

---

# ULACIT

**ESCUELA DE INGENIERÍA  
BACHILLERATO EN SALUD OCUPACIONAL  
PRÁCTICA PROFESIONAL**

**“Evaluación cualitativa y cuantitativa del ruido, en las área  
del Secador principal, Lija e impregnadora y  
Sierra SHS, en E.A Euroamerica S.A”**



**E.A EUROAMÉRICA S.A**

**ESTUDIANTE:  
JORGE ALEJANDRO ALFARO HIDALGO**

**PROFESOR ASESOR:  
ALEXANDER SOLIS**

**2-05-2008**

## INDICE

<b>1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE ESTUDIO.....</b>	<b>2</b>
1.1 Delimitación del problema.....	2
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Justificación.....	2
<b>2. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>4</b>
3.1 Tema.....	4
3.2 Métodos Aplicados.....	4
3.3 Descripción del los Instrumentos cualitativos.....	5
3.4 Descripción del los Instrumentos cuantitativos.....	6
<b>4. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
4.1 Salud Ocupacional.....	7
4.2 Antecedentes de la Empresa.....	7
4.2.1 Proceso de fabricación de láminas JPM.....	7
4.2.2 Descripción de las áreas de estudio.....	9
4.2.2.1 Secador Principal.....	9
4.2.2.2 Lija e Impregnadora.....	9
4.2.2.3 Sierra SHS.....	9
4.3 El Ruido.....	10
4.4 Funcionamiento de la audición.....	12
4.5 Efectos del Ruido.....	12
4.6 Niveles recomendables de exposición al ruido.....	14
<b>5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CUALITATIVOS.....</b>	<b>15</b>
5.1 Análisis del Checklist .....	15
5.2 Análisis de la entrevista.....	17
<b>6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CUANTITATIVOS.....</b>	<b>23</b>
6.1 Secador Principal (1).....	23
6.2 Secador Principal (2).....	24
6.3 Secador Principal (3).....	25
6.4 Lijadora e Impregnadora.....	26
6.5 Sierra SHS.....	27
6.6 Bodega de Repuestos.....	28
6.7 Taller de Soldadura.....	29
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>32</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>33</b>

# 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE ESTUDIO

## 1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

¿Pueden ser los niveles de exposición al ruido actuales en las áreas de secador principal, lijadora, impregnadora y sierra SHS, de la empresa EA Euroamerica S.A, perjudiciales para la salud de los trabajadores?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo General

Evaluar las condiciones laborales actuales de EA Euroamerica S.A, en las secciones de secador principal, lijadora e impregnadora y sierra SHS; con relación a los niveles de ruido y medidas de control utilizadas por la empresa.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Determinar mediante instrumentos de medición cualitativa las condiciones actuales con relación al ruido a las que están expuestos los trabajadores en las secciones de secador principal, lijadora, impregnadora y sierra SHS de E.A Euroamerica S.A.
- b) Determinar el nivel sonoro continuo equivalente al que están expuestos los trabajadores en las secciones de secador principal, lijadora e impregnadora y sierra SHS de EA Euroamerica S.A.
- c) Establecer recomendaciones que ayuden a controlar el ruido y a mejorar las condiciones laborales en la empresa EA Euroamerica S.A

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio tiene como justificación el grave problema que representa para el ámbito laboral la presencia del factor ruido, provocando este, inconvenientes que van desde una pérdida temporal hasta la pérdida permanente de la audición.

Este factor no solo afecta al trabajador sino al patrono, ya que al verse afectados los empleados por el ruido, su rendimiento laboral disminuye y a su vez la productividad de la empresa. Otro motivo por el cual es importante el control del ruido en las empresas es la reducción de costos en indemnizaciones así como en otro tipo de compensaciones.

El ruido producido por la naturaleza del trabajo, no solo afecta a las personas en su labor sino que también en su vida cotidiana, ya que puede producirle estrés, pérdida del sueño, dolores de cabeza y otras dolencias que como consecuencia podrían ocasionarle además de afecciones a su salud; problemas familiares y sociales en general.

Por las mencionadas razones, es que se fundamenta el estudio del ruido en el ambiente de trabajo, tomando en este caso específico la empresa EA Euroamerica S.A., ya que debido a su actividad económica se presta para obtener resultados significativos sobre el problema mencionado, y las medias de control necesarias para mitigar dicho factor.

## 2. CRONOGRAMA DE TRABAJO

### CRONOGRAMA DE TRABAJO según número de semana

<b>Semana 2</b>	Selección del tema según la necesidad de la empresa y el consentimiento del coordinador de la práctica profesional
<b>Semana 3</b>	Confección del primer avance(Problema, Objetivos, Cronograma, Metodología)
<b>Semana 4</b>	Busqueda de información para el marco teórico (recolección de bibliografía)
<b>Semana 5</b>	Busqueda de material al de apoyo para la confección y utilización de instrumentos de medición cuantitativa y cualitativa
<b>Semana 6</b>	Elaboración de marco teórico y antecedentes de la empresa en el tema
<b>Semana 7</b>	Confección de los instrumentos de medición cualitativa.
<b>Semana 8</b>	Aplicación de los Instrumentos de medición cualitativa en la empresa
<b>Semana 9</b>	Análisis de los resultados obtenidos con los instrumentos de medición cualitativa
<b>Semana 10</b>	Medición de los NSCE en las áreas de secador principal, lijadora, impregnadora y sierra SHS de la línea de producción (VISITA DEL COORDINADOR), mediante los instrumentos de medición cuantitativa descritos en la norma INTE 31-08-02-00
<b>Semana 11</b>	Analizar los datos obtenidos con el instrumento de medición cuantitativa( NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE)
<b>Semana 12</b>	Estudio de las diferentes medidas correctivas.
<b>Semana 13</b>	Elaboración de las conclusiones, revisión final del trabajo realizado y elaboración de la presentación de los resultados
<b>Semana 14</b>	
<b>Semana 15</b>	Presentación de los resultados obtenidos con el trabajo de investigación, así como la propuesta de las medidas correctivas a realizar en la empresa.

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 TEMA

“Evaluación cualitativa y cuantitativa de las condiciones laborales con respecto al ruido, a las que están expuestos los trabajadores de la empresa EA Euroamerica S.A en las áreas del secador principal, lija e impregnadora y sierra SHS”

#### 3.2 MÉTODOS APLICADOS

##### 3.2.1 Cualitativos

Para la realización del presente estudio de evaluación cualitativa del ruido se utilizaron diferentes instrumentos, debido a que se llegó a la conclusión de que la implementación de instrumentos flexibles, facilita la manipulación de los datos a recolectar.

##### 3.2.2 Cuantitativos

Para la toma de lecturas directas por causa del ruido se utilizó el sonómetro (descrito posteriormente), antes de utilizarlo se procedió a la calibración a 114 dB, mismo procedimiento se realizó durante las lecturas y al finalizar las mismas, encontrando que en ninguna de las revisiones el mismo se había descalibrado. Así mismo, en cada uno de los puntos monitoreados se realizaron de 5 lecturas para analizarlas en el presente estudio (**Anexo 3**). Motivo por el cual la información presentada se encuentra debidamente tabulada por el Método Gráfico.

##### 3.2.2.1 Procedimiento para la tabulación de las lecturas (Método Gráfico)

1. Se ordenaron las lecturas de menor a mayor nivel de ruido a sumar
2. Se restó el primero del segundo y la diferencia obtenida, se llevó el eje de las abscisas del gráfico No. 1 ( en ordenadas se obtendrá el número de dB que se han de sumar al valor de ruido con mayor nivel )
3. Al nivel restante de la suma anterior, se restó el tercer valor y así sucesivamente,
4. Se repitió el proceso hasta terminar con todos las lecturas obtenidas en cada punto muestreado.

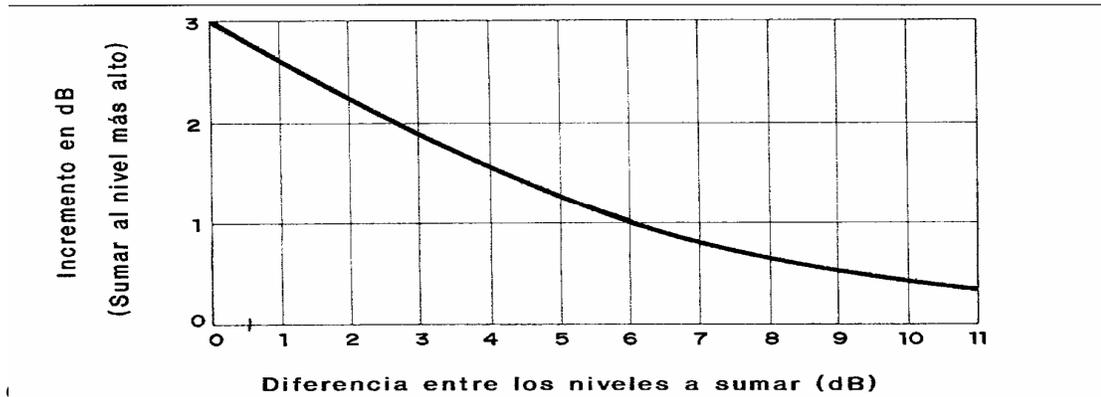
**Ejemplo:**

Lecturas en la Zona o puesto de trabajo  
( 79.9 dB, 80.5 dB, 80.9 dB, 79.9 dB, 80 dB )

**Tipo de ruido:** continuo

Paso a )	79.9 dB, 79.9 dB, 80 dB, 80.5 dB, 80.9 dB
Paso b )	79.9 dB – 79.9 dB = ( valor de eje X= 0, eje y= 3 ) 79.9 dB + 3 dB = 82.9 dB
Paso c )	82.9 dB – 80 dB = X= 0 2.9 dB ( ver gráfico I )
Paso d )	82.9 dB + 2 dB = 84.9 dB 84.9 dB – 80.5 = X= 4.4 dB ( ver gráfico I ) 84.9 dB + 1 dB = 85.9 dB 85.9 dB – 80.9 dB = X= 5 dB ( ver gráfico I ) 85.9 dB + 1 dB = <b>86.9 dB ( A )</b>

**Gráfico I**



lecturas obtenidas según zona o puesto de trabajo.

