

**PÉRDIDA AUDITIVA POR EXPOSICIÓN A RUIDO
EN TRABAJADORES DE PLANTA ELÉCTRICA,
REFINERÍA DE PETRÓLEO. PUERTO CABELLO 2010-2011.**

Autor: Manuel Moncada.

Tutor: Oswaldo Rodríguez.

Universidad de Carabobo. Área de Estudios de Postgrado.
Especialización en Salud Ocupacional.

**PÉRDIDA AUDITIVA POR EXPOSICIÓN A RUIDO
EN TRABAJADORES DE PLANTA ELÉCTRICA.
REFINERÍA DE PETRÓLEO.
PUERTO CABELLO 2010-2011.**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



**PÉRDIDA AUDITIVA POR EXPOSICIÓN A RUIDO
EN TRABAJADORES DE PLANTA ELÉCTRICA.
REFINERÍA DE PETRÓLEO.
PUERTO CABELLO 2010-2011.**

TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN PRESENTADO ANTE EL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO PARA
OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL

AUTOR:

MANUEL MONCADA

VALENCIA, OCTUBRE 2011



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



**PÉRDIDA AUDITIVA POR EXPOSICIÓN A RUIDO
EN TRABAJADORES DE PLANTA ELÉCTRICA.
REFINERÍA DE PETRÓLEO.
PUERTO CABELLO 2010-2011.**

AUTOR:

MANUEL MONCADA

VALENCIA, OCTUBRE 2011

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL

VEREDICTO

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: "**PÉRDIDA AUDITIVA POR EXPOSICIÓN A RUIDO EN TRABAJADORES DE PLANTA ELÉCTRICA. REFINERÍA DE PETRÓLEO. PUERTO CABELLO 2010-2011**", presentado por el ciudadano: Manuel Moncada, para optar al título de ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL, estimamos que él mismo reúne los requisitos para considerarse _____.

Nombres, Apellidos

Cédula de Identidad

Firma

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Valencia, Octubre 2012

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

**PERDIDA AUDITIVA POR EXPOSICION A RUIDO EN TRABAJADORES
DE PLANTA ELECTRICA. REFINERIA DE PETROLEO.
PUERTO CABELLO 2010-2011.**

Tutor: Oswaldo Rodríguez.

ACEPTO LA TUTORÍA DEL PRESENTE TRABAJO SEGÚN LAS
CONDICIONES DEL ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO.

POR: _____

Oswaldo Rodríguez

C.I.

Tabla de Contenidos

	Pág.
Resumen.....	4
Introducción.....	5
Objetivos	
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Materiales y Métodos.....	9
Resultados.....	12
Discusión.....	24
Conclusiones.....	28
Recomendaciones.....	29
Referencias Bibliográficas.....	31

Lista de Tablas

	Pág.
1 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Departamento. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010-2011.....	12
2 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Cargo. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010-2011.....	13
3 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según su Edad y Departamento. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010-2011.....	14
4 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Antigüedad en años en la empresa. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.....	15
5 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Horas Laborales de Exposición a Ruido. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.....	16
6 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según resultado de audiometrías. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.....	16
7 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Porcentaje de Daño Auditivo por Audiometrías y Antigüedad. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.....	17
8 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica con Trauma Acústico según Departamento y Antigüedad. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.....	18
9 Niveles de Ruido Industrial de planta eléctrica, obtenidos por Sonometría. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010-2011.....	22
10 Niveles de Ruido Industrial de planta eléctrica, obtenidos por Dosimetría. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010-2011.....	23

Lista de Gráficos

	Pág.
1 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Antecedentes Personales por traumatismos craneales, ruptura timpánica, sinusitis. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010. 2011.....	19
2 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica con Audiometría Normal y Antecedentes Extralaborales relacionados con Daño auditivo. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010. 2011.....	20
3 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica con Trauma Acústico según Antecedentes Personales Extralaborales relacionados con Daño Auditivo. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello.2010-2011.....	21
4 Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según la Percepción a Ruido Industrial. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.....	22

Lista de Anexos

	Pág.
Consentimiento Informado::.....	36
Cuestionario.....	37
Certificado de Calibración.....	40
Mantenimiento Preventivo.....	44
Norma COVENIN 1565. Niveles Máximos de Exposición para Ruido Continuo.....	45
Hoja de Audiometría.....	46
Informe de Actividades de Elaboración del Trabajo de Especialización.....	47
Cronograma de Actividades de la Investigación.....	48

PÉRDIDA AUDITIVA POR EXPOSICIÓN A RUIDO EN TRABAJADORES DE PLANTA ELÉCTRICA.

REFINERÍA DE PETRÓLEO. PUERTO CABELLO 2010-2011.

Autor: Manuel Moncada.

RESUMEN.

Los trabajadores de planta eléctrica constantemente se encuentran expuestos a ruido, agente físico capaz de generar daños auditivos irreversibles, pero que pueden prevenirse tomando las medidas correspondientes. El objetivo de esta investigación fue determinar niveles de ruido y pérdida auditiva en trabajadores expuestos. Para ello, se realizó un estudio descriptivo, de campo, transversal, a 78 trabajadores, los cuales fueron sometidos a un interrogatorio, evaluación otoscópica y audiométrica. Se determinó el nivel de ruido en los puestos de trabajo mediante sonometría y dosimetría, siguiendo la metodología establecida en la Norma COVENIN 1565-95. Entre los resultados se obtuvo que un 27% de los trabajadores presentaron trauma acústico, fueron mayores de 30 años, con más de 6 años trabajando en la empresa. La mayoría percibe niveles muy altos de ruido y coincide con los niveles registrados por dosimetría. La sonometría revela valores adecuados a la norma COVENIN. La mayoría usa equipos de protección personal pero no según las normas. El área más afectada fue la de turbogeneradores. Se sugiere hacer cambios en la fuente de ruido en esa área y reforzar el uso de equipos de protección personal para proteger la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Pérdida auditiva por ruido, Trauma Acústico, sonometría, dosimetría, audiometría.

HEARING LOSS BY EXPOSURE TO NOISE ELECTRIC PLANT IN WORKERS. OIL REFINERY. PUERTO CABELLO 2010-2011.

Author: Manuel Moncada.

ABSTRACT

Power plant workers are constantly exposed to noise, physical agent capable of generating irreversible hearing damage, but that can be prevented by taking appropriate action. The objective of this research was to determine noise levels and hearing loss in exposed workers. To do this, we performed a descriptive, field, transversal to 78 workers, who were interrogated, otoscopic and audiometric evaluation. We determined the level of noise in the workplace by sonometry and dosimetry, following the methodology established in the COVENIN 1565-95 normative. Among the results obtained that 27% of workers had acoustic trauma, were older than 30 years, with more than 6 years working for the company. Most perceived high levels of noise and is consistent with the levels recorded by dosimetry. The sonometry revealed appropriate values according COVENIN normative. Most use personal protective equipment but not according to the rules. The most affected area was the turbo. We suggest to make changes to the source of noise in the area and reinforce the use of personal protective equipment to protect the health of workers.

Key words: Hearing loss from noise, Acoustic Trauma, sonometry, dosimetry audiometry.

INTRODUCCIÓN

Desde los principios de la industrialización y con el avance de la tecnología desarrollada por la humanidad, el hombre ha tenido que exponerse a una serie de agentes nocivos para su salud, entre ellos, el ruido, que es uno de los contaminantes más comunes que existe en nuestra era. Es bien conocido que puede afectar la salud de las personas que se ven expuestas a él, no solo en su ambiente de trabajo si no también fuera de este, siendo el ruido industrial de especial interés, pues se encuentra con mayor intensidad y constancia¹.

Técnicamente, el ruido es conocido como dañino aquel cuya intensidad es mayor de 85 decibeles (dB) en extensión de ocho (8) horas y 16 horas de recuperación, no expuesto al ruido, cuya frecuencia se encuentra entre los 1000 a 3000 Hertz (Hz)². De hecho, este ruido industrial puede producir pérdida auditiva, condición irreversible, pero prevenible, por lo que es de interés realizar su diagnóstico en etapas tempranas de la enfermedad, evaluándose las fuentes generadoras de ruido en los centros de trabajo y los niveles del mismo, en los puestos de trabajo. A pesar de que se conocen y se encuentran descrito en la literatura internacional los efectos nocivos que el ruido puede ocasionar en la salud del trabajador, se continúa observando que esta condición es una de las de las principales causas de enfermedad ocupacional^{3,4}.

De hecho, en países industrializados, es una de las 10 enfermedades ocupacionales más frecuentes y nuestro país, Venezuela, no escapa a este problema mundial de salud pública. En el año 2002, la sordera ocupacional ocupó el 2° lugar como causa de morbilidad en los trabajadores según los reportes del registro de enfermedades profesionales de la dirección de Medicina del Trabajo del Instituto

Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS), hecho que se mantiene hasta el año 2005, según los registros epidemiológicos del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral^{5,6,7}.

El ruido presenta gran diferencia con respecto a otros contaminantes, debido a que no tiene un efecto acumulativo en el ambiente, pero si puede tener efecto acumulativo en los daños en el hombre. En una primera instancia, la influencia del ruido en la alteración de la audición se produce de manera temporal que luego se convierte en permanente⁸.

Por lo general, la pérdida auditiva como consecuencia del trabajo, es provocada por una exposición prolongada a elevados niveles de ruido, existiendo factores asociados entre los que se puede mencionar, la edad de la persona, antigüedad en el puesto de trabajo, antecedentes médico-auditivos, susceptibilidad individual, etc^{9,10}.

