

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ENFERMERIA

TESIS DE GRADO  
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE  
LICENCIADOS EN ENFERMERIA

TEMA

“PREVALENCIA DE PROBLEMAS AUDITIVOS EN  
LOS TRABAJADORES DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE LA  
CIUDAD DE PORTOVIEJO DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

RESPONSABLES:

CARREÑO NAVIA LANDY

CEDEÑO CEDEÑO SANDY

DIRECTORA DE TESIS:

DRA: MAGALY SCOTT

PORTOVIEJO- MANABI-ECUADOR

2005

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCULA DE ENFERMERIA

TESIS DE GRADO

“PREVALENCIA DE PROBLEMAS AUDITIVOS EN  
LOS TRABAJADORES DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE LA  
CIUDAD DE PORTOVIEJO DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y sustentación, legalizada por el  
Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, previo a la  
obtención del titulo de :

LICENCIADOS EN ENFERMERÍA

APROBADO POR EL TRIBUNAL

DR. Eberth Cedeño V.  
DECANO

Lic. Aracely R. de Zambrano Mg.Sp  
SUBDECANA

Dra: Magaly Scott de Quijije  
DIRECTORA DE TESIS

DR: Elicio Mendoza  
PRESIDENTE

Lic: Audelyth Jaramillo Mg. Sc  
ASESOR METODOLOGICO

Lic.: Julia Espinel Mg. Sc.  
MIEMBRO

## DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Los autores del presente trabajo investigativo sobre “PREVALENCIA DE PROBLEMAS AUDITIVOS EN LOS TRABAJADORES DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005, certificamos que no es copia de ningún otro trabajo y asumimos todo tipo de responsabilidad que la ley señala para el efecto.

.....

Carreño Navia Landy

.....

Cedeño Cedeño Sandy

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar nuestro trabajo de investigación queremos dejar constancia de nuestro imperecedero agradecimiento a Dios y a nuestros padres por permitirnos alcanzar el objetivo propuesto.

A nuestra Alma mater Universidad Técnica de Manabí por acogernos en su seno durante nuestro periodo estudiantil y a cada uno de nuestros distintos catedráticos que con paciencia y calidad profesional modelaron nuestra personalidad al entregarnos un bagaje de conocimientos que nos sirva para nuestra vida profesional.

A las fabricas Hogar de Cristo y Puertas Enrollables le agradecemos infinitamente por la gentileza de permitirnos realizar las respectivas investigaciones para la presente tesis.

A la directora de Tesis Dra.: Magaly Scott, por colaborar en el desarrollo de nuestra investigación

Al presidente del tribunal Dr: Elicio Mendoza, por brindarnos la acogida necesaria para la elaboración de nuestra tesis.

A la Lic. Audelyth Jaramillo, porque sin escatimar esfuerzo nos brindo parte de su tiempo a orientarnos acertadamente para que nuestro trabajo llegue a su feliz culminación.

A la Lic. Julia Espinel, por La ayuda importante que nos brindo.

## DEDICATORIA

Al terminar el presente de investigación deseo dedicarla de todo corazón

A **Dios** como el ser supremo que me ha permitido llegar a este momento dándome la vida y las herramientas para alcanzar mis sueños.

A mis padres Raúl **Carreño** y **Landy Navia**, como su regalo de ser las personas más maravillosas como padres y amigos

A ellos que cada día alimentaron mis ideales con esperanza y amor

A ellos que han dado el don de la vida, por cada minuto de paciencia, alegría y amor.

Por compartir mis desvelos, triunfos y alegrías

A mi **Tía** que me sirvió de guía de empuje para seguir adelante

AL Sr. **Andrés Intriago**, por su apoyo incondicional en la culminación de mi carrera

A toda mi Familia y amigos que de otra manera me apoyaron sin interés alguno mi eterno agradecimiento.

Landy Carreño Navia.

## DEDICATORIA

Una de las satisfacciones más grande que me deja esta investigación, es de poder dedicarla a todas las personas que han guiado en mi carrera.

A **Dios**, por concederme la dicha de llegar a este momento que me brindo las herramientas necesarias para alcanzar mi sueño anhelado.

A mis Padres **Jorge Cedeño y Nelly Cedeño**, por ser el pilar fundamental que con esfuerzo, apoyo incondicional y sus sabios consejos me emprendieron a la culminación de mi carrera.

A mis **Hermanos**, para que sirva como modelo de superación personal.

A mis **Abuelos** le dedico este triunfo por ser ellos las personas más importantes y motivo de superación día a día.

Al SR: **Andrés Intriago** por su gran apoyo incondicional para la elaboración de nuestra tesis y motivarnos a superar las adversidades que nos pone la vida.

Para toda mi Familia y Amigos que de una y otra manera me apoyaron sin interés alguno; mi eterno agradecimiento.

Sandy Cedeño Cedeño

## INDICE

INTRODUCCIÓN	1-2
JUSTIFICACIÓN	3
CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA	4-5
DELIMITACIÓN DE PROBLEMA	6-7
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
OBJETIVOS	9
MARCO TEÓRICO	
CAPITULO I:	
EL OÍDO	1-2
CAPITULO II:	
RUIDO	22-31
CAPITULO III:	
RUIDOS PERJUDICIALES	32-43
CAPITULO IV:	
RUIDO Y LA SALUD MENTAL	44-73
FUNDIRSE ANTE LOS DECIBELIOS	
CAPITULO V:	
LA PÉRDIDA DE LA AUDICIÓN EN EL TRABAJO	74-89
CAPITULO VI:	
AUDIOMETRÍA	90-111
VARIABLES	112-116
DISEÑO METODOLÓGICO	117-121

RESULTADOS	122-135
CONCLUSIONES	136-137
RECOMENDACIONES	138-139
BIBLIOGRAFÍA	140-144

RESUMEN

ANEXOS

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LOS TRABAJADORES  
DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE  
CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES.

ENCUESTA

FOTOGRAFÍAS

RESULTADOS DE AUDIOMETRÍA



## **INDICE DE CUADRO Y ANALISIS**

### **CUADRO NO. 1**

SEXO DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 122

### **CUADRO NO. 2**

EDAD DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 123.

### **CUADRO NO. 3**

ESTADO CIVIL DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 124.

### **CUADRO NO. 4**

PROCEDENCIA DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 125.

### **CUADRO NO. 5**

NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 126.

**CUADRO NO. 6**

OCUPACIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 127

**CUADRO NO. 7**

TIEMPO DE SERVICIO QUE TIENEN LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 128.

**CUADRO NO. 8**

TIPO DE PROTECCIÓN QUE UTILIZAN LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 129

**CUADRO NO. 9**

TIPO DE MAQUINARIA QUE UTILIZAN LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 130.

**CUADRO NO. 10**

CONDICIONES DE SEGURIDAD QUE TIENEN LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 131.

**CUADRO NO. 11**

PRESENCIA Y TIPO DE RUIDO QUE PRESENTAN LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 132.

**CUADRO NO. 12**

CAMBIOS DE CONDUCTA QUE PRESENTARON LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 133.

**CUADRO NO. 13**

DIAGNÓSTICO QUE PRESENTARON LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005. PÁG. 134.

## INTRODUCCION

El oído es un órgano maravillosamente diseñado para distinguir sonidos aunque con un límite determinado para la energía disipada por la fuente emisora, ya que potencias muy fuertes (como la exposición) o intensos pueden destruir el oído o causarle serio trastornos.

Uno de los procesos peligrosos que con frecuencia está presente en las actividades laborales es el ruido, actualmente esto ha sido reconocido como uno de los problemas de mayor importancia para la salud de los trabajadores de este siglo; incidiendo negativamente en el normal desarrollo de las actividades laborales.

Al parecer las consecuencias derivado de la exposición a ambientes ruidosos, van muy de la mano con el desarrollo tecnológico e industrial. Los efectos en la salud de los trabajadores dependerán de múltiples factores, como son las características del ruido, tiempo de exposición, susceptibilidad del trabajador, daños auditivos. Las afecciones en la salud de los trabajadores pueden ser auditivos y extrauditivos, en Portoviejo siendo una población de 238.430 habitantes el INEC no registra morbi-mortalidad en problemas auditivos, a lo que obligo a realizar un estudio y análisis de la condición y salud del trabajador, mediante la ayuda de un sonómetro que confirmaron los niveles de ruido en las diferentes fabricas y esto llevo a comprobar la prevalencia de problemas auditivos con la aplicación de 17 audiometrías a los trabajadores de las fabrica Hogar de Cristo y Puestas Enrollables.

El presente documento quiere ser una guía para aquellos, que sin ser profesionales especializados en el ruido, tengan que emitir juicios objetivos. Tomar decisiones

autónomas en asuntos relacionados con el mismo, por ello el objetivo de la presente investigación es el de contribuir a mejorar las condiciones ambientales de trabajo para preservar la salud de los trabajadores, en aquellas fabricas donde las características acústicas representan elementos de riesgo.

## JUSTIFICACION

La disminución del rendimiento escolar o profesional, los accidentes laborales o de tráfico, ciertas conductas antisociales, la tendencia al abandono de las ciudades, la pérdida de valor de los inmuebles y un largo problemas desencadenante debido al ruido son algunas de las consecuencias en el deterioro de la edad (salud) del individuo . El presente trabajo se justifica, dado a que el ruido es una de las amenazas presentes y causa problemas sociales y /o personales ya que no es casualidad que los países y regiones menos desarrollados sean también los más ruidosos.

Con el objeto de contribuir a mejorar las condiciones del ambiente de trabajo para preservar la salud de los trabajadores, de las empresas donde las características acústicas representen elementos de riesgo, se ha procedido a realizar audiometrías para identificar la prevalencia de problemas auditivos en los trabajadores de las fabricas Hogar de cristo y Puertas enrollables . Este estudio servirá como guía para el mejoramiento del manejo en diferentes plantas industriales, ya que esta manera contribuimos al desarrollo del Cantón.

## CARACTERIZACION DEL PROBLEMA

Es difícil definir el ruido con precisión. Se han dado definiciones que giran alrededor de los conceptos de sonido *desagradable*, sonido *no deseado* (quizá la que más aceptación tiene en estos momentos), sonido *perjudicial*, *perturbador* o *dañino* para quien lo percibe.

Como muy acertadamente indica la etimología latina (*rugitus*, rugido) del vocablo castellano, la función de la percepción del ruido por los animales, incluido el hombre, es la alarma. En contraste con ello, la de los sonidos *no ruidosos* es la comunicación. Si bien también la alarma es una clase de comunicación: es la comunicación de que ocurre algo amenazante, a lo que urge prestar atención inmediata, con el consiguiente abandono de la ocupación en curso e incluso del descanso.

De ahí que todos los animales reaccionen ante el ruido huyendo, escondiéndose o enfrentándose agresivamente a su causa. Previamente, si estaban dormidos despiertan. Los mismos comportamientos se inducen, mediante la secreción de adrenalina, ante cualquier otra señal de peligro: Son los comportamientos propios del miedo, del estrés.

El hombre no es una excepción. En él se dan instintivamente las mismas reacciones aunque con frecuencia modulada o inhibida por la voluntad, lo que incrementa el nivel de estrés.

El presente documento quiere ser una guía para aquéllos que, sin ser profesionales especializados en el ruido, tengan que emitir juicios objetivos o tomar decisiones autónomas en asuntos relacionados con el mismo.

No pretende en modo alguno sustituir una opinión profesional experta. Sin embargo y dentro de los límites impuestos por la naturaleza del tema y por la extensión que nos hemos fijado, sí pretende alcanzar el máximo grado de fundamentación científica, de rigor y de facilidad de comprensión.

El ruido actúa a través del órgano del oído sobre los sistemas nerviosos central y autónomo. Cuando el estímulo sobrepasa determinados límites, se produce sordera y efectos patológicos en ambos sistemas, tanto instantáneos como diferidos. A niveles mucho menores, el ruido produce malestar y dificulta o impide la atención, la comunicación, la concentración, el descanso y el sueño. La reiteración de estas situaciones puede ocasionar estados crónicos de nerviosismo y estrés lo que, a su vez, lleva a trastornos psicofísicos, enfermedades cardiovasculares y alteraciones del sistema inmunitario.

La disminución del rendimiento escolar o profesional, los accidentes laborales o de tráfico, ciertas conductas antisociales, la tendencia al abandono de las ciudades, la pérdida de valor de los inmuebles y un largo etcétera son algunas de las consecuencias. No es casualidad que los países y regiones menos desarrollados sean también los más ruidosos



## **DELIMITACION Y DEFINICION DEL PROBLEMA**

Dado a que existe diversidad de aspectos que deben ser sometidos a investigación, se hace necesario proceder a un análisis con el fin de concretar que es lo que se desea y se debe estudiar. En el presente estudio y con base en algunos criterios de factibilidad se decidió enfocar el trabajo en los aspectos siguientes:

- Causas mas frecuentes del ruido en el trabajo
- Tipos de ruidos
- Incidencia de problemas auditivos en los trabajadores
- Diagnostico y complicaciones del ruido en los trabajadores
- Parámetros e indicadores para determinar problemas auditivos
- Pronostico y Prevención del Ruido

Por lo tanto se delimita el estudio de acuerdo a los siguientes criterios:

- **CONTENIDO:** Prevalencia de problemas auditivos
- **CLASIFICACION:** Trabajadores de las Plantas Industriales
- **ESPACIO:** Ciudad de Portoviejo
- **TIEMPO:** Octubre 2004 a Marzo 2005.

En conclusión el tema quedara estipulado de la siguiente manera:

“PREVALENCIA DE PROBLEMAS AUDITIVOS EN LOS TRABAJADORES  
DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES. PORTOVIEJO-ECUADOR. OCTUBRE  
DEL 2004 A MARZO DEL 2005.

## **FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿CUAL ES LA PREVALENCIA DE LOS PROBLEMAS AUDITIVOS EN LOS TRABAJADORES DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO DESDE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005?

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Determinar las condiciones del ambiente laboral en la que se desenvuelven los trabajadores de las Plantas Industriales de la ciudad de Portoviejo durante el mes de Octubre del 2004 a Marzo del 2005.

### **ESPECIFICOS**

- Establecer los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición al medio ambiente en la jornada de trabajo.
- Identificar factores que contribuyen a los problemas auditivos de los trabajadores que laboran en las fabricas Hogar de Cristo y Puertas Enrollables.
- Establecer las complicaciones a la que están expuestos los trabajadores que laboran en las plantas industriales.
- Difundir a los trabajadores recomendaciones sobre los riesgos laborales a los que están expuestos para mejorar las condiciones del ambiente industrial.
- Mejorar las condiciones del ambiente de trabajo par preservar la salud de los trabajadores de las plantas industriales

# MARCO TEORICO

## CAPITULO I

### EL OIDO

El oído es un órgano del cuerpo humano muy sensible y avanzado. La tarea principal del oído es detectar y analizar los ruidos mediante el proceso de transducción. Otra función muy importante del oído es la de mantener el sentido del equilibrio. La mejor forma de describir el funcionamiento del oído es mostrando la ruta que siguen las ondas sonoras en su trayectoria a través de este órgano. El oído se divide en tres partes principales:

-El oído externo

-El oído medio

El oído interno

La única parte visible del oído es el pabellón auditivo (la aurícula) debido a su especial forma helicoidal, es la primera parte del oído en reaccionar ante el sonido. El pabellón auditivo funciona como una especie de embudo que ayuda a dirigir el sonido hacia el interior del oído. Sin la presencia de este embudo las ondas sonoras tomarían una ruta directa hacia el conducto auditivo; esto haría que el proceso de audición fuera difícil e ineficaz ya que gran parte del sonido se perdería y sería más difícil escuchar y comprender los sonidos.

El pabellón auditivo es imprescindible debido a la diferencia de presión que existe en el interior y exterior del oído. La resistencia del aire es mayor en el interior que en el

exterior del oído porque el aire del interior se encuentra comprimido, y por ello, hay mayor presión.

Para que las ondas sonoras penetren en el oído de la mejor forma posible, la resistencia del aire no debe ser demasiado alta. El pabellón auditivo es esencial para ayudar a vencer la diferencia de presión en el interior y exterior del oído. El pabellón auditivo funciona como un vínculo intermedio que hace que esta transición sea más suave y menos brutal, permitiendo que penetren mayor cantidad de sonidos en el conducto auditivo.

Una vez que las ondas sonoras han superado el pabellón auditivo, se desplazan de dos a tres centímetros dentro del conducto auditivo antes de golpear el tímpano, también conocido como membrana timpánica.

## **EI TÍMPANO**

El tímpano (membrana timpánica), el cual señala el inicio del oído medio, es extremadamente sensible. Para proteger al tímpano, el conducto auditivo se curva ligeramente haciendo más difícil que por ejemplo, los insectos puedan alcanzarlo. Al mismo tiempo, la cera del oído (cerumen) del conducto auditivo ayuda a mantener fuera del oído las materias no deseadas, como el polvo, la suciedad y los insectos.

El conducto auditivo, además de proteger el tímpano, actúa como un audífono natural que amplifica automáticamente los sonidos bajos y menos penetrantes de la

voz humana. De este modo, el oído compensa parte de la debilidad de la voz humana, y hace más fácil oír y comprender una conversación normal.

## **1.1.- LA PERCEPCIÓN DEL SONIDO**

Nuestra audición registra los sonidos que nos rodean durante las 24 horas del día. Nuestra audición no puede "desconectarse", ya que trabaja a varios niveles, registrando todo, desde los ruidos de fondo que normalmente no percibimos (por ejemplo, el ruido del tráfico) hasta la escucha activa (como el habla y las señales de alarma).

Para la mayoría de las personas, la capacidad de oír el lenguaje hablado es sinónimo de comunicación y la capacidad de audición se considera una necesidad. Por ello, es importante obtener una ayuda correcta y adecuada si sufres una pérdida de audición del día. Nuestra audición no puede "desconectarse", ya que trabaja a varios niveles, registrando todo, desde los ruidos de fondo que normalmente no percibimos (por ejemplo, el ruido del tráfico).

## **CONSECUENCIAS DE LAS ALTERACIONES DE AUDICIÓN**

Existen muchos problemas sociales y psicológicos que son consecuencia de la pérdida de audición no tratada. Algunas personas con deficiencias de audición también experimentan problemas físicos como consecuencia de la pérdida de audición.

Las reacciones son diferentes de una persona a otra, pero la mayoría de las personas con deficiencia de audición sufren determinados problemas sociales, psicológicos y físicos como resultado de la pérdida de audición. La pérdida de audición se trata utilizando los audífonos adecuados, los estudios indican que las personas afectadas se benefician tanto social como psicológicamente y, su calidad de vida mejora. Uno de los estudios mencionados anteriormente lo realizó el National Council of Ageing, (NCOA),

## **1.2.- ENFERMEDADES QUE PUEDEN DAR LUGAR A PROBLEMAS DE AUDICIÓN.**

Enfermedades como la Otitis Media y la Otitis Media Supurativa pueden producir problemas de audición, y otras enfermedades como la Otosclerosis y el síndrome de Usher suelen tener como resultado alteraciones de audición.

La audición también puede verse afectada por el Tinnitus, la enfermedad de Menière, y los tumores o los traumas acústicos. Aunque las causas más comunes de pérdida de audición o hipoacusia son el ruido excesivo y la edad, que en ambos casos dan lugar a la muerte o daño de las células pilosas del oído interno.



### **1.3.- PERDIDA AUDITIVA NEUROSENSORIAL SÚBITA.**

La pérdida de audición súbita o pérdida auditiva neurosensorial súbita (SSNHL, iniciales inglesas), se caracteriza por ser una pérdida de más de 30 decibelios en tres frecuencias contiguas, ocurriendo durante un periodo de menos de tres días. El médico debe tratar la pérdida auditiva súbita como un caso de urgencia.

Puede aparecer al despertarte por la mañana, o puede desarrollarse rápidamente en un periodo de horas o días. El 70 por ciento de los pacientes con pérdida auditiva neurosensorial súbita suelen padecer también tinnitus.

El vértigo está presente en el 50 por ciento de todos los casos. La incidencia aumenta con la edad: 4,7 personas de cada 100.000 de 20-30 años, y 15,8 personas de cada 100.000 de 50-60 años. En un 30-70 por ciento de los casos se da una recuperación espontánea, habitualmente durante las dos primeras semanas.

La posibilidad de una recuperación completa es menor en pacientes con pérdida de audición severa, y cuando la pérdida auditiva neurosensorial súbita viene acompañada de vértigo. Los pacientes más jóvenes son los que tienen más probabilidades de recuperación completa.

### **RUIDO LAS 24 HORAS DEL DIA.**

Un zumbido o silbido constante en los oídos, 24 horas del día, se denomina tinnitus. Nunca puedes tomarte un respiro, siempre esta ahí .Nadie puede oír el ruido ya que

no proviene de ninguna fuente externa, la única persona que puede oír ese ruido es el resultado de la que padece el problema.

Los jóvenes experimentan tinnitus temporalmente. Por ejemplo, durante algunas horas después de un concierto de rock o cualquier otra ocasión en la que se han escuchado música alta, una larga conferencia.

El tinnitus se convierte en un problema si el ruido persiste y/o aumenta el zumbido en los oídos desaparece, pero también puede llegar a hacer permanente. Las personas que sufren tinnitus lo consideran muy molesto e incómodo.

#### **1.4-CONSECUENCIAS PSICOLÓGICAS Y SOCIAL.**

Algunas personas que sufren tinnitus experimentan varios efectos secundarios psicológicos que tienen un gran impacto en su vida diaria.

Algunas personas comentan que están sufriendo problemas emocionales y depresión.

De repente, sienten que toda su vida se ve afectada por el tinnitus. Temen que el sonido aumente en un futuro y poco a poco lleguen a volverse locos.

Una explicación para sus problemas emocionales es que otras personas normalmente no son conscientes de su afección. Los que sufren esta enfermedad se sienten incomprendidos y solos ante el problema. Muchos también encuentran difícil mantener la concentración ya que gastan demasiada energía con el molesto sonido que hay en su cabeza y la concentración va agotando lentamente toda su energía.

Estos problemas psicológicos pueden influir también en su vida social.

La fatiga general y la pérdida de energía pueden afectar también a sus amigos y familiares, distanciarse del trabajo y de sus aficiones, se vuelven muy sensibles a determinados sonidos como una conversación constante o música alta, evitan situaciones sociales; se sienten aisladas fácilmente y pensarán que el tinnitus es el mayor obstáculo en su vida social.

## **MUCHOS PELIGROS PARA TU AUDICIÓN.**

A medida que nos hacemos mayores, no sólo nos arriesgamos a perder el pelo. Una de las causas principales de pérdida de audición es el envejecimiento. Alrededor de los 30 ó 40 años, la capacidad de audición de una persona comienza a deteriorarse y, a los 80 años, más de la mitad de las personas sufren una pérdida importante de audición.

Los estudios indican que otra causa común de la pérdida de audición es la exposición al ruido. Vivimos en un mundo ruidoso, utilizamos walkman, asistimos a conciertos. El ruido normalmente proviene del lugar de trabajo y de las actividades de ocio como escuchar música alta. Muchos estudios muestran un drástico aumento en el número de jóvenes que sufren pérdida de audición. La pérdida de audición también puede deberse a una enfermedad, infección o al uso de fármacos. Puede ser también hereditaria o causada por una lesión en el oído o la cabeza.

Los estudios indican que el ruido excesivo es la principal causa para una mala audición en adultos.

En 1994, las cifras proporcionadas por el centro National Center for Health Statistics de los EE.UU. muestran que en un 33,7% de los casos el ruido aparece como causa principal para padecer problemas de audición o sordera. Un 28% manifiesta que la pérdida de audición que sufre se debe a la edad, mientras que un 17,1% a infección o herida. Tan sólo un 4,4% informa que la pérdida de audición es de nacimiento. En el 16,8% de los casos de mala audición, la alteración se produjo por otros motivos, incluyendo enfermedades hereditarias que no estaban presentes al nacer.

## **MILLONES DE PERSONAS EXPUESTAS A NIVELES ELEVADOS DE RUIDO.**

La exposición diaria al ruido excesivo en el lugar de trabajo es el principal factor, en muchos casos, de la pérdida de audición entre la población activa. La exposición a un ruido excesivo por ejemplo, juguetes ruidosos, herramientas o auriculares estéreos es un factor menor. Se desconoce el número exacto de personas expuestas a un nivel excesivo de ruido en el lugar de trabajo.

