y supervisión constante, en particular en ausencia de controles técnicos o de protección personal. En general, los controles administrativos se utilizan como anexo a las estrategias para control de ruido existentes en el PCA, más que como alternativa exclusiva para controlar la exposición al ruido.

Por si fuera poco, el ruido dificulta la comunicación e impide percibir las señales y avisos de peligro, hecho que puede también ser causa de accidentes.

1.4.2 Las medidas de control del ruido son muchas y variadas. Veamos algunas:

1.- Actuación sobre el foco emisor del ruido: Consiste en diseñar o adquirir los equipos, máquinas o instalaciones menos ruidosas que sea posible, o adoptar medidas técnicas sobre los equipos ya existentes, tendientes a reducir el ruido que emiten.

2.- Impedir o dificultar la propagación del ruido: Para impedir o dificultar la propagación del ruido, pueden adoptarse las siguientes medidas:

- Aislar (encerrar) los equipos o maquinas ruidosas en recintos apropiados.
- Instalar pantallas absorbentes alrededor de las máquinas.
- Montar la máquina sobre aisladores de vibración, para evitar su propagación a través del suelo.
- Recubrir paredes, techo y suelo en con materiales absorbentes.
- Concentrar en recintos aislados las operaciones o tareas ruidosas.
- En cierto tipo de instalaciones será posible aislar, mediante cabinas insonorizadas, a los operarios que las controlan.
- En ciertos casos puede ser factible rotar a los operadores de la máquina ruidosa para que su tiempo de exposición sea menor.

1.5. Educación del trabajador

Los trabajadores y encargados deben comprender los daños potenciales que resultan del ruido para lograr los objetivos de la OSHA y, mucho mas importante, para asegurar un PCA efectivo. Un buen programa de educación al trabajador describe:

- 1.- Objetivos del programa
- 2.- Riesgos del ruido existente
- 3.- Como se produce la hipoacusia
- 4.- Propuesta de exámenes Audiometricos
- 5.- Lo que los trabajadores pueden hacer para protección propia.

Asimismo, establecer de manera clara las funciones y responsabilidades de patrón y trabajadores. Se requiere entrenamiento anual para todos los trabajadores que se incluyan en el PCA. Las oportunidades para mantenerlos al problema se presenta durante las sesiones periódicas de seguridad, así como durante las citas para exámenes Audiométricos donde se explican los resultados.

1.5.1. Protección Auditiva Personal:

El oído es un órgano muy sensible que tenemos que proteger porque no se pueden cerrar los oídos igual que los ojos.

Cuando las medidas técnicas de reducción del ruido resultan insuficientes, es necesario que los trabajadores expuestos utilicen protección auditiva, como tapones o auriculares adecuadamente seleccionados para cada caso.

1.6 Aditamento de protección auditiva (APA)

Existe gran variedad de tipos de fabricantes de estos implementos pero son tres básicos

- 1.- Tapones de oído o auriculares (premoldeados, con forma y diseño moldeables.
- 2.- Gomas canaliculares o semiauriculares (con una banda que comprime cada extremo hacia la entrada de conducto auditivo)
- 3.- Manguitos auditivos u orejeras o circumauriculares (que se colocan alrededor de la oreja).

Cada uno de estos tres tipos de aparatos tienen ventajas y desventajas que varían de acuerdo con la actividad del trabajador, el equipo y las características del ruido, así como con el ambiente de trabajo. La selección de los APA adecuados requiere asesoría de higienistas industriales, audiólogo, médicos de medicina laboral y, por supuesto, de los trabajadores que utilizan esos aparatos. Aunque el PCA se aplica en presencia de niveles de ruido iguales o mayores a ocho horas de TEP a 85 dBA, los APA deben atenuar la exposición del trabajador a un TEP de ocho horas igual o menor de 90 dBA, el nivel de exposición permitido (NEP) por la OSHA durante ochos horas.

1.7. Evaluaciones audiométrica

Las pruebas audiométrica son los únicos medios cuantitativos para evaluar la eficacia total de un programa de preservación auditiva. Un programa de pruebas audiométrica bien manejado, que supervise un perito audiólogo o un médico entrenado y experimentado en la preservación de la audición laboral, detecta cambios en la respuesta al ruido ambiental que podrían evitarse de otra manera. Los resultados de las pruebas audiométrica se comunican a los empleados para asegurar su efectividad. Todos los resultados o tendencias observadas en un programa de exámenes Audiométricos se usan para "afinar el tono" del PCA, es decir, para determinar qué tipo de APA se adaptara a los empleados o identificar el trabajador necesita un entrenamiento adicional.