### 3.3 DESCRIPCIÓN DEL LOS INSTRUMENTOS CUALITATIVOS

#### 3.3.1 Observación

Se utilizará el método de observación directa de los procedimientos, técnicas, maquinarias (focos de emisión) y modos de operación de los obreros.

Además de brindar información de las condiciones generales del ambiente laboral, permite la comprensión de fenómenos y características imposibles de medir por medio de otros instrumentos. Por ejemplo, es posible alcanzar información que los obreros omiten por temor a algún tipo de represalia por parte del empleador, pero que es posible medir con sólo observar comportamientos y actitudes de los empleados para con la estructura organizativa, que gobierna las acciones al momento de la realización del trabajo.

### 3.3.2 Hoja de Inspección (lista de chequeo)

Dicho instrumento consta de preguntas cerradas, en las cuales se identifican aspectos como Historia laboral, Equipo de protección personal auditivo, Otras medidas de protección auditiva, Exposición a ruido extra-laboral, Antecedentes personales, Estado actual de la audición, Efectos no auditivos del ruido y Organización.

Con estas preguntas se intenta recolectar la información necesaria para obtener referencias que revelen datos confiables aplicables y sujetos a la posibilidad de generalizarlos a otros grupos de trabajadores del mismo sector laboral. (**Anexo 1**)

### 3.3.3 Entrevista

Se aplicará una entrevista estructurada de preguntas cerradas a diez trabajadores ( muestra que se considera representativa del no. de trabajadores que laboran en el área de estudio) de EA Euroamerica S.A.

Dicho instrumento consta de preguntas enfocadas a algunas variables que se consideraron importantes como: Efectos auditivos, efectos no auditivos, conocimiento que tienen los trabajadores de los efectos por exposición al ruido, determinar si cuentan con el equipo de protección personal auditivo apropiado, saber si se realizan audiometrías y determinar el grado de conformidad de los trabajadores con respecto al control del ruido por parte de la empresa. (**Anexo 2**)

## 3.4 DESCRIPCIÓN DEL LOS INSTRUMENTOS CUANTITATIVOS

Sonómetro ( Sound Level Meter ) Marca Quest Technologies, Modelo 2400, de reciente calibración por parte del fabricante ( junto al calibrador ). Aprobado por la Normas Internacionales ANSI S1.4-1983, Type 2 y IEC 651-1979 Type 2; con su respectivo calibrador Modelo QC-10 ( 114 dB-1000 Hz, Marca Quest Technologies



## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 SALUD OCUPACIONAL:

Es el conjunto de medidas y acciones dirigidas a preservar, mejorar y reparar la salud de las personas en su vida de trabajo individual y colectiva. (*Fuente: Organización Mundial de la Salud*)

Tiene como objetivos:

- Prevenir todo daño causado a la salud de éste por las condiciones del trabajo.
- Protegerlo en su empleo contra los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos a la salud.
- Colocar y mantener al trabajador en un empleo con sus aptitudes fisiológicas y psicológicas y, en síntesis.
- Adaptar el trabajo a la persona y cada persona a su tarea.

### 4.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

E.A. Euroamérica S.A. es una de las compañías del Grupo Pujol–Martí. Esta corporación nace en 1943 con la apertura de Abonos Agro, por su fundador el Sr. José Pujol.

El proyecto de instalar una fábrica de Gypsum en Costa Rica nace en 1996 con el análisis del mercado de paneles en América y con el estudio de los diferentes métodos de fabricación. El análisis demostró que la industria del Gypsum ha crecido en los últimos años a un promedio del 3% por año por varios años. El mercado total de los productos derivados del Gypsum serán el 40% mayor de lo que son actualmente, en especial si se considera el crecimiento de la población y el mayor acceso de este producto a los consumidores. Uno de los principales objetivos es llevar a los clientes un mejor producto y que sea capaz de sustituir materiales tradicionales a un menor costo.

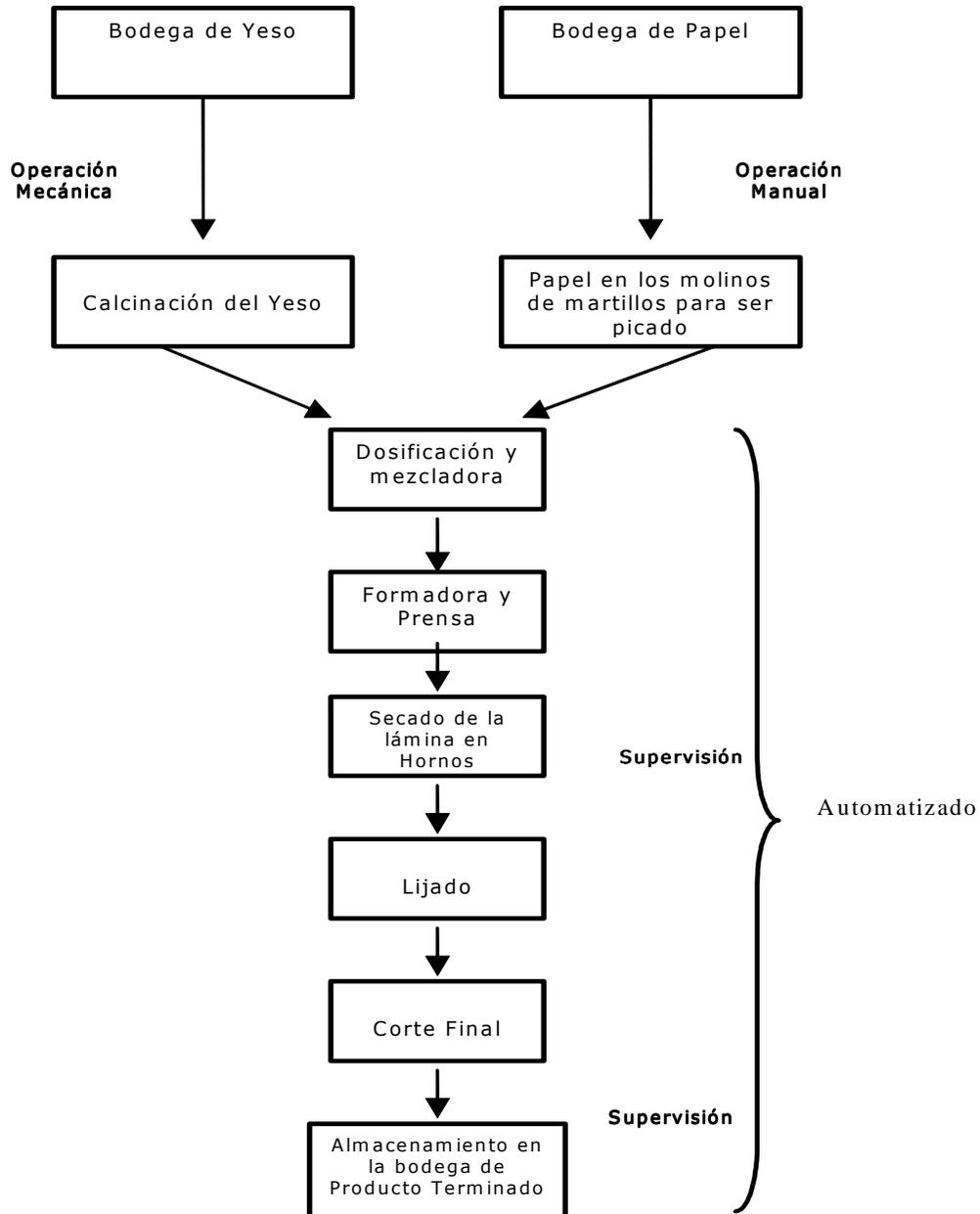
En septiembre de 1997 el Grupo Pujol–Martí inicia la construcción de su primera planta de láminas de fibroyeso en Latinoamérica con la mejor tecnología Alemana. La instalación de la maquinaria se inicio en junio de 1998, luego de terminar el levantamiento del edificio. En Noviembre de 1999 E.A. Euroamérica inicia sus operaciones en la nueva planta en caldera y su producción en febrero del 2000.

#### 4.2.1 Proceso de fabricación de láminas JPM

La lámina JPM es un tablero de fibro-yeso. Está compuesto de un 85% de sulfato de Calcio (yeso) y de 15 % de fibra de papel reciclado( periódicos, revistas, directorios telefónicos). En el proceso, la roca de yeso , recibe un tratamiento de molienda y calcinación que le extrae parte de su contenido de humedad , convirtiéndolo en un producto conocido como Stuco o " Plaster de Paris". Posteriormente se le adiciona el

papel convertido en fibra, se mezclan ambos componentes, se le adiciona agua como aglutinante y se pasa a través de una prensa que le da su forma laminar. Una vez formada la lámina; se le deja fraguar para que alcance sus características mecánicas y térmicas, posteriormente se pasa por un horno o secadero que le extrae el agua remanente. Finalmente el panel es lijado, impregnado con un hidrofugante y cortado a un formato standard que se utiliza como elemento constructivo en paredes o cielorrasos.