Según Maurice H. Miller, aproximadamente 30 millones de personas en EE.UU. sufren pérdida de audición, y la exposición al ruido excesivo es uno de los factores principales. Más de cinco millones de trabajadores de industrias manufactureras en EE.UU. dicen estar expuestos a un nivel medio de ruido diario de 85 dB (A) o superior. Estos niveles de ruido pueden causar una pérdida de audición importante en los oídos que no se protejan durante la vida laboral.

Además, en el sector de la agricultura, la minería, la construcción, el transporte y las fuerzas armadas, más de cinco millones de personas en los EE.UU. están expuestas a niveles de ruido muy altos, que, con el tiempo, pueden dar lugar a daños en la audición si no utilizan protectores para los oídos.

Vivimos en un mundo ruidoso, y en especial la gente joven que escucha música en los equipos estéreo y los walkman, asisten a conciertos y clubes nocturnos y se exponen a niveles muy elevados de ruido. Estos altos niveles son un grave factor de riesgo.

Entre las personas que asistían con asiduidad a conciertos de rock y pop, el RNID encontró que el 72% experimentaba problemas de audición, y el 21% se preocupaba por su audición. La exposición a niveles dañinos de ruido entre los jóvenes se ha triplicado: de un 6,7% a principio de los 80 a un 18,8% en la actualidad. Al mismo tiempo, el tinnitus entre los jóvenes había aumentado tres veces más.

La tecnología digital ha empeorado el problema, debido a que ahora es posible conseguir un volumen mucho más alto sin distorsión del sonido

## **1.5.- EL TINNITUS TIENE UN IMPACTO NEGATIVO EN LA CALIDAD DE VIDA.**

Un estudio publicado en el *British Journal of Audiology*, el tinnitus, tiene un cierto impacto negativo en la calidad de vida. En el estudio tomaron parte 122 pacientes

con tinnitus. El propósito del estudio consistía en examinar el modo en que los factores audiológicos, psicológicos y psicosomáticos afectan a la calidad de vida. Aproximadamente dos tercios de los pacientes padecían tinnitus fluctuante, 48 pacientes comentaron que sufrían frecuentemente de dolores de cabeza, el 10% padecía la enfermedad de Menière mientras que otro 10% tenía una audición normal.

Tres factores psicológicos eran responsables del 65% de variabilidad en la calidad de vida. Éstos eran los siguientes:

- Disminución de la concentración

- Depresión

- Percepción de actitudes negativas

Otros factores incluyen:

- Hipersensibilidad al sonido

- Nivel de audición en el mejor de los oídos

- Duración del tinnitus (cuanto menos duraba el tinnitus más negativo era el impacto en la calidad de vida)

Suele resultar difícil determinar si realmente se está sufriendo una pérdida auditiva o se trata solamente de estrés o cansancio. Muchas personas no se dan cuenta de que su sentido del oído se está deteriorando gradualmente, por el contrario, se van adaptando de forma inconsciente a su reducida capacidad de audición. Es recomendable hacerse una prueba audio lógica.

Una prueba audio lógica detecta la existencia de una pérdida auditiva, y puede determinar el tipo de dicha pérdida. Basándose en los resultados obtenidos, el especialista puede decidir si el paciente necesita utilizar audífonos o recibir otro tipo de tratamiento. Una pérdida de audición puede remediarse si la persona con alteración auditiva recibe el tratamiento adecuado o el audífono pertinente.

## **JOVEN Y CON PROBLEMAS DE AUDICIÓN.**

La pérdida de audición afectará inevitablemente la vida y el modo de relacionarse con los amigos y la familia. La vida no estará necesariamente llena de problemas. Con una actitud positiva y la ayuda adecuada, la persona con una deficiencia auditiva puede realizar una vida normal.

Existen varios tipos de audífonos que pueden ayudarte en la mayoría de las situaciones. Muchas personas que sufren una pérdida de audición se benefician del uso de los audífonos. Puede ser más difícil vivir con una alteración de audición no tratada que tener que usar audífonos, cómo sería la vida si sólo pudieras oír el 80% de lo que dicen las personas.

No se debe ocultar el problema de audición, se debe intentar ser abierto y honesto, si es molesto hablar sobre ello una y otra vez. No se debe considerarlo como un

problema del que se debe estar avergonzado. Aunque habrá situaciones en la que se sentirá excluido y con limitaciones, por ejemplo:

-En una clase o auditorio

-En una fiesta en la que suena música alta

-Al participar en actividades deportivas

La audición se debe conservar en buenas condiciones durante el mayor tiempo posible.



## CAPITULO II

### EL RUIDO

El ruido se distingue entre ruido laboral y ruido ambiental. El ruido laboral es el que se produce en los centros de trabajo. El ruido ambiental se refiere a el gran cúmulo de niveles sonoros producidos por las fuentes emisoras de una comunidad, entre estas figuran la transportación terrestre y aérea, el ruido emitido al exterior por plantas industriales, el producido por la maquinaria de la industria de la construcción, el de los aparatos electrodomésticos, el emitido en centros de diversión.

Según la norma nacional c-92, el *ruido* se define como "todo sonido que cause molestias, interfiera con el sueño, trabajo o descanso, o que lesione o dañe física o psicológicamente al individuo, la flora, la fauna y a los bienes de la nación o particulares. "

En el ámbito laboral, las normas internacionales y mexicanas relativas al tema de la contaminación por ruido tienen como objetivos:

- Contribuir a mejorar las condiciones del ambiente de trabajo para preservar la salud de los trabajadores, en aquellas empresas donde las características acústicas representen elementos de riesgo.
- Establecer los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a ruido durante la jornada de trabajo.

Mucho se ha escrito acerca de la definición de los límites de peligrosidad por exposición a niveles de ruido excesivos. Entre las normas y reglamentos de ruido más relevantes destacan las siguientes:

## **2.1.– EFECTOS SOBRE LA PERSONA.**

### **MALESTAR.**

La sensación de *malestar* procede no sólo de la interferencia con la actividad en curso o con el reposo sino también de otras sensaciones, menos definidas pero a veces muy intensas, de estar siendo perturbado. Las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. Todo ello contrasta con la definición de "salud" dada por la Organización Mundial de la Salud: "*Un estado de completo bienestar físico, mental y social, no la mera ausencia de enfermedad*".

El nivel de malestar varía no solamente en función de la intensidad del ruido y de otras características físicas del mismo que son menos objetívalas (ruidos "chirriantes", "estridentes".) sino también de factores tales como miedos asociados a la fuente del ruido, o el grado de legitimación que el afectado atribuya a la misma. Si el ruido es intermitente influyen también la intensidad máxima de cada episodio y el número de éstos.

Durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de los 50 decibelios, y fuerte a partir de los 55. En el periodo vespertino, en estado de vigilia, estas cifras disminuyen en 5 ó 10 decibelios.

## **INTERFERENCIA CON LA COMUNICACIÓN.**

El nivel del sonido de una conversación en tono normal es, a un metro del hablante, de entre 50 y 55 dBA. Hablando a gritos se puede llegar a 75 u 80. Por otra parte, para que la palabra sea perfectamente inteligible es necesario que su intensidad supere en alrededor de 15 dBA al ruido de fondo.

Un ruido superior a 35 ó 40 decibelios provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz. A partir de 65 decibelios de ruido, la conversación se torna extremadamente difícil.

Situaciones parecidas se dan cuando el sujeto esta intentando escuchar otras fuentes de sonido (televisión, música, etc.). Ante la interferencia de un ruido, se reacciona elevando el volumen de la fuente creándose así una mayor contaminación sonora sin lograr totalmente el efecto deseado.

## **PÉRDIDA DE ATENCIÓN DE CONCENTRACIÓN Y RENDIMIENTO.**

Es evidente que cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración.

En ambos casos se afectará la realización de la tarea, apareciendo errores y disminuyendo la calidad y cantidad del producto de la misma. Algunos accidentes, tanto laborales como de circulación, pueden ser debidos a este efecto.

En ciertos casos las consecuencias serán duraderas, por ejemplo, los niños sometidos a altos niveles de ruido durante su edad escolar no sólo aprenden a leer con mayor dificultad sino que también tienden a alcanzar grados inferiores de dominio de la lectura.

## **TRASTORNOS DEL SUEÑO.**

El ruido influye negativamente sobre el sueño de tres formas diferentes que se dan, en mayor o menor grado según peculiaridades individuales, a partir de los 30 decibelios:

1. Mediante la dificultad o imposibilidad de dormirse.
2. Causando interrupciones del sueño que, si son repetidas, pueden llevar al insomnio. La probabilidad de despertar depende no solamente de la intensidad del suceso ruidoso sino también de la diferencia entre ésta y el nivel previo de ruido estable. A partir de 45 dBA la probabilidad de despertar es grande.
3. Disminuyendo la calidad del sueño, volviéndose éste menos tranquilo y acortándose sus fases más profundas, tanto las de sueño paradójico (los sueños) como las no-paradójicas. Aumentan la presión arterial y el ritmo cardiaco, hay vasoconstricción y cambios en la respiración.

Como consecuencia de todo ello, la persona no habrá descansado bien y será incapaz de realizar adecuadamente al día siguiente sus tareas cotidianas. Si la situación se prolonga, el equilibrio físico y psicológico se ven seriamente afectados.

Con frecuencia se intenta evitar o, al menos paliar, estas situaciones mediante la ingestión de tranquilizantes, el uso de tapones auditivos o cerrando las ventanas para dormir. Las dos primeras prácticas son, evidentemente, poco saludables por no ser naturales y poder acarrear dependencias y molestias adicionales. La tercera hace también perder calidad al sueño por desarrollarse éste en un ambiente mal ventilado y /o con una temperatura demasiado elevada.

## DAÑOS AL OÍDO

El efecto descrito en este apartado (pérdida de capacidad auditiva) no depende de la cualidad más o menos agradable que se atribuya al sonido percibido ni de que éste sea deseado o no. Se trata de un efecto físico que depende únicamente de la intensidad del sonido, aunque sujeto naturalmente a variaciones individuales.

- En la sordera transitoria o fatiga auditiva no hay aún lesión. La recuperación es normalmente casi completa al cabo de dos horas y completa a las 16 horas de cesar el ruido, si se permanece en un estado de confort acústico (menos de 50 decibelios en vigilia o de 30 durante el sueño).
- La sordera permanente está producida, bien por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dBA, bien por sonidos de corta duración de más de 110 dBA, o bien por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación. Hay lesión del oído interno (células ciliadas externas de la superficie vestibular y de las de sostén de Deiters). Se produce inicialmente en frecuencias no conversacionales, por lo que el sujeto no la suele advertir hasta que es demasiado tarde, salvo casos excepcionales de auto observación. Puede ir acompañada de zumbidos de oído (acúfenos) y de trastornos del equilibrio (vértigos).

## 2.2.- EL ESTRÉS Y SUS MANIFESTACIONES Y CONSECUENCIAS.

Las personas sometidas de forma prolongada a situaciones como las anteriormente descritas (ruidos que hayan perturbado y frustrado sus esfuerzos de atención, concentración o comunicación, o que hayan afectado a su tranquilidad, su descanso o su sueño) suelen desarrollar algunos de los síndromes siguientes:

- **Cansancio** crónico
- **Tendencia al insomnio**, con el consiguiente agravación de la situación.
- **Enfermedades cardiovasculares**: hipertensión, cambios en la composición química de la sangre, isquemias cardiacas, etc. Se han mencionado aumentos de hasta el 20% o el 30% en el riesgo de ataques al corazón en personas sometidas a más de 65 decibelios en periodo diurno.
- **Trastornos del sistema inmune** responsable de la respuesta a las infecciones y a los tumores.
- **Trastornos psicofísicos** tales como ansiedad, manía, depresión, irritabilidad, náuseas, jaquecas, y neurosis o psicosis en personas predispuestas a ello.
- **Cambios conductuales**, especialmente comportamientos antisociales tales como hostilidad, intolerancia, agresividad, aislamiento social y disminución de la tendencia natural hacia la ayuda mutua.

## **GRUPO ESPECIALMENTE VULNERABLES.**

Ciertos grupos son especialmente sensibles al ruido. Entre ellos se encuentran los niños, los ancianos, los enfermos, las personas con dificultades auditivas o de visión y los fetos. Estos grupos tienden, por razones de comodidad, a estar subrepresentados en las muestras de las investigaciones en las que se basa la normativa sobre ruidos por lo que muchas veces se minusvaloran sus necesidades de protección.

### **2.3.- LA HABITUACIÓN AL RUIDO.**

Se han citado casos de soldados que han podido dormir junto a una pieza de artillería que no cesaba de disparar o de comunidades que, a pesar de la cercanía de un aeropuerto, logran conciliar el sueño, aun cuando éste sea de poca calidad. Es cierto que a medio o largo plazo el organismo se habitúa al ruido, empleando para ello dos mecanismos diferentes por cada uno de los cuales se paga un precio distinto.

El primer mecanismo es la disminución de la sensibilidad del oído y su precio, la sordera temporal o permanente. Muchas de las personas a las que el ruido no molesta dirían, si lo supiesen, que no oyen el ruido o que lo oyen menos que otros o menos que antes.



Mediante el segundo mecanismo, son las capas corticales del cerebro las que se habitúan. Dicho de otra forma, oímos el ruido pero no nos damos cuenta. Durante el sueño, las señales llegan a nuestro sistema nervioso, no nos despiertan pero desencadenan consecuencias fisiológicas de las que no somos conscientes: frecuencia cardiaca, flujo sanguíneo o actividad eléctrica cerebral. Es el llamado síndrome de adaptación.

## **2.4.-OTROS EFECTOS.**

### **SOCIALES Y ECONÓMICOS**

La combinación de todos los factores anteriormente descritos ha convertido en inhóspitas muchas ciudades, deteriorando en ellas fuertemente los niveles de comunicación y las pautas de convivencia. En consecuencia, un número creciente de ciudadanos ha fijado su residencia en lugares inicialmente más sosegados.

No es éste el lugar más apropiado para analizar con detalle todas las distorsiones sociales y económicas que así se están creando. Junto con las ciudades, se están abandonando estilos de vida y de convivencia que han durado milenios, sin que existan por el momento alternativas económica y psicológicamente aceptables

Según la DG de Medio Ambiente de la Comisión de la UE, *"en la actualidad [principios de 2001] las pérdidas económicas anuales en la Unión Europea inducidas por el ruido ambiental se sitúan entre los 13.000 y los 38.000 millones de euros. A esas cifras contribuyen, por ejemplo, la reducción del precio de la vivienda,*

*los costes sanitarios, la reducción de las posibilidades de explotación del suelo y el coste de los días de abstención al trabajo".* Ejemplos de efectos no incluidos en la estimación son la baja productividad laboral, la disminución de los ingresos por turismo de ciertas ciudades históricas, los daños materiales producidos en edificios por sonidos de baja frecuencia y vibraciones.

Sobre la fauna salvaje. Este aspecto no ha sido explorado aún suficientemente.

Los resultados de las investigaciones disponibles apuntan a efectos negativos sobre la nidificación de las aves, los sistemas de comunicación de los mamíferos marinos y otros peor definidos.

Es de temer que sólo estemos viendo el pico del *iceberg* y que éstos no sean sino unos pocos ejemplos de un efecto mucho más general y que puede estar ocurriendo a gran escala: la contribución del ruido al desplazamiento de muchas especies animales de sus *hábitat* y rutas naturales, así como a la creación de impedimentos a sus costumbres de reproducción y alimentación.

## CAPITULO III

### RUIDOS PERJUDICIALES

El nivel de volumen se mide en decibelios, abreviatura dB. La intensidad de sonido de una conversación ordinaria es de unos 60 dB mientras que la de un secador es de 80-90 dB. Si el nivel de ruido supera los 90 dB, resulta difícil oír lo que otra persona está diciendo, incluso si grita. Una banda de rock normalmente toca música con un nivel de ruido de unos 120 dB que es la misma cantidad de ruido procedente de un avión grande a una distancia de 30 metros.

Cuando el nivel de ruido es así de alto, la mayoría de las personas lo encuentran molesto. Si las personas no usan tapones, algunos se tapan los oídos para protegerse. Cuando la intensidad del sonido supera los 130 dB, la mayoría de las personas sentirán que le duelen los oídos.

Si el nivel de sonido sube por encima de los 140 dB, la capacidad de audición se dañará permanentemente incluso después de sólo unos segundos de exposición.

Si la intensidad de sonido alcanza unos 180 dB como, por ejemplo, al estar cerca de una explosión o de petardos, el tímpano se quemará y la capacidad de audición se dañará para siempre.

En muchos países las normativas especifican que el nivel de ruido en el lugar de trabajo no debe superar los 85 dB. En principio, este nivel es una expresión de la

cantidad de ruido que podemos recibir durante 8 horas al día, un año tras otro.

Cada vez que el nivel de ruido aumenta tan sólo en 3 dB, el tiempo durante el cual podemos recibir dicho ruido, se reduce a la mitad. En otras palabras, si el nivel de ruido aumenta a 88 dB, el oído sólo puede recibirlo durante cuatro horas diarias

## **DEMASIADO RUIDO DURANTE UN DÍA LABORAL**

Si trabajas en entornos ruidosos, tendrás que tener cuidado con tu audición. La exposición diaria al ruido es una medida de la energía del ruido medio a la que una persona está expuesta durante un día. La medida es una combinación del nivel de ruido y el periodo de tiempo que esa persona está expuesta a un ruido concreto.

La exposición diaria al ruido está directamente relacionada con el riesgo de daños en la audición. En muchos países, se recomienda una exposición diaria al ruido inferior a 85 dB. La exposición al ruido se mide de tal modo que 85 dB (A) representan dos veces la exposición de 82 dB (A).

Los siguientes niveles de sonido tendrán como resultado una exposición diaria al ruido de 85 dB (A)

-91 dB (A) durante dos horas

-88 dB (A) durante cuatro horas

-85 dB (A) durante ocho horas

88 dB durante ocho horas tendrá como resultado una exposición diaria al ruido de 88 dB - dos veces la exposición en la que pueden producirse daños en la audición.

### **3.1.- DEFINICIÓN DE SONIDO Y RUIDO.**

Desde el punto de vista físico el Sonido es un movimiento ondulatorio con una intensidad y frecuencia determinada que se transmite en un medio elástico (Aire, Agua o Gas), generando una vibración acústica capaz de producir una sensación auditiva. La intensidad del sonido corresponde a la amplitud de la Vibración acústica, la cual es medida en decibeles (dB). La Frecuencia indica el número de ciclos por unidad de tiempo que tiene una onda.(c.p.s. o Hertzius - Hz).

El rango de frecuencia de los sonidos audibles en personas jóvenes y sanas es entre 20 Hz. Y 20.000 Hz. Los ruidos de alta frecuencia son los más dañinos para el oído humano. En los programas de vigilancia médica del riesgo ruido en trabajadores, es posible detectar sus efectos iniciales en las frecuencias de 4000 y 6000 Hz (Señal de alerta).

El valor mínimo de presión sonora que puede detectar el oído humano es de  $2 \times 10^{-5}$  Nw/m<sup>2</sup>, prolongándose hasta el umbral de dolor que se ubica cercano a los 20 Nw/m<sup>2</sup>. En vista de este rango tan amplio se requiere de la utilización de una escala logarítmica para la medición del sonido.

El Ruido ha sido definido desde el punto de vista físico como una superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes, sin una correlación de base. Fisiológicamente se considera que el ruido es cualquier sonido desagradable o molesto.

El ruido desde el punto de vista ocupacional puede definirse como el sonido que por sus características especiales es indeseado o que puede desencadenar daños a la salud. Es clásico el ejemplo de los integrantes de alguna orquesta, aunque el sonido puede ser muy agradable, si supera los límites recomendados por los estándares internacionales debemos considerarlos ocupacionalmente expuestos a ruido.

### **3.2.- CLASIFICACIÓN DEL SONIDO SEGÚN SU VARIACIÓN.**

**RUIDO CONSTANTE:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB durante las ocho horas laborables.

**RUIDO FLUCTUANTE:** Ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el periodo de observación.

**RUIDO INTERMITENTE:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el periodo de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.

**RUIDO IMPULSIVO:** Es aquel que fluctúa en un razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de 1 segundo.

El ruido se presenta como una mezcla de todos tipos, por ello acertadamente la norma venezolana recomienda el Nivel Sonoro Equivalente (Leq), el cual representa en un nivel de presión de sonido continuo constante la misma cantidad de energía sonora que el sonido continuo fluctuante medio durante el mismo periodo.

### **3.3.- FISIOLOGIA DE LA AUDICIÓN**

La onda sonora es recibida por el Pabellón auricular quien la conduce a través del Conducto auditivo externo hasta llegar a la Membrana timpánica. Existe gran impedancia para la transmisión de la onda sonora desde el exterior hasta el oído interno, donde se encuentra inmerso en un líquido conocido como endolinfa, el órgano de Corti. Esta impedancia es neutralizada por el tímpano y la cadena de huesecillos quienes transmiten el estímulo sonoro en forma de vibración, a través de la ventana oval, a la Rampa Vestibular del Caracol: la cual por deflexiones de su membrana vestibular espirilar, estimula el órgano de Corti situado en el Conducto coclear.

Para evitar un estímulo excesivo la onda es atenuada cuando pasa de la Rampa Vestibular hacia la Rampa timpánica, desembocando en el oído medio a través de la ventana redonda.

El Órgano de Corti está constituido por un conjunto de células con microvellosidades altamente especializadas, que son capaces de transformarle estímulo mecánico en una señal nerviosa que viaja a través de la rama coclear del VIII par craneal hasta el Sistema Nervioso Central.

### **3.4.- MECANISMO DE LA INJURIA POR RUIDO.**

#### **TEORÍA DEL MICROTRAUMA**

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

#### **TEORÍA BIOQUIMICA**

La Hipoacusia se origina por las alteraciones bioquímicas que el ruido desencadena, conllevando a un agotamiento de metabolitos y en definitiva a la lisis celular. Estos cambios bioquímicos son:

- Disminución de la presión de O<sub>2</sub> en el conducto coclear.
- Disminución de los ácidos nucleicos de las células.
- Disminución del Glucógeno, ATP, etc.



## **TEORÍA DE LA CONDUCCIÓN DEL CALCIO INTRACELULAR.**

Se sabe que el ruido es capaz de despolarizar Neuronas en ausencia de cualquier otro estímulo. Estudios recientes al respecto han demostrado al menos que, las alteraciones o distorsiones que sufre la onda de propagación del calcio intracelular en las Neuronas son debidas a cambios en los canales del calcio, pudiendo explicar esto, algunas de las alteraciones Neurológicas que se presentan durante la exposición a ruido.

### **3.5.- FACTORES DETERMINANTES EN LOS EFECTOS DELETÉREOS DEL RUIDO.**

#### **VARIABILIDAD BIOLÓGICA (SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL).**

La susceptibilidad al ruido puede ser hereditaria, debida a ototóxicos, meningitis, Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial y otros. La Prueba de Peyser nos permite determinar la "sensibilidad al ruido". Mide en definitiva la fatiga auditiva.

**TIEMPO DE EXPOSICIÓN DIARIA:** Indudablemente la duración de la exposición está directamente relacionado con la intensidad del ruido, el nivel de ruido equivalente continuo (Leq) y la dosis recibida.

**EDAD:** La Presbiacusia es un proceso degenerativo natural de la capacidad auditiva que se inicia para algunos autores a los 35 años en promedio, lo cual favorece el efecto nocivo del ruido. La presbiacusia temprana se asocia a pérdida rápidamente progresiva de la capacidad auditiva en trabajadores expuestos a ruido.

**SEXO:** En general la mujer tiene agudeza auditiva superior a la del hombre ya que tiene el umbral de audición mas bajo. Existe evidencia significativa de que la mujer es más resistente al ruido que el hombre.

**ENFERMEDADES CONCOMITANTES DEL OIDO:** Son determinantes los antecedentes de patología del Oído medio, tales como Infecciones, perforación timpánica o anquilosis de la Cadena de huesecillos. Esto puede conllevar a la pérdida del Reflejo Estapedial.

### **3.6.-FORMAS CLINICAS.- SINDROMES AUDITIVOS.**

#### **DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DEL UMBRAL DE LA AUDICIÓN (DTU).**

La exposición a ruidos intensos, con frecuencia causa una ligera disminución de la sensibilidad auditiva, y a menudo se acompaña de Zumbidos, por lo

general dura pocas horas; pero puede ser más prolongada si la intensidad del ruido ha sido grande.