Las consecuencias de la pérdida auditiva y sus efectos involucran numerosas áreas en la vida del trabajador, afectándolo tanto física como mentalmente¹¹. El primer signo de conocimiento de daño normalmente comienza con la pérdida de palabras ocasionales durante la conversación y dificultad en la comprensión de las palabras cuando se habla por teléfono, es decir, se afecta la capacidad para mantener una conversación, lo cual, limita a las personas para participar en las actividades cotidianas del hogar, escuchar la radio, música o televisión¹².

Además, un trabajador con pérdida auditiva tendrá afectada las relaciones con los demás en su área de trabajo. Además de comunicarse unos con los otros, los trabajadores deben ser capaces de escuchar los avisos y llamados que se hacen por medio de sistema de altavoces de la

empresa, así como las alarmas de fuego, las alarmas que indican la urgencia de evacuar la planta y las señales sonoras de los vehículos que circulan en retroceso dentro de la planta¹³.

Al mismo tiempo, la buena audición ayuda a los trabajadores a ser más productivos, a evitar accidentes y reduce la incidencia de lesiones graves. Hay quienes relacionan la pérdida auditiva con mayor propensión a sufrir accidentes en su puesto de trabajo^{13,14}.

Cabe mencionar que no solamente los trabajadores se encuentran expuestos al ruido en sus lugares de trabajo sino que fuera del mismo, teniendo muchos de ellos, hábitos perjudiciales en su estilo de vida, etc; exponiéndose a niveles de ruido de manera considerable que van generando lesiones progresivas en su capacidad auditiva¹⁵.

La depresión emocional que sigue a la pérdida auditiva es mucho mayor, si el deterioro ha sido súbito y no gradual. Esto conlleva a incomodidad y aislamiento social tanto en la actividad laboral como familiar¹⁵.

Adicionalmente, en la literatura internacional, se describen los efectos extra-auditivos que puede ocasionar el ruido a la salud: dificultad en la comunicación oral, alteraciones del sueño, disminución en la capacidad de concentración, fatiga, depresión, irritabilidad, ansiedad, estrés, etc. Estos efectos psicológicos pueden presentarse junto a otros síntomas físicos, como la hipertensión arterial, gastritis, colitis, aumento de la glucosa en sangre, e hiperlipidemia entre otros^{16,17}.

En síntesis, los efectos del ruido en la salud son: deficiencia auditiva, interferencia en la comunicación oral, trastornos del sueño y el

reposo; efectos fisiológicos, efectos sobre el rendimiento laboral y el comportamiento e interferencia en sus actividades¹³.

Partiendo de la premisa de que la audición es vital y su pérdida tiene consecuencias que afectan tanto la vida personal, familiar y laboral del trabajador, se propone estudiar los niveles de ruido en el área de los trabajadores de planta eléctrica, en donde la energía cinética es convertida en energía eléctrica y vapor de agua, necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinarias, del complejo proceso industrial que transforma el petróleo en productos refinados como la gasolina, el gasoil, el Kerosene, el Full yet, y otros múltiples derivados; y evaluar su capacidad auditiva, con la finalidad de prevenir posibles lesiones futuras ocasionadas por el ruido industrial al cual se encuentran expuestos constantemente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar niveles de ruido ambiental y pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido en planta eléctrica de una Refinería de Petróleo, Puerto Cabello 2010.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar por audiometría los niveles de audición en los trabajadores y los niveles de ruido ambiental por sonometría y dosimetría en los puestos de trabajo.

Determinar las áreas laborales con niveles de ruido elevados que afectan a los trabajadores en estudio.

Distribuir la población de trabajadores estudiada según el área donde laboran, edad, antigüedad y tiempo de exposición.

Clasificar a los trabajadores en estudio según el grado de pérdida auditiva basado en las audiometrías realizadas.

Describir los antecedentes patológicos de importancia, laborales y extra-laborales que pudieran influir en la pérdida auditiva de los trabajadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, de campo, de corte transversal, en 78 trabajadores del sexo masculino, que conforman el total de los mismos, de una planta eléctrica turbogeneradora de una refinería de petróleo ubicada en Puerto Cabello, Estado Carabobo. Venezuela.

El presente estudio se realizó en tiempo de 40 semanas, con el consentimiento del Comité de Seguridad y Salud laboral y los Delegados de Prevención de la empresa.

A cada trabajador previo a ser incluido en el estudio, se le explicó el objetivo del mismo, interrogándosele si quería ser parte del estudio, a lo que cada uno respondió voluntariamente en forma afirmativa, a través de un consentimiento informado escrito (Ver anexo, pág 36).

Seguidamente se les realizó, un cuestionario con preguntas alusivas a datos personales como edad, sexo, antigüedad, horas laborales, antecedentes de importancia, personales, familiares o de exposición al ruido y estado actual de la audición. Asimismo, se indagó

sobre su percepción de ruido ambiental en su puesto de trabajo y el uso de equipos de protección personal. (Ver anexo, pág 37).

Posteriormente, se les hizo evaluación médica ocupacional, exploración con otoscopio y una audiometría tonal liminal (conducción aérea y ósea), esta última, se llevó a cabo, en una cámara sonoamortiguada. Las audiometrías se realizaron antes que el trabajador iniciara la jornada de trabajo, previo período de descanso, sueño y no exposición a ruido durante 14 horas; cumpliendo con el procedimiento establecido en la Norma COVENIN 1565-95¹⁸. Se utilizó un audiómetro tonal marca Audix 5. Modelo AND 001A, con una precisión del 99,9%, previamente calibrado. Asimismo, se evaluó el espectro acústico de la cámara sonoamortiguada, determinándose que cumplía con los requerimientos establecidos por la norma vigente.

Los resultados se interpretaron, según las normas de la A.A.O.O. (Academia Americana de Oftalmología y Otorrinolaringología) de fecha 1979. La audición normal fue definida como el límite de percepción menor o igual a 22 decibeles (dB), mientras que la pérdida auditiva por ruido se clasificó en dos niveles: **Trauma Acústico Moderado (TAM)**, cuando el audiograma mostraba una caída del umbral de 23 a 29 dB en la frecuencia de 4000 Hertz (Hz) hasta dos octavas de extensión y que se levantaba otra vez en el extremo del tono agudo (y que en algunos casos puede afectar a las frecuencias vecinas 3000 y 6000), recuperando la caída en la frecuencia de 6000 Hz y **Trauma Acústico Serio (TAS)**, cuando el audiograma mostraba un mayor descenso del umbral de 30 y más decibeles abarcando una gran extensión de la zona tonal y se evidencia una falta de recuperación en la frecuencia superior.

Además, se realizó evaluación de ruido ambiental, a través de Sonometría y Dosimetría, de acuerdo a las normas establecidas internacionalmente^{19,20,21}. La medición del ruido se realizó en decibeles

(A), según las condiciones habituales de trabajo a las cuales están expuestos los trabajadores. La Sonometría se hizo en el área de Panel de control, pasillos y oficinas adyacentes al mismo, con las fuentes de ruido operando en forma habitual durante la jornada laboral, efectuándose mediciones cada 10 segundos, obteniéndose los registros de ruido en las tres (3) áreas, el mismo día, durante las primeras 4 horas de trabajo, de acuerdo con lo pautado en la Norma COVENIN vigente, según lo establecido en el apartado 4.1 relacionado a “exposición a ruido ocupacional de tipo continuo o intermitente”, tomándose en consideración como se menciona, en el apartado 4.2.4 su efecto de tipo combinado y no individual, aplicando la fórmula descrita en la misma ^{18,19}.

El Sonómetro empleado fue marca QUEST, Modelo 2900, con micrófono omnidireccional, con un rango de medición sonora de 30 a 140 decibeles (dB) , un nivel de linealidad de ± 1 dB a 94 dB y una precisión de $\pm 0,7$ dB a 25 °C sin distorsión eminente (± 1 dB por encima del rango de temperatura de -10 °C a + 50 °C) con un rango de frecuencia de 4Hertz (Hz) a 50 (kiloHertz) y una frecuencia de referencia de 1 KHz., calibrado antes y después de la ejecución de la evaluación (Ver anexo, pág 42).

Con relación a la Dosimetría, se le colocó un dosímetro Marca QUEST, Modelo Noisepro DLX, de bolsillo previamente calibrado y encendido, a 2 de los trabajadores, operadores de calderas y turbogeneradores, en el punto de partida al inicio de su jornada laboral, realizando el recorrido de las áreas como si estuviesen en su jornada habitual, recorriendo las áreas de turbogeneradores y calderas durante 3 horas y posteriormente, se les extrayeron las mediciones registradas en los mismos (Ver anexo, pág 40,41).

Se empleó un calibrador acústico Marca QUEST, Modelo NoisePro DLX, N° de serie NXE 090009. (Ver anexo, pág 43).

Todas estas mediciones fueron posibles, gracias a la colaboración prestada por parte del personal de Ingenieros especialistas en Higiene Ocupacional y Ambiental, del área de planta eléctrica de la empresa.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos, se presentan a continuación en tablas y gráficos.

TABLA 1. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según Departamento. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

DEPARTAMENTO	Trabajadores	Porcentaje
Panel de Control	30	38,40%
Turbogeneradores 1,2 y 3	26	33,30%
Calderas 1, 2,3 y 4	22	28,20%
Total	78	100%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

La población estuvo constituida por 78 trabajadores, todos de sexo masculino. Un 38,4% trabajan en el área de panel de control (30 trabajadores), un 33,3% en turbogeneradores 1, 2 y 3 (26 trabajadores) y un 28,2% en las calderas 1, 2, 3 y 4 (22 trabajadores). Se observa en la Tabla 1.