1.7.1. Instrumentos de medición

1.7.1.1 Sonómetros

Podrán emplearse únicamente para la medición de LpA cuando el ruido sea estable. La lectura promedio se considerará igual al nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A (LAeq).

Deben ajustarse a las prescripciones establecidas por la norma CEI-651 para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2".

La medición se efectuará con la característica "SLOW" ponderación frecuencial A, procurando apuntar con el micrófono a la zona donde se obtenga mayor lectura, a unos 10 cm de la oreja del operario, y, si es posible, apartando a dicho operario para evitar apantallamientos con su cuerpo.

1.7.1.2 Sonómetros integradores-promediadores

Podrán emplearse para la medición del LAeq de cualquier tipo de ruido, siempre que se ajusten a las prescripciones establecidas por la norma CEI-804 para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2".

Las mediciones se efectuarán con las precauciones mencionadas en el apartado anterior.

1.7.1.3 Dosímetros

Podrán ser utilizados para la medición del LAeq, de cualquier tipo de ruido, siempre que cumpla como mínimo las prescripciones establecidas en la norma CEI-651 y CEI-804 para los instrumentos del "tipo 2".

En general, se considerará un error de ± 1 dB cuando se utilicen instrumentos del "tipo 2" y ningún error instrumental cuando el aparato sea del "tipo 1".

1.8. Índices de reducción del ruido y selección de los aditamentos de protección auditiva.

Todos los aditamentos de protección auditiva (APA) que se venden en EUA tiene un valor estandarizado conocido como índice de reducción del ruido, o IRR.

A los fabricantes de los APA, les exige la Agencia de Protección Ambiental que prueben varios productos para obtener un IRR antes de lanzarlos al mercado. Si bien estos valores son útiles al tomar decisiones de compra preliminares, los IRR deben vigilarse y aplicarse con cautela. Los IRR (en dB) se basan en datos de laboratorio de atenuación y se obtienen bajo condiciones ideales. La reducción real de ruido obtenida en situaciones de campo con el uso de cualquier APA puede ser mucho menor que las del IRR asignado.

Tal vez se requiera ajustar el IRR asignado antes de que uno de estos aditamentos sea prescrito para su uso en campo.

6.- HIPÓTESIS:

6.1.- Hipótesis General:

El diseño y aplicación de un Programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del

Ecuador del Cantón Shushufindi, brindará al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

6.2.- Hipótesis Específicas:

La vigilancia del ruido en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

Los controles técnicos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010

La educación del trabajador en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

La selección y uso de aditamentos de protección aditiva (APA) en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

Las evaluaciones audiometrica periódicas en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de

Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

7.- OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS.-

OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.- 1

La vigilancia del ruido en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

Cuadro N° 7.1.- Operacionalización de la hipótesis específica 1

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA	
Vigilancia del Ruido	Control e identificación y monitoreo de las fuentes que generan ruido y de los trabajadores expuestos	Frecuencia	Alto	Observación	
			Media		
			Baja		
		Intensidad	Normal	Medición	
			Leve		
			Moderada		
			Severa		
			Profunda		
			Tipo		Continuo
					Intermitente
Pulso					

Programa de Conservación Auditiva	Es un plan sistemático implantado para proteger la audición de los empleados del daño debido a exposiciones a ruido nocivo en el lugar de trabajo.	Monitoreo del Ruido Programas de Exámenes Audiometricos Protección Auditiva Entrenamiento a los trabajadores Registro de Cargo	Jefe de Seguridad Industrial Médico Jefe de Seguridad Industrial y Médico Médico, Jefe de Seguridad Industrial y trabajadores Jefe de seguridad Industrial	Observación Aplicación del Programa
-----------------------------------	--	--	--	--

Fuente: Área de Equipo Pesado y Turbina EPP-Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.- 2

Los controles técnicos en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

Cuadro N° 7.2.- Operacionalización de la hipótesis específica 2

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA
Controles técnicos	Diseños que conceptúan las posibles soluciones que producen ruido	Métodos para controlar el ruido Controles administrativos	Fuente Medio (barrera) Receptor Reasignación de tareas laborales. Diseño o compra de quipos más silenciosos	Observación Aplicación del Programa