Para considerar que una persona ha sufrido solo un desplazamiento transitorio del umbral de la audición, deberá tener una recuperación total de sus facultades auditivas después de un lapso de reposo de 16 horas.

### **DESPLAZAMIENTO PERMANENTE DEL UMBRAL DE LA AUDICIÓN. (DPU) O SORDERA OCUPACIONAL.**

Como resultado de la acción perturbadora del ruido, sobre los estéreos cilios de las células especializadas del órgano de Corti, sobreviene en forma irreversible, la incapacidad de estos transductores electromecánicos para transmitir la señal nerviosa.

Debemos tener presente que el riesgo para desarrollar Sordera Ocupacional Inducida por Ruido está en directa relación con el tiempo de exposición, la intensidad del ruido, así como factores genéticos que predisponen al trauma acústico.

La Sordera Ocupacional Inducida por Ruido ejerce su mayor efecto en las zonas de la Cóclea encargadas de recibir los sonidos de alta frecuencia. Por lo general el déficit es más grave para las frecuencias cercanas a 4.000 Hz, extendiéndose progresivamente hacia las “Frecuencias de la Conversación” (500 a 2000 Hz.).

Los pacientes se quejan de deterioro progresivo de la audición, aunque éste síntoma es reflejo de la ineficacia de un programa de Protección de la Audición, ya que muy constantemente las deficiencias auditivas se inician en las áreas de alta intensidad, mucho antes de que lesión abarque las zonas que interfieren en las “frecuencias de la conversación”. A menudo el examen audiométrico formal, revela Sordera bilateral neurosensorial con predominio del déficit para las altas frecuencias, con una caída máxima que se presenta alrededor de los 4.000 Hz en el audiograma de tonos puros.

Se han descrito 4 períodos en la evolución de la Sordera:

- **Periodo de Instalación del déficit permanente.** Estimado en aproximadamente 1 mes.
- **Periodo de Latencia Total.** Lapso de tiempo variable, en relación a la susceptibilidad individual y la intensidad del ruido.
- **Periodo de Latencia Subtotal.** Pérdida que se extiende a 2 o 3 Octavas. Tiene duración de 2-3 años hasta 10-15 años.
- **Periodo Terminal.** La pérdida se extiende a la frecuencia de 500 Hz., suele acompañarse de acúfenos continuos y en menor proporción vértigo.

Es posible sufrir desplazamiento permanente del umbral de la audición si hay exposición a ruido discontinuo intenso; como el que se produce en una explosión, en este caso la sordera es de tipo conductiva debido a lesión timpánica o en la Cadena de huesecillos por efecto de la onda expansiva. Con

menor frecuencia el ruido discontinuo intenso puede provocas daño al órgano de Corti, por efecto de su onda expansiva.

## **SINDROME EXTRAUDITIVOS**

Al ruido por definición se le otorga el carácter de "Sonido no deseado", lo cual implica que el sujeto participa directamente, relacionando las características de la sensación sonora con una respuesta psicofisiológica de agrado o de rechazo.

Últimamente las líneas de investigación en el campo del ruido industrial se han dirigido hacia los efectos extra-auditivos de esta exposición, es amplia la literatura que señala las diferentes interconexiones que realiza la Vía Auditiva, entre ellos los centros auditivos en tallo cerebral, el tálamo, corteza cerebral, formación reticular e hipotálamo, lo cual se traduce en una serie de efectos en el Sistema nervioso Central (SNC.), Sistema Nervioso Autónomo (SNA.) y el Sistema Endocrino (Martí Mercadal).Se sabe por medio de estudios recientes, que el ruido es capaz de despolarizar neuronas en ausencia de cualquier otro estímulo, mediado por mecanismos relacionados con la onda de propagación del calcio intracelular en los micro canales iónicos de las células nerviosas.

Estos reflejos son mediados por el Sistema Nervioso Vegetativo y representan una parte del patrón de respuesta conocido como "reacción al stress". Si la exposición al ruido se mantiene pueden ocurrir patrones de inadaptación psicofisiológica con repercusiones neurosensoriales, endocrinas, cardiovasculares, digestivas, etc., de tal manera que ruido pasaría a comportarse como un estresor de tipo físico. Así mismo,

la exposición a ruidos intensos puede ocasionar trastornos del equilibrio, sensación de malestar y fatiga psicofisiológica, que afecta los niveles de rendimiento.

Existen resultados muy controversiales en muchas de las investigaciones actuales relacionadas con los efectos extra-auditivos asociados a exposición a ruido industrial. En el sistema cardiovascular destacan los hallazgos relacionados con las cifras de tensión arterial pues mientras algunos autores asocian al ruido con niveles elevados de tensión arterial, otros lo asocian con hipotensión arterial. Un comité de expertos en identificación de enfermedades relacionadas con el trabajo (OMS-1.989), estimó que era preciso investigar más para determinar el verdadero papel del ruido en la génesis de Hipertensión arterial.

## **CAPITULO IV**

### **EL RUIDO Y LA SALUD MENTAL**

#### **FUNDIRSE ANTE LOS DECIBELIOS.**

Tomatis (1973) declaraba que un gran cantante de ópera desarrolla alrededor de 150 dB en su cráneo cuando está en su plena "acción" pero él ha aprendido a defenderse de su propia producción, evitando la sordera!

#### **¿EL RUIDO PARA APRENDER?**

Muchos padres se inquietan al ver a sus hijos jóvenes que ponen música a gran volumen cuando tienen que hacer sus deberes o estudiar las lecciones; esta costumbre es probablemente más útil para la concentración que fuente de evasión que les impida sus tareas

#### **LA HIPERACUSIA.**

Se trata sé un síndrome psicofisiológico puesto en evidencia especialmente por Descouens. Las personas que sufren de este síndrome experimentan algunos ruidos como muy insoportables, mientras que otros sonidos sin embargo más intensos se toleran mejor. Se puede ver en estos pacientes una exageración de la amplitud del oto-emisión acústico

Algunas patologías parecen predisponer a esta hiperacusia (autismo, paranoia, etc..) que puede manifestarse también en el plano neuro- fisiológico, a nivel de potenciales evocados auditivos, de amplitud aumentada.

#### **4.1-HIPOACUSIA**

Cualquier persona expuesta a ruido de forma repetida, puede desarrollar una hipoacusia progresiva, al cabo de los años. La pérdida auditiva empieza en la zona extraconversacional y, por tanto, no es percibida por el paciente. A menudo, el síntoma inicial es el acúfeno que suele presentarse al término de la jornada laboral.

En fases posteriores, se inicia la pérdida de comprensión del lenguaje oral, sobre todo en ambientes ruidosos, hecho que origina «la comprensión del mal» por parte del afectado y la búsqueda de soluciones, imposibles ya en ese estadio. Si la agresión no cesa, sobreviene distorsión de los sonidos y aún sensaciones de inestabilidad, traducidas como vértigo, con manifestaciones neurovegetativas más o menos importantes, casi siempre fugaces.

Este cuadro no tiene tratamiento. Por tanto, la medida más correcta es impedir la aparición o su evolución en el peor de los casos.

El objetivo del presente artículo es analizar las diversas circunstancias que influyen en la hipoacusia por exposición a ruido y desarrollar un diagrama de flujo exploratorio que permita localizar la lesión en relación a su topografía.



## **EVALUACION CLINICA**

Los trabajadores sometidos a ruido de cualquier origen, durante su trabajo, deben controlar su audición, desde el inicio de la exposición.

El protocolo más sencillo y operativo implica, en primer lugar, la realización de una anamnesis completa, que incluya el historial laboral, actual y anterior, con especificación de los puestos de trabajo (no es suficiente saber en qué empresas ha trabajado).

Así mismo, se reseñarán los antecedentes personales y familiares, de gran utilidad en la elaboración del dictamen final.

El procedimiento continúa con una otoscopia cuidadosa, previa a cualquier otro tipo de intervención y que al menos ha de garantizar la preexistencia de obstáculos en el conducto auditivo externo, y la descripción del estado de la membrana timpánica. Cualquier contingencia a este nivel o en el interior del tímpano, ha de remitirse al otólogo.

Un buen método de orientación diagnóstica, es el empleo de la acimetría. La combinación de pruebas de Rinne y Weber permiten distinguir entre hipoacusia de conducción y percepción.

La utilización del espejo neumático de Siegle es recomendable dado su fácil manejo y bajo coste. Nos permite comprobar la movilidad de la membrana timpánica y la ausencia de contenido en el interior del oído medio.

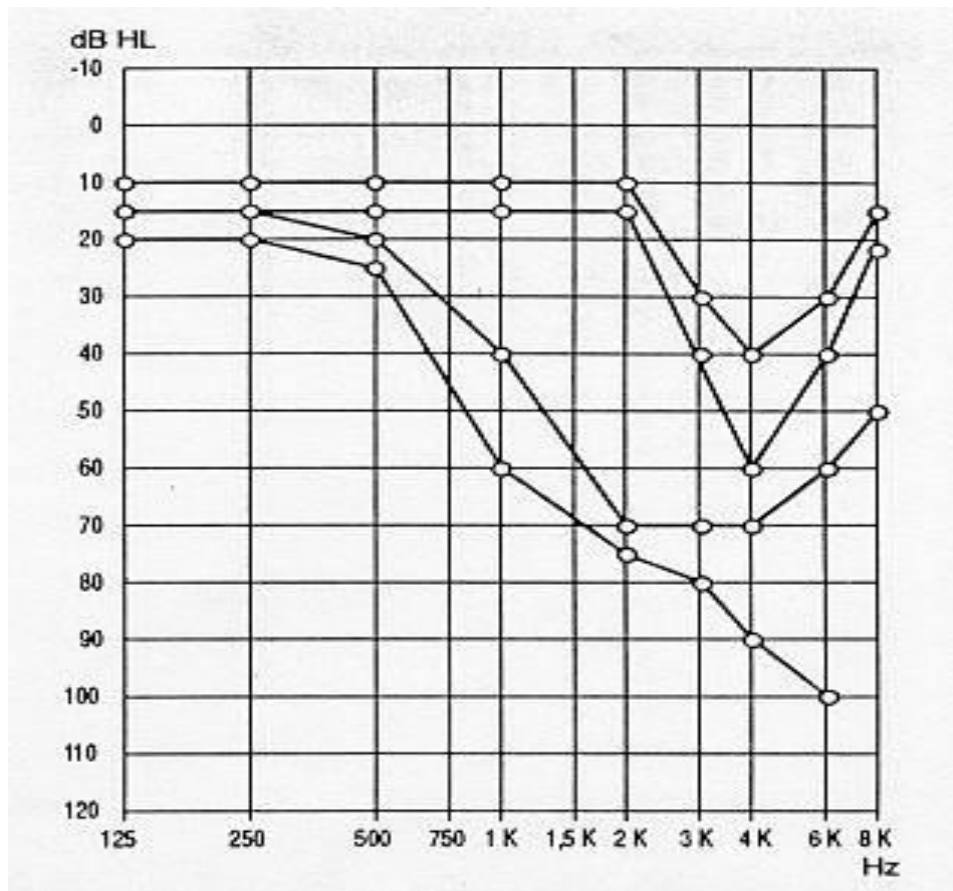
La presencia de inestabilidad/vértigo hace aconsejable una exploración neurológica mínima para descartar la presencia de síndrome vestibular de cualquier origen.

## **DIAGNOSTICO DE LA HIPOACUSIA POR RUIDO**

El principal signo diagnóstico de la hipoacusia por exposición al ruido es el cambio del umbral auditivo, objetivable por audiometría. Sin embargo, cualquier oído sometido a un sonido de intensidad suficiente se fatiga y sufre un aumento de dicho umbral que se recupera en un plazo de tiempo entre 12 y 16 h. (Pérdida transitoria del umbral).

Los cambios tras este periodo de tiempo sin exposición son considerados permanentes.

Una vez iniciada, esta pérdida de audición tiene un patrón audiométrico bastante típico. Los cambios iniciales suelen verse a 4000 Hz, pero no es inusual que el pico máximo se halle entre 3000 y 6000 Hz. En los primeros 10 años, el escotoma se hace más profundo y luego se detiene, mientras el defecto se extiende a las frecuencias más próximas. Si el estímulo no cesa, la muesca se hace más evidente en las frecuencias más bajas y la curva adquiere un aspecto de «cubeta» que desaparece a medida que aumenta el umbral para, las frecuencias agudas (Gráfica 1).



**GRAFICA 1: EVOLUCION EN EL TIEMPO DE LAS ALTERACIONES AUDIOMETRICAS PRODUCIDAS POR EL RUIDO**

Este déficit auditivo es de tipo neurosensorial y, por tanto, las curvas obtenidas por vía aérea y ósea siguen la misma trayectoria en el audiograma. La bilateralidad y simetría de la lesión son otras características clásicas en el diagnóstico.

No obstante, en el inicio de la enfermedad o en presencia de focos sonoros especiales, se observan audiogramas asimétricos. Es un hecho poco frecuente, pero de necesaria consideración.

## **FACTORES INFLUYENTES EN LA LESION AUDITIVA**

De la extensa lista de datos aparecidos en la literatura, se extraen los más representativos.

**INTENSIDAD DEL RUIDO:** Se considera que el límite para evitar la hipoacusia es de 80 dB (A) para una exposición de 40 h. semanales, a un ruido constante. Aunque no es un punto de total seguridad, por encima de esta cifra, la lesión aparece y aumenta en relación con la misma.

Puede existir pérdida de audición por ruido por debajo del nivel diario equivalente señalado.

**FRECUENCIA DEL RUIDO:** Las células ciliadas más susceptibles corresponden a las frecuencias entre 3000 y 6000 Hz, siendo la lesión en la banda de 4000 Hz el primer signo en la mayoría de casos.

Algunos autores señalan la relación, curiosa pero típica, entre la lesión a una determinada frecuencia y la presencia de ruido correspondiente a la banda inmediatamente inferior.

Así, un escotoma a 4000 Hz se correlaciona con exposiciones en la banda de octava de los 2000 Hz.

**TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** La lesión auditiva inducida por ruido sigue una función exponencial. Si el deterioro es importante puede continuar tras la exposición.

**SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL:** Se acepta como un factor de riesgo, aunque es de difícil demostración por la cantidad de variables que intervienen en el desgaste fisiológico de la cóclea.

**ENFERMEDADES DEL OÍDO MEDIO:** Si existe una hipoacusia de conducción, se necesita mayor presión acústica para estimular el oído interno, pero cuando la energía es suficiente penetra directamente y provoca un daño superior al esperado. Hay mayor fragilidad coclear cuando existe una pérdida auditiva neurosensorial, aunque tampoco existen evidencias suficientes.

**NATURALEZA DEL RUIDO:** Es evidente que la exposición a ruido, de forma intermitente, es menos lesiva. Uno de los mecanismos organizativos para disminuir la probabilidad de lesión, es disminuir el tiempo de exposición.

Los ruidos permanentes son menos lesivos que los pulsados, a igualdad de intensidades, gracias al sistema muscular de amortiguación del oído medio.

**CALCULO DEL PORCENTAJE DE PÉRDIDA:** Realizada la audiometría y comprobada la presencia de hipoacusia, es posible cuantificar la pérdida mediante el uso de fórmulas sencillas, preparadas específicamente con este fin.

En Medicina del Trabajo se siguen las recomendaciones de la AAOO, promediando el resultado de los umbrales auditivos para fonos puros, por vía aérea, en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz, consideradas las más representativas en relación con la percepción de la palabra.

En consecuencia, el déficit auditivo de los individuos con desarrollo normal del lenguaje, puede calcularse de con las tablas 1 y 2. Este procedimiento no prevé pérdidas por presbiacusia, razón por la que puede emplearse un factor de corrección.

**TABLA 1: CALCULO DEL DEFICIT AUDITIVO MONOAURAL**

dB	%	dB	%
100	0,0	245	54,4
105	1,9	250	56,2
110	3,8	255	58,1
115	5,6	260	60,0
120	7,5	265	61,9
125	9,4	270	63,8
130	11,2	275	65,6
135	13,1	280	67,5
140	15,0	285	69,3
145	16,9	290	71,2
150	18,8	295	73,1
155	20,6	300	75,0
160	22,5	305	76,9
165	24,4	310	78,8
170	26,2	315	80,6
175	28,1	320	82,5
180	30,0	325	84,4
185	31,9	330	86,2
190	33,8	335	88,1
195	35,6	340	90,0
200	37,5	345	90,9
205	39,4	350	93,8
210	41,2	355	95,6
215	43,1	360	97,5
220	45,0	365	99,4
225	46,9	370	100,0
230	48,9		
235	50,6		
240	52,5		

**TABLA 2 : CÁLCULO DEL DEFICIT AUITIVO**

<p><b>CONDICION</b></p> <p>Desarrollo normal del lenguaje.</p>
<p><b>METODO</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Promediar los umbrales auditivos a 500, 1000, 2000 y 3000 Hz en cada oído.</li><li>2. Restar del resultado 25 dB.</li><li>3. Calcular la pérdida monoaural, multiplicando la cifra anterior por 1,5. El resultado queda expresado en tanto por ciento.</li></ol> <p>Existen tablas que efectuan la operación directamente. También puede hacerse con el disco de Perelló-Salesa.</p> <p>Si el porcentaje es idéntico en ambos oídos, conocemos ya la pérdida binaural.</p> <p>En caso contrario aplicamos la siguiente fórmula:</p> $\% \text{ Pérdida binaural} = \frac{(5 \times \% \text{ de pérdida oído mejor}) + (1 \times \% \text{ de pérdida oído peor})}{6}$ <p>Esta formula no prevé el deterioro por envejecimiento fisiológico. Por este motivo algunos países emplean un factor corrector para la presbiacusia</p>

## DIAGNOSTICO TOPOGRAFICO

El antecedente de exposición a ruido, junto a la ausencia bien filiada de otras patologías que afecten la audición, son suficientes para corroborar el diagnóstico de lesión auditiva inducida por ruido.

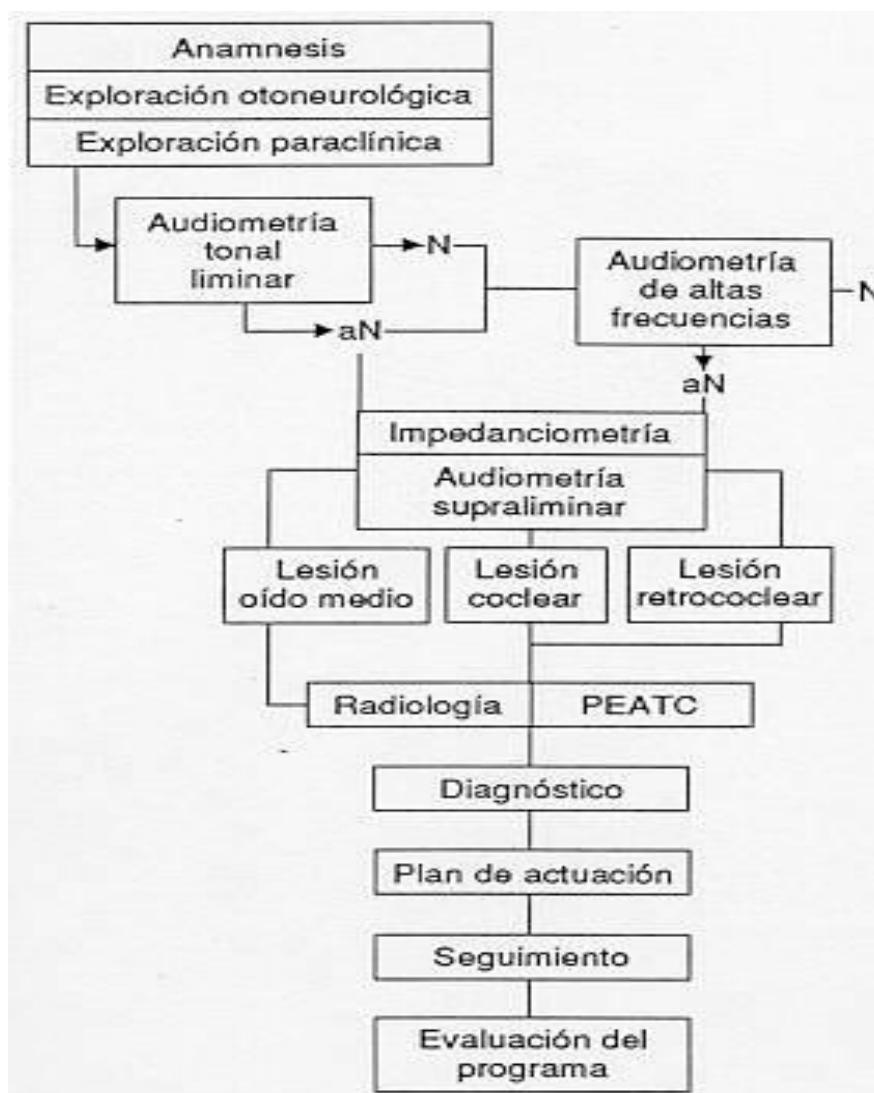
No obstante, podemos concretar el diagnóstico a través de distintas pruebas que muestren el origen coclear de la lesión. El hallazgo de recruitment (aumento anormalmente rápido de la sensación de ruido para pequeñas variaciones de intensidad y a veces con sensación de distorsión) mediante el test de Fowler, SISI, las alteraciones de la audiometría automática (curva tipo 11) y el Tone Decay test negativo para patología troncular, confirman el origen de la alteración.

Una exposición relativamente nueva y que se aparta del método diagnóstico habitual, es la audiometría de altas frecuencias, capaz de explorar el campo auditivo, en toda su extensión, mediante estímulos eléctricos. De momento, se utiliza sólo como método de investigación, aunque el perfeccionamiento de esta técnica es continuo (ver cuadro 1).

La utilización de test fonéticos para evaluar la pérdida del umbral y la comprensión del lenguaje son útiles en el peritaje de las hipoacusias aunque deben ser efectuadas e interpretadas por personal entrenado.



CUADRO 1 DIAGRAMA EXPLORATORIO



## **DIAGNOSTICO DIFERENCIAL**

Algunas enfermedades auditivas son indistinguibles de la hipoacusia por ruido, en algún momento de su evolución. La otosclerosis laberintizada, ciertas hipoacusia hereditarias, la ototoxicidad o la pérdida de audición en las otitis crónicas, pueden tener audiogramas idénticos o bien sumar sus efectos si están presentes los individuos expuestos a ruido.

Sin duda el arsenal técnico actual es importante para dilucidar la etiología de la lesión, pero aún lo es más la correcta anamnesis, tanto profesional como extralaboral. En ocasiones, la actitud reivindicativa y la presencia de ruido en el lugar de trabajo hacen olvidar que entre los antecedentes figuran enfermedades sistémicas, traumatismos craneales o alteraciones genéticas coadyuvantes.

El diagnóstico de lesión auditiva por exposición a ruido se hará sólo cuando existan razones suficientes en la anamnesis y la exploración. Para establecer el origen laboral de la hipoacusia es necesario concretar, lo más exactamente posible, la exposición profesional actual y anterior y estudiar, si es posible, el nivel de ruido en el puesto de trabajo con ayuda de los higienistas.

## **PREVENCION MÉDICA**

Debe basarse en los antecedentes laborales, la exploración otoscópica correcta y la medición del nivel de audición.

Es importante la realización de audiometrías prelaborales para certificar el correcto funcionamiento de oído y establecer criterios de prevención si los trabajadores van a estar expuestos a ruido o existe una lesión anterior.

Las audiometrías periódicas proporcionan una visión evolutiva de la hipoacusia. Lo lógico es repetirlas cada año, pero no siempre es posible. Sin embargo, es imprescindible analizar cualquier cambio en el audiograma o la aparición de una pérdida súbita de audición y la aparición de acúfenos, durante o al final de la jornada laboral.

### **4.2-EFECTOS DEL RUIDO**

El entorno en el trabajo ha sido objeto, especialmente en Francia, de estudios en cuanto a los efectos sobre la salud de los trabajadores. Lo que es más evidente es la sordera o la hiperacusia.

Otros efectos de la polución sonora son: la pérdida de la inteligibilidad de la comunicación hablada, la alteración de los patrones del sueño y el aumento del estrés del individuo.

### **4.3.- DETERIORACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL SUEÑO.**

**LOS PATRONES DEL SUEÑO:** Encontramos a menudo perturbaciones en este campo, el sueño se hace mas ligero y puede aparecer diversas formas de insomnio.