### Diagrama del Proceso Productivo



## **4.2.2 Descripción de las áreas de estudio**

### **4.2.2.1 Secador Principal**

EL secador principal es un secador marca Dornier, compuesto por 4 pisos y de trece zonas independientes, cada zona cuenta con 2 quemadores diesel de alta eficiencia y 4 ventiladores axiales (2 por lado), la capacidad instalada de tableros es de 250 tableros con dimensiones de 1,22 m x 2,44 m, su principal función es la extracción del exceso de humedad del tablero.

En esta zona no trabajan nadie de manera específica, pero es un foco generador de ruido para otras zonas de trabajo. (Anexo 4)

### **4.2.2.2 Lijadora e Impregnadora**

En esta sección se procede a lijar la superficie de los tableros. Al salir del secador principal, la superficie es un poco áspera, por lo que al lijarla se le da un acabado fino y se le da el espesor final a la lámina. Luego del proceso de lijado el tablero es impregnado con silicón para hacerlo más resistente al agua, posteriormente se introduce a un horno para volver a secarlo. Esta operación es efectuada por 2 personas. (Anexo 5)

### **4.2.2.3 Zona de Sierras SHS**

Los cortes iniciales del tablero son irregulares, por lo que se pasa por la sección de sierras, donde se corta tanto el largo como el ancho de cada lámina. Luego de este proceso los tableros son apilados en tarimas y pasan a producto terminado. En esta sección laboran 2 personas, y dependiendo de las necesidades laboran 3 personas. (Anexo 6)

### 4.3 EL RUIDO

La existencia del ruido provoca dificultad para realizar las tareas y afecta la salud de los trabajadores.

Costa Rica cuenta con legislación y normativas que establecen niveles aceptables en relación con el ruido; en este sentido se destacan el Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones (Decreto N°. 10541-TSS, 14-9-79), el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (La Gaceta N°. 155, agosto 2000) así como la Norma Técnica INTE 31-09-16-97 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”.

Antes de explicar que es el ruido voy a mencionar la definición de sonido.

El sonido es toda sensación auditiva que tiene por origen una onda acústica que proviene de una vibración. o no deseado se suele llamar **ruido**.

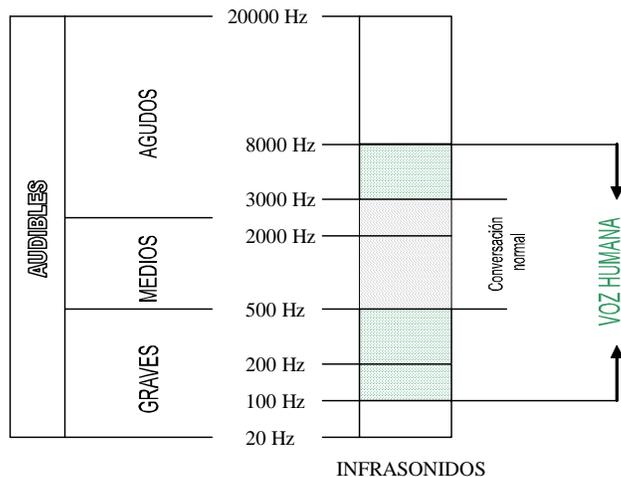
De acuerdo con la Norma Técnica INTE 31-19-46-97 El ruido es cualquier sonido indeseable o molesto que puede producir trastornos fisiológicos o psíquicos en las personas.

El sonido es capaz de propagarse en cualquier medio material (aire, hierro, agua, etc.), pero no en el vacío, en ausencia de aire.

Cuando el sonido se propaga en un medio sólido tiene la característica de transmitirse, reflejarse o ser absorbido por una superficie, de acuerdo con el tipo de material, al propagarse la onda acústica, parte de su intensidad sería absorbida por la superficie o en su defecto, podría reflejarse, lo que ocasiona que el sonido se desplace de un lado a otro.

Un elemento que esta relacionado con el sonido es la **frecuencia**, la cual determina el tono de los sonidos; se puede medir en hertzios (Hz)

De acuerdo con la frecuencia el sonido podrá tener tres tonos diferentes:



Existe una unidad de medida que permite estimar el sonido que se conoce como decibel (dB lineales), y está determinado por la intensidad del sonido, es decir, depende de la presión de la vibración y de la alteración que esta produce en el aire.

El decibel tiene su origen en el **nivel de presión acústica o sonora**, es decir, la variación de presión del sonido; este valor se puede medir en unidades de presión (Pascuales). El oído humano escapas de detectar variaciones de presión entre los ( $10^{-5}$  y  $10^{+2}$ ) Pascuales, pero este es poco manejable e intuitivo, por lo que se utiliza el decibelio (dB.)

Para hacer la conversión de escalas, el decibelio se define por medio de la siguiente expresión logarítmica:  $dB = 20 \log (P_{ef} / P_0)^2$  .

Donde

$P_{ef}$ : Valor eficaz de la presión sonora, en Pa

$P_0$ : Presión de referencia, equivalente a 0,00002 Pa.

Gracias a esto, el nivel de presión sonora en decibelios varía entre 0 y 120 dB, en lugar de 0,00002 Pa y 20 Pa.

Para medir la intensidad del ruido se utiliza un instrumento denominado **sonómetro**; este aparato cuenta con cinco filtros: A, B, C, D y E donde la escala A puede detectar una gama de sonidos semejantes a la captada por el ser humano. Por esta razón, se admite tomar las medidas en dB (A), independientemente del tipo de sonido emitido.

El concepto técnico que define el ruido se denomina **nivel sonoro continuo equivalente**, que vendría a ser el nivel de sonido estable, en un periodo estable, en un periodo establecido y una localización determinada. Tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía con el tiempo.

El NSCE permite relacionar el nivel de presión sonora perceptible para el oído, el dB(A), y el tiempo de exposición de las personas en los centros de trabajo.

#### 4.3.1 Tipos de Ruido

Los ruidos se pueden clasificar de diversas formas. Por una parte según la forma de presentarse pueden ser encubridores o irritantes.

**Ruido Encubridor:** Es aquel que nos dificulta percibir otros sonidos.

**Ruido Irritante:** Resultan irritantes pero pueden variar según la tolerancia del individuo.

Por otra parte, de acuerdo con la periodicidad, los ruidos se clasifican en continuos, intermitentes o de impacto.

**Ruido continuo:** Es aquel que permanece constante y no presenta cambios repentinos durante su emisión.

**Ruido intermitente:** Se interrumpe o cesa y prosigue o se repite, el nivel sonoro varía con el tiempo.

**Ruido de impacto:** Son causados por golpes simples de corta duración y cuyas variaciones en los niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por segundo.

## 4.4 FUNCIONAMIENTO DE LA AUDICIÓN

El oído humano percibe las variaciones de presión y las transforma en impulsos nerviosos que llegan al cerebro a través del nervio auditivo.

El oído se divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

*El oído externo* está constituido por el pabellón auditivo u oreja y el canal auditivo que conduce al tímpano, en este conducto hay pelos y cerumen, que protegen naturalmente el oído del ingreso de cuerpos extraños. El tímpano es una membrana muy elástica que vibra con mayor o menor amplitud en función de la intensidad de la variación de la presión (onda sonora).

*El oído medio* contiene tres huesos: martillo, yunque y estribo que permiten entre sí conducir la vibración del tímpano a otra membrana llamada ventana oval.

*El oído interno*, formado por: canales semicirculares, responsables del sentido del equilibrio y la cóclea, donde está la membrana basal en donde existen numerosas terminaciones nerviosas.

## 4.5 EFECTOS DEL RUIDO

### 4.5.1 Efectos auditivos del ruido

Un ruido brusco e intenso (disparo, explosión, etc), puede provocar una disminución en la capacidad auditiva, pudiendo llegar a producir una ruptura en el tímpano.

La permanencia en ambientes ruidosos puede alterar las terminaciones nerviosas de la cóclea y perder estas su capacidad de generar estímulos nerviosos.

El trabajador expuesto a ruido intenso nota los primeros días que oye menos al salir del trabajo; este fenómeno se llama disminución temporal de la capacidad auditiva y se produce por la fatiga de las fibras nerviosas, recuperándose poco a poco la audición al cesar la exposición al ruido.

La exposición prolongada (durante años) a niveles de ruido elevados, puede provocar una disminución auditiva permanente o *Hipoacusia*.

Esta alteración de la audición ocurre lentamente, los primeros síntomas son dificultad para oír ruidos cotidianos, aumento de irritabilidad, así como otros síntomas de difícil relación con el ruido. Esto se debe a que los niveles excesivos de ruido han ido lesionando las fibras nerviosas, las primeras fibras en dañarse son las encargadas de decodificar los ruidos de frecuencia próxima a 4000 Hz.

Somos conscientes de la lección cuando se afectan las frecuencias conversacionales.

La Hipoacusia por ruido es bilateral y casi siempre simétrica, es decir afecta a los dos oídos por igual irreversible, nunca se recupera la audición a límites normales; no es evolutiva, ya que no progresa al cesar la exposición.