Fuente: Área de Equipo Pesado y Turbina EPP-Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.- 3

La educación del trabajador en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

Cuadro N° 7.3.- Operacionalización de la hipótesis específica 3

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA
Educación del trabajador	Comprender los daños potenciales que resultan del ruido	Capacitación Protección del personal expuesto Ficha Médica de exposición del ruido	Charlas de riesgo del ruido existente Talleres causa de la hipoacusia Seminarios sobre el efecto del ruido en la salud de los trabajadores expuestos Entrenamiento anual. Uso correcto de los EPP. Tiempo de exposición Identificación del trabajador Identificación de la empresa Antecedentes ocupacionales del trabajador Antecedentes Mórbidos Audiometrías Anteriores Resultados de otoscopia Tímpano	Observación Aplicación del programas

Programa de Conservación Auditiva	Es un plan sistemático implantado para proteger la audición de los empleados del daño debido a exposiciones a ruido nocivo en el lugar de trabajo.	Monitoreo del Ruido Programas de Exámenes Audiométricos Protección Auditiva Entrenamiento a los trabajadores Registro de Cargo	Jefe de Seguridad Industrial Médico Jefe de Seguridad Industrial y Médico Médico, Jefe de Seguridad Industrial y trabajadores Jefe de seguridad Industrial	Observación Aplicación del Programa
-----------------------------------	--	--	---	--

Fuente: Área de Equipo Pesado y Turbina EPP-Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.- 4

La selección y uso de aditamentos de protección auditiva (APA) en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, periodo de junio a diciembre de 2010.

Cuadro N° 7.4.- Operacionalización de la hipótesis específica 4

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA
Selección y aditamento de protección auditiva	Tipos y fabricantes de implementos auditivos	*Tapones de oído o auriculares. *Gomas canaliculares o semiauriculares *Manguitos auditivos u orejeras	Ventaja Desventaja Uso correcto	Observación Aplicación del programa
Programa de Conservación Auditiva	Es un plan sistemático implantado para proteger la audición de los empleados del daño debido a exposiciones a ruido nocivo en el lugar de trabajo.	Monitoreo del Ruido Programas de Exámenes Audiometricos Protección Auditiva Entrenamiento a los trabajadores Registro de Cargo	Jefe de Seguridad Industrial Médico Jefe de Seguridad Industrial y Médico Médico, Jefe de Seguridad Industrial, directivos y trabajadores Jefe de seguridad Industrial	Observación Aplicación del Programa

Fuente: Área de Equipo Pesado y Turbina EPP-Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.- 5

Las evaluaciones audiométrica periódicas en el programa de Conservación Auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi brindan al trabajador un ambiente laboral sano, seguro y productivo, junio a diciembre de 2010.

Cuadro N° 7.5.- Operacionalización de la hipótesis específica 5

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA
Evaluaciones audiométrica	Evalúa con precisión la capacidad del trabajador de escuchar sonidos.	La Intensidad El tono	Velocidad, vibración de las ondas sonoras Graves Agudos	Observación Audiometrías
Programa de Conservación Auditiva	Es un plan sistemático implantado para proteger la audición de los empleados del daño debido a exposiciones a ruido nocivo en el lugar de trabajo.	Monitoreo del Ruido Programas de Exámenes Audiométricos Protección Auditiva Entrenamiento a los trabajadores Registro de Cargo	Jefe de Seguridad Industrial Médico Jefe de Seguridad Industrial y Médico Médico, Jefe de Seguridad Industrial, directivos y trabajadores Jefe de seguridad Industrial	Observación Aplicación del Programa

Fuente: Área de Equipo Pesado y Turbina EPP-Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

8.- METODOLOGÍA

8.1.- Tipo de Investigación:

La Investigación es:

Por los Objetivos, es Aplicada, ya que pretendemos a través del programa encontrar solución al problema de conservación auditiva de la Empresa Pública de Hidrocarburos del cantón Shushufindi

Por el Lugar: De laboratorio se realizará en la Empresa Pública de Hidrocarburo del Ecuador cantón Shushufindi

Por el Nivel: Explicativa, Correlacional

Por el Método: Cualitativa de Acción ya que es un proyecto determinado en una empresa de producción

8.2.- Diseño de la Investigación:

La Investigación tiene un diseño No experimental, no se manipularan deliberadamente las variables

8.3.- Población y Muestra:

La población se encuentra representada por los niños del cuarto año básico

Cuadro N° 8.1.- Población y muestra

DEPARTAMENTOS	HOMBRES	MUJERES
Equipo Pesado	13	0
Turbina	9	0
Total	22	0

Fuente: Área de Equipo Pesado y Turbina EPP-Campo Shushufindi

Elaborado por: Stalin Amén

8.4 Muestra

No se calcula muestra se trabajará con todos los trabajadores de los dos departamentos y de los dos turnos A y B

8.5.- Métodos:

El método a utilizar en el desarrollo del proyecto de investigación es el dialéctico científico; puesto que el método científico implica un proceso ordenado y lógico que se sigue para establecer hechos y fenómenos, posibilitando así el conocimiento objetivo de la realidad, que contempla el planteamiento de hipótesis, que comprueba las mismas y que explica la realidad de los fenómenos.

Para construir y desarrollar la teoría científica que servirá de respaldo en la interpretación de los resultados de nuestra investigación, nos serviremos de los métodos: inducción y deducción.

Método Inductivo: La inducción se refiere a las alteraciones de los trabajadores expuestos a ruidos que van de los hechos particulares ha afirmaciones de carácter general.

Método Deductivo: Es el método que permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares, los pasos son aplicación, comprensión y demostración.

Fases:

- Planteamiento del problema
- Revisión bibliográfica
- Formulación de la hipótesis
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Interpretación
- Conclusiones
- Prueba de hipótesis
- Generalización de resultados para aumentar el conocimiento teórico.

8.6.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos:

Durante los turnos A y B de los departamentos de equipo pesado y turbina se planificará con los trabajadores expuestos a ruido y se trabajará con el programa de conservación auditiva y al completar la jornada de cada turno se evaluará.

8.7.- Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados:

De las evaluaciones obtenidas en los trabajadores, se tabularán, se graficarán y se interpretarán para prueba de la hipótesis T comprobar las hipótesis.

9.-RECURSOS:

En el presente proyecto utilizaremos los siguientes recursos:

TALENTO HUMANOS

- Trabajadores
- Médico
- Jefe seguridad

MATERIALES	PRESUPUESTO (\$)
Hojas impresas	300
Copias	150
Útiles de escritorio	100
Impresión, Empastados, anillados	200
Imprevistos	200
TOTAL	950

10.-CRONOGRAMA

FECHA ACTIVIDADES	Junio 2010				Julio 2010				Agosto Septiembre 2010				Octubre 2010				Noviembre 2010				Diciembre Noviembre 2010			
Estructura del Plan.																								
Elaboración del Programa																								
Aplicación de Instrumentos																								
Tabulación de datos																								
Comprobación de Hipótesis																								
Elaboración borrador																								
Revisión Documento Final																								
Presentación de la investigación																								

11.- ESQUEMA DE TESIS.

Portada

Certificación

Autoría

Agradecimiento

Dedicatoria

Índice general

Resumen

Introducción

Cuerpo de la Tesis

1. Marco Teórico
2. Marco Metodológico
3. Exposición y Discusión de resultados
4. Conclusiones y Recomendaciones
5. Lineamientos Alternativos
 - 5.1 Presentación
 - 5.2 Objetivos
 - 5.3 Contenido
 - 5.4 operatividad.

Bibliografía

Anexos

12.- BIBLIOGRAFÍA.