**EL RUIDO DURANTE EL SUEÑO:** El sueño se deja inspirar claramente por la significación de un pedazo de música escuchado mientras uno está adormeciéndose: tanto en situaciones oníricas de angustia, de euforia, según la naturaleza de la grabación autorizada. Si la música se escucha, incluso a bajo volumen, DURANTE el sueño en si mismo, el electroencefalograma no permite ya discernir las fases normales del "sueño Paradójico". Se ha hablado respecto a este tema, de perturbación grave ya que habría disminución o supresión de los sueños.

**AUMENTO DE LOS NIVELES DE ESTRÉS:** "El síndrome de HM" (depresiones, trastornos digestivos, dificultades ginecologías. astenia,.) plantea el problema de una promiscuidad deshumanizadora cuyo perjuicio tiende básicamente, a la comunicación sonora entre apartamentos, la vida íntima de cada uno es conocida por todos.

## **EFFECTOS DEL RUIDO SOBRE LAS SECRECIONES GÁSTRICAS.**

La audición de un fragmento de música puede disminuir considerablemente las secreciones gástricas (Demling, 1970).

Pero este efecto depende de los gustos particulares del auditor: son extremos en el caso del aficionado a la música Pop, evidentes para los que les gusta Bach y desaparecen en el caso del no melómano." *-Efectos sobre el carácter de la exposición permanente al ruido*

Hay estadísticas que han demostrado que la exposición permanente al ruido hace que las personas sean más agresivas y favorece las escenas de familia.

### **4.4.- EFECTOS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPECTRAL DOMINANTE**

#### **MEDIOS.**

Algunas expresiones musicales que privilegian la zona de los medios podrían tener alguna función en la expresión o la evolución de del carácter.

Los agentes del E.D.F.. que utilizan durante el día algunos generadores de frecuencias (800 a 1000Hz) declaran que es más poderoso que un día de atascos o cerca de un martillo de obra. De esta manera ven aparecer migrañas o trastornos

gástricos; el que trabaja con el aparato y produce las salves sonoras parece menos molesto que sus colegas, testigos pasivos. Se trata aquí de sonidos repetidos o repetitivos, a menudo de fute intensidad. Sin embargo su carácter de frecuencia pura, sinusoidal, parece, incluso para niveles bajos, comportar por su estructura poco natural un aspecto agresivo y perjudicial, sobre todo cuando son muy directivos y administrados a un solo oído.

Las vibraciones infrasónicas sinusoidales se sienten mas penosamente que aquellas cuya forma de onda es mas compleja. Algunos audiometrístas (M. Urgel) apoyados en esto por la mayoría de los miembros del Grupo de Reflexión sobre los Sonidos de Toulouse, estima conveniente enriquecer el test de escucha utilizando a la vez que la frecuencias sinusoidales del test, un sonido blanco filtrado en bandas estrechas o una modulación de la señal en los mismos limites.

La música de ambiente y los coros, que privilegian la zona de los medios en relación a las músicas sincopadas o sinfónicas de gran dinámica producen en el 95% de las madres que acaban de tener un bebe, una estimulación de la secreción láctea, de manera que su producción de leche se incrementa del 50 al 150% .

## **LA MUSICA FUNCIONAL PLANIFICADA.**

Es "una aplicación industrial de los poderes del sonido tales como los medios modernos de grabación, de tratamiento y de difusión que permiten utilizarlos". Se trata de música concebida de tal manera que "la oímos sin escucharla" y permite administrar una estimulación propia para combatir las pérdidas de rendimiento

cuando la fatiga crece durante el día... Se reconocen resultados especialmente positivos en las unidades de trabajo mecánico y manual sobre todo en los talleres femeninos, cuando una tarea que no es muy interesante exige sin embargo una atención constante.

Esta música facilita la espera en los lugares públicos, favorece y orienta las compras en los almacenes donde todo se vuelve posible; y aquí el paraíso terrestre acaba en la caja.

Las características de la Música Funcional Planificada son las siguientes: bajo nivel de difusión gran aplanamiento de las zonas graves y agudas del sonido, flujo liso, reducido a una banda estrecha en el medio, destilada en aerosol, es omnipresente aunque discreta.

Se ve que este tipo de música plana, no informativa aunque limitada a la región del espectro utilizada para la palabra, tiene una vertiente de conformización social máxima. Se sitúa entre las músicas "convergentes de" Feldman.

Esta se abstiene de aportar información. No se puede sin embargo, considerarla como un ruido banal. Constituye un fondo sonoro, sobre el cual se podrían inscribir la "formas" del entorno productivo del mercado. Un tal fondo se caracteriza por los aspectos familiares, desprovisto de todas las asperezas que podrían ser fuente de alerta, de estrés, de vigilia.

Esto nos permite plantear el problema de un tercer término que debería dialectizar las investigaciones sobre la señal en relación al ruido. El fondo sonoro es una señal implícita en el supuesto que quiere decir alguna cosa de la situación en la cual la señal es transmitida, se trata de un contexto con respecto a un texto. De otro lado es un ruido, en el sentido de que el fondo sonoro sin embargo no tiene unión necesaria con el mensaje.

Los sonidos con vocación puramente contextual son probablemente extremadamente importantes desde el punto de vista de la salud mental y de las pruebas cognitivas y relacionales.

## **EL SORDO**

La ausencia de estimulación auditiva, especialmente las sorderas más severas, disminuyen el gusto e incluso la necesidad de comunicación. Las "interacciones" entre niños sordos son, del orden de 3 minutos contra 8 minutos para los demás. Este empobrecimiento tendría consecuencias muy importantes si creemos a Schmitt (1981). El declara: "en el caso del joven sordo a desmutizar, encontraremos en nueve casos sobre diez una sexualidad agresiva, esencialmente gestual, muy sugerente para el par tener y aparentemente obsceno para el observador no advertido".

Es más clásico (Vacola, 1983) remarcar en quien no oye, bien sea congénito o adquirido, retardo psicomotor, lentitud, depresión, morosidad, desconfianza,



morosidad, hábitos coléricos, impulsivo o violento según el retrato del padre azotador que se ve en "Un Buen Pequeño Diablo" (en el que se opone ala ciega y sonriente Juliette)

## **GRAVES.**

La vibración del subterráneo, la tempestad de los decibelios, los festivales atronadores inducen la fusionalidad de los individuos pegados unos contra los otros, conforta a los mas jóvenes en su sentimiento de pertenecer a un nuevo mundo, les estalla y les abate: los valores de autoridad desaparecen, los tristes índices de la cotidianidad se eclipsan, la revuelta, el vitalismo instintivo, la turgescencia sexual, la libertad del agua brotan, festejan pero envuelven, mas que otros placeres, sordo.

Hasta el punto que el número de reformas, defectos de audición aumentan (1989) de manera muy inquietante en nuestro país mas allá de las impresiones festivas sobreviene la resaca y la necesidad de añadir una cierta pendiente hacia la desresponsabilización. El sonido puede entonces volverse una droga entre otras

## **AGUDOS.**

Es probable que el aparato incriminado estuviera mal regulado y la frecuencia más débil, ya que pocas personas se muestran capaces de escuchar más allá de 15 a 18Khz, sin embargo nosotros estamos en una zona de sonidos muy agudos: los efectos observados pueden contribuir a precisar cual es su tipo de acción sobre el organismo.

Se observan a veces efectos de estimulación no buscados: excitación ansiosa, sentimiento de estar "bajo presión", reactivación de una afección antigua (lumbalgia, hipertensión arterial, otitis serosa, eczema del conducto, secreción exagerada de cerumen, antes localizada en la oreja más utilizada, y filtración parotidiana y perioriauricular sin afección intercurrente descubierta, y filtración del pabellón con formación de una inflamación puramente funcional, aparición de quiste retroauricular, disfonía), surge la posibilidad de expresar una agresividad hasta la represión o el rechazo, el entorno responde "esto le hace más mal que bien: le vuelve irritable".

#### **4.5-¿RUIDOS CONVERGENTES / DIVERGANTES?**

Insomnio, estrés o daños auditivos son algunos de los trastornos que puede causar el ruido excesivo. Por eso la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) en el número de marzo de su revista *Dinero y Derechos* , diseña una estrategia en 8 pasos para aquellas personas que no se resignan a sufrir los ruidos en silencio.

1º. **Identificar las causas del ruido:** ¿La molestia es responsabilidad exclusiva de quién emite el ruido (una discoteca, una zona de carga y descarga de mercancías...) o es también responsabilidad de un deficiente aislamiento acústico de la vivienda?

2º. **Cuando se trate de una deficiencia de construcción, fijarse en la antigüedad de la vivienda,** porque quizás sea posible exigir al promotor, constructor, arquitecto y aparejador que reparen los daños. Si la licencia de obras se solicitó antes del

6/5/2000, el plazo de garantía de la vivienda suele ser de 10 años, como mínimo, desde el momento de la entrega. Si la licencia se solicitó a partir del 6/5/2000, el plazo se reduce a 3 años.

3°. ***Cuando no se trate de una deficiencia de construcción, consultar las ordenanzas municipales*** para saber si se está incumpliendo la normativa de emisión de ruidos.

4°. ***Reclamar de forma amistosa***: Antes de pasar a mayores, la OCU aconseja dirigirse a los responsables del ruido y pedirles que lo moderen hasta niveles soportables. Esto puede hacerse en persona o, mejor aún, con una comunicación fehaciente (un telegrama con acuse de recibo, por ejemplo), que pueda servir de prueba más adelante. Además, será mucho más efectivo si todas las personas afectadas por el ruido se unen en la misma acción.

5°. ***Reclamar al Ayuntamiento***, si la solución amistosa no da resultado. Es conveniente denunciar los hechos por escrito y de forma pormenorizada, y conservar duplicado de la denuncia.

6°. ***Reclamar ante la Comunidad Autónoma***, si el Ayuntamiento desoye sus peticiones.

7°. ***Acudir al Defensor del Pueblo***, nacional o autonómico, para que interceda ante el Ayuntamiento o la Comunidad Autónoma, aunque sus resoluciones no son de obligado cumplimiento.

8°. *Reclamar por vía judicial* es el último recurso que propone la OCU: Lo normal es reclamar por la vía civil; es decir, actuar directamente contra quien produce las molestias para que se terminen y, si procede, pedirle indemnización por los daños materiales y morales causados, que el perjudicado tendrá que cuantificar. También es posible utilizar la vía contencioso-administrativa, cuando se reclama a la Administración.

## **DOCTOR— ¿QUÉ CAUSA RUIDO EN EL OIDO?**

### **A VECES SIENTO UN RUIDO EN EL OIDO. ¿ES ESTO RARO?**

De ninguna manera. Este ruido en el oído (tinnitus o zumbido) es muy común. Cerca de 36 millones de norteamericanos sufren de esta molestia. El zumbido puede aparecer o desaparecer o Ud. puede sentirlo en forma permanente. Puede variar en tono desde muy grave a muy agudo, y Ud. lo puede sentir en uno o los dos oídos. Cuando el ruido es constante, puede ser molesto y perturbador. Más de siete millones de personas están tan severamente afectadas que no pueden llevar una vida normal.

## **¿PUEDEN OTROS SENTIR EL RUIDO DE MIS OIDOS?**

Generalmente no, pero a veces otros pueden percibir cierto tipo de zumbido. Esto es el llamado tinnitus objetivo, causado tanto por anormalidades en los vasos sanguíneos alrededor del oído como por espasmos musculares, que pueden sonar como clips o crujidos dentro del oído medio.

## **¿CÚAL ES LA CAUSA DEL ZUMBIDO?**

Hay muchas causas para el tinnitus subjetivo, aquel que sólo Ud. puede oír. Algunos no son tan graves, por ejemplo, un pequeño tapón de cera. Puede ser también el síntoma inicial de una enfermedad más seria del oído medio como una infección, una perforación del tímpano, una acumulación de líquido, o un aumento de la rigidez (otosclerosis.) de la cadena de huesos del oído medio.

Otras causas del ruido pueden ser alergia, presión alta o baja, problemas circulatorios, un tumor, diabetes, problemas de los tiroides, lesiones de la cabeza y el cuello, y una variedad de otras causas incluyendo medicamentos tales como antiinflamatorios, sedantes/antidepresivos, y la aspirina. Si Ud. toma aspirina y siente ruido en los oídos, llame a su médico y consúltelo sobre la dosis.

El tratamiento será muy diferente en cada caso. Es muy importante consultar a un otorinolaringólogo para que investigue la causa del ruido y así indicarle el mejor tratamiento.

## **¿QUE ES LO MAS COMÚN?**

**Para todas las edades:** La mayoría de los zumbidos provienen de un daño en las microscópicas terminaciones nerviosas en el oído interno. La salud de éstas es importante para mantener una excelente audición, y su daño trae disminución auditiva y, en muchos casos, el ruido .Si Ud. es mayor de edad:

La edad avanzada generalmente se acompaña de cierto grado de pérdida nerviosa de la audición y el zumbido.

**Si Ud. es joven:** La exposición a los intensos ruidos es probablemente la causa más importante y en muchos casos también daña la audición.

## **¿CÚAL ES EL TRATAMIENTO?**

En la mayoría de los casos, no hay un tratamiento específico para los ruidos de la cabeza o el oído. Si su otolaringólogo encuentra una causa específica, podrá eliminar el ruido, pero esta determinación puede requerir estudios más complejos, incluyendo radiografías, pruebas del equilibrio, y análisis de laboratorio.

Sin embargo, se pueden identificar muchas causas. Se usan varios medicamentos, y hay que probarlos para identificar los que sirven.

**ENMASACARAMIENTO:** El zumbido es más molesto en los ambientes silenciosos. Un sonido competitivo constante, como un reloj con tictac o la estática

de una radio (ruido blanco), puede tapar el zumbido y hacerlo menos evidente. Se venden aparatos que generan ruido blanco. Emiten un sonido competitivo pero agradable que puede distraer al paciente y quitarle la atención del ruido. En algunos pacientes el zumbido aun desaparece por varias horas después de usarlo, pero esto no sucede en todos los casos.

**AUDIFONOS:** Se pueden combinar los enmascaradores con los audífonos. Si Ud. tiene una pérdida auditiva, el audífono le puede reducir el zumbido mientras lo usa y a veces lo elimina provisionalmente. Es importante no usar los audífonos a mucho volumen porque esto podría empeorar el zumbido. Sin embargo, es aconsejable seleccionar el audífono con mucho cuidado si su primer objetivo es el alivio del zumbido.

#### **4.6-RUIDOS Y VIBRACIONES**

ART-55.

1.- La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuara aplicando le metodología expresada en el apartado 4 articulo 53.

2.- El enclaje de maquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuara con las técnicas que permitan lograr su optimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.

3.- Las maquinas que produzcan ruidos y vibraciones se ubicaran en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible de las tales contaminantes físicos.

4.- Se prohíbe instalar maquinas o aparatos que produzcan ruido y vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

5.- Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a maquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento del ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquellas mediante materiales absorbentes en sus anclaje y en las partes de su recorrido que atraviesan muros o tabiques.

6.- Se fija como limite de presión el 85 decibeles escala A del sonómetro , medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza para caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo no excederán de 70 decibeles de ruido.

7.- Para el caso del ruido continuo , los niveles sonoros, medidas en decibelios con el filtro "A" en posición lenta que se permitirán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla



<b>NIVEL SONORO d B (A- LENTO)</b>	<b>TIEMPO DE EXPOSICION POR JORNADA/ HORA</b>
85	8
90	4
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidas señalados corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D= es igual a 1.

En el caso de exposiciones intermitentes a ruidos continuos debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que son iguales a que exceden del 85 Db (A). Para el efecto la dosis de ruido diario (D) se calcula de acuerdo a la siguiente formula y no se debe ser mayos de 1:

$$D= C1 + C2 + Cn$$

$$T1 \quad T2 \quad Tn$$

C=Tiempo total a un nivel sonoro especifico

T=Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel 115 d B (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

**Ruido de Impacto.-** Aquel ruido cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho periodo de acuerdo con las siguientes tablas.

<b>NUMERO DE IMPULSOS O IMPACTOS POR JORNADA DE 8 HORAS</b>	<b>NIVEL DE PRESION MAXIMA (d B)</b>
100	140
500	135
1000	130

<b>NUMERO DE IMPULSOS O IMPACTOS POR JORNADA DE 8 H</b>	<b>NIVEL DE PRESION SOBNORA MAXIMA (d B)</b>
5000	125
10000	120

8.- Las maquinas, herramientas que originan vibraciones, tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares deberán estar previstas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá protección antivibratorio.

9.- Los equipos pesados como tractores, trailer, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones provistas de amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

**4.7.- RESUMEN DE VALORES CRITICOS.** A partir de los valores indicados en la primera columna se empiezan a sentir, dependiendo de la sensibilidad individual, los efectos señalados en la segunda.

<b>A PARTIR DE ESTE VALOR EN DECIBELIOS.</b>	<b>SE EMPIEZAN A SENTIR ESTOS EFECTOS NOCIVOS</b>
30	Dificultad en conciliar el sueño Pérdida de calidad del sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Pérdida de oído a largo plazo
110 - 140	Pérdida de oído a corto plazo

## CAPITULO V

### LA PÉRDIDA DE LA AUDICION EN EL TRABAJO

La pérdida del oído relacionada con el trabajo sigue siendo un asunto importante de la salud y seguridad ocupacional. El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés) y la comunidad de salud y seguridad ocupacional citaron la pérdida del oído como uno de los 21 temas prioritarios de investigación de este siglo. La pérdida del oído por el ruido es completamente evitable. Pero una vez que uno lo tiene, es permanente e irreversible. Por eso, los dueños y los trabajadores deben tomar medidas de prevención para asegurar la protección del oído del trabajador.

**LA MAGNITUD:** Aproximadamente 30 millones de trabajadores son expuestos al ruido peligroso en el trabajo, y 9 millones más corren el riesgo de perder el oído por otras sustancias, como los disolventes y metales.

Aproximadamente 30 millones de trabajadores son expuestos al ruido peligroso en el trabajo, y 9 millones más corren el riesgo de perder el oído por otras sustancias, como los disolventes y metales:

- 1 44% de los carpinteros y 48% de los plomeros reportaron haber notado una pérdida del oído.

- 2 49% de los mineros varones (tanto los que trabajan con metales como los que no trabajan con metales) van a sufrir pérdidas del oído cuando lleguen a la edad de 50 años (comparado con 9% de la población general). Esta cifra sube a 70% cuando los mineros lleguen a la edad de 60 años

**LOS COSTOS:** No existe ningún sistema nacional para el estudio, ni para el reporte de la pérdida del oído. Por eso no existen datos exhaustivos sobre el impacto económico que representa la pérdida del oído. Los siguientes ejemplos locales dan una indicación de la carga económica más amplia.

En el estado de Washington, la indemnización para la incapacidad laboral por la pérdida del oído costó \$4.8 millones de dólares en 1991 (esta cifra no incluye los costos médicos). Si esta cifra se aplica a la mano de obra nacional, se calcula que solamente la incapacidad laboral por la pérdida del oído implica un costo de 242.4 millones de dólares al año.

Esta cifra no incluye los costos médicos ni personales. Un audífono puede costar aproximadamente 1,500 dólares, y las pilas cuestan 300 dólares al año. Además, los datos de la indemnización para la incapacidad laboral subestiman la verdadera frecuencia de la enfermedad ocupacional. Los datos son solamente “la punta del iceberg.”

En Colombia Británica (Canada) durante el periodo de 1994–1998, la administración de la compensación para la incapacidad laboral pagó 18 millones de dólares en indemnizaciones de incapacidad permanente a 3,207 trabajadores que sufrieron la pérdida del oído. Se les pagó 36 millones de dólares más para los audífonos.

Entre 1974 y 1994, el Ejército de los Estados Unidos ahorró 504.3 millones de dólares por un programa de conservación del oído que ayudó a reducir la pérdida del oído entre el personal de combate con armas. El Departamento de Asuntos de los Veteranos ahorró 220.8 millones, y el Ejército ahorró 145 millones de dólares más entre 1987 y 1997 cuando redujeron las incidencias de pérdida del oído de los empleados civiles.

**COMERCIO E INDUSTRIA:** Entre las fuentes de ruido industrial molesto se incluyen las áreas de construcción de edificios, puesto que se encuentran al aire libre y a menudo cerca de zonas residenciales. Desde 1984 la CE ha impuesto limitaciones de ruido a una serie de tipos de máquinas de construcción de uso frecuente (por ejemplo trituradoras de hormigón, generadores de energía, motocompresores y excavadoras). Los valores límite se determinan en una prueba de examen de tipo y se inscriben en las máquinas antes de comercializarlas en la UE.

Los valores límite se han ido reduciendo paulatinamente: en julio de 1995, la UE adoptó una Directiva por la cual se reducían los valores límite de ruido de las excavadoras (95/27/CE) que, desde diciembre de 1996, ha impuesto valores calculados por un procedimiento de medición práctico y en general unos 3 dB(A) inferiores a los valores que se aplicaban previamente. Se han establecido una serie de disposiciones con la finalidad de aplicar una reducción adicional de unos 3 dB(A) a partir de diciembre de 2001.

## **5.1.- PREVENCIÓN.**

La manera más eficaz para evitar que ocurra la pérdida del oído por el ruido ocupacional es eliminar el ruido peligroso con controles de ingeniería (como la instalación de un silenciador o la construcción de una barrera acústica). Protectores como tapones para los oídos o manguitos para las orejas deben ser usados cuando no hay otro método posible para reducir el ruido a un nivel seguro. NIOSH recomienda programas de prevención para prevenir la pérdida del oído en todos los lugares de trabajo con niveles peligrosos del ruido. Esos programas deben incluir evaluaciones del ruido, controles de ingeniería, chequeos audiométricos de los trabajadores, el uso apropiado de los protectores del oído, educación del empleado, mantenimiento de archivos, y evaluación del programa.

## **GENERALIDADES.**

La protección contra el ruido ha sido incluida en cinco programas de acción para la protección del medio ambiente. El Quinto Programa prevé, además de la creación de un catastro de ruido y proyectos de lucha contra el ruido, una mayor reducción de las emisiones sonoras de los vehículos de motor, de los aviones y de las máquinas.

En el marco de la política comunitaria en materia de protección contra el ruido resultan indispensables los incentivos económicos. Entre las medidas posibles cabe mencionar:



- Las subvenciones para la compra de materiales menos ruidosos;
- La obligación legal de informar sobre los productos;
- Las tasas sobre el ruido teniendo en cuenta el principio de que quien contamina paga;
- La introducción de licencias para poder generar ruido;
- La subvención del desarrollo de productos más silenciosos.

## **MEDIDAS LEGISLATIVAS SECTORIALES.**

Con vistas a la protección contra el ruido se han adoptado varias directivas. Se han establecido límites para las emisiones sonoras, entre otros, para los automóviles, las motocicletas, los tractores agrícolas y forestales, los aparatos domésticos, las excavadoras, las máquinas y aparatos de construcción, los cortacéspedes y los aviones subsónicos civiles.

Se presta especial atención a los transportes aéreos y por carretera, cuyo ruido representa una molestia considerable para los seres humanos.

### **a. VEHICULOS DE MOTOR**

La Directiva básica del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y al dispositivo de escape de los vehículos de motor (70/157) afecta a todos los vehículos de este tipo que pueden circular a más de 25 km/h en carretera.

- En la actualidad, el valor límite del ruido emitido por los **turismos** está fijado en 77 dB(A); a partir de 1995/96 se ha reducido a 74 dB(A). Esto equivale a reducir a la mitad el nivel de ruido, es decir, que dos automóviles de la próxima generación producirán juntos el mismo ruido que uno de la generación actual. No obstante, la importante reducción del ruido de la propulsión de los vehículos se verá compensada en parte por el aumento del número de automóviles y del kilometraje recorrido, así como del número de vehículos de mayor potencia y pesados.

- El valor límite fijado por la CE en noviembre de 1992 para los **camiones** es de 80 dB(A). De este modo, el camión poco ruidoso se convierte en el vehículo reglamentario para el transporte de mercancías por las carreteras europeas. Los camiones que cumplan los niveles de ruido admisibles de la nueva Directiva comunitaria pueden llevar un distintivo especial a partir de 1994.

De esta manera se simplifica notablemente el control de las disposiciones que benefician a los usuarios de camiones con un bajo nivel de ruido: por ejemplo, la prohibición vigente en todas las autopistas de tránsito y carreteras nacionales asociadas de Austria de circular por la noche, de las 22 a las 5 horas, de la que quedan excluidos los camiones con un bajo nivel de ruido (como máximo 78 dB(A) para los camiones de menos de 150 kW y 80 dB para los camiones de más de 150 kW).