TABLA 2. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según su Cargo. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

CARGO	Trabajadores	Porcentaje
Operadores	70	89,70%
Supervisores	7	9%
Superintendentes	1	1,30%
Total	78	100%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

El 9% de la población fueron supervisores de turno (7 trabajadores) y el 1,3% superintendentes (1trabajador), el resto fueron operadores de planta eléctrica 89,7%, (70 trabajadores). Los operadores de planta eléctrica ubicados en cada una de las áreas antes mencionadas y sus supervisores laboran por turnos, mientras que el superintendente labora en horario de oficina y realizan guardias a disponibilidad. Los operadores ubicados en las áreas de calderas y turbogeneradores permanecen aproximadamente el 87,5% de la jornada laboral en las áreas de trabajo con exposición a ruido, así como los supervisores de turno, quienes además cumplen funciones administrativas menores, mientras que el superintendente, se encarga mayormente de funciones administrativas, de vigilancia y control en las diferentes áreas de la planta, con menor exposición a ruido, durante períodos de tiempo menores a los operadores de planta eléctrica (Tabla 2).

TABLA 3. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según su Edad y Departamento. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

DEPARTAMENTO	EDAD (años)			
	23 a 33	34 a 44	45 a 55	56 a 66
Panel de control (n = 30)	11 (36,6%)	10 (33,3%)	7 (23,3%)	2 (6,5%)
Turbogeneradores (n = 26)	10 (38,5%)	6 (23,1%)	6 (23,1%)	4 (15,4%)
Calderas (n = 22)	9 (40,9%)	6 (27,3%)	4 (18,2%)	3 (13,6%)
Total (n = 78)	30 (38,5%)	22 (28,2%)	17(21,8%)	9 (11,5%)

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la Tabla 3, se presenta la distribución de la muestra según su edad en años y departamento en el cual, se encontraban laborando para el momento del estudio. Se observa que en las tres áreas predominó en mayor porcentaje el grupo de edades entre los 23 a 33 años, siendo su porcentaje de 40,9% en calderas, 38,5% en turbogeneradores y de 36,6% en panel de control. El segundo grupo fue el de las edades entre 33 a 44 años, siendo su porcentaje de 33,3% en panel de control, 27,3% en calderas y 23,1% en turbogeneradores. Posteriormente, se ubicó el grupo de las edades comprendidas entre 45 a 55 años, siendo el porcentaje de 23,1% en el área de turbogeneradores, otro 23,3% en el área de panel de control, y un 18,2% para el área de calderas. Finalmente, se encuentran los trabajadores con edades comprendidas entre 56 a 66 años, con un 15,4% en turbogeneradores, mientras que un 13,6% se ubicó en calderas y un 6,5% en panel de control.

Siguiendo con el análisis estadístico, al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov a las variables edad y antigüedad, la primera se adaptó a la distribución Normal, teniendo un valor promedio de 39,86

años, una desviación estándar de 11,26 años, con valor mínimo de 23 y máximo de 65 años.

TABLA 4. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según su antigüedad en años en la empresa. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

ANTIGÜEDAD EN AÑOS	Trabajadores	Porcentaje
De 1 a 5	12	15,40%
De 6 a 10	56	71,80%
De 11 a 15	5	6,40%
De 16 a 20	3	3,80%
De 21 a 25	2	2,60%
Total	78	100%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov a la variable antigüedad, esta no se adaptó a una distribución Normal, por lo que tuvo una mediana de 8 años, un intervalo intercuartil de 1,55 años, un valor mínimo de 1 año y máximo de 25 años.

Según su antigüedad (Tabla 4), se pudo conocer que la mayoría de los trabajadores (71,8%) tenían trabajando en la empresa de 6 a 10 años, porcentajes menores obtienen los demás grupos pero todos son mayores a 10 años, un 6,4% tuvo de 11 a 15 años, un 3,8% de 16 a 20 años y un 2,6%, los de 21 a 25 años. Sólo un 15,4% había permanecido en la empresa de 1 a 5 años; lo que significa que la mayoría tuvo un tiempo largo de exposición a riesgos ocupacionales, específicamente, al ruido industrial. Esto se encuentra relacionado a las horas diarias de exposición al mismo, que un 64,1% de los trabajadores refirió encontrarse expuesto al ruido durante 8 horas, mientras que un 15,4% estuvo expuesto de 4 a 7 horas. Un 11,5% refirió estar menos de 4 horas expuesto y un 5,1% no estar expuesto al mismo (Tabla 5).

TABLA 5. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según horas laborales de exposición a Ruido. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

EXPOSICION LABORAL A RUIDO (HORAS/DIA)	Trabajadores	Porcentaje
Sin exposición	4	5,10%
Menos de 4 horas	9	11,50%
De 4 a 7 horas	12	15,40%
De 8 horas	50	64,10%
Más de 8 horas	3	3,80%
Total	78	100%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

TABLA 6. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según resultado de la audiometría. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010.

RESULTADO DE LA AUDIOMETRIA	Trabajadores	Porcentaje
Audición Normal	57	73,10%
Trauma Acústico Moderado	13	16,70%
Trauma Acústico Serio	8	10,20%
Total	78	100%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Con los resultados de las audiometrías, se clasificó a los trabajadores en tres grupos: Audición Normal (AN), Trauma Acústico Moderado (TAM) y Trauma Acústico Serio (TAS). Un 73,1% de los trabajadores evaluados tuvo audiometrías normales, sin embargo, un 16,7% presentó trauma acústico moderado, su capacidad conversacional no fue afectada, y un 10,2% trauma acústico serio, donde sí se afectaron las frecuencias conversacionales. Si englobamos a todos los trabajadores que presentaron audiometrías alteradas, tendríamos que del total, un 26.9% de ellos presentaron pérdida de la capacidad auditiva (Tabla 6).

TABLA 7. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según porcentaje de Daño Auditivo por audiometría y antigüedad en años en la empresa. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011

DAÑO AUDITIVO	TIEMPO DE ANTIGÜEDAD (años)			
	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25
Trauma Acústico Moderado	9 (81,8%)	2 (40%)	1 (33,3%)	1(50%)
Trauma Acústico Serio	2 (18,2%)	3 (60%)	2 (66,7%)	1(50%)

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la Tabla 7, se observa el porcentaje de trabajadores afectados, relacionado con la antigüedad de los mismos en la empresa. En este cuadro, se observa que hay porcentajes iguales de 50%, para Trauma acústico moderado (TAM) y Trauma acústico serio (TAS), en trabajadores que tenían en la empresa de 21 a 25 años de antigüedad, mientras que un 66,7% de ellos con (TAS) y un 33,3% con (TAM), tenían en la empresa de 16 a 20 años. Un 60% de (TAS) y un 40% de (TAM), para los de 11 a 15 años. Con respecto a los trabajadores de 6 a 10 años de antigüedad se reportó un 81,8% para (TAM) y un 18,2% para (TAS). No hay trabajadores con menos de 5 años (antigüedad) con daño auditivo.

Se puede observar en esta Tabla 7, que el más alto porcentaje (50%) de Trauma acústico, corresponde a los trabajadores que tienen de 21 a 25 años de antigüedad, siendo este el tiempo de exposición, uno de los tiempos en donde se ubica menor cantidad de trabajadores de planta eléctrica, en comparación con los grupos restantes de antigüedad, pero también importantes, el motivo de haber menos cantidad de trabajadores es debido a la reubicación de puesto de trabajo a otras áreas no ruidosas de aquellos trabajadores con mayor afectación auditiva.

TABLA 8. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica con Trauma Acústico según departamento y antigüedad. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

DEPARTAMENTO	TIEMPO DE ANTIGÜEDAD (AÑOS)			
	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25
Panel de control (n=30)	TAM = 2 (18,2%)		TAS = 1 (33,3%)	
Turbogeneradores (n=26)	TAM = 4 (36,4%) TAS = 1 (9,1%)	TAM = 1 (20%) TAS = 2 (40%)	TAM = 1 (33,3%) TAS = 1 (33,3%)	TAS = 1 (50%)
Calderas (n=22)	TAM = 3 (27,2%) TAS = 1 (9,1%)	TAM = 1 (20%) TAS = 1 (20%)		TAM = 1 (50%)
Total	11 = (19,6%)	5 = (8,9%)	3 = (5,3%)	2 = (100%)

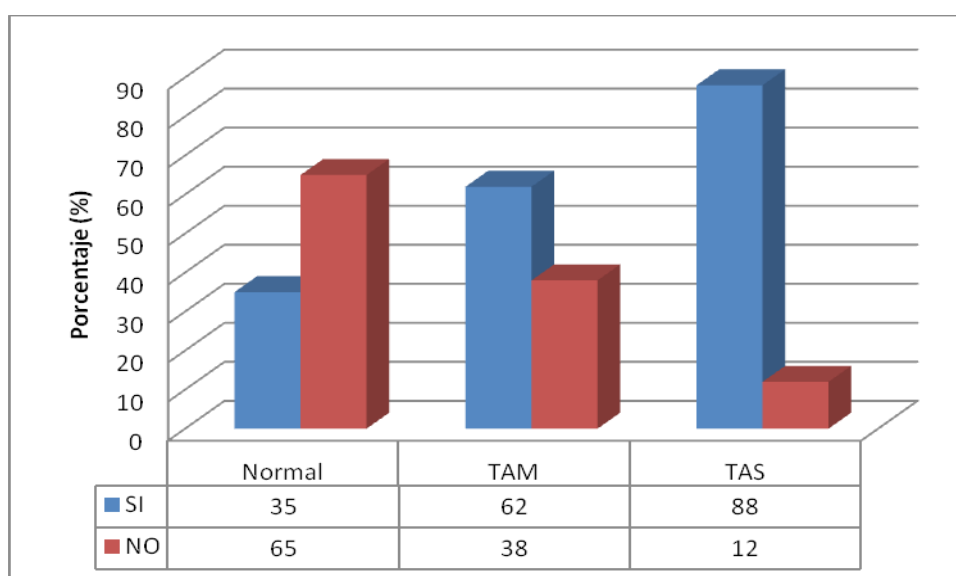
Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la Tabla 8, sólo se incluyen los trabajadores afectados, es decir, los que presentaron **Trauma Acústico**, ya fuera este Moderado o Serio (TAM) y (TAS), según área en la que se encontraban laborando al momento del estudio y antigüedad en la empresa. El mayor porcentaje de afectación se ubicó en los trabajadores que tenían de 21 a 25 años en la empresa y que estuvieron en área de turbogeneradores (50%) con (TAS), seguida del área de calderas que también obtuvo el (50%) con TAM, Luego se encuentran los trabajadores de 16 a 20 años, donde un 33,3% se vió afectado con un (TAS) y (TAM), tanto en el área de turbogeneradores y panel de control. Un 40 y 20% de afectación reflejado en (TAS) y (TAM) tuvieron los trabajadores con 11 a 15 años de antigüedad. Porcentajes inferiores de 36,4; 27,2; 18,2 y 9,1%, se evidencian en aquellos de 6 a 10 años de antigüedad con (TAS) y (TAM), en las tres áreas mencionadas. Es de hacer notar que todos los trabajadores de planta eléctrica, no han permanecido todo el tiempo que han laborado en la empresa en un mismo departamento, sino que ellos, han rotado periódicamente por cada una de las áreas mencionadas, las cuales son: (turbogeneradores, calderas y panel de control).