Para medir la capacidad auditiva se utiliza un audiómetro, el cual emite ruidos a diferentes frecuencias y diferentes niveles de intensidad, en función con los ruidos

percibidos por la persona examinada se confecciona la audiometría, que nos indicará si la audición es normal o no.

**4.5.2 Efectos no auditivos del ruido:** Las exposiciones a niveles altos de ruido tienen efectos sobre la mayoría de los órganos o sistemas del cuerpo humano, pudiendo alterar la salud de las personas expuestas.

- Efectos respiratorios: la exposición al ruido puede provocar un aumento de la frecuencia respiratoria, que vuelve a su normalidad cuando cesa la exposición.
- Efectos cardiovasculares: la exposición al ruido puede provocar un aumento en la incidencia de trastornos como hipertensión arterial, arteriosclerosis.
- Efectos digestivos: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar un aumento de la incidencia de úlceras gastroduodenales, aumento de la acidez.
- Efectos visuales: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar alteraciones de la agudeza visual, del campo visual y de la visión cromática.
- Efectos endocrinos: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar modificaciones en el normal funcionamiento de diversas glándulas como la hipófisis, tiroides, suprarrenales, etc., produciendo variaciones en la concentración de sangre de las hormonas que segregan las mismas.
- Efectos sobre el sistema nervioso: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar alteraciones en el electroencefalograma, trastornos del sueño, cansancio, irritabilidad, inquietud e inapetencia sexual. Tiene especial importancia el efecto que tiene el ruido de disminuir el grado de atención y aumento del tiempo de reacción con lo que se favorece el aumento de los errores y el aumento de los accidentes laborales.

#### 4.6 NIVELES RECOMENDABLES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

En el caso de Costa Rica, en el año 1979 se emitió el decreto N° 10541-TSS denominado Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones, en dicha normativa se establece que en centros de trabajo con máquinas y vehículos, establecimientos comerciales y otros, deben regularse las niveles de ruido a una intensidad de 85 dB(A).

Con respecto a la exposición de los trabajadores, el reglamento indica lo siguiente:

*Artículo 7°.- No se permitirá dentro del lugar de trabajo intensidades superiores a 90 dB (A) para ruidos intermitentes o de impacto, ni mayor de 85 dB (A) respecto a ruidos continuos, si los trabajadores no están provistos del equipo de protección personal adecuado que atenúe su intensidad hasta los 85 dB (A).*

*Artículo 18.- En los locales de trabajo cuya intensidad de ruido sea superior a 85 dB (A) no se permitirá una exposición mayor a los trabajadores de 8 horas en el día y de 6 horas en la noche.*

Es importante señalar que la **Norma Técnica INTE 31-09-16-00** denominada “Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere Ruido” amplía la regulación mencionada anteriormente, definiendo lo siguiente:

**Apartado 5.3.2** “Cuando el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) en los centros de trabajo, se encuentre comprendido entre 80 y 106 dB(A), el tiempo de exposición de los trabajadores, con jornada diaria de 8 horas, no debe exceder el consignado en la tabla 1, si el resultado de la exposición se encuentra comprendido entre dos de las magnitudes consignadas en dicha tabla, se debe consultar la gráfica 1 para obtener el tiempo máximo permisible de exposición preciso. Para valores mayores de 105 dB(A) no se permite exposición alguna”.

**Tabla 1. Límite máximo permisible para Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE)**

Nivel de presión sonora dB(A)	Tiempo de exposición por jornada
80	24 hr
82	16 hr
85	8 hr
88	4 hr
91	2 hr
94	1 hr
97	30 min
100	15 min
103	7,50 min
106	3,75 min
109	0,2 min
112	0,1
140	No permitido

## 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CUALITATIVOS

### 5.1 ANÁLISIS DEL CHEKLIST

Cuadro # 1

INFORME DE APLICACIÓN DEL CHEKLIST EN										
E.A EUROAMÉRICA S.A										
INFORME DE INSPECCION DEL RUIDO		Factores de Verificación								
FECHA DE INSPECCION: 14-03-2008		Historia Laboral	Equipo de protección laboral	Otras medidas de protección	Exposición al ruido extralaboral	Antecedentes personales	Estado actual de la audición	Efectos no auditivos del ruido	Organización	Favorables
Valores										Resumen de Calificación
Numéricos		1 punto aspecto favorable		0 puntos aspecto desfavorable		Total Actual	Puntaje	Max Posible	% de Evalua.	
de Calificación		Ubicación								
1	E.A EUROAMÉRICA S.A	3								
2	E.A EUROAMÉRICA S.A	3								
3	E.A EUROAMÉRICA S.A		2							
4	E.A EUROAMÉRICA S.A			3						
5	E.A EUROAMÉRICA S.A				4					
6	E.A EUROAMÉRICA S.A					4				
7	E.A EUROAMÉRICA S.A						5			
8	E.A EUROAMÉRICA S.A							4		
	Observaciones						Total	20	20	28 71

### Interpretación de los datos

#### 1. Historia Laboral

En este factor se puede determinar que el 33,3% de las condiciones verificadas son favorables y el 66.7% son desfavorables, lo que nos indica que la historia laboral de los trabajadores es desfavorable.

#### 2. Equipo de protección personal auditivo

En el caso de los factores correspondientes al equipo de protección personal auditivo el resultado fue un total de 3 puntos obtenidos lo que significa un 100% de condiciones positivas.

#### 3. Otras medidas de protección auditiva

De los 2 ítems que se utilizaron para evaluar este factor, ninguno dio un resultado positivo, esto representa un 100% de condiciones negativas.

#### 4. Exposición a ruido extra-laboral

En lo que concierne a la exposición a ruido extra-laboral se determinó que el 0% de las condiciones que se encuentran en lugares externos al trabajo son desfavorables y el 100% de las condiciones son óptimas.

### 5. Antecedentes personales

Con respecto a este factor se estableció que el 50% de las condiciones en el centro de trabajo son desfavorables, lo que representa el resultado de 2 puntos obtenidos en la hoja de inspección.

### 6. Estado actual de la audición

Para analizar este factor se tomaron en cuenta 4 ítems, los que dieron un 75% de condiciones favorables y un 25% de condiciones desfavorables en los trabajadores analizados, lo cual corresponde al ítem de aumento del volumen del televisor en algunas ocasiones.

### 7. Efectos no auditivos del ruido

De los 5 ítems tomados en cuenta para la evaluación de ese factor, solo un punto es desfavorable, lo que corresponde a un 20% por el contrario el resto de los puntos son favorables obteniéndose un 80% de condiciones propicias.

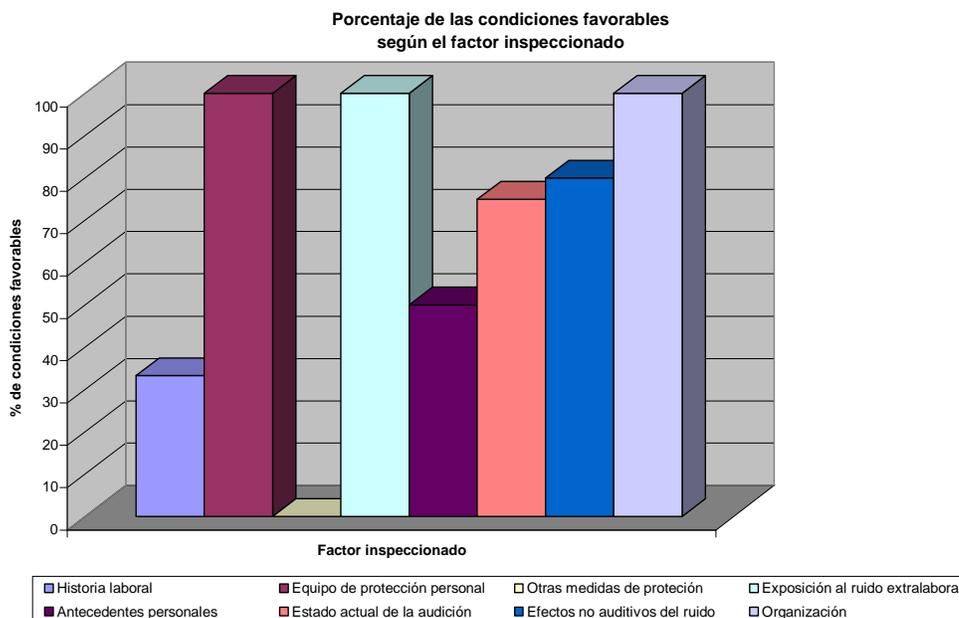
### 8. Organización

Al analizar los ítems planteados para la evaluación del factor relacionado con organización se determinó que el 100% de las condiciones son favorables, lo que deja una buena impresión del adecuado manejo del ruido por parte de la empresa evaluada.

### Evaluación General

La empresa E.A Euroamerica S.A obtuvo según los factores analizados en la hoja de inspección un 71% de condiciones favorables con respecto al manejo del ruido, lo que indica que para este riesgo (Ruido), las condiciones de trabajo en dicha empresa son en su mayoría positivas.