## **5.2- DESARROLLO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA**

La implantación de las actividades de prevención de riesgos laborales en una empresa se debe llevar a cabo de forma programada, como se ha expresado con anterioridad, pudiéndose diferenciar, al menos, tres fases de actuación:

- 1.- Fase inicial.
- 2.- Fase de aplicación
- 3.- Fase de mantenimiento

**FASE INICIAL:** *Con* carácter general debe proponerse el inicio de las actuaciones, no a partir de la evaluación de riesgos, sino de una toma de datos derivada de la información disponible en la empresa sobre su actividad, del número de trabajadores, de centros de trabajo, índices de siniestralidad, que permitan diseñar e implantar el plan de prevención de riesgos laborales.

Dicho plan de prevención de riesgos laborales (que supondrá la necesaria primera etapa de las actividades preventivas en la empresa), debe contar con los siguientes aspectos:

## **ELEMENTOS DEL PLAN DE INTERVENCION**

- a) El Plan requiere, previamente:
- una información previa general (organización, características y complejidad del trabajo, análisis de la siniestralidad).
  - La descripción de los riesgos genéricos del proceso productivo.
- b) El Plan debe contener los siguientes elementos:
- Determinación de compromisos (Política de prevención de riesgos laborales).
  - Determinación de objetivos que deberán estar integrados con el resto de objetivos de la empresa.
  - Las prácticas, los procedimientos y los procesos.
  - La descripción de la estructura organizativa de la empresa que incluirá la determinación de la modalidad organizativa de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas, y los nombramientos de personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales incluyendo la definición de funciones y recursos, así como las necesidades de capacitación formativa.

- c) Antes de la Implantación del PLAN DE PREVENCIÓN, la empresa deberá haber resuelto la capacitación de las personas vinculadas con la prevención.

El plan de prevención deberá estar documentado y ser asumido por el empresario.

***FASE DE APLICACIÓN:*** Esta fase inicia las actividades preventivas que, tal y como se determina en la Fase inicial, han de dar lugar al desarrollo de la actuación preventiva en la empresa. El contenido de esta fase es el siguiente:

- a) Implantación del PLAN DE PREVENCIÓN: El siguiente paso, una vez finalizada la elaboración del PLAN DE PREVENCIÓN, consiste en el inicio de la realización de las actividades preventivas programadas en la empresa.
- b) Proceso de consulta sobre el procedimiento de evaluación de riesgos

**EVALUACION INICIAL DE RIESGO:** Comenzará con la identificación de los riesgos, la estimación de la magnitud de los mismos y la propuesta de su eliminación.

## **PLAN DE ACCION PREVENTIVO**

Derivado de la evaluación de riesgos, incluye tanto las acciones y medidas para eliminar, corregir o controlar los riesgos evaluados, como los estudios específicos a

realizar para la valoración concreta y ajustada de los riesgos de evaluación más compleja.

En este Plan de acción se integrará un conjunto de acciones tales como las relacionadas con los siguientes aspectos:

a) Formación e Información a trabajadores y sus representantes

- Formación e información de los trabajadores sobre los riesgos existentes en los puestos de trabajo y las medidas preventivas.
- Formación complementaria de los Delegados de Prevención, cuando sea necesaria.
- Formación complementaria adecuada al nivel correspondiente para trabajadores designados o expertos.
- Capacitación de la estructura de mandos de la empresa.

b) Medidas de emergencia, que incluirá:

- Primeros auxilios (accidentes de trabajo).
- Actuación frente a emergencias y evacuación.

Asimismo, se debe incluir la relación de personas encargadas de cada uno de estos aspectos, la forma de comprobación periódica del funcionamiento de las medidas de emergencia, el material necesario, la formación necesaria para cada

colectivo y, la organización de las relaciones con organismos externos que colaboren en caso de emergencia.

c) Formación de personal a designar para emergencias

En este apartado se hará referencia a la formación específica que requiera este colectivo

d) Vigilancia de la salud

En este apartado se incluirá la programación anual y el desarrollo de las actividades sanitarias y los exámenes de salud específicos en función del riesgo, contenidos en la programación.

e) Adecuación de la organización

Cuando, de la evaluación de riesgos resulte necesario adecuar la organización preventiva de la que se dispone a los riesgos existentes, se planificará las adaptaciones necesaria- Planificación de la Actividad Preventiva Anual

Se deberá incluir la programación de las actividades concretas a desarrollar bien por la empresa exclusivamente o bien por la empresa y por el Servicio de Prevención.

La programación y ejecución de las actividades por parte del Servicio de Prevención será la que se determine en el oportuno concierto y complementará, única y exclusivamente, la que ejecute por sí mismo el empresario.

## **DOCUMENTACION**

Se incluirá como complemento de la planificación, la documentación a elaborar y conservar. En este apartado se incluirá la elaboración de la memoria anual del Servicio de Prevención.

En relación a esta Memoria y previa a su confección por el Servicio de Prevención, el empresario debe haber informado a éste sobre las medidas preventivas directamente ejecutadas por él en el año de que se trate.

De todo lo expuesto hasta el momento se adjunta en el anexo un índice sobre el contenido mínimo de un PLAN DE PREVENCIÓN.

### ***FASE DE MANTENIMIENTO***

Consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la actualización, control periódico y seguimiento de la actividad preventiva en la empresa. Entre tales tareas se incluyen:

- a) Evaluación de Riesgos



Supone la continuación de la Evaluación Inicial de Riesgos, dirigida a determinar con mayor precisión la magnitud de los riesgos que requieren el establecimiento de una estrategia de medición o la aplicación no mecánica de criterios, dando prioridad a los riesgos potencialmente más peligrosos.

Igualmente, se incluirá en esta fase la realización de nuevas evaluaciones sobre puestos de trabajo que puedan verse afectados por cualquiera de las circunstancias previstas en el art. 4.2 del R.D. 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención; es decir, cuando así lo establezca una disposición específica, cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores (un accidente de trabajo), o se haya apreciado a través de los controles periódicos incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, o por acuerdo entre empresa y los representantes de los trabajadores.

b) Planes y programas de actuación preventiva

Con el fin de dar cumplimiento al art. 9 del Reglamento de los Servicios de Prevención, los planes y programas deberán incluir en su contenido los siguientes apartados:

- Período al que corresponden (inicio y fin)
- Actividades a desarrollar
- Medios humanos y materiales necesarios y recursos económicos, globalmente considerados.

Con respecto a los medios humanos, se puede considerar suficiente las horas de dedicación globales, mientras que, por lo que se refiere a los recursos económicos, sería suficiente indicar el presupuesto global a destinar al programa. El motivo de esta acotación sería la dificultad de conocer de antemano estos datos concretos, ya que a menudo no es posible determinar la dedicación o los costes de una actividad a futuro.

Por lo que se refiere a los medios materiales, se deberían indicar solamente medios “especiales”, obviando aquellos de los que se puede suponer su disponibilidad. Por ejemplo, cuando se programen mediciones de ruido, a ejecutar por el Servicio de Prevención, no haría falta indicar como medio un sonómetro dado que se puede suponer que una sonometría no puede ser llevada a cabo sin dicho equipo.

c) Controles de eficacia

El seguimiento de los resultados de la actuación preventiva se desarrollará teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Análisis de la evolución de los accidentes de trabajo.
- Evolución de las enfermedades profesionales.
- Control de las medidas preventivas implantadas a través de las comprobaciones pertinentes.

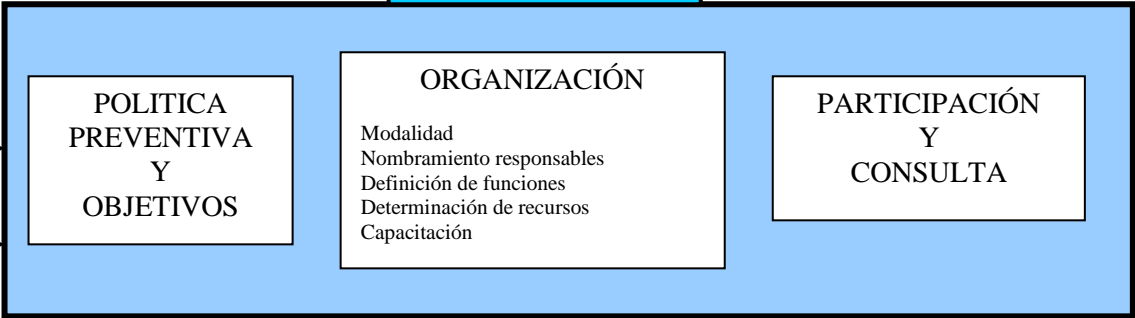
- Indicadores sanitarios de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores.
- Datos sobre el número de trabajadores expuestos a los riesgos.
- Análisis de la información y formación impartida a los trabajadores.
- Datos sobre la prestación de primeros auxilios, así como sobre la activación de las medidas de emergencia (simulacros).

## **CONTROL Y VALORACION DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN**

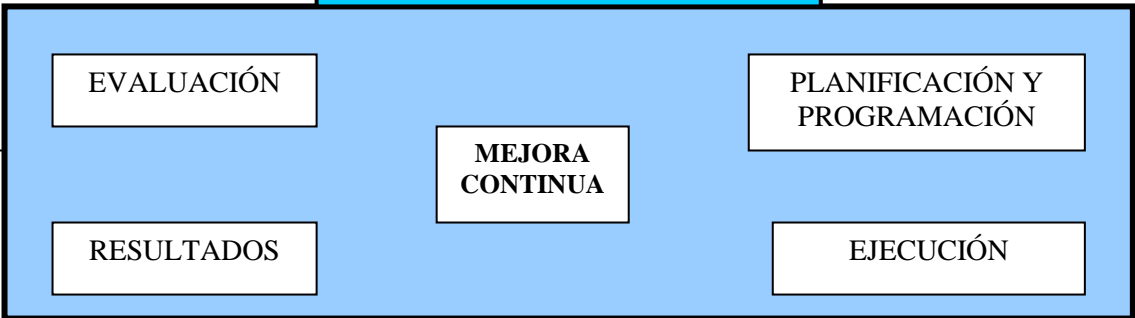
Con el fin de verificar si el PLAN DE PREVENCIÓN es eficaz y sigue siendo adecuado y efectivo para lograr los objetivos y compromisos establecidos por la empresa, resulta conveniente el sometimiento de la aplicación de dicho Plan a controles y valoraciones periódicos de carácter interno de la empresa (auditoria institucional)

# ESQUEMA DE PLAN DE PREVENCIÓN

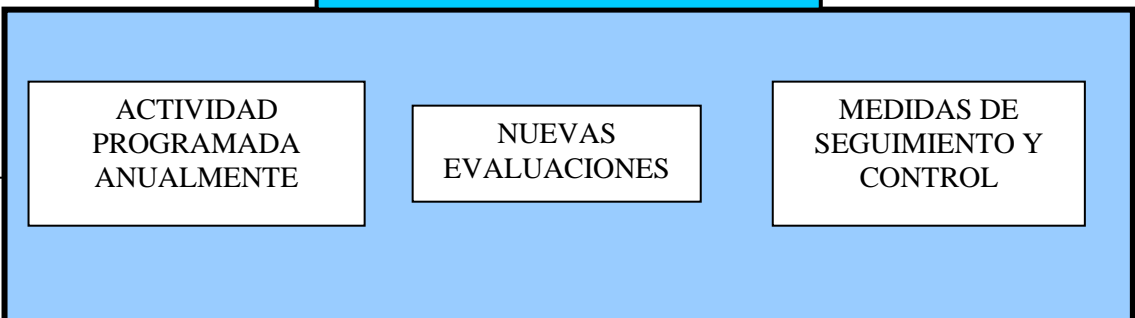
## FASE INICIAL



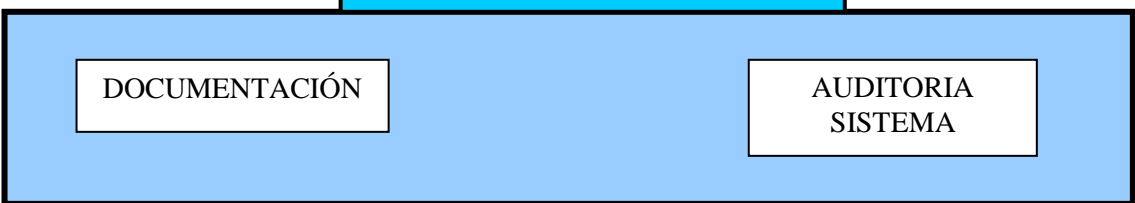
## FASE DE APLICACIÓN



## FASE DE MANTENIMIENTO

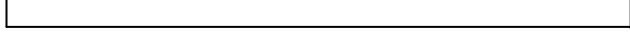


## CONTROL DEL PLAN



DIAGNOSTICO INICIAL

MEJORA DEL SISTEMA



## **CAPITULO VI**

### **AUDIOMETRIA**

La Audiometría es un examen que tiene por objeto cifrar las alteraciones de la audición en relación con los estímulos acústicos, resultados que se anotan en un gráfico denominado audiograma.

Para realizar e interpretar la audiometría es necesario entonces conocer:

- a. Las vibraciones acústicas.
- b. La fisiología de la audición.
- c. La fisiopatología de la audición.

El oído está constituido por dos grupos de estructuras anatómicas:

1. El aparato de conducción (oído externo y oído medio) que transmite las vibraciones acústicas al oído interno; su fisiología está esencialmente regida por las leyes de la física; sus trastornos pueden estar cifrados claramente en relación con las unidades físicas.
2. El aparato de percepción que constituye el órgano sensorial (oído interno, cóclea, fibras nerviosas y centros auditivos superiores).

El fenómeno acústico cesa a nivel de oído interno, donde la estimulación física es traducida en un impulso nervioso; allí la cóclea transforma el mensaje sonoro en potenciales nerviosos característicos que ya no son regidos por las leyes de la fisico-acústica, sino por la neurofisiología.

La imagen del impulso nervioso recorre la vía auditiva, donde sufre algunas modificaciones, resultantes de otras referencias periféricas o de otras funciones nerviosas, que terminan integrándola en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central.

Esta imagen llega a nivel de las áreas corticales auditivas, donde toma cuerpo la conciencia elemental del sonido que le ha hecho nacer, esto corresponde al fenómeno auditivo neurosensorial puro. El mensaje sonoro se carga entonces de un valor informativo, descifrado por los centros auditivos superiores.

Se pueden jerarquizar los mecanismos fundamentales de la audición en 4 estados:

1. Obtención y reconocimiento de las cualidades acústicas de un estímulo sonoro simple (Por ejemplo: tono puro)
2. Identificación de elementos acústicos más complejos (Por ejemplo: fonemas)
3. Simbolización de los elementos sonoros, uniéndose una significación a cada uno de ellos. Este tercer estado conduce a la noción de conceptos abstractos (vocablos)
4. Comprensión del conjunto de los elementos simbólicos individualmente estructurados en el estado precedente; es la construcción del lenguaje. Este estado parece ser exclusivo del hombre y no tiene que ver con la audición en sí misma.

Puede decirse que para cada uno de estos estados, el mecanismo receptor debe manifestar una actitud particular.

1° grado: La audibilidad

2° grado: La nitidez

3° grado: La inteligibilidad

4° grado: La comprensión

**AUDIOMETRIA:** Prueba auditiva; Audio grafía (audiograma)

Un audiograma es una prueba que se realiza para evaluar la capacidad de escuchar sonidos. Los sonidos varían de acuerdo con la intensidad (volumen o fuerza) y con el tono (la velocidad de vibración de las ondas sonoras).

La audición se produce cuando las ondas sonoras son conducidas a los nervios del oído interno y desde allí hasta el cerebro. Las ondas sonoras pueden viajar hasta el oído interno por medio de conducción de aire (a través del canal auditivo, el tímpano y los huesos del oído interno) o por conducción ósea (a través de los huesos que se encuentran alrededor y detrás del oído).

La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB):

- Un susurro tiene aproximadamente 20dB.
- La música fuerte (algunos conciertos) tienen alrededor de 80 a 120 dB.
- El motor de un jet tiene más o menos de 140 a 180 dB.

Los sonidos con más de 85 dB pueden usualmente ocasionar pérdida auditiva en unas pocas horas y los sonidos más fuertes pueden ocasionar dolor inmediato y el desarrollo de pérdida auditiva en muy poco tiempo.

El tono del sonido se mide en ciclos por segundo (cps) o Hertz:

- Los tonos graves de un bajo fluctúan entre 50 a 60 Hz.
- Los tonos agudos de máxima elevación tienen aproximadamente 10.000 Hz o más.

El rango normal de audición de los humanos es de aproximadamente 20 a 20.000 Hz, aunque algunas personas pueden escuchar dentro de un rango un poco más alto hasta aproximadamente 50.000 Hz.

### **6.1.- FORMA EN QUE SE REALIZA EL EXAMEN**

El primer paso es estimar la necesidad de un audiograma. Los procedimientos específicos pueden variar, pero generalmente implican la oclusión de un oído a la vez con el fin de evaluar la capacidad de escuchar susurros, luego palabras habladas o el sonido de tictac de un reloj.

Se puede utilizar un diapasón, el cual se golpea levemente y se mantiene en el aire a cada lado de la cabeza para evaluar la capacidad de audición por conducción aérea. Luego, se vuelve a golpear y se coloca sobre el hueso mastoideo, ubicado detrás de cada oído, para evaluar la capacidad de audición por conducción ósea.

El audiograma proporciona una medición más precisa de la audición. Para evaluar la conducción aérea, se deben usar unos audífonos que están conectados al audiómetro. Los tonos puros, de intensidad controlada, son transmitidos generalmente a un oído a la vez. Se le pide a la persona indicar levantando la mano, presionando un botón o por otro medio el momento en que escuche un sonido y luego se grafica la intensidad



(volumen) mínima requerida para escuchar cada tono. Finalmente se coloca un accesorio sobre el hueso ubicado detrás de cada oído (hueso mastoideo) para evaluar la conducción ósea.

## **6.2.- PREPARACION PARA EL EXAMEN**

No se necesita preparación especial para este examen.

Bebés y niños:

La preparación física y psicológica que se puede brindar para éste o cualquier examen o procedimiento depende de la edad del niño, sus intereses, experiencias previas y grado de confianza. Para obtener mayor información, se recomienda ver las siguientes pautas:

- Preparación de un bebé para un examen o procedimiento (menor de 1 año)
- Preparación de un niño pequeño para un examen o procedimiento (1 a 3 años)
- Preparación de un niño en edad preescolar para un examen o procedimiento (3 a 6 años)
- Preparación de un niño en edad escolar para examen o procedimiento (6 a 12 años)
- Preparación de un adolescente para un examen o procedimiento (12 a 18 años)

## **LO QUE SE SIENTE DURANTE UN EXAMEN**

Este examen no ocasiona ningún tipo de molestia y su duración varía. La evaluación inicial puede tomar de 5 a 10 minutos, mientras que una audio grafía detallada puede tomar casi una hora.

### **6.3.- RAZONES POR LAS QUE SE REALIZA EL EXAMEN**

Esta evaluación puede utilizarse para detectar la pérdida auditiva a una etapa temprana y también cuando se presenta dificultad auditiva por cualquier causa.

Entre las causas comunes de la pérdida de la audición se encuentra

- Infecciones crónicas del oído
- Tímpano roto o perforado
- Trauma acústico.
- Pérdida de la audición por causas ocupacionales
- Lesión cerebral.
- Condiciones hereditarias
- Enfermedades del oído interno
- Complicaciones causadas por consumo de medicamentos que pueden ser tóxicos para el nervio del oído interno, incluyendo ciertos antibióticos como la neomicina, diuréticos y grandes dosis de salicilatos como la aspirina.

## **6.4.- VALORES NORMALES**

- La capacidad para escuchar un susurro, el habla normal y el tictac de un reloj es normal.
- La capacidad para escuchar un diapasón a través de conducción del aire y a través de conducción ósea son un resultado normal.
- El audiograma detallado muestra audición normal si los tonos de 250Hz a 8000 Hz pueden ser escuchados a 25dB o menos.

## **SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS ANORMALES**

Existen muchos tipos y niveles diferentes de pérdida auditiva. Algunos sólo involucran la pérdida de la capacidad para escuchar tonos altos o tonos bajos o la pérdida de únicamente la conducción aérea o la conducción ósea. La incapacidad para escuchar tonos puros que están por debajo de 25 dB indica cierto grado de pérdida de la audición.

El grado y tipo de pérdida auditiva pueden dar indicios para encontrar la causa y para realizar un pronóstico (resultado probable).

Las siguientes condiciones pueden afectar los resultados de los exámenes:

- Neuroma acústico
- Trauma acústico
- Pérdida auditiva relacionada con la edad

- Síndrome de Alport
- Laberintitis
- Enfermedad de Meniére
- Pérdida de la audición por causas ocupacionales
- Otosclerosis
- Tímpano roto o perforado

**CUALES SON LOS RIESGOS:** No existe ningún riesgo.

**CONSIDERACIONES ESPECIALES:** Existen muchos exámenes para medir la función auditiva que van desde evaluaciones simples (como producir un sonido alto y observar la reacción de sobresalto de la persona evaluada) hasta mediciones más complejas y detalladas, como el examen de respuesta evocada por audición (BEAR), en el cual se utiliza un electroencefalograma para detectar la respuesta de las ondas cerebrales ante los sonidos.

## **6.5-EL EXAMEN AUDIOMÉTRICO**

### **UNIDADES Y GRAFICAS.**

La audiometría es un examen que cifra las pérdidas auditivas y determina la magnitud de éstas en relación con las vibraciones acústicas.

Todos los ruidos de la vida corriente, están constituidos por una unión más o menos compleja de sonidos puros; "el sonido es físicamente, una sacudida

drástica de los elementos del medio donde existe", siendo éste un gas, un líquido o un sólido, lo que significa que es una oscilación de partículas materiales alrededor de su posición normal de equilibrio o reposo. Este movimiento oscilante es elástico y comparable al de la superficie del agua, debido a sus choques regulares. Se trata pues, de una onda sinusoidal que se traduce groseramente en el plano fisiológico, en dos cualidades sensoriales importantes.

**LA ALTURA**, que traduce la presencia de las vibraciones (ciclos / segundo o hertz)

**LA SONARIDAD**, (intensidad, sensación) que está en función de la intensidad física, es decir la amplitud de las vibraciones

Los fenómenos, auditivos como otras sensaciones, están regidos por la famosa ley psicofísica de Weber y Fechner: "La sensación crece en progresión aritmética, cuando la excitación lo hace en progresión geométrica." Dicho de otra manera, la sensación crece como el logaritmo de la excitación medida en unidad física.

Para objetivar mejor los crecimientos de sensación auditiva en altura e intensidad se han elegido las siguientes unidades:

- La octava para las frecuencias.

- El decibelio para la intensidad.

## **6.6-EL AUDIÓMETRO**

Aparato de alta tecnología que consiste básicamente en:

- a) Un generador de distintas frecuencias de sonido; este instrumento emite tonos puros, sonidos que el ser humano no está acostumbrado a escuchar, ya que no existen como tal en la vida diaria.

Las frecuencias estudiadas son: 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 3000 - 4000 - 6000 y 8000 ciclos / segundo o hertz.

- a. Un atenuador de intensidad en decibeles entre los 0 y 110.
- b. Un generador de ruidos enmascarantes.
- c. Un vibrador óseo para el estudio de la audición ósea.
- d. Un micrófono para comunicarse con el paciente y realizar la discriminación de la palabra.

La audiometría electrónica permite estudiar:

1. El umbral auditivo, es decir, la intensidad mínima audible para cada frecuencia, técnica que se conoce con el nombre de audiometría tonal umbral.
2. Ciertos fenómenos fisiopatológicos que se producen en las hipoacusias sensorineurales (pruebas supraliminales).
3. La comprensión de la palabra, es decir, la capacidad que tiene el oído y la vía auditiva de discriminar un término de otro.

## AUDIOMETRIA TONAL UMBRAL

La gráfica clínica está adoptada universalmente. En las abscisas están colocadas las frecuencias de 125 a 8000 Hz o bien desde 128 a 8192 por intervalos iguales de octavas; en las ordenadas, en sentido descendente están ubicadas las pérdidas en decibeles (dB) en relación al eje O, el que representa el umbral normal para las vías óseas y aéreas.

Cada señal está representada por un pequeño círculo para el oído derecho y por una pequeña cruz para el izquierdo. Así pueden inscribirse ambos oídos en el mismo gráfico, el derecho en rojo y el izquierdo en azul.