Otra variable importante a destacar, es la referida al uso de Equipos de Protección Personal, los cuales, son usados por los trabajadores pero no de la manera adecuada, y se conoce que muchos de esos equipos no han sido renovados sino que tienen un uso de aproximadamente 7 u 8 años.

Siguiendo con el análisis de los datos registrados, en el Gráfico 1, se presenta la distribución de los trabajadores de planta eléctrica según antecedentes personales que pudiesen haber influido en la patología presentada.

GRÁFICO 1. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según antecedentes personales por traumatismos craneales, ruptura timpánica, sinusitis. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

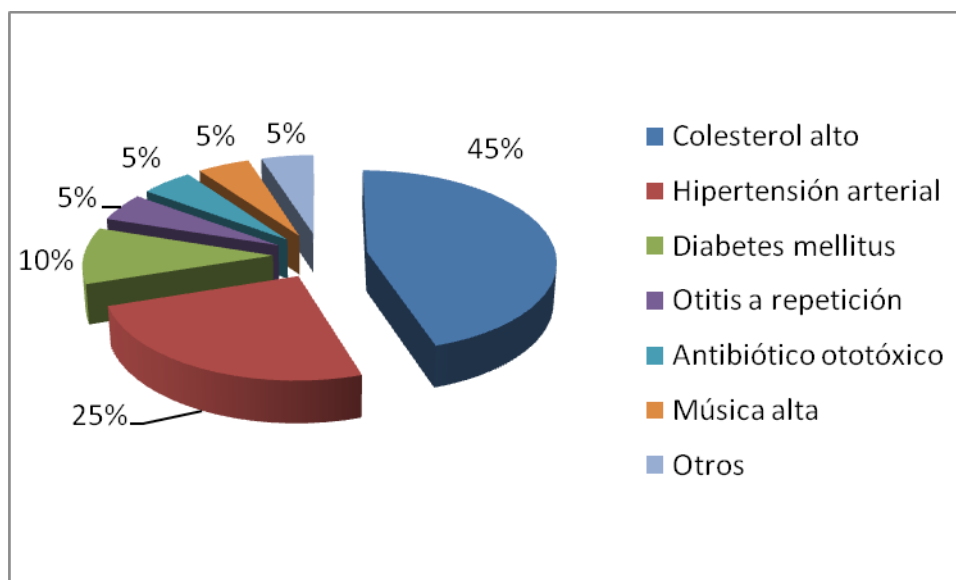


Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Con relación a esto, se pudo observar que en los trabajadores con audiometrías normales, un 65% negaba haber tenido traumas, ruptura timpánica, sinusitis o rinitis, entre otros, mientras que un 35% mencionaba haber tenido algún antecedente de importancia, es decir, la mayoría los

niega. Al comparar el grupo de trabajadores con audiometrías normales, con aquellos que presentaron alteración de la misma, se observó que tanto los que tenían Trauma Acústico Moderado (TAM) como los que presentaron Trauma Acústico Serio (TAS), presentaron mayores porcentajes de antecedentes patológicos o extra-laborales, con respecto a los trabajadores sanos (62% y 88%), respectivamente, siendo mayor el porcentaje para los que presentaron TAS (Gráfico 1).

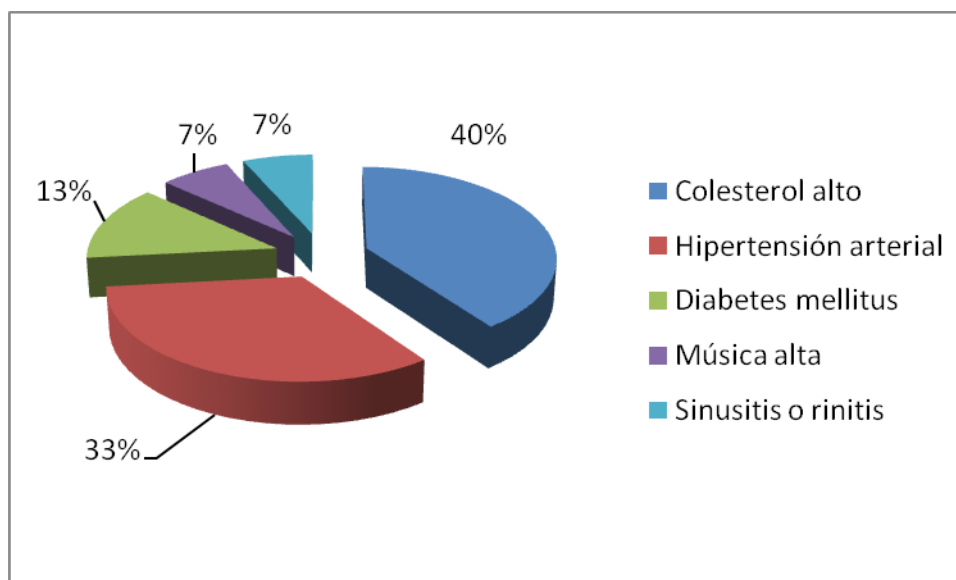
GRÁFICO 2. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica con audiometría normal y antecedentes extra laborales relacionados con daño auditivo. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.



Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En el Gráfico 2 se presentan los antecedentes de importancia de aquellos trabajadores con audiometrías normales, donde los niveles altos de colesterol y la hipertensión arterial, se presentaron con mayor frecuencia (45% y 25%), la diabetes mellitus se presentó en un 10% y las demás categorías, estuvieron representadas cada una por un 5%, las cuales, fueron otitis a repetición, el uso de antibióticos ototóxicos en alguna oportunidad y escuchar música a niveles elevados. En otros, se refería a trabajos anteriores con exposición a niveles elevados de ruido.

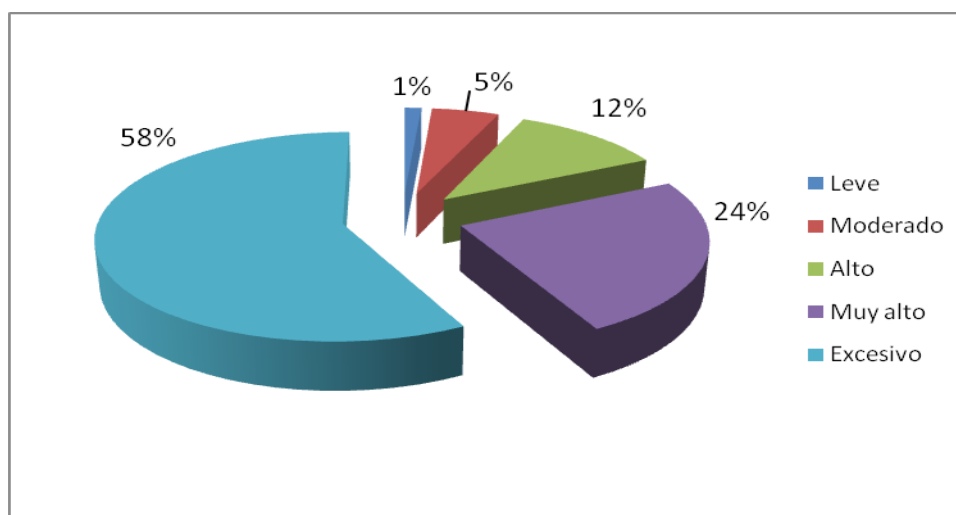
GRÁFICO 3. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica con Trauma acústico según antecedentes personales extra laborales relacionados con daño auditivo. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.



Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En el Gráfico 3, se presentan los antecedentes que refirieron aquellos trabajadores con trauma acústico, siendo los resultados similares a los obtenidos en el grupo de trabajadores con audición normal, presentándose los niveles altos de colesterol e hipertensión arterial, como los antecedentes más frecuentes (40% y 33%). Igualmente, la diabetes mellitus presentó un porcentaje similar (13%). Porcentajes menores, se obtuvo en las demás categorías, un 7% refirieron escuchar música alta en casa y otro 7%, presentaron sinusitis o rinitis con anterioridad.

GRÁFICO 4. Distribución de los trabajadores de planta eléctrica según la percepción de ruido industrial. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.



Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Como se mencionó anteriormente, se indagó en los trabajadores acerca de su percepción sobre los niveles de ruido en su puesto de trabajo, de lo que se obtuvo lo siguiente: un 58% de ellos, considera que los niveles de ruido son excesivos, un 24% considera que son muy altos, un 12% refiere que son altos, mientras que un 5% afirmó que era moderado y sólo el 1% lo consideró como leve (Gráfico 4).