1. Hipoacusia inducida por ruido: un problema de salud y de conciencia pública. Rev Fac Med UNAM. 2000 marzo-abril;43(2).
2. Hipoacusia sensorineural por ruido industrial y solventes orgánicos en la Gerencia Complejo Barrancabermeja, 1977-1997. Rev Fac Nac Salud Pública. 1997;15(1):94-120.
3. Dixon WW. Deterioro auditivo inducido por ruido. En: Paparella, M. Tratado de Otorrinolaringología. Tomo II. Cap. 35. La Habana: Edición Revolucionaria;1982. p. 1772-88.
4. Organización Panamericana de la Salud. Plan regional en salud de los trabajadores. [Monografía en Internet]. 2001.(Fecha de acceso 10 de junio 2005). Disponible en: http://www.who.int/entity/occupational_health/regions/en/oehamplanreg.pdf
5. Gilbert Corzo A. Efectos de la exposición a ruido industrial. [Monografía en internet]. 2004. (Fecha de acceso 10 de junio de 2005). Disponible en: <http://www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm>
6. Kosel PJ, Davis RR, Krieg E, Shull GE, Erway LC. Deficiency in plasma membrane calcium ATPase isoform 2 increases susceptibility to noise-induced hearing loss in mice. Hear Res. 2002. Feb;164(1-2):231-9.
7. Hsu CJ, Shau WY , Chen YS, Liu TC, Lin-Shiau SY. Activities of Na(+),K(+)-ATPase and Ca(2+)-ATPase in cochlear lateral wall after acoustic trauma. Hear Res. 2000;142(1-2):203-11.
8. Le Prell CG, Dolan DF, Schacht J, Miller JM, Lomax MI, Altschuler RA. Pathways for protection from noise induced hearing loss. Noise Health. 2003;5(20):1-17.
9. Cassandro E, Sequino L, Mondola P, Attanasio G, Barbara M, Filipo R. Effect of superoxide dismutase and allopurinol on impulse noise-exposed guinea pigs- electrophysiological and biochemical study. Acta Otolaryngol. 2003;123(7):802-7.
10. Ohinata Y, Yamasoba T, Schacht J, Miller JM. Glutathione limits noise-induced hearing loss. Hear Res. 2000;146(1-2):28-34.
11. Niu X, Canlon B. Protective mechanisms of sound conditioning. Adv Otorhinolaryngol. 2002;59:96-105.
12. Martínez JA. Ruido y sordera: Sordera profesional por ruido. Salamanca: Ed. Graficesa; 1969.

13. McBride DI, Williams S. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. *Occup Environ Med.* 2001;58(1):46-51.
14. Protocolos de diagnóstico y evaluación médica para enfermedades profesionales. Seguro complementario de trabajo de riesgo. DS. No 003-98-SA, Lima, 2004.
15. Hernando R. Salud ocupacional en Venezuela. [Monografía en Internet]. 1998. (Fecha de acceso 10 de junio de 2005). Disponible en: <http://members.tripod.com/RENDILES/OCUPACIONAL.html>
16. Trauma acústico o daño auditivo inducido por ruido (DAIR). Fundación Arauz-Instituto Oto-Rino-Laringológico. [Monografía en Internet], 2003 [Fecha de acceso 10 de junio de 2005]. Disponible en: <http://www.sinfomed.org.ar/mains/publicaciones/traumaacus.htm>
17. Golz A, Westerman ST, Westerman LM. The effects of noise on the vestibular system. *Am J Otolaryngol.* 2001 22(3):190-6.
18. Turner JG, Parrish JL, Hughes LF, Toth LA, Caspary DM. hearing in laboratory animals: strain differences and non auditory effects of noise. *Comp Med.* 2005. Feb;55(1):12-23.
19. Lapsley MJA, Marshall L, Heller LM. A longitudinal study of changes in evoked otoacoustic emissions and pure-tone thresholds as measured in a hearing conservation program. *Int J Audiol.* 2004 Jun;43(6):307-22.
20. Attias J, Horovitz G, El-Hatib N, Nageris B. Detection and Clinical Diagnosis of Noise-Induced Hearing Loss by Otoacoustic Emissions. *Noise Health.* 2001; 3(12):19-31.
21. CDC Office of Health and Safety. CDC Hearing Conservation Program. [Monograph on Internet]; 2004. [Cited 2005 Jun 10]. Available from: <http://www.cdc.gov/od/ohs/manual/hearing.htm>
22. Hou F, Wang S, Zhai S, Hu Y, Yang W, He L. Effects of alpha-tocopherol on noise-induced hearing loss in guinea pigs. *Hear Res.* 2003;179(1-2):1-8.
23. Derekoy FS, Koken T, Yilmaz D, Kahraman A, Altuntas A. Effects of ascorbic acid on oxidative system and transient evoked otoacoustic emissions in rabbits exposed to noise. *Laryngoscope.* 2004;114(10):1775-9.
24. McFadden SL, Woo JM, Michalak N, Ding D. Dietary vitamin C supplementation reduces noise-induced hearing loss in guinea pigs. *Hear Res.* 2005;202(1-2):200-8.