Luego de estudiarse la vía aérea, se debe examinar la vía ósea si es que se obtiene una hipoacusia en la vía aérea, de lo contrario no es necesario.

La investigación del umbral óseo es mucho más delicado de realizar y de interpretar, debido a que casi siempre debe eliminarse la audición del oído opuesto a través del enmascaramiento (esto es absolutamente indispensable). Sin enmascaramiento se toma, de hecho, el umbral de audición del oído opuesto (mejor que la del interrogado) atravesando el sonido la base del cráneo por conducción ósea transcraneana.

La mayoría de los audiómetros traen ciertos ruidos enmascaradores tales como el ruido blanco, banda estrecha, sierra, etc.

## AUDIOMETRIA TONAL SUPRALIMINAR

Esta técnica se utiliza siempre que se encuentre una hipoacusia sensorineural uni o bilateral y permite así efectuar el diagnóstico diferencial entre una lesión sensorial (cortipatía) y una lesión neural (1° y 2° neuronas).

Ciertamente, la noción de distorsiones de la sensación sonora existen desde hace mucho tiempo, pero es, no obstante, el gran mérito de la audiología moderna haber permitido elaborar pruebas especiales para testear lo que pasa en el campo auditivo.

Esquemáticamente, existen 3 categorías de perturbaciones o distorsiones supraliminares:

- a. Distorsión según el eje de las frecuencias: altura de un sonido anormalmente percibido, o un sonido tomado por un ruido, etc. La más conocida de estas distorsiones es la diploacusia.
- b. Distorsión según el eje de las intensidades, es decir, una relación anormal entre sonoridad (sensación psíquica de intensidad) e intensidad física del estímulo. El reclutamiento es el ejemplo más conocido (cortipatía).
- c. Distorsión según el eje del tiempo: duración de una sensación anormalmente larga o en otros casos fatiga auditiva.
- d. Tinnitus o acúfenos que afectan la inteligibilidad.



## **ESTUDIO DE LAS CORTICOPATIAS (Reclutamiento)**

La pérdida de la proporcionalidad entre un sonido de determinada intensidad física y su sensación (sonoridad) se conoce como aumentada de un sonido de determinada intensidad física.

Si consideramos que por una parte la lesión coclear o del órgano de Corti ha producido una hipoacusia y que, por otro lado, los sonidos le provocan disconfort a intensidades menores que lo normal, es fácil comprender que el campo auditivo se ha estrechado.

Las pruebas supraliminales que se realizan para detectar el reclutamiento buscan la desproporción entre la intensidad objetiva (dB) y la intensidad subjetiva (sonoridad). Algunas de ellas son el test de Fowler, el test de Sisi, de Reger, LDL.

## **ESTUDIO DE LA ADAPTACIÓN AUDITIVA PATOLOGICA**

En condiciones normales, la fibra nerviosa auditiva es capaz de transmitir el impulso nervioso en que se ha codificado el estímulo sonoro continuo, por lo menos durante 60 segundos sin fatigarse.

Algunas pruebas, entre las más interesantes, en el plano clínico son:

- La prueba por impulsos repetidos de ruidos, para el estudio de la remanencia del oído.

- El test de Bekesy modificado e investigado en sonido continuo y discontinuo. La diferencia entre estos dos estímulos es de orden temporal.
- La investigación de la adaptación y de la fatiga, fenómeno en relación con los parámetros de intensidad y duración.
- Investigaciones que conciernen al tiempo de reacción y de latencia del sistema auditivo.
- Una de las pruebas más utilizadas para objetivar la fatiga auditiva patológica es el test de Carhart, que consiste en emitir un tono continuo en el oído, a intensidad normal. Si el sonido se hace inaudible, la intensidad es aumentada y así sucesivamente hasta que se encuentra un nivel en el cual el tono es escuchado por 60 segundo

Las alteraciones en esta prueba indican una alteración en el nervio auditivo.

## **AUDIOMETRIA VOCAL O DE LA PALABRA**

También se considera una prueba supraliminar. Esta técnica pretende estudiar, a través de la discriminación de la palabra, graves alteraciones que se producen en el oído y vía auditiva. A medida que se incrementa la intensidad de un vocablo, aparecen tres variaciones diferentes:

- Umbral de detectabilidad: el sujeto percibe alguna cosa, pero no logra identificarla.

- Umbral de audibilidad: el sujeto comienza a reconocer el mensaje (acto neurosensorial puro), pero no comprende la significación en el lenguaje.
- Umbral de inteligibilidad: el sujeto escucha y comprende el mensaje sonoro.

La técnica del estudio de la discriminación de la palabra consiste en dictar 25 monosílabos a una intensidad confortable (aproximadamente 30 dB sobre el P.T.P. de 500, 1000 y 2000 Hz) y anotar el porcentaje de palabras correctamente repetidas.

La falla en la discriminación dependerá del umbral auditivo y del tipo de hipoacusia.

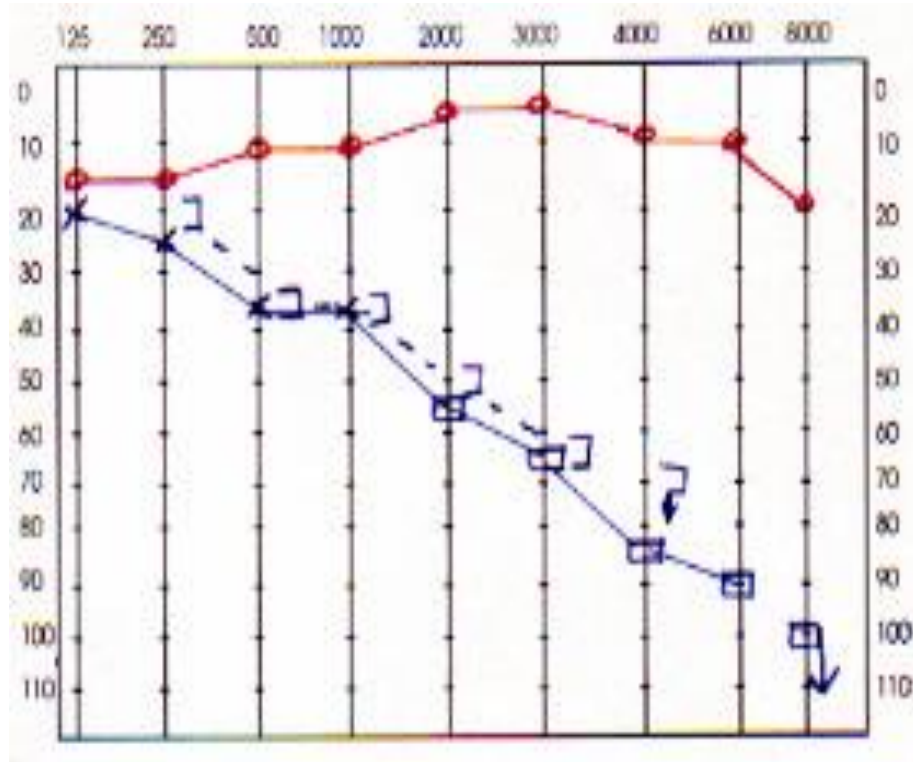
- Hipoacusias de conducción: 92 - 100%
- Cortipatías : 80 - 92%
- Hipoacusias neurales : menos del 70%

## SIGNOS AUDIOMETRICOS

-  : Vía aérea del OD
-  : Vía aérea del OI
-  : Vía ósea del OD (OI enmascarado)
-  : Vía ósea del OI (OD enmascarado)
-  : Vía ósea del OD (sin enmascarar OI)
-  : Vía ósea del OI (sin enmascarar OD)
-  : Vía aérea del OD con OI enmascarado
-  : Vía aérea del OI con OD enmascarado
-  : Umbrales de disconfort.
-  : Ausencia de umbral.

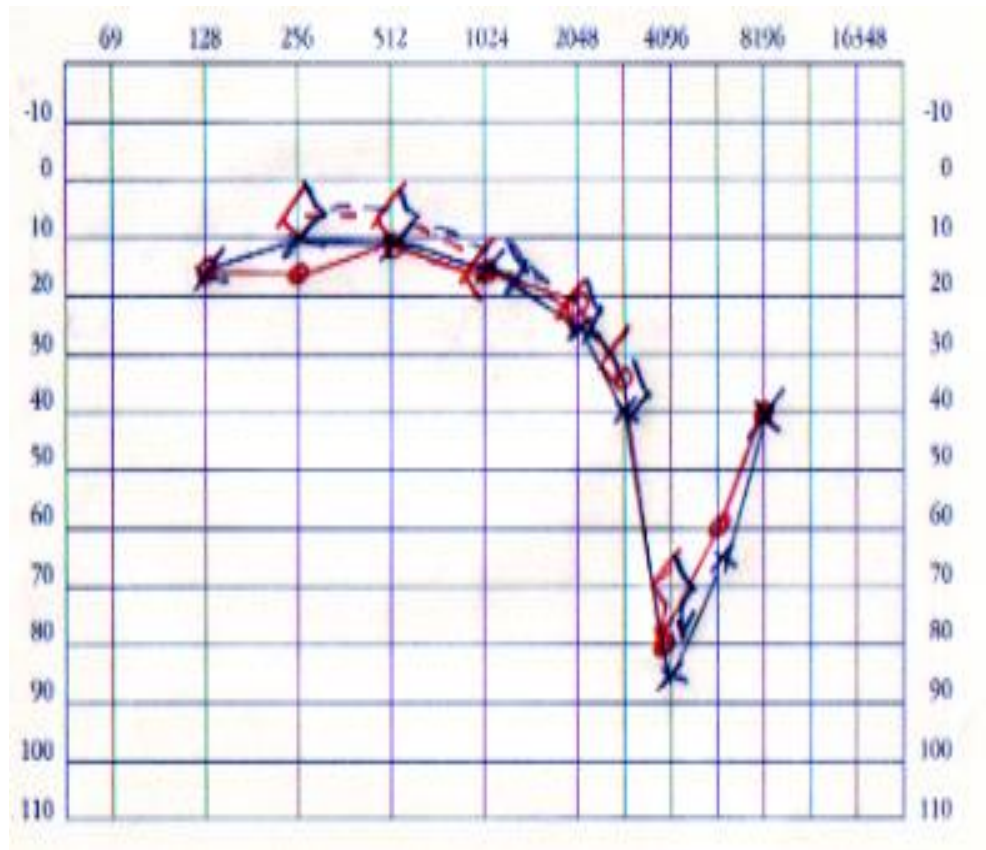
## 6.7.- EJEMPLOS

### HIPOACUSIA SENSORIONEURAL DEL OIDO IZQUIERDO



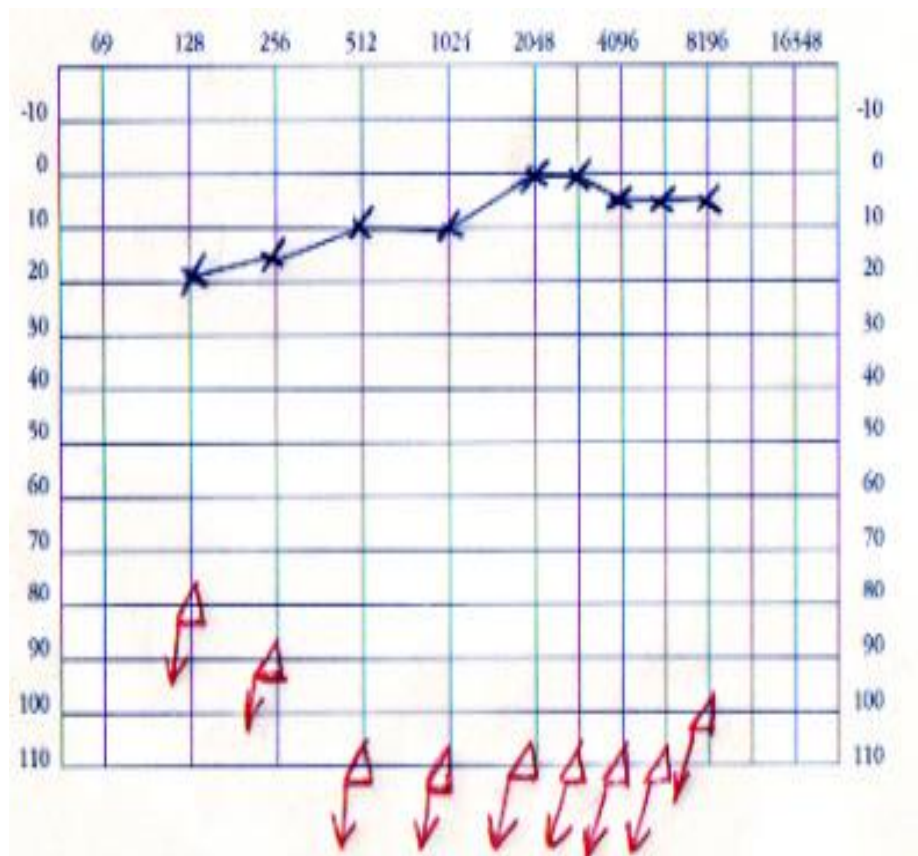
En este audiograma observamos audición normal del OD. En el OI existe una pérdida de la misma magnitud tanto de la vía ósea como de la aérea; en este caso importan las pruebas supraliminales para objetivar la presencia de reclutamiento y/o fatiga auditiva patológica en caso de tratarse de una cortipatía o una lesión retrococlear. Nótese en el OD la presencia de LDL + (cortipatía).

## TRAUMATISMO ACUSTICO BILATERAL



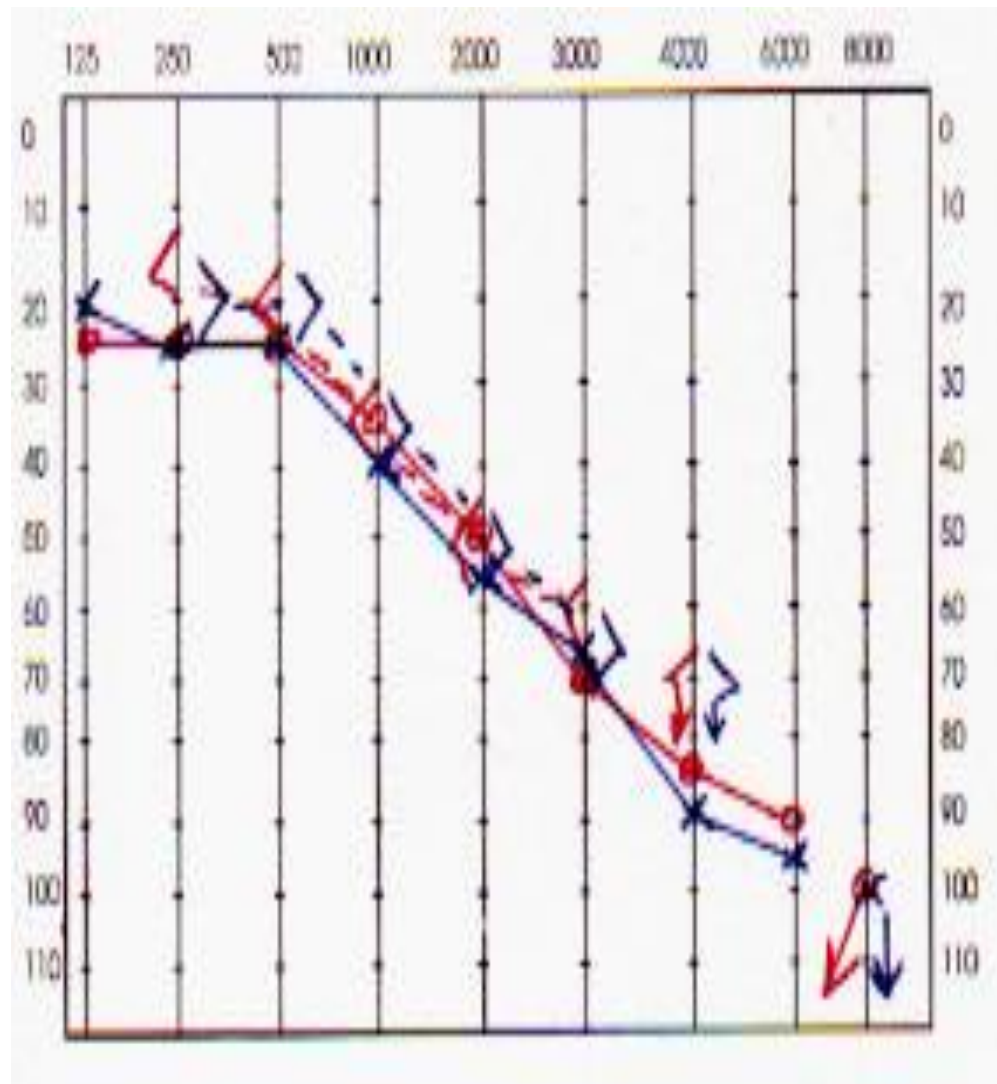
En el trauma acústico es característico el escotoma que se produce en las frecuencias agudas del 3000, 4000 y 6000 Hz, con recuperación en la frecuencia de 8000Hz. En estos casos encontraremos positivos los Test de reclutamiento como el LDL, SISI y Fowler.

## ANAUSIA DEL OIDO



Podemos observar audición normal del OI y en el OD una ausencia total de umbrales, lo que se transcribe como flechas hacia abajo. En estos casos es de suma importancia utilizar las mejores técnicas para enmascarar, además la logaudiometría de la palabra que en el oído anacúsico debe ser nula.

**HIPOACUSIA SENSORINEURAL DESCENDENTE  
SIMETRICA**



Audiograma más característico de las presbiacusias .



## **CABINA ISONORIZADAS SIDELMED**

Las cabinas insonorizadas SIBELMED han sido diseñadas por el departamento de I+D de SIBEL S.A., utilizando los más novedosos materiales de aislamiento acústico. Ello ha permitido reducir su peso obteniendo un elevado índice de aislamiento y una gran funcionalidad y belleza estética.

El acabado exterior es de paneles lavables y el interior iluminado de aspecto elegante y muy confortable. Su elaborado diseño permite un montaje rápido y sencillo por personal no especializado.

## 6.8.- CABINA ISONORIZADAS SIDELMED



## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENCIÓN	INDICADOPRES	ESCALA DE MEDICIÓN
PREVALENCIA DE PROBLEMAS AUDITIVOS	Es la presencia de casos antiguos no detectados de problemas auditivos gener4ados por el ruido en la zona laboral en los trabajadores de las plantas industriales	FACTORES LABORALES	EDAD	< 15 años 16-20 años 21-30 años 31-40 años 41-50 años >51 años
			SEXO	Femenino Masculino
		ESCOLARIDAD	Primaria Secundaria Superior	
		PROCEDENCIA	Urbano Urbano marginal Rural	

TIEMPO DE TRABAJO	< 1 años 2-3 años 4-5 años 6-7 años > 8 años
AREA DE TRABAJO	Mecanización Administrativa Técnica
RESENCIA DE RUIDO	Si No
TIPO DE RUIDO	Intenso Moderado Leve
MEDIDAS DE PROORTECCION	Audífonos Tapones Orejeras Otros

		<p>SINTOMAS QUE PRESENTAN POR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO</p> <p>Dificultad en conciliar al sueño  Perdida de la calidad del sueño  Dificultad para la comunicación verbal  Insomnio  Malestar nocturno moderado  Malestar nocturno fuerte  Cansancio crónico  Ansiedad  Jaquecas  Tinnitus  Síndrome de adaptación.</p>
FACTORES AMBIENTALES	CAMBIOS CONDUCTUALES	<p>Hostilidad  Intolerancia  Agresividad  Aislamiento social  Disminución de la tendencia natural hacia la ayuda mutua.</p>
	TIEMPO DE INICIO	<p>&lt;1 año  2-3 años  &gt;4 años</p>

	EXAMEN AUDITIVO	Si No
	FRECUENCIA	Dos veces al año Una vez al año Cada tres años Nunca
ANTECEDENTES DE MORBILIDAD	ENFERMEDADES LATENTES	Insuficiencia Cardíaca Diabetes Hipertensión
	ENFERMEDADES PROPIAS DEL TRABAJO	Tinnitus Perdida Neurosensorial Súbita Vértigo Estrés Acufenos Fatiga Auditiva Sordera Permanente
	ENFERMEDADES QUE PUEDAN DAR LUGAR A PROBLEMAS DE ADUCIÓN	Otitis Media Otitis Media Supurativa Otosclerosis Síndrome USHER Meniere Tumores o Traumas Acústicos.

NIVELES AUDITIVOS Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempo de exposición permitidos se fijan como limite maximo de presión sonora de 85 d B.

NIVEL SONORO 85 d B  
90 d B  
95 d B  
100 d B  
110 d B  
115 d B

TIEMPO DE EXPOSICION 8 horas  
4 horas  
2 horas  
1 hora  
0.25 minutos  
0.125 minutos

## **DISEÑO METODOLOGICO**

### **TIPO DE ESTUDIO:**

El estudio es de carácter prospectivo – descriptivo.

Prospectivo ,porque se recolectaron datos a los trabajadores de las fabricas sobre la problemática a investigarse como es la prevalencia de problemas auditivos y descriptivo porque se resalta los hechos relevantes que ocurren dentro de las fabricas sobre los riesgos laborales que están expuestos los trabajadores

### **- AREA DE ESTUDIO:**

El área de estudio escogido son las Plantas Industriales de la ciudad de Portoviejo vía Manta

### **- TIEMPO DE ESTUDIO**

Durante los meses Octubre 2004 a Marzo 2005.

### **- UNIVERSO:**

El universo de estudio estará constituido por todas las fabricas de Portoviejo vía Manta que son en total nueve.



## - **MUESTRA**

La muestra esta constituida por dos fábricas; Hogar de Cristo y Puertas Enrollables.

## - **UNIDAD DE OBSERVACION:**

Las unidades de observación fueron las plantas industriales de la ciudad de Portoviejo vía Manta, la cual nos dirigimos al área de estudio para realizar una observación directa y a la vez visitamos al EMPIP ( ) para solicitar información sobre las funciones que ejercen, además se elaboraron oficios dirigidos a los diferentes gerentes de cada fabrica para solicitarle permiso para la respectiva observación , luego se visito al municipio de Portoviejo para investigar sobre si existe las ordenanzas municipales relacionad con el ruido, visitamos el IEES área de riesgo laboral en l donde solicitamos información de apoyo para realización de nuestro trabajo, se realizo gestión en la institución de la Policía Nacional en donde solicitamos mediante una entrevista un sonómetro para confirmar los decibelios en las diferentes fabricas, se constato médienle el sonómetro que las maquinarias a utilizar sobrepasaron los 80-115 decibelios (d B)se realizo examen clínico lo cual se sugirió realizar lavados de oídos al 50% por motivo de presentar cerumen en exceso los trabajadores previo a ser sometidos a la audiometría, cabe indicar que dicho examen fue realizado por personal especializado en donde se les brindo la respectivas recomendaciones según el problema que presentaron.

## **- METODOS DE RECOLECCION DE DATOS:**

Los métodos e instrumentos escogidos serán:

Una encuesta dirigida a los trabajadores que laboran en las Plantas Industriales. (Anexo 1).

Examen clínico y audiometrías realizados a los trabajadores de las fabricas Hogar de Cristo y Puertas Enrollables (Anexo 2).

Mediante el sonómetro y las fotografías tomadas a los trabajadores desenvolviéndose en su jornada de trabajo se pudo constatar al riesgo que están expuestos sobre el ruido que ejercen las maquinarias (Anexo 3).

## **- PLAN DE TABULACION Y ANALISIS:**

La información que se obtenga será procesada con ayuda del programa Word Excel, la misma que se calificara en porcentaje para facilitar la tabulación. Para los datos cuantificados se emplearan gráficos y cuadros estadísticos para interpretar y analizar mejor los resultados de la investigación a fin de respuesta al problema y objetivos planteados.

## **RECURSOS**

### **HUMANOS**

- Trabajadores de las Plantas Industriales
- Personal de Enfermería y medico
- Propietarios de las fabricas
- Investigadores.