TABLA 9. Niveles de ruido industrial de planta eléctrica obtenidos por sonometría. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

Puestos de Trabajo	Nivel Equivalente continuo dB (A)
Área de Panel de control	75,5
Área de pasillos adyacentes a panel de control	75,8
Área de oficinas adyacentes a panel de control	72,3

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Con relación a los niveles de ruido industrial medidos por sonometría, éstos se midieron en el área de panel de control, en los pasillos y en las oficinas adyacentes al mismo (Tabla 9). Se observa que ninguno de los valores obtenidos supera los 85 dB (A), nivel máximo permitido de exposición para ruido continuo para 8 horas laborales, tal como se encuentra descrito en la Norma Covenin1565-95. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, estos niveles de ruido sólo pertenecen a unas áreas específicas.

TABLA 10. Niveles de ruido industrial de planta eléctrica obtenidos por dosimetría. Refinería de Petróleo. Puerto Cabello. 2010-2011.

Puesto de Trabajo	Nivel equivalente continuo dB (A)
Área de turbogeneradores	105 dB (A)
Área de Calderas	98 dB (A)
• Tiempo máximo permisible (TMP) para 105 dB (A) = 7,30 minutos/día Ver anexo pág. (45) • Tiempo máximo permisible (TMP) para 98 dB (A) = 23,48 minutos/día Ver anexo pág. (45)	

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Para evaluar el área de turbogeneradores y calderas, se registraron los niveles de ruido por dosimetría personal, en dos (2) de los trabajadores operadores, quienes hicieron un recorrido normal durante 3 (horas), de sus 8 habituales de trabajo, del turno diurno por los distintos espacios que comprenden dichas áreas, el trabajador 1 por el área de turbogeneradores que comprende: sala de compresores y sala de consola de aceite de turbo, Torre de enfriamiento de agua y sala de ventiladores gigantes de turbo, y el trabajador 2, por el área de calderas que comprende: sala de Domus y quemadores de calderas, sala de sopladores de aire, bomba de alimentación de agua de las calderas, sala de químicos, sala de subestación de amperaje y sala del Flay-drum

(evaporización espontánea), espacios de ambas áreas en donde los niveles de ruido son muy elevados, siendo los resultados los que se presentan en la Tabla 10. En ambos trabajadores se evidencia exposición a niveles elevados de ruido, por encima de 85 dB(A) lo establecido por la Norma. COVENIN 1565-95.

DISCUSIÓN

Como es bien conocido y se encuentra descrito en la literatura internacional, existen diversas variables que se conjugan para producir el deterioro de la capacidad auditiva en los trabajadores; si bien es cierto, que no se pudieron explorar en su totalidad todas las variables influyentes, se indagó en diversos factores individuales que junto a los grupales y ambientales, pudieron influir en la presencia y desarrollo de trauma acústico presentado por los trabajadores. Con respecto a esto, se puede decir que, una de las variables que influye sobre la capacidad auditiva es la edad, debido a que a mayor edad, el oído se es más susceptible de lesionarse, de hecho, a partir de los 40 años, la cóclea es más vulnerable y la recuperación más dificultosa, las lesiones no son por un único mecanismo, pero la deficiencia en la capacidad auditiva es causada por cambios en el oído interno que ocurren a medida que el individuo envejece²².

Pero la edad, no puede analizarse como un factor aislado, sino que se conjuga con otras variables en la patogenia de la enfermedad; por ejemplo, se relaciona fuertemente con la antigüedad, ya que, un trabajador que tenga mayor edad, probablemente ha permanecido un tiempo mayor en la empresa, que pudiera estar relacionado con la exposición al ruido.

En la muestra estudiada, la mayoría de los trabajadores tuvieron edades comprendidas entre los 23 a 44 años, pero si le sumamos, el tiempo de exposición, este fue de 6 años a 10 años en la mayoría de los

trabajadores, alcanzando en algunos casos, los 25 años de antigüedad, lo que es un tiempo considerable para desarrollar un trauma acústico. La pérdida de la audición se desarrolla gradualmente en los primeros años y se agrava después de 8-10 años. Usualmente, no progresa significativamente después de 10 años de exposición. En comparación con otros estudios, la frecuencia de pérdida auditiva es menor, hecho que se produce por las variables individuales y grupales, tal es el caso de la investigación de Chen y Sai²³, en una refinería de petróleo en Taiwán, donde la permanencia en los puestos de trabajos supera los 10 años. Por su parte, Moreno y colaboradores²⁴, observaron mayores pérdidas en obreros con más de 15 años de exposición¹⁰.

Tomando en consideración lo descrito por Yassí²⁵, el trauma acústico es un proceso acumulativo donde tanto el tiempo de exposición como el nivel de ruido, son importantes, debido a que este ruido ocasiona pérdida permanente de los estereocilios con aparente fractura de las estructuras radicales y destrucción de las células neurosensoriales, las cuales se reemplazan por tejido cicatricial no funcional (Cambio Permanente del Umbral) y no existe recuperación. Según Hernández Gaitán y colaboradores, la probabilidad de sufrir pérdida auditiva inducida por ruido aumenta con el tiempo de exposición^{10, 26,27}.

De hecho, Tambs y otros²⁸, destacan que la magnitud del daño auditivo está en relación con la edad, el tiempo de exposición, y las infecciones previas del oído, el hábito de fumar, antecedentes laborales, entre otros factores. Esto se evidencia en la presente investigación, debido a que aquellos trabajadores con trauma acústico serio fueron los que también presentaron mayores antecedentes, hecho que concuerda con lo descrito con otros autores^{8,29,33}.

Según lo descrito por otras investigaciones, la exposición prolongada al ruido puede producir en los individuos susceptibles efectos

permanentes, como hipertensión, es decir, la presión arterial y el riesgo de hipertensión suelen incrementarse en los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido industrial durante varios años. También una exposición al ruido con valores de 65 a 70 decibles de valor promedio durante 24 horas, puede tener efectos cardiovasculares, sin embargo, en el grupo estudiado estas patologías asociadas, se presentaron en porcentajes similares tanto en el grupo de trabajadores normales como en el grupo con pérdida de la capacidad auditiva, resultados similares obtienen Tirado y colaboradores³⁴.

Con respecto a los niveles de ruido ambiental, la mayoría considera que según su percepción los niveles son muy altos, y efectivamente, los niveles de ruido por dosimetría personal se encuentran muy por encima de lo establecido por la norma nacional¹⁸ y de hecho, las áreas donde hubo mayor afectación de trabajadores, son aquellas donde se reflejan mayores niveles de ruido. Esto confirma lo informado por Robinson³⁵, en el sentido de que la pérdida auditiva permanente es común al pasar algunos años expuesto a niveles de ruido superiores a 85 dB(A), durante ocho horas al día. De hecho, el área con mayor afectación fue la de turbogeneradores, área donde se genera la electricidad, mientras que en el área de calderas se calienta el agua para generar vapor de agua, necesario para los distintos procesos de transformación del Petróleo.

Otras investigaciones afirman que la interacción entre diversos contaminantes físicos y químicos, más específicamente, la interacción entre el ruido y los disolventes industriales, potenciarían los efectos perjudiciales sobre la audición. Conte y colaboradores⁸, consiguen en su investigación, que los fluidos de mecanizado, en presencia de ruido, retrasan la adquisición de los diversos grados de alteración auditiva mientras que el efecto contrario se produce con los humos metálicos, quienes contribuyen a la adquisición de dichos estadios. La exposición al monóxido es altamente perjudicial^{8, 36,41}.

Aunado a ello, llama la atención que aun cuando en el área de panel de control, los niveles son inferiores a 85 dB (A), se evidencia un 10% de trabajadores con pérdida auditiva, quizás debido a otros factores como rotación de personal, antecedentes personales, susceptibilidad individual, etc.

Como consideran que los niveles de ruido son altos, se evidencia en el grupo de trabajadores el uso de equipos de protección personal, hecho importante en la prevención de patologías auditivas según numerosos autores^{42,43,44}. sin embargo, dichos equipos se encuentran en mal estado, según los mismos trabajadores.

Según García y otros⁴⁵, entre los que se encuentra la OMS, estiman que en el ambiente laboral no existe riesgo evidente de pérdidas auditivas para una exposición en que los niveles sonoros equivalentes se mantengan por debajo de los 75 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas, y por su parte, el *American National Standards Institute* establece dicho límite a 80 dB(A); sin embargo, se pueden padecer otros efectos perjudiciales por exposición al ruido industrial, es decir, un ruido ambiental de 70 dB(A), no causa, generalmente, deficiencias auditivas, pero sí, efectos extra-auditivos^{45,46}.

Con relación a los efectos extra-auditivos, la exposición a ruido de forma prolongada aumenta los niveles de cortisol, produciendo un número de efectos que desequilibran la balanza hormonal pudiendo causar alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones cardiovasculares, efectos descritos ampliamente en la literatura internacional^{47,48}. Según Maqueda y colaboradores⁴⁹, existen evidencias que una exposición a un nivel de ruido de 45 dB(A) produce un incremento en el periodo de latencia del sueño originando un estado de

cansancio crónico en los individuos expuestos que puede afectar al ámbito laboral disminuyendo la capacidad para el trabajo.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que del total de la muestra estudiada 73,1% de los trabajadores evaluados tuvo audiometrías normales, pero el resto ya presentó daños auditivos, unos en etapa recuperable y otros con la enfermedad ya establecida, con porcentajes importantes de daño auditivo, Trauma Acústico Moderado (16,7%) y Trauma Acústico Serio (10,2%). También se hizo medición de los niveles de ruido, Sonometría y Dosimetría en todos los puestos de trabajo, obteniéndose que el nivel de ruido Equivalente continuo (L_{eq}) está por encima del límite 85 dB (A), lo permitido por la Norma COVENIN 1565-95.