### Grafico # 1



## 5.2 ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA

### 5.2.1 Problemas para percibir sonidos cotidianos

#### Cuadro # 2

La primera pregunta realizada a los entrevistados, representa seguidamente la información:

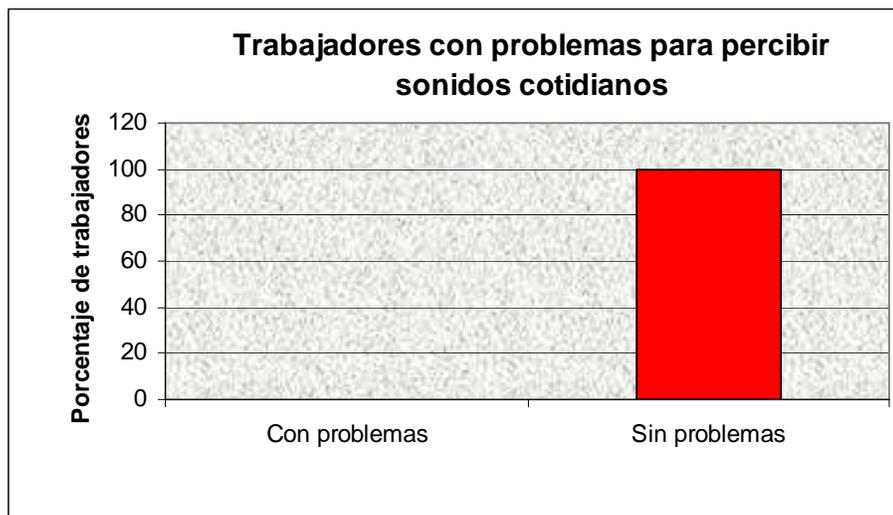
Percepción de sonidos cotidianos	Sí	%	No	%	Total	%
	0	0	10	100	10	100

Fuente: entrevista aplicada.

#### Interpretación:

El 0% de los entrevistados manifiestan tener problemas para percibir sonidos cotidianos y el 100% asegura no sufrir de este tipo de problemas.

#### Gráfico # 2



### 5.2.2 Conocimiento del trabajador sobre efectos por exposición al ruido

#### Cuadro # 3

La segunda pregunta realizada a los entrevistados, representa seguidamente la información:

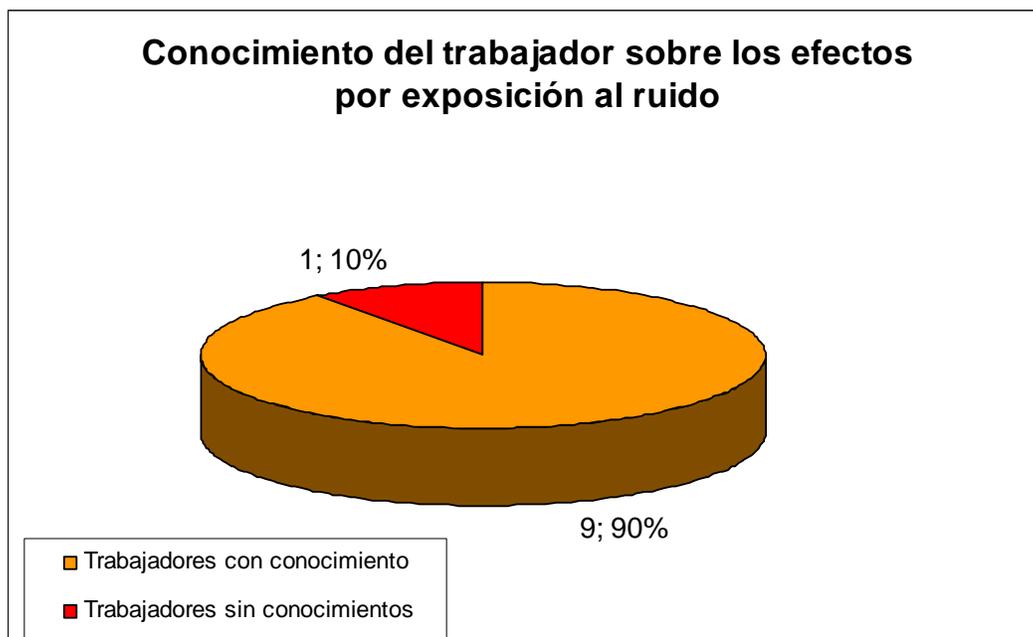
Conocimiento de efectos adversos por el ruido	Sí	%	No	%	Total	%
	9	90	1	10	10	100

Fuente: entrevista aplicada.

#### Interpretación:

El 10% de los entrevistados admiten tener un total desconocimiento sobre los daños que produce la exposición al ruido, esto por la falta de capacitación en los empleos anteriores según comentó el trabajador, por otro el lado 90% de los trabajadores manifestaron tener cierto conocimiento en la materia.

#### Gráfico # 3



### 5.2.3 Trabajadores que cuentan con el equipo de protección auditivo

#### Cuadro # 4

La tercera pregunta realizada a los entrevistados, representa seguidamente la información:

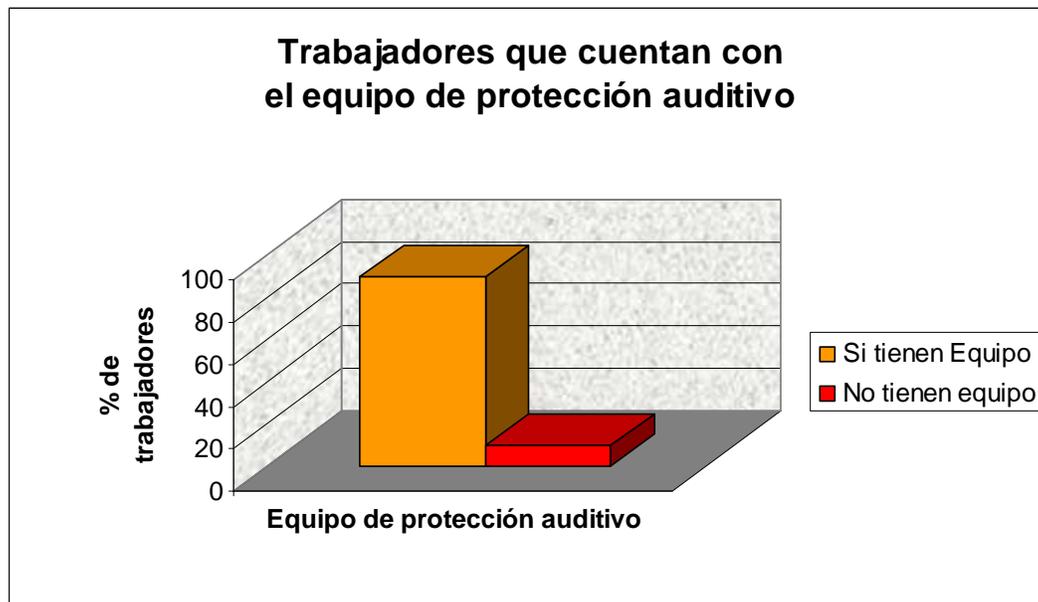
Equipo de Protección auditivo	Sí	%	No	%	Total	%
	9	90	1	10	10	100

Fuente: entrevista aplicada.

#### Interpretación:

El 90% de los entrevistados confirman que si tienen el equipo de protección personal auditivo y además reconocen que se les a brindado cierto tipo capacitación para su adecuado uso, mientras que el 10% comenta que no posee equipo de protección personal auditiva.

#### Gráfico # 4



### 5.2.4 Trastornos del sueño

#### Cuadro # 5

La cuarta pregunta realizada a los entrevistados, representa seguidamente la información:

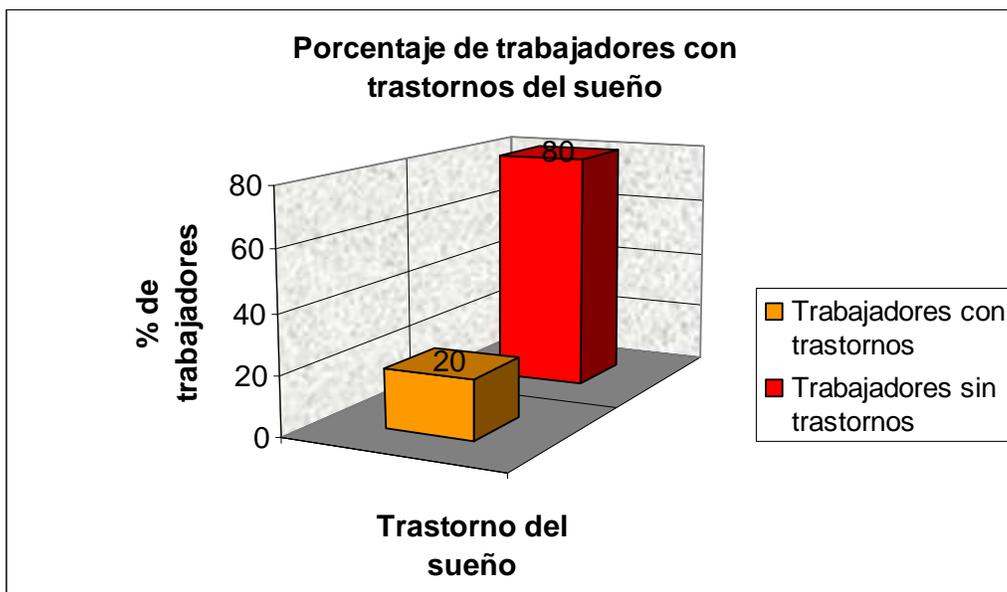
Trastornos del sueño	Sí	%	No	%	Total	%
	2	20	8	80	10	100

Fuente: entrevista aplicada.

#### Interpretación:

El 80% de los entrevistados aseguran no haber sufrido de trastornos de sueño en ningún momento, mientras que el 20% restante de los entrevistados testifican haber experimentado problemas o trastornos del sueño, sin embargo ambos comentaron que antes de iniciar a laborar en Euroamerica ya tenían este problema.