Cedeño Cedeño Sandy - Carreño Navia Landy

## **TECNICOS**

- Observación
- Resúmenes
- Toma de apuntes bibliografía

## **MATERIALES**

- Encuesta
- Sonómetro
- Computadora
- Textos de la biblioteca
- Materiales de escritorio
- cerox copias
- Resultados de las Audiometrías
- Fotografías.
- Empastados
- Disquete
- CD regabable
- 

## **ECONOMICOS**

Los gastos generados en esta investigación serán solventados por los investigadores

## **INSTITUCIONAL**

- Plantas Industriales de Portoviejo Vía Manta
- Dirección de Salud
- Biblioteca de la Universidad Técnica de Manabí
- Policía nacional
- IEES Riesgo labor
- M.M.P (Ilustre Municipalidad de Portoviejo).
- EMPIP. (Empresa Municipal Parque Industrial Portoviejo )
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).

## CUADRO No. 1

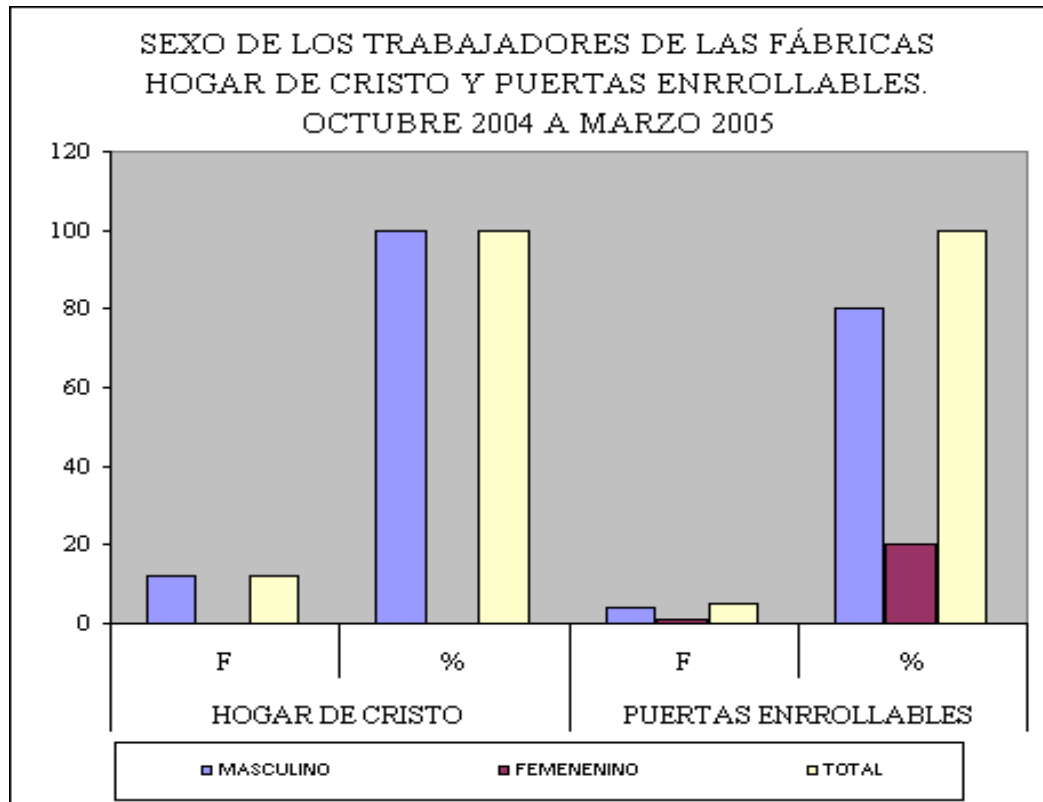
### SEXO DE LOS TRABAJADORES DE LAS FABRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

SEXO	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
MASCULINO	12	100	4	80
FEMENENINO	0	0	1	20
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE: Encuesta

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

## GRAFICO N° 1



**ANALISIS:** El sexo masculino predomina en las Fábricas Puertas Enrollables y Hogar de Cristo con el 80% y 100 %, respectivamente. Esto se debe a que son trabajos forzados donde se necesita mayor estado físico y la mujer no lo puede realizar; en la fábrica de puertas enrollables hay una mujer que es la secretaria pero también se la consideró en el estudio por estar expuesta al ruido.

## CUADRO No. 2

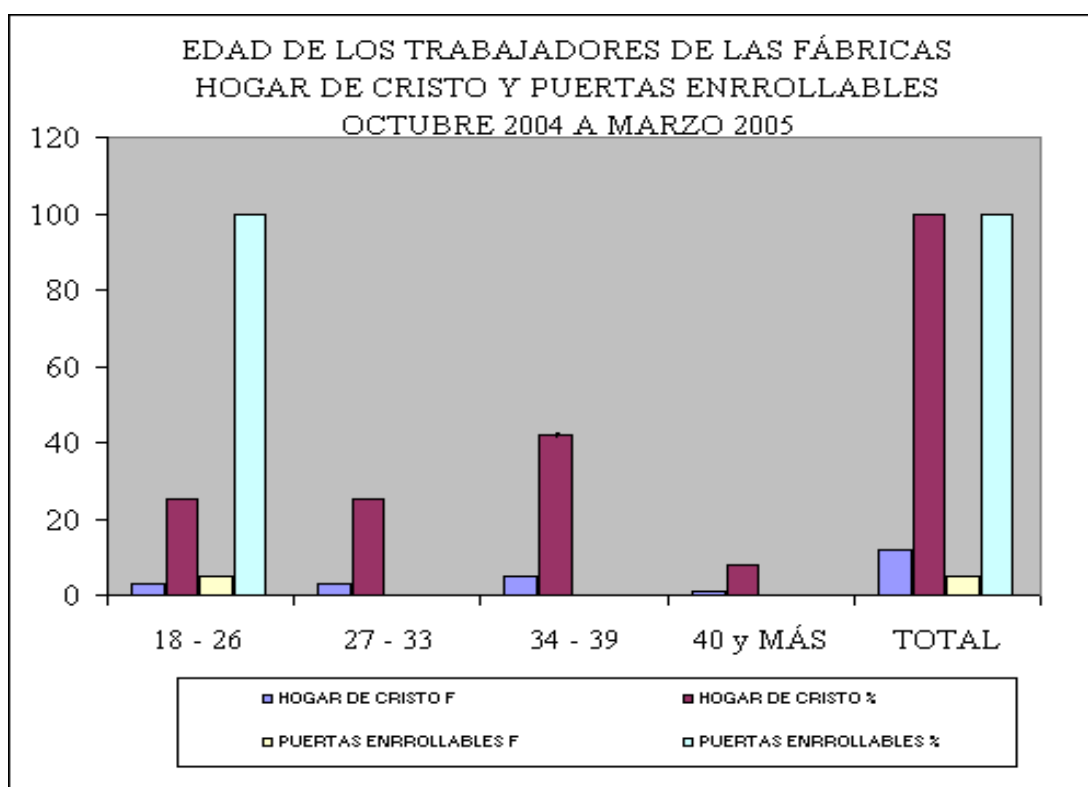
### EDAD DE LOS TRABAJADORES DE LAS FABRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

EDAD	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
18 - 26	3	25	5	100
27 - 33	3	25	0	0
34 - 39	5	42	0	0
40 y MÁS	1	8	0	0
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE: Encuesta

RESPONSABLES: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

## GRAFICO N° 2



**ANALISIS:** En el siguiente gráfico se observa que en la Fábricas Hogar de Cristo la edad que predomina es de 34 a 39 años, equivalente al 42%, y en la Fábrica Puertas Enrollables, la edad es de 18 a 26 años en un 100%.

Esto demuestra que son personas consideradas jóvenes y jóvenes adultas que dentro de la pirámide poblacional son entes productivos capaces de transformar un país. Además por ser personas jóvenes no presentan antecedentes patológicos crónicos, ni degenerativos.

### CUADRO No. 3

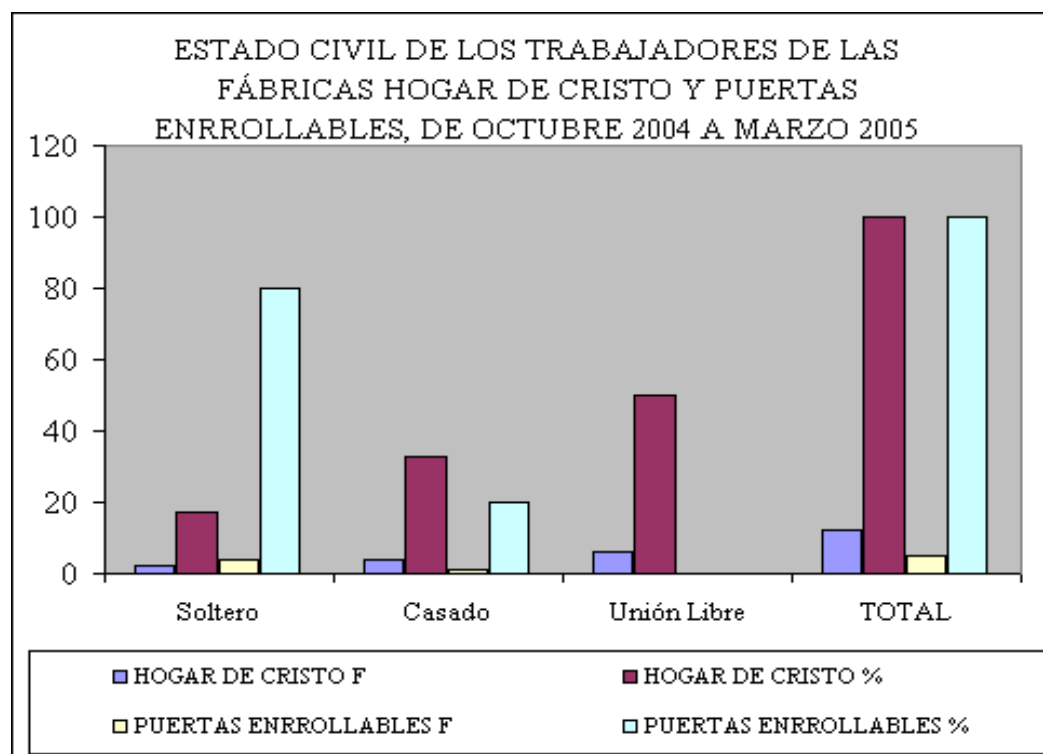
#### ESTADO CIVIL DE LOS TRABAJADORES DE LAS FABRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES, DE OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

ESTADO CIVIL	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
Soltero	2	17	4	80
Casado	4	33	1	20
Unión Libre	6	50	0	0
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE: Encuestas

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

### GRAFICO N° 3



**ANALISIS:** En la Fábrica Hogar de Cristo, el estado civil que predomina es la Unión Libre que equivale al 50% y la Fábrica Puertas Enrollables el estado civil es el soltero, con el 80%.

Esto nos indica que los hombres de estas fábricas no tienen una responsabilidad definida y muchas veces este comportamiento es el que le da de no ocuparse de sí mismo por no tener una tercera persona con autoridad que este pendiente de su salud.

## CUADRO No. 4

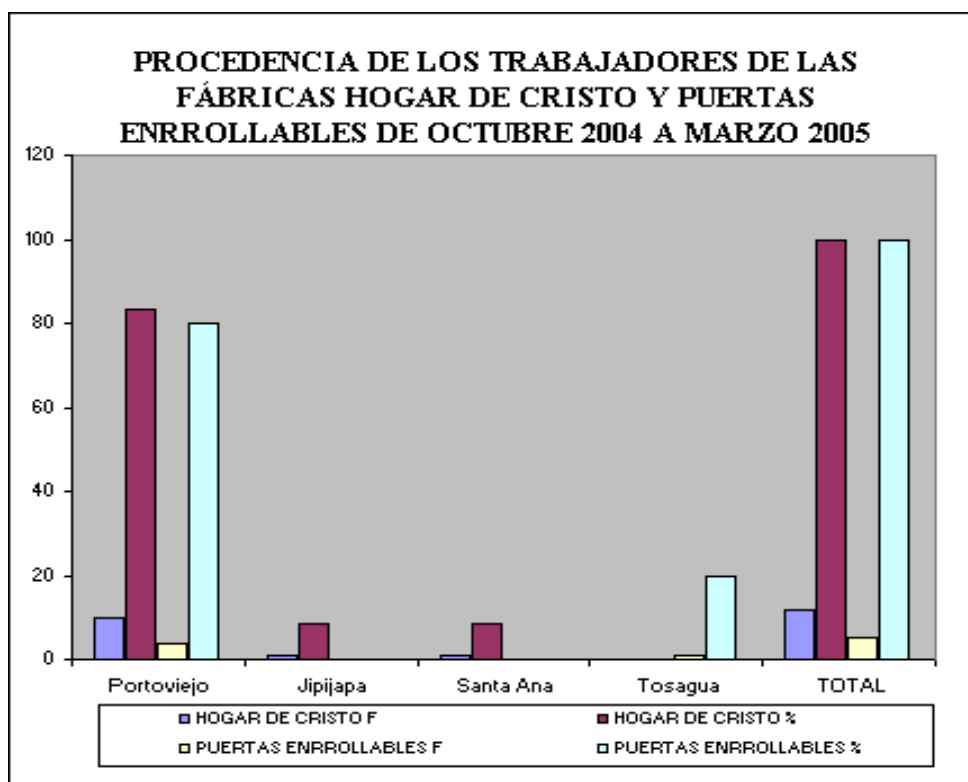
### PROCEDENCIA DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

PRECEDENCIA	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
Portoviejo	10	83,4	4	80
Jipijapa	1	8,3	0	0
Santa Ana	1	8,3	0	0
Tosagua	0	0	1	20
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

FUENTE: Encuesta

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

## GRAFICO N° 4



**ANÁLISIS:** En las Fábricas Hogar de Cristo con el 83.4 % y Puertas Enrollables con el 80% la procedencia es de la ciudad de Portoviejo. Aunque hay trabajadores de otros cantones de la provincia que se encuentran desempeñando labores en ellas. Esto se deduce a que el trasladarse de un lugar a otro demanda gasto y no alcanza para subsistir.



### CUADRO No. 5

#### NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

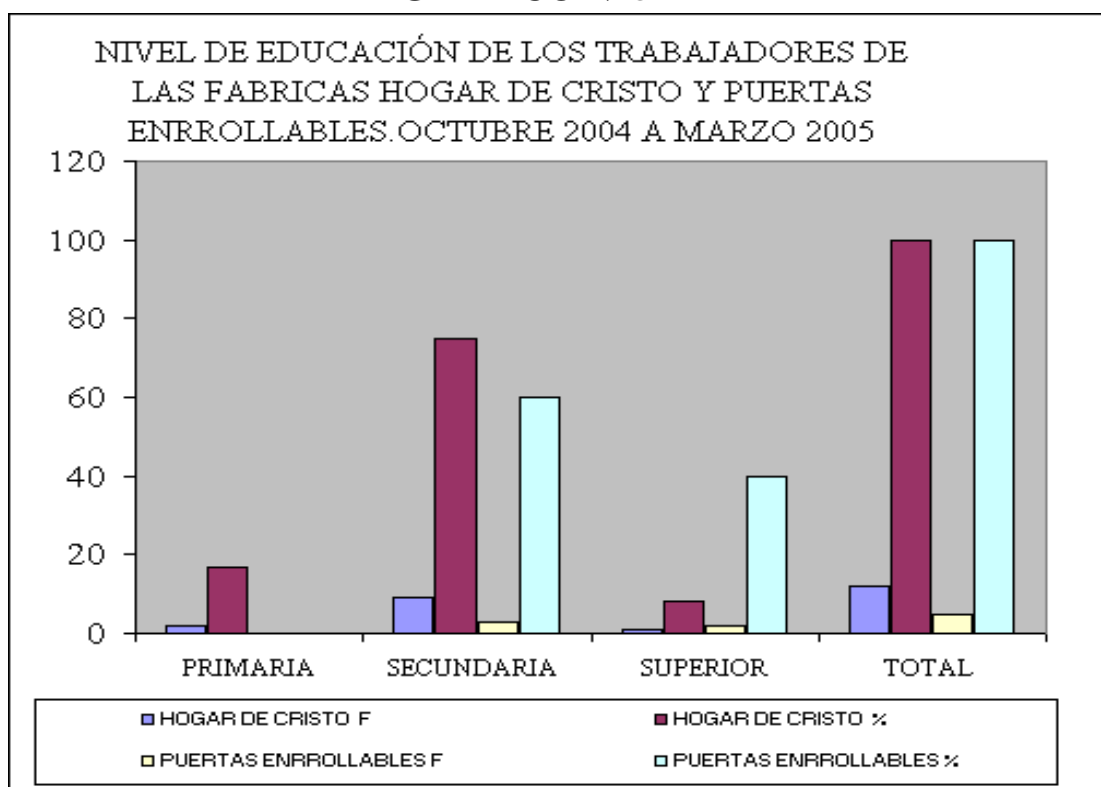
NIVEL DE EDUCACIÓN	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
PRIMARIA	2	17	0	0
SECUNDARIA	9	75	3	60
SUPERIOR	1	8	2	40
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE:

Encuesta

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

### GRAFICO N° 5



**ANÁLISIS:** En las Fábrica Hogar de Cristo y Puertas Enrollables el nivel educativo que predominan es la secundaria con el 75% y 60% respectivamente. La educación secundaria es la que se está exigiendo para poder desenvolverse el individuo en cualquier trabajo, así lo demuestra estas dos instituciones que están cumpliendo con la Ley de Educación Nacional

## CUADRO No. 6

### OCUPACIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES.

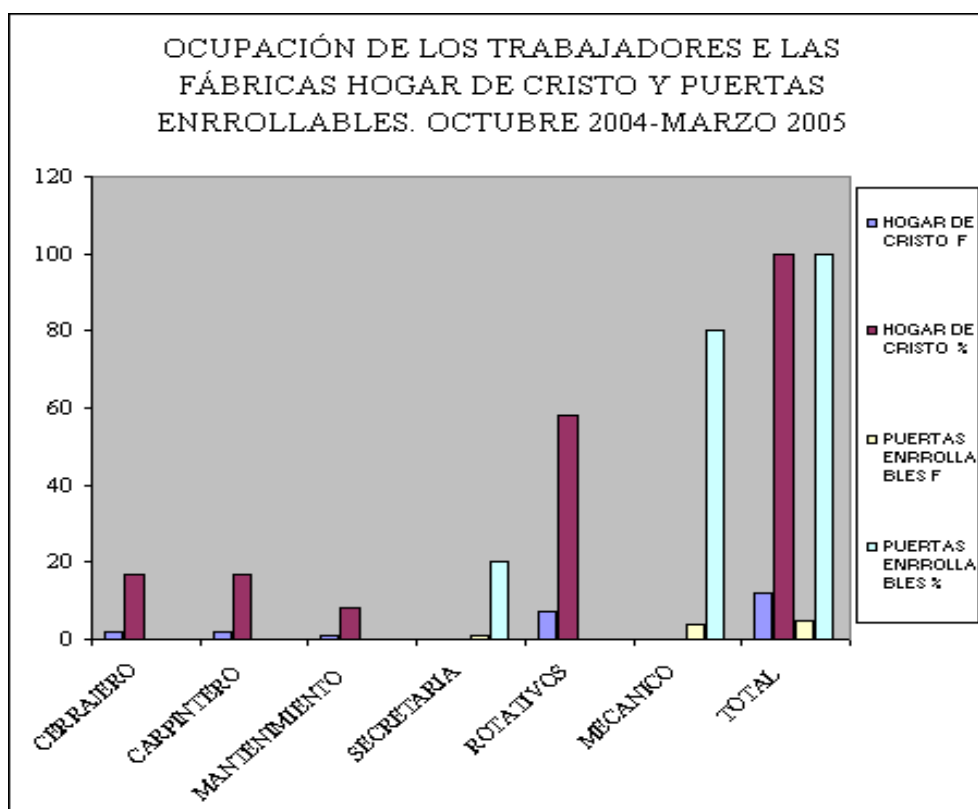
OCTUBRE 2004-MARZO 2005

OCUPACIÓN	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
CERRAJERO	2	17	0	0
CARPINTERO	2	17	0	0
MANTENIMIENTO	1	8	0	0
SECRETARIA	0	0	1	20
ROTATIVOS	7	58	0	0
MECANICO	0	0	4	80
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

FUENTE: Encuesta

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

## GRAFICO N° 6



**ANALISIS:** Los trabajadores de la Fábrica Hogar de Cristo, el 58% son rotativos, es decir que laboran de acuerdo a donde la mano de obra hace falta, y en Puertas Enrollables, la mecánica en un 80% es la que predomina; además estos trabajadores laboran 8 horas diarias en ambas fábricas.

## CUADRO No. 7

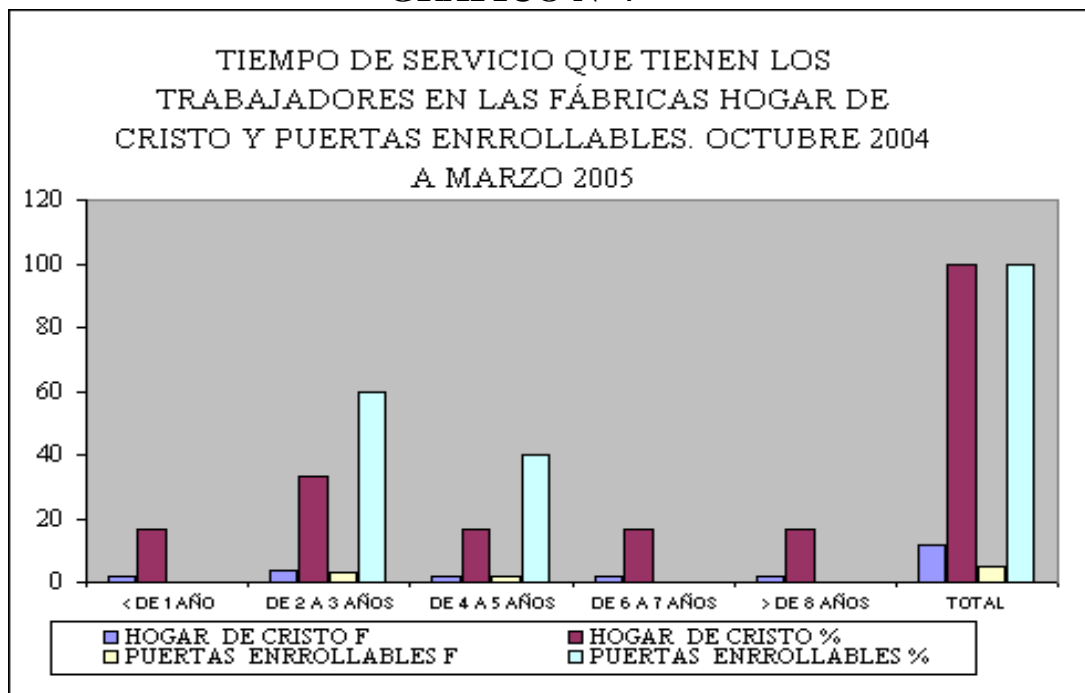
### TIEMPO DE SERVICIO QUE TIENEN LOS TRABAJADORES EN LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

TIEMPO DE SERVICIO	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
	< DE 1 AÑO	2	16,7	0
DE 2 A 3 AÑOS	4	33,2	3	60
DE 4 A 5 AÑOS	2	16,7	2	40
DE 6 A 7 AÑOS	2	16,7	0	0
> DE 8 AÑOS	2	16,7	0	0
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE: Encuesta

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

## GRAFICO N° 7



**ANALISIS:** En el gráfico la Fábrica Hogar de Cristo, los trabajadores en un 33.2% tienen 2 a 3 años de servicio.

El 60% de los empleados de la fábrica de Puertas Enrollables el tiempo de servicio También es de 2 a 3 años.

Esto nos demuestra que ya existe estabilidad laboral en ambas empresas.