Los puestos de trabajo con mayor excedente en el nivel de ruido, son el área de Turbogeneradores 105 dB (A) y la de Calderas 97,5 dB (A), lo que evidencia que los elevados niveles de ruido industrial en estas áreas de planta eléctrica de la refinería de petróleo se encuentran afectando los niveles auditivos de los trabajadores en estudio, asimismo las mediciones en los demás puestos de trabajo obtuvieron niveles de ruido por debajo de 85 dB(A), lo establecido por la Norma COVENIN.

Finalmente, con relación a niveles de ruido, en un 58% se observó que la percepción que tienen los trabajadores sobre el mismo en su lugar de trabajo, es excesiva.

Con respecto al departamento donde laboran, se observó que la mayor cantidad de trabajadores un 38,4% pertenecieron a panel de control y un 33,3% a turbogeneradores, siendo el 89,7% operadores, presentando una edad promedio de 39,86 años, con una mediana para la

antigüedad de 8 años y con una exposición laboral a ruido intermitente continuo de 8 horas en un 64,1% de la muestra estudiada.

En cuanto a antecedentes de importancia, se observó que estos se evidenciaron en 62% de aquellos trabajadores con Trauma Acústico Moderado (TAS) y en 88% de los Trabajadores que presentaron Trauma Acústico Serio (TAS), en comparación con aquellos trabajadores con audiometrías normales, cuyo porcentaje de antecedentes positivos fue de 35%.

RECOMENDACIONES

- Educar y motivar a los trabajadores expuestos a ruido a través de charlas educativas y talleres de promoción a la salud, para concientizarlos sobre la necesidad del uso obligatorio de protectores auditivos y equipos de protección personal, su renovación y vigilancia.
- Colocar avisos de advertencia a la entrada o en la periferia de los lugares de trabajo donde los niveles de ruido sean igual o mayor de 85 dB (A) para el uso obligatorio de protectores auditivos, dichos avisos deberán cumplir con la Norma COVENIN 187.
- Diagnóstico: examen médico exhaustivo y buena anamnesis de antecedentes personales y familiares con el fin de precisar cualquier predisposición del trabajador a presentar daño auditivo de cualquier patología.
- Realizar audiometrías pre empleo a todos los trabajadores que ingresen a trabajar en aquellas áreas con elevados niveles de ruido
- Realizar audiometrías periódicas, semestrales, anuales y aun trimestrales de control según el caso.

- Limitaciones: cambios de puestos de trabajo definitivo si existen complicaciones en los trabajadores con deterioro auditivo.
- Rehabilitación laboral: adiestrar en otras labores en puestos de trabajo no ruidoso a aquellos trabajadores comprometidos con daño auditivo.
- Vigilar y hacer efectivo el cumplimiento en un cien por ciento de disposición y utilización adecuada del equipo de protección auditiva en áreas con niveles de ruido iguales o superiores a 85 decibeles dB(A).
- Realizar evaluaciones periódicas ambientales de ruido cada 2 años por empresas certificadas en todas las áreas con niveles de ruido elevados¹⁸.
- Realizar evaluaciones periódicas para ajuste y/o mantenimiento continuo a todas las fuentes generadoras de ruido (engranajes, rolineras, cojinetes, rodillos, poleas, correas y otros).
- En toda empresa que presente departamentos con elevados niveles de ruido industrial se debe establecer un programa de conservación auditiva, tal como lo establece la Norma Covenin 1565-95.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Fundación MAPFRE. Manual de Higiene Industrial. Editorial Mapfre, S.A. España. 1991.
- 2.- Consejo Interamericano de Seguridad. "Manual de Fundamentos de Higiene Industrial" Primera edición. Mexico. Editorial CIAS; 1.981.
- 3.- Alleyne BC, Dufresne RM, Kanji N, Reasal MR. Cost of workers' compensation claims for hearing loss. J Occup Med 1989;31:134.
- 4.- MMWR. Leading work related disease and injuries. United States. Morb Mortal Wkly Rep 1986; 35:12.
- 5.- Adera T. Assessment of the proposed draft American National Standard Method for Evaluating the Effectiveness of Hearing Conservation Programs. J Occup Med 1993;35:568-71.
- 6.- Instituto Mexicano del Seguro Social. Memorias Estadísticas 1982-1996. IMSS, México.
- 7.- Instituto de Prevención Salud y Seguridad Laborales. Ministerio del Poder Popular para el Trabajo y Seguridad Social. Disponible en: http://www.inpsasel.gob.ve/moo_medios/sec_estadisticas.html (Accesado por última vez, 4 Octubre 2011).
- 8.- Conte, JC, Domínguez A, García A, Rubio E, Pérez A. Modelo de regresión de Cox de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido y fluidos de mecanizado o humos metálicos. An. Sist. Sanit. Navar. 2010; 33 (1): 11-20
- 9.- Almeida A, Almeida F, Silva J, Píalarissi P, Miranda M, S.Valiacao auditiva em trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora industrial. [J. bras. med](#) 2007; 93(3): 9-19.
- 10.- Hernández-Gaytán, S, Santos-Burgoa C, Becker-Meyer J, Macías-Carrillo C, López-Cervantes M.. Prevalencia de la pérdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera. Salud Publica Mex 2000;42: 106-11.
- 11.- Hayes D, Jerger J. The effect of degree of hearing loss on diagnostic test strategy. Arch Otolaryngol 1980; 106: 266-8.
- 12.- Restrepo M. El ruido: un contaminante del medio ambiente y sus efectos sobre la salud humana. [Rev. Estomat](#) 2002; 10(1): 55-9.

- 13.- Martínez M. Efectos del Ruido por exposición laboral. *Revista Salud de los Trabajadores* 1995; 3(2): 93 – 101.
- 14.- Álvarez A. Ruido y Sordera, contribución a la Hipoacusia Ocupacional. Primera Edición. Marzo. Santo Domingo, Editora Graficus C/Espaillet 103, 1997.
- 15.- López AC, Fajardo GE, Chavolla R, Mondragón A, Robles MI. Hipoacusias por ruidos: un problema de salud y de conciencia pública. *Rev Fac Med UNAM*. 2000;43(2):41-2.
- 16.- Rojas González L, Martínez R, Paz V, Chacín B, Corzo G, Sanabria C, Montiel M. Niveles de cortisol sérico al inicio y al final de la jornada laboral y manifestaciones extra auditivas en trabajadores expuestos a ruido en una industria cervecera. [Invest Clin](#) 2004; 45(4): 297-307.
- 17.- Fernández-D'Pool J, Butrón J, Colina-Chourio J. Efecto del ruido sobre la presión arterial en trabajadores de una empresa petrolera venezolana. [Invest Clin](#) 2010; 51(3): 301-14. Washington, D. C. Editorial Linguae GmbH.
- 18.- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). Norma Venezolana Covenin 1565-95. "Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación". (3ra Revisión). 1995.
- 19.- González AC. Evaluación de los riesgos laborales. *Mapfre Seguridad*. 2000;79:3-19.
- 20.- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs.-Valores Límite para agentes físicos en el medio ambiente de trabajo. 1.995-1.996.
- 21.- ANSI [1996]. American national standard: determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment. New York: American National Standards Institute, Inc., ANSI S3.44-1996.
- 22.- Lonsbury-Martin BL, Martin GK. Noise-induced hearing loss. In: Cummings CW, Flint PW, Haughey BH, et al, eds. *Otolaryngology: Head*. Philadelphia 4 Aug. 2010.
- 23.- Chen DJ, Sai JY. Hearing loss among workers at an oil refinery in Taiwan. *Arch Environ Health*. 2003; 58(1):55-8.
- 24.- Moreno RE, Martínez A, Rivero D. Pesquisa auditiva en trabajadores expuestos al ruido industrial. ***Rev. Cubana, 24 Ene. 2006.***

- 25.- Yassi A. The noise hazard in a large health care facility. *J Occup Med* 1991;1067-70.
- 26.- Morales C. Diagnóstico diferencial de la Hipoacusia Neurosensorial Bilateral Progresiva. *Acta O.R.L .Española* 2000; 48(5) 400-4.
- 27.- Chávez J, Seguridad e Higiene y Medicina Laboral. Enfermedades Profesionales. *Med Salud* 2004. S.A.C.
- 28.- Tambs K, Hoffman HJ, Borchgrevink HM, Holmen J, Samuelsen SO. Hearing loss induced by noise, ear infections: an head injuries: result from the Nord-trondelang hearing loss study. *Int J Audiol.* 2003;42(2):89-105.
29. Carlsson PI, Fransen E, Stenberg E, Bondeson ML. The influence of genetic factors, smoking and cardiovascular diseases on human noise susceptibility. *Audiol Med* 2007; 5: 82-91.
30. Pouryaghoub G, Mehrdad R, Mohammadi S. Interaction of smoking and occupational noise exposure on hearing loss: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2007; 7: 137.
31. Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occup Med* 2005; 55: 48-53.
32. Mizoue T, Miyamoto T, Shimizu T. Combined effect of smoking an occupational exposure to noise on hearing loss in steel factory workers. *Occup Environ Med* 2003; 60: 56-9.
33. Kodama A, Kitahara M. Clinical and audiological characteristics of tonaland noise tinnitus. *ORL. J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1990; 52(3): 156-63.
- 34.- Tirado C, Jiménez G, Bahena L, Arrieta J. Grupo de trabajadores expuestos a ruido: análisis de su patología. *Rev. Inst. Nac. Enfermedades Respir* 1999;12(4):262-8.
- 35 . Robinson DW. Noise exposure and hearing: A new look at the experimental data. Health and Safety Executive Contract Research Report 1/ 1987. Londres: HM Stationary Office, 1987.
- 36.- Hoet P, Lison D. Ototoxicity of toluene and styrene: state of current knowledge. *Crit Rev Toxicol* 2008; 38: 127-70.
- 37.- Rabinowitz PM, Galusha D, Slade MD, Dixon-Ernst C, O'Neill A, Fiellin M et al. Organic solvent exposure and hearing loss in a cohort of aluminium workers. *Occup Environ Med* 2008; 65: 230-5.
- 38.- Chang SJ, Chen CJ, Lien CH, Sung FC. Hearing loss in workers exposed to toluene and noise. *Environ Health Perspect* 2006;141: 1283-6.