#### Gráfico # 5



### 5.2.5 Audiometrías

#### Cuadro # 6

La quinta pregunta realizada a los entrevistados, representa seguidamente la información:

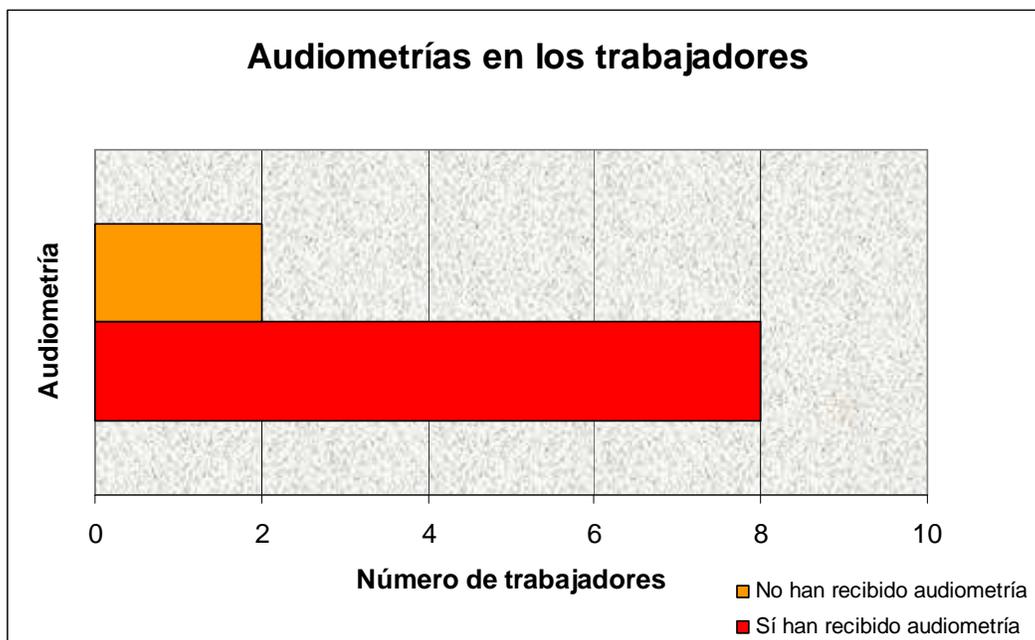
Audiometrías	Sí	%	No	%	Total	%
	8	80	2	20	10	100

Fuente: entrevista aplicada.

#### Interpretación:

El 80% de los entrevistados reconocen que durante el periodo en el que han trabajado para la empresa si se les han realizado audiometrías, mientras que el 20% restante de los trabajadores manifiestan que a ellos nunca se les ha hecho una audiometría.

#### Gráfico # 6



## 5.2.6 Conformidad de los trabajadores

### Cuadro # 7

La sexta pregunta realizada a los entrevistados, representa seguidamente la información:

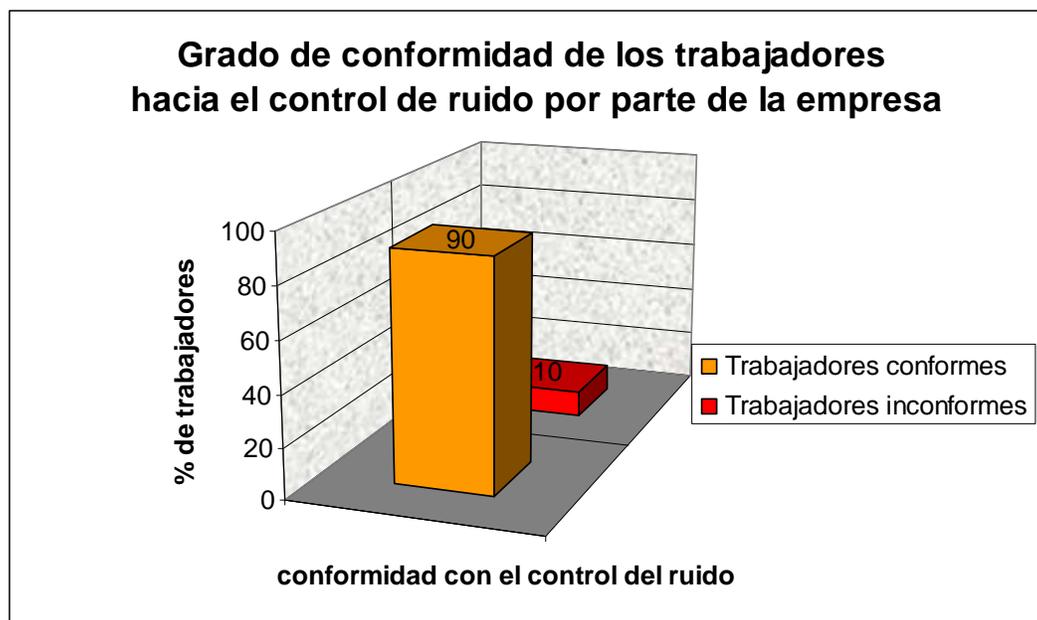
Control apropiado del ruido	Sí	%	No	%	Total	%
	9	90	1	10	10	100

Fuente: entrevista aplicada.

### Interpretación:

El 90% de los entrevistados consideran que el control del ruido por parte de la empresa es manejado adecuadamente y se encuentran conformes, mientras que el otro 10% de los trabajadores consideran que el control es aceptable pero que se puede mejorar.

### Gráfico # 7



## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CUANTITATIVOS

### 6.1 SECADOR PRINCIPAL (PUNTO DE MEDICIÓN 1)

**Descripción del lugar:** Ventilador de abastecimiento primario para los quemadores del secador principal (Anexo 7)

**Lecturas en el puesto:**

( 90.7 dB, 88.5 dB, 87.5 dB, 90.3 dB, 88.7 dB )

Paso a )	87.5 dB, 88.5 dB, 88.7 dB, 90.3 dB, 90.7 dB
Paso b )	$87.5 \text{ dB} - 88.5 \text{ dB} = (\text{valor de eje X} = 1, \text{ eje Y} = 2.6)$ $88.5 \text{ dB} + 2.6 \text{ dB} = 91.1 \text{ dB}$
Paso c )	$91.1 \text{ dB} - 88.7 \text{ dB} = X = 2.4 \text{ dB} \quad Y = 2.1 \text{ dB}$
Paso d )	$91.1 \text{ dB} + 2.1 \text{ dB} = 93.2 \text{ dB}$  $93.2 \text{ dB} - 90.3 \text{ dB} = X = 2.9 \text{ dB} \quad Y = 1.8 \text{ dB}$ $93.2 \text{ dB} + 1.8 \text{ dB} = 95 \text{ dB}$  $95 \text{ dB} - 90.7 \text{ dB} = X = 4.3 \text{ dB} \quad Y = 1.5 \text{ dB}$ $95 \text{ dB} + 1.5 \text{ dB} = 96.5 \text{ dB (A)}$

**Interpretación:**

En el puesto de medición 1 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **95.5 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

Sin embargo en esta zona no permanece ninguna persona a tiempo completo sino que la exposición se da de manera esporádica, según labores de mantenimiento al ventilador o al secador.

No obstante es un foco generador de contaminación sónica para varias de las zonas de trabajo en la planta.

## 6.2 SECADOR PRINCIPAL (PUNTO DE MEDICIÓN 2)

**Descripción del lugar:** Área entre la banda de fragua del tablero y el secador principal, esta zona esta a una corta distancia de la bodega de repuestos. (Anexo 7)

**Lecturas en el puesto:**

(97.5 dB, 98.5 dB, 78.3 dB, 95.5 dB, 97.5 dB)

Paso a )	78.3 dB, 95.5 dB, 97.5 dB, 97.5 dB, 98.5 dB
Paso b )	78.3 dB – 95.5 dB = ( valor de eje X= 17.2 eje Y= 0.1 ) 95.5 dB + 0.1 dB = <b>95.6 dB</b>
Paso c )	95.6 dB – 97.5 dB = X=1.9 dB Y= 2.25 dB
Paso d )	97.5 dB + 2.25 dB = <b>99.75 dB</b>  99.75 dB – 97.5 dB = X= 2.25 dB Y= 2.1 dB 99.75 dB + 2.1 dB = <b>101.85 dB</b>  101.85 dB – 98.5 dB = X= 3.55 dB Y= 1.75 dB 101.85 dB + 1.75 dB = <b>103.6 dB ( A )</b>

**Interpretación:**

En el puesto de medición 2 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **103.6 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

Sin embargo en esta zona no permanece ninguna persona a tiempo completo sino que la exposición se da de manera esporádica, según labores de mantenimiento o limpieza a la zona.

No obstante es un foco generador de contaminación sónica para varias de las zonas de trabajo en la planta.