25. Quaranta A, Scaringi A, Bartoli R, Margarito MA, Quaranta N. The effects of 'supra-physiological' vitamin B12 administration on temporary threshold shift. *Int J Audio*. 2004;43(3):162-5.
26. Kuokkanen J, Aarnisalo AA, Ylikoski J. Efficiency of hyperbaric oxygen therapy in experimental acute acoustic trauma from firearms. *Acta Otolaryngol*. 2000; 543(Suppl):132-4.
27. Attias J, Sapir S, Bresloff I, Reshef-Haran I, Ising H. Reduction in noise-induced temporary threshold shift in humans following oral magnesium intake. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2004;29(6):635-41.

28. Attias J, Bresloff I, Haupt H, Scheibe F, Ising H. Preventing noise induced otoacoustic emission loss by increasing magnesium (Mg²⁺) intake in guinea-pigs. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*. 2003;14(2):119-36.

29. Scheibe F, Haupt H, Ising H. Preventive effect of magnesium supplement on noise-induced hearing loss in the guinea pig. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2000; 257(1):10-6.

30. Walden BE, Henselman LW, Morris ER. The role of magnesium in the susceptibility of soldiers to noise-induced hearing loss. *J Acoust Soc Am*. 2000;108(1):453-6.

31. Konig O, Winter E, Fuchs J. Protective effect of magnesium and MK 801 on hypoxia-induced hair cell loss in new-born rat cochlea. *Magnes Res*. 2003; 16(2):98-105.

32. Philippe B. Investigación con células madre de ratones permitiría cura para sordera. Comisión Europea- Proyecto Oído Biónico. [Monografía en Internet]. 2003. (Fecha de acceso 10 de junio de 2005). Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/bmn/temas.php?idv=2770>

33. Duan M. Treatment of peripheral sensoryneural hearing loss: Gene therapy. *Gene Therapy*. 2004;11:51-6.

34. Duan ML, Ulfendahl M, Ahlberg A, Pyykko I, Borg E. [Future cure of hearing disorders: Gene therapy and stem cell implantation are possible new therapeutic alternatives]. *Lakartidningen*. 2000;97(10):1106-12.

35. George AG, Richard TM. Cochlear implants. *N Engl J Med*. 2003;349; 5.

ANEXO 2: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA ANTES - DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA

ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DE EQUIPO PESADO ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA	
<p>Objetivo.- Analizar los conocimientos que poseen los trabajadores de equipo pesado de la Empresa EPP-campo SSFD temas relacionados con el Programa de Conservación auditiva</p> <p>La información proporcionada será de utilidad en la implementación del Programa de Conservación Auditiva para la Empresa EPP-campo SSFD 2012</p>	
DIRECCIÓN O UNIDAD:	<p align="center">TRABAJADOR</p> <p>DE PLANTA () OCASIONAL ()</p>
<p align="center">SEXO</p> <p>MASCULINO () FEMENINO ()</p>	<p>CAPACIDAD ESPECIAL: SI () NO ()</p>
FECHA:	<p>AREA EN QUE TRABAJA</p> <p>EDAD:</p>

Por favor marque con una X en el casillero que usted considere, en cada una de las preguntas.

1.- Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo

MUCHO
BASTANTE
REGULAR
POCO
NADA

2.- Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto.

SIEMPRE
MÁS DE MEDIA JORNADA
ENTRE MEDIA Y CUARTA PARTE DE LA JORNADA
MENOS DE LA CUARTA PARTE DE LA JORNADA
NUNCA

3.- Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador.

RUIDO EXTERIOR
RUIDO PROCEDENTE DE PERSONAS
RUIDO DE LAS INSTALACIONES
RUIDO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

4.- El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las tareas

MUCHO
BUENO
REGULAR
POCO
NADA.

5.- El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las tareas.

MUCHO
BUENO

REGULAR
POCO
NADA

6.- Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo.

MUCHO
BUENO
REGULAR
POCO
NADA

7.- Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono cómodo para el emisor

MUCHO
BUENO
REGULAR
POCO
NADA

8.- Los niveles de ruido impiden señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía

MUCHO
BUENO
REGULAR
POCO
NADA


9.- Usted fuma o toma bebidas alcohólicas fuera de la jornada laboral.

MUCHO
BUENO
REGULAR
POCO
NADA

ANEXO 3: FORMATO DE SONOMETRIA.