- 39.- De Barba MC, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS , De Oliveira LA. AP. Audiometric findings in petrochemical workers exposed to noise and chemical agents. *Noise Health* 2005; 7:7-11.
- 40.- Sliwinska-Kowalska M, Zamyslowska-Szmytko E, Szymczak W, Kotylo P, Fiszer M, Dudarewicz A. Hearing loss among workers exposed to moderate concentrations of solvents. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27: 335-42.
- 41.- Morley JC, Seitz T, Tubbs R. Carbon monoxide and noise exposure at a monster truck and motocross show. *Appl Occup Environ Hyg* 2000; 14: 645-55.
42. Banglmaier RF, Rouhana SW. Investigation into the noise associated airbag deployment: part sound pressure level and auditory risk as a function of inflatable device. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med* 2003;47:25-50.
- 43.- Hiselius P, Hule G. Protectores auditivos y la inteligibilidad del habla. *Mapfre Seguridad*. 2000;79:21-3.
- 44.- Sulkowski WJ, Guzet WJ, Kowalska S, Matyja W, Sward Matyja M. Occupational hearing loss: new diagnostic opportunities. *Med Pr*. 2002;53(6):457-9.
- 45.- García A, García AM. Estudio del ruido ambiental y sus efectos sobre los trabajadores en industrias de la madera, textil y metal. *TecniAcústica*. 2000:1-7.
- 46.- Gaynes EP, González AG. Hipoacusia laboral por exposición a ruidos: evaluación clínica y diagnóstico. *Centro Nacional de Condiciones de Trabajo*. 2003;1-5.
- 47.- Smith AP, Broadbent DE. Non-auditory effects of noise at work: A review of the literature. HSE HSE, editor. 30/1991. 1991.
- 48.- Butler MP, Graveling RA. Non-auditory effects of noise at work: a critical review of the Literature post 1988. HSE Books, 1999.
- 49.- Maqueda J, Ordaz E, Cortés R, Gamo M, Bermejo E, Silva A, Asunsolo del Barco A. Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo, actuación en vigilancia de la salud Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid; 2010.

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tipo de Investigación

Pérdida auditiva por exposición a ruido en trabajadores de planta eléctrica, refinería de petróleo. Puerto Cabello. 2010

Objetivo de investigación.

Determinar niveles de ruido y pérdida auditiva en trabajadores expuestos

Propósito del estudio.

Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva.

Cantidad.

Todos los trabajadores de planta eléctrica.

Tiempo requerido.

El tiempo estimado para contestar el cuestionario será de 8 minutos.

Compensación.

No se dará ninguna compensación económica por participar.

Confidencialidad.

La investigación es estrictamente confidencial. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando sus resultados sean publicados.

AUTORIZACION

Expreso mi consentimiento para participar de este estudio dado que he recibido toda la información necesaria de lo que incluirá el mismo y que tuve la oportunidad de formular todas las preguntas necesarias para mi entendimiento, las cuales fueron respondidas con claridad y profundidad, donde además se explicó que el estudio a realizar no implica ningún tipo de riesgo.

Dejo constancia que mi participación es voluntaria y que puedo dejar de participar en el momento que yo lo decida

Apellido y Nombre del participante

Firma

CUESTIONARIO

Objetivo: determinar si existe pérdida auditiva por exposición a ruido en trabajadores de una planta eléctrica de Refinería de Petróleo. Puerto Cabello 2010-2011

Para completar por el trabajador.

Datos personales.

Nombre.....

Edad.....

Sexo.....

Datos laborales (Marque con una X)

1. ¿Antigüedad en el puesto de trabajo?

1 a 5 años..... 6 a 10 años..... 11 a 15 años.....

16 a 20 años..... 21 a 25 años..... 26 o más años.....

2 ¿Cuántas horas trabaja al día ?.....

3. Considera que el nivel de ruido en su ambiente de trabajo es:

Leve..... Moderado..... Alto..... Muy Alto..... Excesivo.....

4. ¿utiliza algún tipo de protección auditiva?

SI..... NO..... A veces.....

Exposición al ruido extra-laboral

5. Realiza alguna otra actividad laboral o recreativa que lo exponga a ruido Intenso?

SI.....NO.....

- a. Escucha música a alta frecuencia (en mp3, discman etc.) u otros.
- b. Frecuenta siempre las discotecas.....SINO.....
- c. Practica el motorismo.....SI.....NO.....
- d. Práctica el tiro practico..... SI..... NO.....

Antecedentes personales y familiares

6. ¿Padece de alguna de estas enfermedades?

Hipertensión arterial..... Diabetes..... Colesterol Alto.....

7. ¿En algún momento ha recibido Tratamiento con antibiótico, si su respuesta es afirmativa diga cual?.....

8. ¿Ha tenido traumatismos craneales? SI.....NO.....

¿Ha tenido enfermedades neurológicas? SI.....NO.....

—

¿Tiene algún familiar con problemas de audición?

SI..... NO.....

9. Ha padecido en algún momento de estos síntomas

Dolor de cabeza frecuente SI..... NO.....

Nerviosismo excesivo SI..... NO.....

Antecedentes Otológicos

10. ¿Ha presentado alguno de los siguientes problemas?

Otalgia (dolor de oído)	SI..... NO.....
Sensación de oído tapado	SI.....NO.....
Acufeno (zumbidos en los oídos)	SI.....NO.....
Mareos	SI.....NO.....
Dificultad para entender el habla	SI.....NO.....
Otorragia (sangre por los oídos)	SI.....NO.....
Otorrea (secreción por los oídos)	SI.....NO.....

Estado actual de la audición

11. Oye bien	SI..... NO.....
Si no oye bien ¿desde cuándo?.....	años/meses
Debe aumentar el volumen de la TV o la radio	SI.....NO.....
Presenta dificultad para oír el teléfono	SI.....NO.....
En conversaciones se hace repetir con frecuencia	SI.....NO.....



Certificado de Calibración
Ref: 2010-0796-NXE090008

No. 0826

Fecha de emisión: 23/08/2010

INSTRUMENTO

Equipo:	Marca:	Modelo:	N° de serie:
Dosímetro de ruido	QUEST	NoisePro DLX	NXE090008

Componentes del instrumento: Micrófono N/P S3-867

Enviado por: PDVSA PETRÓLEOS DE VENEZUELA, S.A.
Edif. Petróleos de Venezuela, Torre Este PH, Av. Libertador, esq. con
Calle El Empalme, Urbanización la Campiña, Caracas, RIF: J-00123072-6

Condiciones ambientales:

Temperatura:	Humedad:	Presión atm.:
18-25 °C	20-80%	910 - 920 mbar

Procedimiento de calibración utilizado: QUEST-V053-864

Estándares de referencia utilizados:

Instrumento	N° de serie	Fecha calibración
Calibrador acústico Quest Cal	KZF030002	11/06/2009

LABCAL Tecnología C.A. certifica que el instrumento identificado arriba fue calibrado y dejado EN TOLERANCIA de acuerdo con las especificaciones del fabricante, y cumple o excede los requerimientos de las siguientes normas internacionales:

EN 61252 / IEC 61252 "Specifications for personal sound exposure meters"
ANSI S1.25 "American National Standard Specification for Personal Noise Dosimeters"

Revisado / Aprobado por:

Rafael

Rafael Santana

Los instrumentos utilizados como estándares de referencia en esta prueba tienen trazabilidad NIST. Este documento aplica solamente al instrumento identificado arriba y no puede ser reproducido sin la aprobación expresa de LabCal Tecnología, C.A.

LabCal Tecnología, C.A. Av Chicago, Centro Empresarial Sturgis, Piso 4. La California Sur
Caracas, Venezuela. Telf. (212) 325.1749. RIF: J-29432199-2. www.labcal.com.ve

No. 0827



LABCAL
TECNOLOGÍA C.A.