### 6.3 SECADOR PRINCIPAL (PUNTO DE MEDICIÓN 3)

**Descripción del lugar:** Zona del secador principal que queda frente a la entrada de los talleres. (Anexo 7)

**Lecturas en el puesto:**

(93.4 dB, 95.4 dB, 81.5 dB, 94.3 dB, 90.5 dB)

Paso a )	81.5 dB, 90.5 dB, 93.4 dB, 94.3 dB, 95.4 dB
Paso b )	$81.5 \text{ dB} - 90.5 \text{ dB} =$ ( valor de eje X= 9 eje Y= 0.5 ) $90.5 \text{ dB} + 0.5 \text{ dB} = 91 \text{ dB}$
Paso c )	$91 \text{ dB} - 93.4 \text{ dB} =$ X=2.4 dB Y= 2. dB
Paso d )	$93.4 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 95.4 \text{ dB}$  $95.4 \text{ dB} - 94.3 \text{ dB} =$ X= 1.1 dB Y= 2.5 dB $95.4 \text{ dB} + 2.5 \text{ dB} = 97.9 \text{ dB}$  $97.9 \text{ dB} - 95.4 \text{ dB} =$ X= 2.5 dB Y= 2 dB $97.9 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 99.9 \text{ dB ( A )}$

**Interpretación:**

En el puesto de medición 3 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **99.9 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

Sin embargo en esta zona no permanece ninguna persona a tiempo completo sino que la exposición se da de manera esporádica, según labores de mantenimiento, limpieza a la zona, tránsito de montacargas y personas.

No obstante es un foco generador de contaminación sónica para varias de las zonas de trabajo en la planta.

## 6.4 LIJADORA E IMPREGNADORA (PUNTO DE MEDICIÓN 4) (Anexo 7)

### Lecturas en el puesto:

(88.4 dB, 88.3 dB, 74.9 dB, 88.6 dB, 88,5 dB)

Paso a )	74.9 dB, 88.3 dB, 88.4 dB, 88.5 dB, 88.6 dB
Paso b )	74.9 dB – 88.3 dB = ( valor de eje X= 13.4 eje Y= 0.1 ) 88.3 dB + 0.1 dB = <b>88.4 dB</b>
Paso c )	88.4 dB – 88.4 dB = X= 0 dB Y= 3 dB
Paso d )	88.4 dB + 3 dB = <b>91.4 dB</b>  91.4 dB – 88.5 dB = X= 2.9 dB Y= 1.8 dB 91.4 dB + 1.8 dB = <b>93.2 dB</b>  93.2 dB – 88.6 dB = X= 4.6 dB Y= 1.4 dB 93.2 dB + 1.4 dB = <b>94.6 dB ( A )</b>

### Interpretación:

En el puesto de medición 4 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **94.6 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

## 6.5 SIERRA SHS (PUNTO DE MEDICIÓN 5) (Anexo 7)

### Lecturas en el puesto:

(86.7 dB, 85.5 dB, 77.1 dB, 88.8 dB, 88.3 dB)

Paso a )	77.1 dB, 85.5 dB, 86.7 dB, 88.3 dB, 88.8 dB
Paso b )	$77.1 \text{ dB} - 85.5 \text{ dB} =$ ( valor de eje X= 8.4 eje Y= 0.6 ) $85.5 \text{ dB} + 0.6 \text{ dB} = 86.1 \text{ dB}$
Paso c )	$86.1 \text{ dB} - 86.7 \text{ dB} =$ X= 0.6 dB    Y= 2.75 dB
Paso d )	$86.1 \text{ dB} + 2.75 \text{ dB} = 89.45 \text{ dB}$  $89.45 \text{ dB} - 88.3 \text{ dB} =$ X= 1.15 dB    Y= 2.6 dB $89.45 \text{ dB} + 2.6 \text{ dB} = 92.05 \text{ dB}$  $92.05 \text{ dB} - 88.8 \text{ dB} =$ X= 3.25 dB    Y= 1.8 dB $92.05 \text{ dB} + 1.8 \text{ dB} = 93.85 \text{ dB ( A )}$

### Interpretación:

En el puesto de medición 5 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **93.85 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

## 6.6 BODEGA DE REPUESTOS (PUNTO DE MEDICIÓN 6)

**Descripción del lugar:** La bodega de Repuestos esta ubicada a una distancia a la cual el ruido generado por el secador principal incide en el puesto de trabajo.

Aquí laboran 3 personas, de las cuales solo una estaría expuesta (despacho de repuestos y materiales) ya que las otras dos personas se encuentran en un cuarto interno aislado. (Anexo 7)

### Lecturas en el puesto:

(82.1 dB, 81.2 dB, 79.8 dB, 81.1 dB, 81.2 dB)

Paso a )	79.8 dB, 81.1 dB, 81.2 dB, 81.2 dB, 82.1 dB
Paso b )	$79.8 \text{ dB} - 81.1 \text{ dB} = (\text{valor de eje } X= 1.3 \text{ eje } Y= 2.5 )$ $81.1 \text{ dB} + 2.5 \text{ dB} = 83.6 \text{ dB}$
Paso c )	$83.6 \text{ dB} - 81.2 \text{ dB} = X= 2.4 \text{ dB} \quad Y= 2.1 \text{ dB}$
Paso d )	$83.6 \text{ dB} + 2.1 \text{ dB} = 85.7 \text{ dB}$  $85.7 \text{ dB} - 81.2 \text{ dB} = X= 4.5 \text{ dB} \quad Y= 1.4 \text{ dB}$ $85.7 \text{ dB} + 1.4 \text{ dB} = 87.1 \text{ dB}$  $87.1 \text{ dB} - 82.1 \text{ dB} = X= 5 \text{ dB} \quad Y= 1.25 \text{ dB}$ $87.1 \text{ dB} + 1.25 \text{ dB} = 88.35 \text{ dB ( A )}$

### Interpretación:

En el puesto de medición 6 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **88.35 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

Un punto a tomar en cuenta en este lugar de medición es que los trabajadores expuestas pueden ser varios ya que en el momento de ir a solicitar un repuesto se estaría incurriendo en una exposición, aunque esta no sería de forma continua, como en el caso del encargado de despachos en bodega.

## 6.7 TALLER DE SOLDADURA. (PUNTO DE MEDICIÓN 7)

**Descripción del lugar:** Se encuentra ubicado a una distancia cercana al secador principal, lo cual afecta indirectamente en el ambiente de trabajo del taller. En este puesto laboran 2 personas. (Anexo 8)

### Lecturas en el puesto:

(83.4 dB, 80.3 dB, 77.7 dB, 78.4 dB, 79.3 dB)

Paso a )	77.7 dB, 78.4 dB, 79.3 dB, 80.3 dB, 83.4 dB
Paso b )	$77.7 \text{ dB} - 78.4 \text{ dB} =$ ( valor de eje X= 0.7 eje Y= 2.6 ) $78.4 \text{ dB} + 2.6 \text{ dB} = 81 \text{ dB}$
Paso c )	$81 \text{ dB} - 79.3 \text{ dB} =$ X= 1.7 dB    Y= 2.3 dB
Paso d )	$81 \text{ dB} + 2.3 \text{ dB} = 83.3 \text{ dB}$  $83.3 \text{ dB} - 80.3 \text{ dB} =$ X= 3 dB    Y= 1.8 dB $83.3 \text{ dB} + 1.8 \text{ dB} = 85.1 \text{ dB}$  $85.1 \text{ dB} - 83.4 \text{ dB} =$ X= 1.7 dB    Y= 2.6 dB $85.1 \text{ dB} + 2.6 \text{ dB} = 87.7 \text{ dB ( A )}$

### Interpretación:

En el puesto de medición 7 el resultado obtenido de nivel sonoro continuo equivalente es de **87.7 dB (A)**, lo que sobrepasa lo establecido en la legislación nacional en caso de ruido continuo que es de 85 dB (A).

## 7. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos se puede determinar que el nivel sonoro continuo equivalente en el secador principal, la sierra SHS y la lijadora e impregnadora, es superior a los límites permisibles según INTE 31-09-16-00, lo cual plantea la posibilidad de que parte de la población trabajadora este presentando una pérdida gradual de la capacidad auditiva, misma que no puede ser detectada en esta investigación, por lo que requerirá de estudios específicos.

Existe una propagación del ruido del secador principal a otros puestos de trabajo como lo son la bodega de repuestos y el taller de soldadura, que de igual forma expone a los trabajadores a los efectos del ruido dado que el nivel sonoro continuo equivalente es superior a los límites establecidos en INTE 31-09-16-00.

La falta de capacitación provoca que algunos de los trabajadores de las áreas evaluadas omitan el uso de equipo de protección auditiva, esto puede incidir en lesiones auditivas y no auditivas, debido a los niveles de exposición al ruido detectados.

La empresa mantuvo un programa de audiometrías hace varios años pero se ha estancado desde el año 2005, por lo que es imposible en este momento determinar el grado de daño producto de los efectos auditivos del ruido.

La empresa cuenta con el equipo de protección personal adecuado, para atenuar el ruido por debajo del límite máximo permisible, no obstante la omisión o uso inadecuado observado en campo expone a los trabajadores a los efectos auditivos y no auditivos del ruido.

## 8. RECOMENDACIONES

Implementación de un **Programa de Conservación Auditiva**. Dicho programa consta de cinco fases con pasos a seguir para garantizar un control adecuado del ruido. (**Anexo 9**)

Establecer un programa integral de formación sobre el ruido, “*Aprendamos del Ruido*”, donde se formará al personal en temas como: generalidades del ruido, tipos de ruido, efectos auditivos y no auditivos del ruido, importancia y uso correcto del equipo de protección auditiva.