MEMORIA N.:	N. Medición	N. FCHA	SUBPROCESO	PUESTO TRABAJO	Tiempo Exposición	N. Trabajadores Expuestos	LAeq dBA	Leq Pico dBA	LAE dBA	LAS Min. dBA	LAS Mix. dBA	OBSERVACIONES

ANEXO 4:FORMATO DE HISTORIA CLINICA OCUPACIONAL

 HISTORIA CLINICA OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTION CORPORATIVO EN SEGURIDAD Y SALUD		HISTORIA CLINICA OCUPACIONAL No. *		* Por favor seleccione	Explorac. y Prod.
	SUBGERENCIA DE SEGURIDAD INTEGRAL Y SALUD OCUPACIONAL		Aplicado en: *			GSSA Refinacion Transp. y Almac. Comercializacion
I. DATOS DE IDENTIFICACION						
Fecha de realizacion del examen *		Lugar de realizacion del examen *		TIPO EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL		Seleccione Ingreso Especial Ingreso Reingreso Periodico
DATOS DE LA EMPRESA DONDE LABORA (RÀ) / (RÒ) EL TRABAJADOR O ASPIRANTE						
Razón social				Ciudad en la que trabaja		
DATOS DEL TRABAJADOR / ASPIRANTE:						
Apellidos *				Nombres *		
Cédula *		Genero *	Seleccione	Fecha de Nacimiento *		
Lugar de Nacimiento *		Edad *		Telefono *		
Estado civil	Seleccione		Nivel Educativo	Seleccione		
RIESGOS OCUPACIONALES EN EMPRESA ACTUAL Y/O ANTERIORES						
	Riesgo Especifico *	Nombre de la empresa donde laborò o laborò	Nombre de los cargos desempeñados en cada empresa		Tiempo (Años) de Exposición	
	Caída de personas a distinto nivel					
	Caída de personas al mismo nivel					
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento					
	Caída de objetos de manipulación					
	Caída de objetos desprendidos					

F GINECO OBSTETRICOS														
Ciclo Menstrual		Fecha última regla		Edad Menarca	0	Edad Menopausia			0	Hijos Sanos			0	
Escriba en cada cuadro el numero de				Gestaciones	0	Partos	0	Abortos	0	Hijos vivos	0	Hijos Teratogenicos	0	
Fecha ultima citologia		Resultado citologia		* Planificación familiar				Si	No	Método de planificación				
REVISION POR SISTEMAS														
Cardiovascular	Si	No	Dermatologico	Si	No	Digestivo	Si	No	Genito Urinario	Si	No	Neurologico	Si	No
Dolor precordial														
Lipotimia			Eritema			Dolor abdominal			Disuria			Alteración Memoria		
Palmitaciones			Hiperhidrosis			Epigastria / Pirois			Hematuria			Alteración Sensibilidad		
Sincope			Brote			Estreñimiento			Transtornos del ciclo menstrual			Alteración Motora		
Disnea			Sequedad			Diarrea			Nicturia			Alteración del sueño		
			Puzrito			Sangrado			Polaquuria			Vertigo		
									Tenesmo vesical					
Ocular	Si	No	ORL	Si	No	Osteomusculares	Si	No	Osteomusculares	Si	No	Respiratorio	Si	No
Ardor / Prurito			Disfonia			Cervicalgia			Artralgias			Tos		
Cansancio			Epitaxis			Dorsalgia			Tendinitis			Dolor toraxico		
Vision borrosa			Hipoacusia subjetiva			Lumbalgia			Limitación funcional			Expectoración		
Lagrimo			Obstruccion nasal			Incapacitante			Parestesias / disestesias					
Ojo rojo			Rinorrea			- Central								
			Tinutus			- Periférica								
						- Leve								
						- Moderada								
						- Severa								

OBSERVACIONES											
INMUNIZACION											
*	Tipo de inmunizacion	*	Fecha ultima inmunizacion			*	Dosis				
	HEPATITIS A										
	HEPATITIS B										
	TETANOS										
	FIEBRE AMARILLA										
	TIFOIDEA										
	RUBIOLA										
HABITOS TOXICOS											
*	Alcohol	Estado de consumo	Exconsumidor	Frecuencia de consumos	No	Años de consumo					
*	Cigarrillo / Tabaco / Pipa	Estado de consumo	Exconsumidor	Consumo por día:	No	Años de consumo					
*	Otras Sustancias	Consumo por día:	Exconsumidor	Frecuencia de consumo	No	Años de consumo					
EXAMEN FISICO											
Presion Arterial en (mmHg)		Frecuencia Cardiaca (x/min)		Frecuencia Respiratoria (x/min)		Lateralidad		Seleccione			
Estatura (mts)		Peso (Kg)		Perimetro de la cintura		IMC	Interpretacion	Seleccione			