Certificado de Calibración
Ref: 2010-0797-NXE090009

Fecha de emisión: 23/08/2010

INSTRUMENTO

Equipo:	Marca:	Modelo:	N° de serie:
Dosímetro de ruido	QUEST	NoisePro DLX	NXE090009

Componentes del instrumento: Micrófono N/P 53-867

Enviado por: PDVSA PETRÓLEOS DE VENEZUELA, S.A.
Edif. Petróleos de Venezuela, Torre Este PH, Av. Libertador cruce con
Calle El Empalme, Urbanización la Campiña, Caracas, RIF: J-00123072-6

Condiciones ambientales:

Temperatura:	Humedad:	Presión atm.:
18-25 °C	20-80%	910 - 920 mbar

Procedimiento de calibración utilizado: QUEST-V053-864

Estándares de referencia utilizados:

<u>Instrumento</u>	<u>N° de serie</u>	<u>Fecha calibración</u>
Calibrador acústico Quest Cal	KZF030002	11/06/2009

LABCAL Tecnología C.A. certifica que el instrumento identificado arriba fue calibrado
y dejado EN TOLERANCIA de acuerdo con las especificaciones del fabricante, y cumple o excede los
requerimientos de las siguientes normas internacionales:
EN 61252 / IEC 61252 "Specifications for personal sound exposure meters"
ANSI S1.25 "American National Standard Specification for Personal Noise Dosimeters"

Revisado / Aprobado por:

Rafael

Rafael Santana



No. 0820

Certificado de Calibración

Ref: 2010-0790-CDE060002

Fecha de emisión: 20/08/2010

INSTRUMENTO

Equipo:	Marca:	Modelo:	N° de serie:
Sonómetro	QUEST	2900	CDE080002

Componentes del instrumento: Micrófono B&K, Modelo QE7052, S/N: 25592

Enviado por: PDVSA PETRÓLEOS DE VENEZUELA, S.A.
 Edif. Petróleos de Venezuela, Torre Este P11, Av. Libertador cruce con
 Calle El Empalme, Urbanización la Campiña, Caracas, RIF: J-00123072-6

Condiciones ambientales:

Temperatura:	Humedad:	Presión atm.:
18-25 °C	20-80%	910 - 920 mbar

Procedimiento de calibración utilizado: QUEST-V056-996

Estándares de referencia utilizados:

Instrumento	N° de serie	Fecha calibración
Calibrador acústico Quest Cal (*)	KZF030002	11/06/2009
Fluke Modelo 8845A*	9334003	29/01/2010

LABCAL Tecnología C.A. certifica que el instrumento identificado arriba fue calibrado
 y dejado EN TOLERANCIA de acuerdo con las especificaciones del fabricante, y cumple o excede los
 requerimientos de las siguientes normas internacionales:

ANSI Standard for Sound Level Meters S1.4-1983, Type 2;
 IEC 651-1979 for Sound Level Meters, Type 2;
 IEC 604-1985 for Integrating Sound Level Meters, Type 1

Revisado / Aprobado por:

Rafael
 Rafael Santana

Los instrumentos utilizados como estándares de referencia en esta prueba tienen trazabilidad NIST (*) y de patrones Nacionales (*).

Este documento aplica solamente al instrumento identificado arriba.

Prohibida su reproducción sin la aprobación expresa de LabCal Tecnología, C.A.

LabCal Tecnología, C.A. Av Chicago, Centro Empresarial Sturgis, Piso 4. La California Sur
 Caracas, Venezuela. Telf. (212) 257.4434. RIF: J-29432199-2. www.labcal.com.ve



Certificado de Calibración
Ref: 2010-0793-QIE070139

No. 0823

Fecha de emisión: 23/08/2010

INSTRUMENTO

Equipo:	Marca:	Modelo:	Nº de serie:
Calibrador Acústico	QUEST	QC-10	QIE070139

Enviado por: PDVSA PETRÓLEOS DE VENEZUELA, S.A.
Edif. Petróleos de Venezuela, Torre Este PH, Av. Libertador cruce con
Calle El Empalme, Urbanización la Campiña, Caracas, RIF: J-00123072-6

Condiciones ambientales:
Temperatura: 18-25 °C
Humedad: 20-80%
Presión atm.: 910 - 920 mbar

Procedimiento de calibración utilizado: QUEST-V056-981

Estándares de referencia utilizados:

<u>Instrumento</u>	<u>Nº de serie</u>	<u>Fecha calibración</u>
Fluke Modelo 8845A	9334003	29/01/2010
Sonómetro QUEST 1800 SLM con micrófono B&K 4144, 1", Tipo 1*	HPB080007	21/12/2009

LABCAL Tecnología C.A. certifica que el instrumento identificado arriba fue calibrado
y dejado **EN TOLERANCIA** de acuerdo con las especificaciones del fabricante, y cumple o excede los
requerimientos de las siguientes normas internacionales:

ANSI Standard for Sound Calibrators S1.40-1984
IEC 942-1988 for Sound Calibrators

Revisado / Aprobado por:

Rafael

Rafael Santana

Los instrumentos utilizados como estándares de referencia en esta prueba tienen trazabilidad NIST (*) y Patrones Nacionales (AN).
Este documento aplica solamente al instrumento identificado arriba.
Prohibida su reproducción sin la aprobación expresa de LabCal Tecnología, C.A.

LabCal Tecnología, C.A. Av Chicago, Centro Empresarial Shurgis, Piso 4, La California Sur
Caracas, Venezuela. Telf. (212) 325.1749. RIF: J-28432159-2. www.labcal.com.ve

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MODELO DE CONTROL DE SERVICIO TÉCNICO

Entidad solicitante: Refinería "El Palito" Estado Carabobo
 Dirección: Autopista Pto. Cabello - Morón PDVSA Ciudad Pto. Cabello
 Nombre del Dr. y/o técnico, que trabaja directamente con el equipo Dr. Lineri Bracho
 Teléfono: 0416 713 0149 Servicio Área Ocupacional email _____
 Marca: Audix 5 Modelo: AND001A Código: 03AND001A12

OBSERVACIONES:

Se sustituye el bloque de control y el bloque de amplificadores, producto de un ruido en la salida derecha del audífono. Se chequea el equipo nuevo con todos los módulos del software médico, el mismo queda funcionando correctamente. Se le realizó un mantenimiento preventivo al equipo. Se le explica a la Dra. que la calibración del equipo se realizó en la fábrica y no es necesario realizarla nuevamente. Se recomienda no colocar pendrive en la PC hasta tanto se instale un antivirus y se actualice constantemente.

Representación de NEURONIC en Venezuela
 Cel. 0416 611 1094
 Telf: 0212-633 2317 / 0910 / 6867 ext. 103 y 108
 email: neuronicvenezuela@yahoo.es

Fecha de ejecución Servicio: 29/07/2010

RECIBE CONFORME:

Nombre: Lineri B. U.
 Cargo: Enfermera Ocupacional
Lineri B. U.
 Firma y sello

TÉCNICO:

Nombre: Ing. Yuleidy Ferrer
 Cargo: Ingeniera
Y. Ferrer
 Firma y sello



Ave. María Teresa del Toro, edif. Siracusa, (al lado de la residencia Taormina) P.B.
 Local 21, Parroquia San Pedro, Las Acacias, Municipio Libertador, Caracas, DC, Zona Postal 1040
 Telef: 58-02126332317, Fax: 02126333813, email: combiomed@cantv.net

Niveles Máximos de Exposición para Ruido Intermitente continuo

Nivel de ruido dB (A)	Tiempo/Horas/día	Tiempo/Minutos/día
85	8	480
88	4	240
91	2	120
94	1	60
97	0/h	30
98	0/h	23,48
100	0/h	15
103	0/h	7,30
105	0/h	4,43

Norma Venezolana COVENIN 1565 “Ruido Ocupacional”

NEURONIC

Audiómetro Clínico Computarizado

CLINICA INDUSTRIAL REP

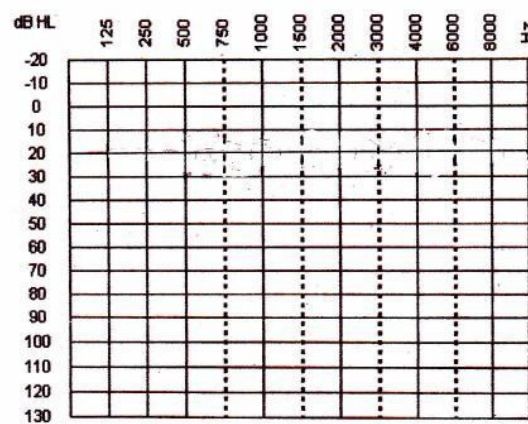
Nombre

Historia clínica

F. Nacimiento

Edad

Sexo

Resultados de la prueba Tonal Liminar**% Pérdida auditiva**

Monoaural

Izquierdo 0,00%

Derecho 0,00%

Binaural 0,00%

Leyenda

	Izq.	Der.
Aérea		
Aérea/E.		
Osea		
Osea/E.		
No Resp.		
UNC		

	Examen Acústico		
	Rinne	Schwabach	Bing
OI	+ por el OI	No Realizada	No Realizada
OD	+ por el OD	No Realizada	No Realizada

	Voces	
	Cuchi.	Hablada
OI	0	0
OD	0	0

Otoscopía ☐ Normal ☐ Patológico ☐ No Realizada

Realizado por

Remite

Conclusiones

Valencia, 06 de Septiembre del 2011.

**INFORME DE ACTIVIDADES
DE ELABORACIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN.**

El trabajo de especialización titulado **“PERDIDA AUDITIVA POR EXPOSICION A RUIDO EN TRABAJADORES DE PLANTA ELECTRICA REFINERIA DE PETROLEO. PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO, 2010-2011”** fue realizado en varias fases, las cuales, comprendieron:

- A.- Selección del tema a investigar y delimitación del estudio.
- B.- Revisión bibliográfica de la literatura internacional.
- C.- Elaboración de marco teórico, enfoque del estudio y metodología.
- D.- Selección del instrumento a utilizar para la recolección de datos, y de los riesgos a estudiar (Ruido).
- F.- Revisión del instrumento.
- G.- Selección del grupo de trabajadores y aplicación del instrumento (cuestionario guiado).
- H.- Recolección de los datos.
- I.- Elaboración de base de datos y aplicación de la estadística para su análisis.
- J.- Análisis de los resultados, mediante la elaboración de tablas y gráficos.
- K.- Discusión de los resultados.
- L.- Redacción de conclusiones y recomendaciones.

El trabajo de especialización puede decirse que se realizó en dos fases, la primera comprendida desde la A hasta la H durante el transcurso del año 2010 y del ítem I hasta el L, en el año 2011. Esta información es suscrita por el tutor y el alumno.

Oswaldo Rodríguez

Manuel Moncada

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACION
AÑO 2010-2011

[illegible]