Realizar campañas de motivación para el uso continuo y correcto, del equipo de protección auditivo. (mínimo 3 veces al año)

Integrar medidas administrativas de control aunadas a la activación del programa periódico de audiometrías al personal.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo en con el objetivo de garantizar que las maquinarias no sufran algún daño, desgaste o alteración que repercuta en el nivel sonoro continuo equivalente de los puestos de trabajo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Bartul Sánchez, Emilio y otros. 1994. *Higiene Industrial*, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo
2. Consejo de Salud Ocupacional. Decreto N° 10541- TSS del 14/19/79. 1992. *Reglamento para el control de Ruidos y Vibraciones*. San José, Costa Rica: s.ed.
3. Consejo de Salud Ocupacional y Ministerio de Educación Pública. 1993. *Antología salud ocupacional*. San José, Costa Rica: s.ed.
4. Conservación Auditiva - Criterio OSHA  
[www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=677](http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=677)
5. El control pasivo de ruido como elemento de la seguridad industrial  
[www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=685](http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=685)
6. Hipoacusia en trabajadores expuestos a ruido.  
[www.monografias.com/trabajos32/trauma-acustico/trauma-acustico.shtml](http://www.monografias.com/trabajos32/trauma-acustico/trauma-acustico.shtml)
7. Historia de la Salud Ocupacional  
[bvsde.per.paho.org/cursoepi/e/lecturas/mod2/articulo4.pdf](http://bvsde.per.paho.org/cursoepi/e/lecturas/mod2/articulo4.pdf)
8. La conservación de la audición  
[www.gregoryappel.com/safetytraining/hc-p-sp.ppt](http://www.gregoryappel.com/safetytraining/hc-p-sp.ppt)
9. Método de cálculo de Nivel Sonoro Continuo Equivalente  
[www.facmed.unam.mx/deptos/salud/strabajo/pdf/nom-011.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/strabajo/pdf/nom-011.pdf)
10. Método para determinar el Nivel de Exposición a Ruido (NER)  
[www.comaudi.com/cruido/nom011c.pdf](http://www.comaudi.com/cruido/nom011c.pdf)
11. Norma técnica INTE 31-09-16-00. *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. San José, Costa Rica.
12. Norma técnica INTE 31-08-02-2000. *Higiene Industrial. Medio ambiente laboral. Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo*. San José, Costa Rica.
13. Programa de conservación auditiva  
[www.gregoryappel.com/safetytraining/hc-i-sp.pdf](http://www.gregoryappel.com/safetytraining/hc-i-sp.pdf)
14. Ryan Chinchilla Sibaja. 2002. *Salud y Seguridad en el trabajo*. San José, Costa Rica, Editorial Universidad Estatal a Distancia.

# ANEXOS

# Anexo 1

## Lista de Chequeo

CONDICIONES EN EL AMBIENTE DE  
TRABAJO CON RESPECTO AL RUIDO

	SI	NO
<b>1. HISTORIA LABORAL</b>		
1.1 Existe trabajadores que tienen más de un año de trabajar en el mismo puesto.		
1.2 Existen trabajadores que han tenido otros puestos de trabajo anteriores, con exposición al ruido		
1.3 Existen trabajadores que hayan sufrido alguna enfermedad profesional por ruido		
<b>2. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL AUDITIVO</b>		
2.1 El trabajador utiliza equipo de protección personal auditivo		
2.2 El EPP utilizado por el trabajador es homologado		
2.3 El EPP utilizado por el trabajador es el adecuado		
<b>3. OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN AUDITIVA</b>		
3.1 Se utilizan medidas de protección auditiva en la fuente.		
3.2 Se utilizan medidas de protección auditiva en el medio		
<b>4. EXPOSICIÓN A RUIDO EXTRA-LABORAL (4 días por semana)</b>		
4.1 El trabajador asiste con frecuencia a Discotecas		
4.2 El trabajador asiste con frecuencia a Actividades motorizadas		
4.3 El trabajador asiste con frecuencia a otras actividades con exposición al ruido		
<b>5. ANTECEDENTES PERSONALES</b>		
5.1 Existen trabajadores que consuman licor		
5.2 Existen trabajadores que fuman		
5.3 Existen trabajadores que han padecido <i>Traumatismos craneales</i>		
5.4 Existen trabajadores que han padecido <i>Rubéola</i>		

	SI	NO
<b>6. ESTADO ACTUAL DE LA AUDICIÓN</b>		
6.1 Existen trabajadores que tienen problemas auditivos en ambos oídos		
6.2 Los trabajadores piden que se les repitan las conversaciones con frecuencia		
6.3 Existen trabajadores, que deben aumentar el volumen de la TV		
6.4 A los trabajadores en ocasiones se les dificulta oír el sonido del teléfono		
<b>7. EFECTOS NO AUDITIVOS DEL RUIDO</b>		
7.1 Existen trabajadores que sufren aumento en la frecuencia respiratoria, que vuelve a la normalidad cuando cesa la exposición		
7.2 Existen trabajadores que sufren Hipertensión Arterial		
7.3 Existen trabajadores que se han visto afectados por un aumento de la acidez estomacal		
7.4 Existen alteraciones en la capacidad visual del varios individuos		
7.5 Existen trabajadores que sufre de trastornos del sueño		
<b>8. ORGANIZACIÓN</b>		
8.1 La organización realiza audiometrías periódicamente		
8.2 La organización cuenta con un programa de mantenimiento preventivo en equipos y maquinaria		
8.3 Existe una señalización de las máquinas, equipos o zonas de alto riesgo de exposición al ruido		
8.4 La organización realiza mediciones periódicas de los niveles de presión sonora.		

# Anexo 2

## Entrevistas

### ENTREVISTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES

	SI	NO
1. ¿Tiene usted problemas para percibir sonidos cotidianos?		
2. ¿Sabe usted los efectos que puede sufrir por exposición al ruido?		
3. ¿Cuenta usted con el equipo de protección auditiva?		
4. ¿Sufre usted de trastornos del sueño?		
5. ¿Se le ha realizado a usted algún examen de evaluación auditiva?		
6. ¿Está usted conforme con el control del ruido por parte de la empresa?		

# Anexo 3

## Mediciones

### Cuantitativas

**Fecha de la medición:** 23 de Abril de 2008  
**Instrumento:** Sonómetro, Marca Quest Technologies, Modelo 2400  
**Empresa:** E.A Euroamérica S.A  
**Realizado por:** Jorge Alejandro Alfaro Hidalgo

Medición de decibeles	Secador Principal 1	Secador Principal 2	Secador Principal 3	Lija e Impregnadora	SHS	Bodega de repuestos	Taller de Soldadura
hora	7:35	7:40	7:45	7:50	7:52	7:59	7:48
dB(1)	90,7	97,5	93,4	88,4	86,7	82,1	83,4
hora	8:45	8:48	8:53	8:57	9:00	8:50	8:55
dB(2)	88,5	98,5	95,4	88,3	85,5	81,2	80,3
hora	10:48	10:51	10:56	11:04	11:10	10:54	11:00
dB(3)	87,5	78,3	81,5	74,9	77,1	79,8	77,7
hora	2:57	3:00	2:51	2:35	3:06	2:54	2:48
dB(4)	90,3	95,5	94,3	88,6	88,8	81,1	78,4
hora	3:53	3:56	4:03	4:08	3:45	3:59	4:05
dB(5)	88,7	97,5	90,5	88,5	88,3	81,2	79,3

# Anexo 4

## Secador Principal



# Anexo 5

## Lijadora e Impregnadora



# Anexo 6

## Sierra SHS



# Anexo 7

**Punto de Medición 1**



**Punto de Medición 2**



**Punto de Medición 3**



**Punto de Medición 4**



**Punto de Medición 5**



**Punto de Medición 6**



# Anexo 8

## Punto de Medición 7



# Anexo 9

## Programa de Conservación Auditiva

El Programa tiene por objetivos:

- a) Evitar las pérdidas auditivas por la exposición peligrosa al ruido en el lugar de trabajo
- b) Educar y motivar a las personas para que ellas decidan protegerse ( laboral o no ) y así transmitir sus conocimientos a familiares y amigos

Así mismo, dentro de los beneficios que presenta dicho programa en el contexto empresarial tenemos:

- Preservar las capacidades auditivas de los trabajadores
- Facilitar la comunicación interpersonal
- Detección de sonidos de alarma
- Chequeo médico (laborar o no)
- Reducción del estrés y la fatiga
- Mejorar su calidad de vida
- Mayor productividad
- Reducción de incidentes-accidentes ( patologías laborales )
- Promover la eficiencia en el trabajo

Las fases o pasos que se sugieren en el Programa de Conservación Auditiva son:

**I. Fase Uno:**

- Determinación de la exposición al ruido ( Resultados en el presente estudio)
- Confección del Mapeo General de las fuentes sonoras de la planta
- Verificar parámetros reglamentarios y normas técnicas ( mencionados en el presente informe )
- Usar equipos de medición certificados

**II. Fase Dos:**

- Establecimiento de controles técnicos y administrativos en el control de las fuentes sonoras (selección de los equipos de protección adecuados, según niveles de exposición y que los mismos no sean de fácil deterioro).
- Análisis de datos obtenidos
- Mejoramiento continuo de los niveles de exposición ( equipo de trabajo interdisciplinario )

**III. Fase Tres:**

- Evaluaciones audiométricas a la población expuesta (inicial-periódica y monitoreo de la audición de los trabajadores )
- Vigilancia epidemiológica de manera permanente
- Instauración del examen Pre-laboral ( a futuro )

**IV. Fase Cuatro:**

- Diseño de programas de Formación, capacitación, sensibilización para el uso permanente de la protección auditiva.
- Diseño de programa educativo
- Diseño de la estrategia metodológica
- Cronograma de actividades

**V. Fase Cinco:**

- Evaluación del programa ( PCA )
- Mantenimiento de registros