REVISION POR ORGANOS				
ORGANO / SISTEMA		NORMAL	ANORMAL	Hallazgos
Piel	Cicatrices			
	Tatuajes			
	Faneras			
Ojos	Parpados			
	Conjuntivas			
	Pupilas			
	Cornea			
	Fondo de ojo			
	Motilidad			
Oído	C. Auditivo externo			
	Pabellon			
	Timpanos			

Nariz	Tabique			
	Cornetes			
	Mucosas			
	Senos paranasales			
Boca	Labios			
	Lengua			
	Faringe			
	Amígdalas			
	Dentadura			
Cuello	Tiroides			
	Ganglios			
Torax	Mamas			
	Corazón			
	Pulmones			
Abdomen	Visceras			
	Pared abdominal			

Hemoclasiificación				
Fosfatasa Alcalina				
Urea				
Acido urico				
Creatinina				
Gama GT				
AS / TGO				
AP / TGP				
PSA				
Rx Torax				
Rx Lumbar				
Ecografia Abdomen				
Ecografia Prostata				
EKG				
Ecografia Pelvica - Transvaginal				
PAP Test				
Serologia				
Val. Cardiologica y Ergometria				
Val. Oftalmologica				
Val. Ginecologica				
Val. Neurotoxic				
Psicometría específica				
Otros especiales				

ANEXO 5: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO




ISD 17025: 2005, ANSI/NCSL Z540:1994 Part 1
ACCREDITED by NVLAP (an ILAC and APLAC signatory)

NVLAP Lab Code: 200625-0

Calibration Certificate No.25328

Instrument: Sound Level Meter	Date Calibrated: 1/19/2012	Cal Due:				
Model: SoundPro SE_D12	Status:	<table border="1" style="font-size: small;"><tr><td>Received</td><td>Sent</td></tr><tr><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr></table>	Received	Sent	X	X
Received	Sent					
X	X					
Manufacturer: Quest	In tolerance:					
Serial number: BG1100007	Out of tolerance:					
Tested with: Microphone QE7052 s/n 36065	See comments:					
Preamplifier: s/n 03115596	Contains non-accredited tests: <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No					
Type (class): 2	Calibration service: <input type="checkbox"/> Basic <input checked="" type="checkbox"/> Standard					
Customer: AFH Services	Address: AV. Clemente Yerovi, El-166					
Tel/Fax: 593 22 806519	Pichincha, Ecuador					

Tested in accordance with the following procedures and standards:
 Calibration of Sound Level Meters, Scantek Inc., Rev. 6/7/2005
 SLM & Dosimeters – Acoustical Tests, Scantek Inc., Rev. 7/6/2011

Instrumentation used for calibration: Nor-1504 Nonsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal Date	Traceability evidence	
				Cal Lab / Accreditation	Cal Due
AR16-Norsonic	SWB Cal Unit	11202	Sep 11, 2011	Scantek, Inc. / NVLAP	Sep 11, 2012
DS-160-SH	Function Generator	39866	Sep 8, 2011	NCB Inv. / ADLA	Sep 8, 2012
244216-Agilent Technologies	Digital Voltmeter	US16120721	Sep 9, 2011	ACR Inv. / ADLA	Sep 9, 2012
HM30-Thornley	Meteor Station	10M0170/39643	Nov 28, 2011	NCB Inv. / ADLA	Nov 28, 2012
PC Program 0019-Norsonic	Calibration software	v.1.2	Validated Mar 2011	Scantek, Inc.	-
1211-Norsonic	Calibrator	80078	Dec 11, 2011	Scantek, Inc. / NVLAP	Dec 11, 2012
4226-BrielKjaer	Multi-function calibrator	2305103	Apr 13, 2011	Scantek, Inc. / NVLAP	Apr 13, 2012

Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK).

Environmental conditions:

Temperature (°C)	Barometric pressure (kPa)	Relative Humidity (%)
23.8 °C	100.530 kPa	46.7 %RH

Calibrated by	Kristen van Otterloo	Checked by	Merlena Burchage
Signature		Signature	
Date	1/19/2012	Date	1/19/2012

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.
 This Calibration Certificate or Test Report shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.
 Document stored: Z:\Calibration Lab\SLM 2012\03preSE2_BG1100007_M41.doc Page 1 of 2