## CUADRO No. 8

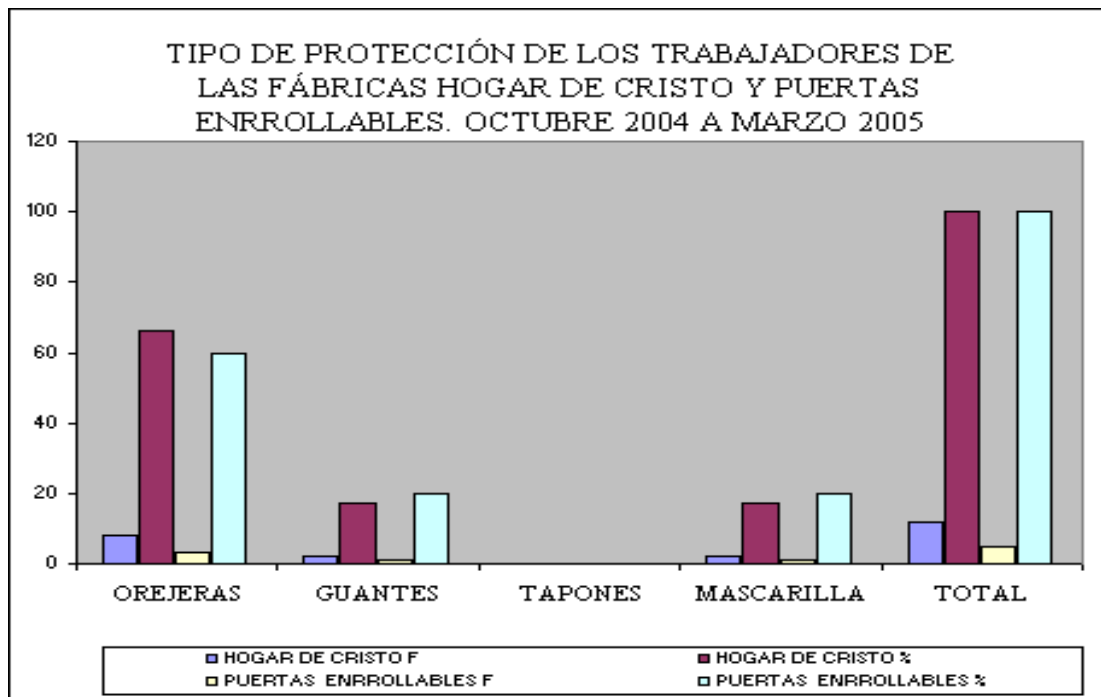
### TIPO DE PROTECCIÓN QUE UTILIZAN LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005

TIPOS DE PROTECCIÓN	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
OREJERAS	8	66	3	60
GUANTES	2	17	1	20
TAPONES	0	0	0	0
MASCARILLA	2	17	1	20
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

FUENTE: Encuesta

Responsables: Landy Carreño y Sandy Cedeño

## GRAFICO N° 8



**ANÁLISIS:** En las Fábricas el tipo de protección está presente como: orejeras en un 60%, guantes y mascarillas 20%, a la observación se pudo constatar que no utilizan estos medios de protección, solo lo hacen cuando el ruido es demasiado intenso y comienza a molestar, en la persona que está trabajando con la maquinaria y las personas que están a su alrededor no se protegen

**CUADRO No. 9**

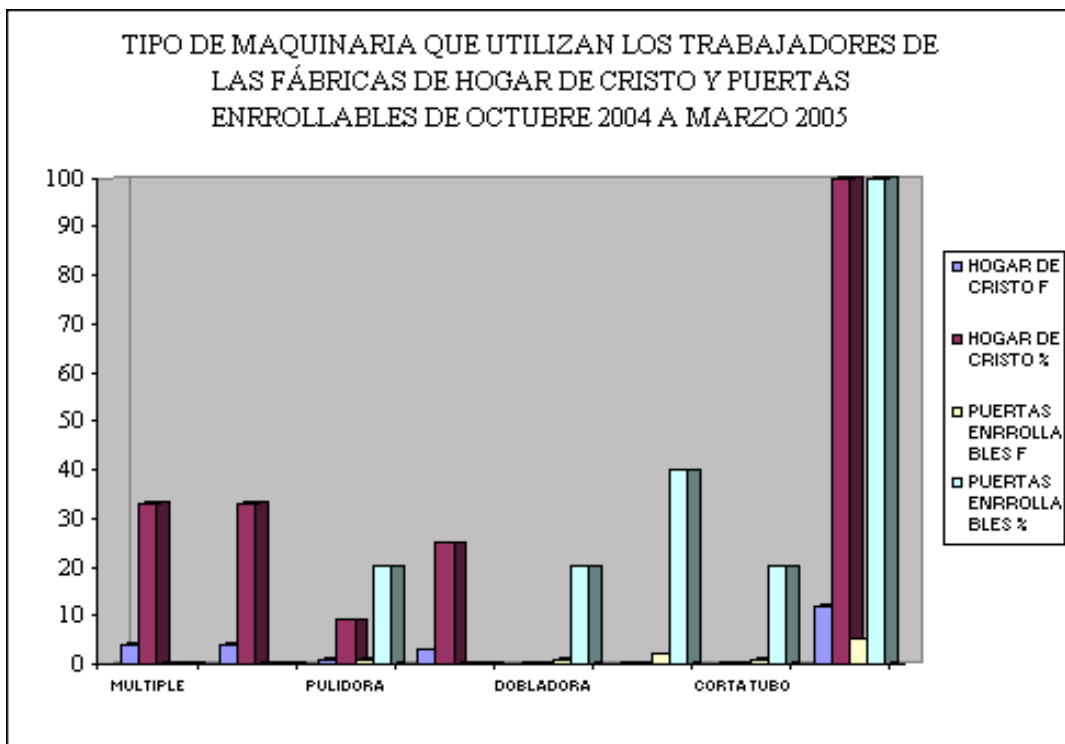
**TIPO DE MAQUINARIA QUE UTILIZAN LOS TRABAJADORES DE LAS FÁBRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005**

TIPO DE MAQUINARIA	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES	
	F	%	F	%
MÚLTIPLE	4	33	0	0
SIERRA DE MESA	4	33	0	0
PULIDORA	1	9	1	20
MOTOSIERRA	3	25	0	0
DOBLADORA	0	0	1	20
SOLDADORA	0	0	2	40
CORTA TUBO	0	0	1	20
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE: Encuesta.

INVESTIGADORES: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

**GRAFICO N° 9**



**ANÁLISIS:** El tipo de máquinas utilizadas en las fábricas es la múltiple y sierra de mesa, en un 33% cabe indicar que la presencia del ruido y la intensidad con estas dos tipos de herramientas sube los decibeles permitidos al oído humano.

**CUADRO No. 10**

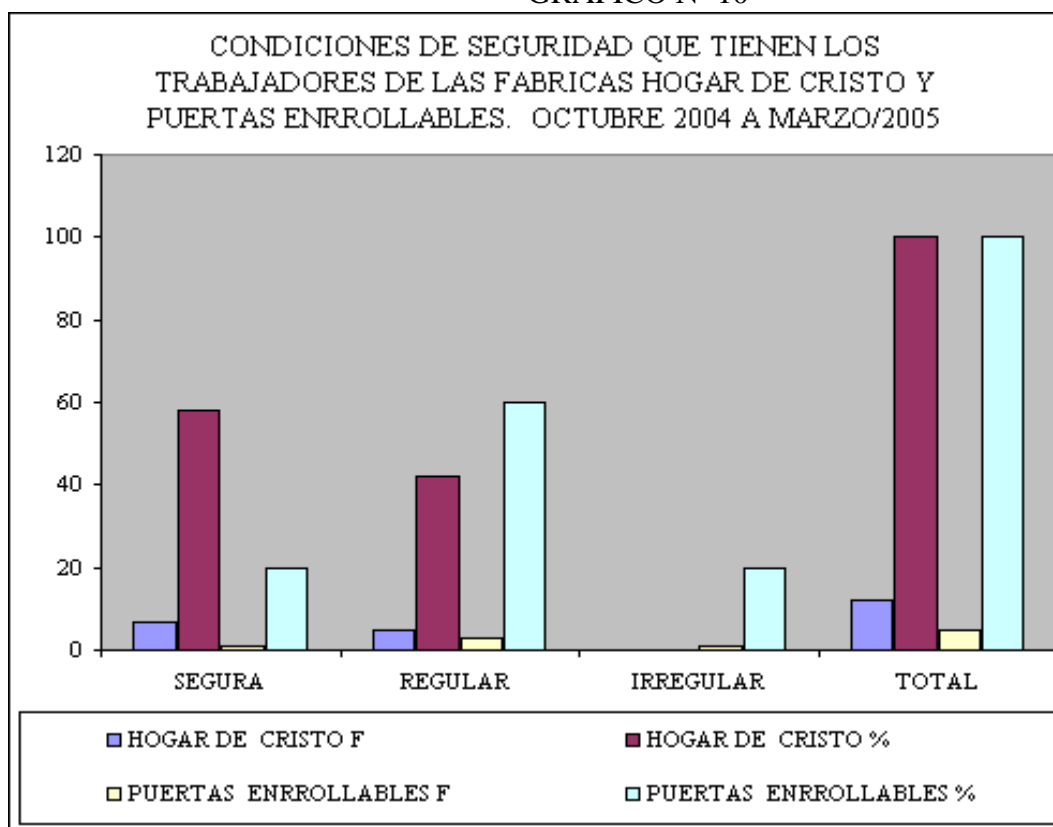
**CONDICIONES DE SERGURIDAD QUE TIENEN LOS  
TRABAJADORES DE LAS FABRICAS DE HOGAR DE CRISTO Y  
PUERTAS ENRROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005**

CONDICIONES	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENRROLLABLES	
	F	%	F	%
SEGURA	7	58	1	20
REGULAR	5	42	3	60
IRREGULAR	0	0	1	20
TOTAL	12	100	5	100

FUENTE: Encuesta

Responsables: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

**GRAFICO N° 10**



**ANALISIS:** Las condiciones de seguridad que tienen las fábricas demuestran que la de Hogar de Cristo en un 58% es segura, debido a que se encuentran al aire libre y el ruido no se encierra. El 42 % en la Fábrica de Puerta Enrollable se catalogo como regular debido a que la infraestructura es cerrada y el ruido se presenta en acústica, perjudicando a la salud del trabajador.

**CUADRO No. 11**

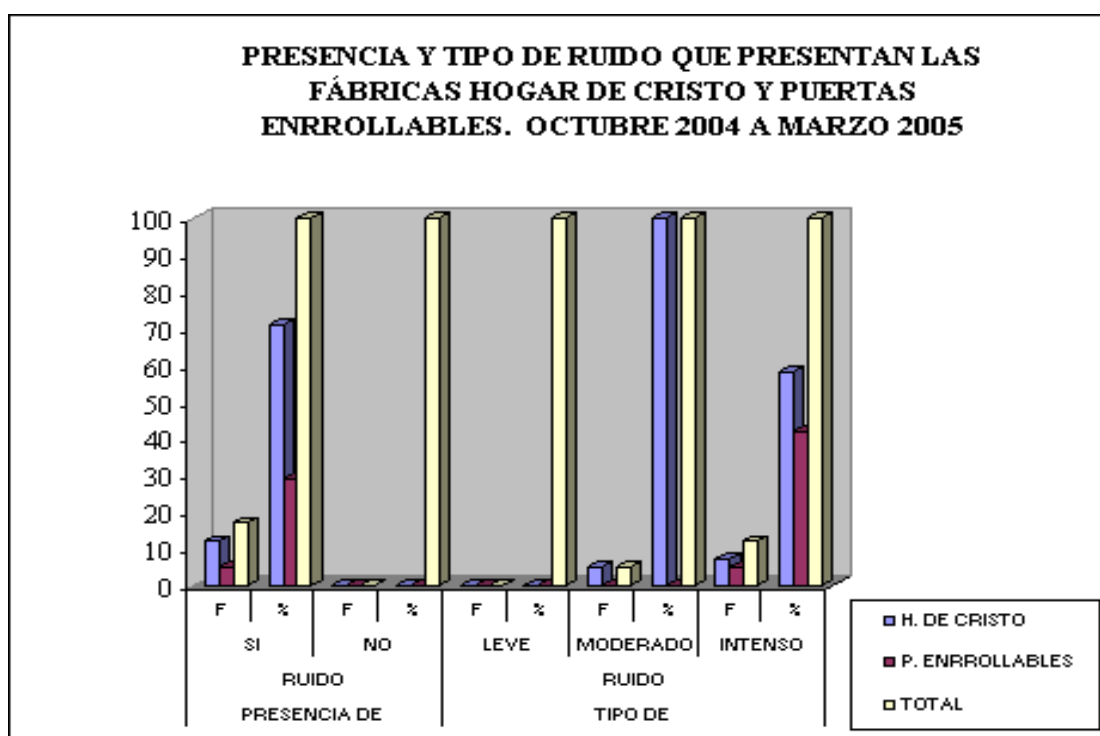
**PRESENCIA Y TIPO DE RUIDO QUE PRESENTAN LAS  
FABRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS  
ENROLLABLES. OCTUBRE 2004 A MARZO 2005.**

FABRICAS	PRESENCIA DE RUIDO				TIPO DE RUIDO					
	SI		NO		LEVE		MODERADO		INTENSO	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
H. DE CRISTO	12	71	0	0	0	0	5	100	7	58
P. ENROLLABLES	5	29	0	0	0	0	0	0	5	42
TOTAL	17	100	0	100	0	100	5	100	12	100

FUNTE: Encuesta

INVESTIGADORES: Landy Carreño Navia y Sandy Cedeño Cedeño

**GRAFICO N° 11**



**ANALISIS:** La Fábrica Hogar de Cristo en un 71% el ruido esta presente y es intenso, en las Puertas Enrollables también existe ruido en un porcentaje menor tanto en presencia como en intensidad ya que refleja solo el 42 %.

**CUADRO No. 12**

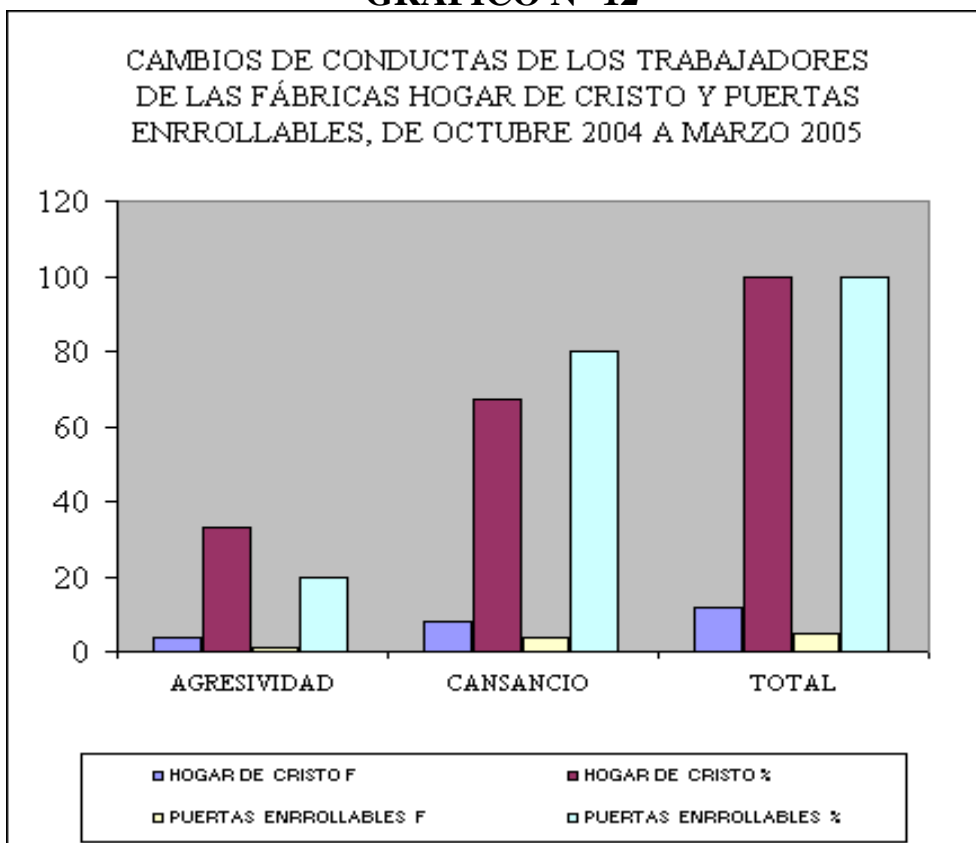
**CAMBIOS DE CONDUCTA QUE PRESENTAN LOS TRABAJADORES DE HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004-MARZO 2005.**

CAMBIOS DE CONDUCTA	HOGAR DE CRISTO		PUERTAS ENROLLABLES		
	F	%	F	%	
	AGRESIVIDAD	4	33	1	
CANSANCIO	8	67	4	80	
TOTAL	12	100	5	100	

FUENTE: Encuesta

INVESTIGADORES: Landy Carreño y Sandy Cedeño

**GRAFICO N° 12**



**ANALISIS:** Los cambios de conductas que se presentaron en mayor porcentaje en ambas fabricas industriales fueron el cansancio y la agresividad en un 67 y 80% respectivamente.

La jornada de trabajo de 8 horas con un descanso de una hora por almuerzo no hace que el ruido desaparezca de sus oídos aún más cuando no usan protectores para disminuir los decibeles y hezios, presentes en las mismas.



**TABLA N° 13**

**DIAGNOSTICO QUE PRESENTARON LOS TRABAJADORES DE LAS FABRICAS  
HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES OCTUBRE 2.004 A MARZO 2.005**

DIAGNOSTICO	Puertas Enrollables				Viviendas Hogar de Cristo			
	Oído izquierdo		Oído derecho		Oído Izquierdo		Oído Derecho	
Normal	1	20	1	20	1	8.3	1	8.3
Hipocusia leve	1	20	2	40	3	25	4	33,3
H. Por conducción	3	60	2	40	6	50	5	41,7
H. Por traumatismo	0	0	0	0	2	16,7	2	16,7
Total	5	100%	5	100%	12	100%	12	100%

FUENTE: Exámenes de Audiometría

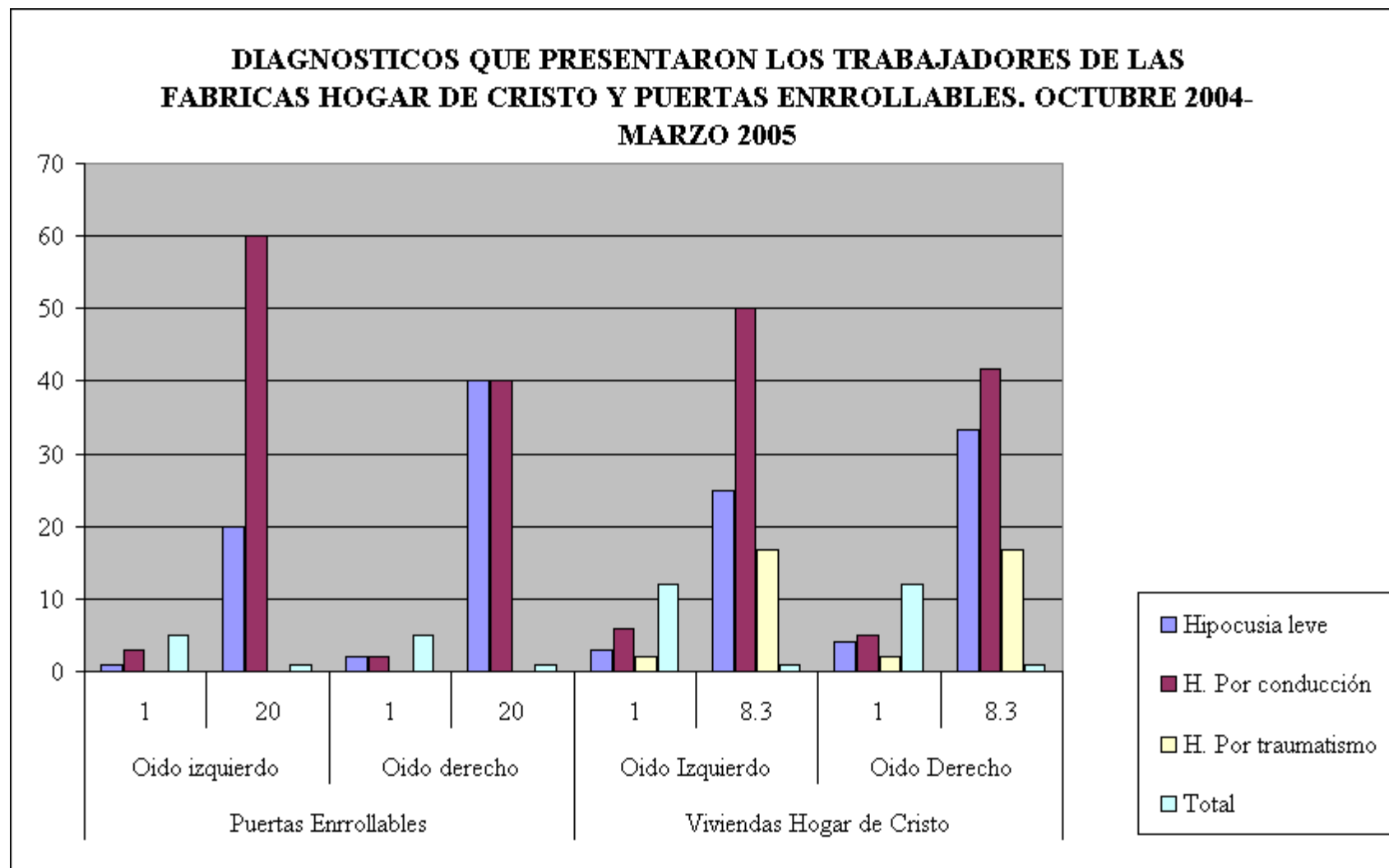
RESPONSABLES: Landy Carreño y Sandy Cedeño

**ANALISIS:** Dentro de las complicaciones que presentaron los trabajadores de ambas fábricas mediante una audiometría fueron.

Hipoacusia leve con un 40%, hipoacusia por conducción 43,3%, hipoacusia por traumatismo 16.7%; esto demuestra que el ruido presente en las fábricas en estudio ya ha ocasionado morbilidad, dándonos diagnóstico representativos dentro de la bibliografía estudiada.

**GRAFICO N° 13**

**DIAGNOSTICOS QUE PRESENTARON LOS TRABAJADORES DE LAS  
FABRICAS HOGAR DE CRISTO Y PUERTAS ENROLLABLES. OCTUBRE 2004-  
MARZO 2005**





## CONCLUSIONES

-En las fabricas de vivienda hogar de cristo y puertas enrollables se pudo constatar mediante una sonometria que ciertas maquinas sobrepasan los 80 d B – llegando incluso hasta los 115 d B .

-Dentro de las complicaciones que presentaron los trabajadores de ambas fabricas mediante una audiometría fueron; hipo cusía leve con un 40% H por conducción 43.3% H por traumatismo 16.7 %.

-El sexo masculino predomina en las fabricas puertas enrollables con el 80% y hogar de cristo con el 100%.

-En la fabrica hogar de cristo la edad que predomina es de 34- 39 años equivalente al 42% y las puertas enrollables la edad que predomina es la de 18- 26 años con un 100%.

-En la fabrica hogar de cristo es estado civil que predomina es la unión libre equivalente al 50% y en la fabrica puerta enrollables es el soltero con el 80%.

-En la fabricas hogar de cristo y puertas enrollables el nivel educativo que predomina es la secundaria con el 75% y 60% correspondiente.

-Los trabajadores de las fabricas hogar de cristo un 32% tienen 2 a 3 años de servicio y el 60% de los trabajadores de la fabrica puertas enrollables el tiempo de servicio es de 2 a 3 años.

-Los trabajadores de las fabricas hogar de cristo el 58% son rotativo y en puertas enrollable es la mecaniza con un 80% es la que predomina.

-En las fabricas el tipo de protección esta presente como orejeras en un 60% guantes mascarillas con un 20% a la observación se pudo constatar que no utilizan adecuadamente este tipo de protección porque les produce incomodidad.

-Las condiciones que tienen las fabricas demuestran que la fabrica hogar de cristo en un 58% es segura y el 42% en la fabrica puertas enrollables es regular debido a su infraestructura.

-Los cambios de conductas que se presentaron en mayor porcentaje en ambas fábricas fueron el cansancio y agresividad en un 67% en la fabrica hogar de cristo y 80% en puertas enrollables.

-El 92% de los trabajadores de fabrica hogar de cristo y el 80% de la puertas enrollables no se realizaron examen auditivo.

-En ambas fabricas hay presencia de ruido graves y agudos con un 100%. Y el Tipo de ruido en ambas fabricas es intenso con un 70% y un 30% es moderado.

## **RECOMENDACIONES**

Mediante los resultados obtenidos realizados sobre la prevalencia de Problemas Auditivos de los trabajadores de las plantas Industriales de la ciudad de Portoviejo de Octubre 2004 a Marzo 2005. Mencionamos las siguientes recomendaciones:

- Que los trabajadores de las plantas Industriales apliquen las recomendaciones brindadas por los investigadores para mejorar las condiciones de salud ambiental y laboral.
- La dirección del medio ambiente y salud deben realizar inspecciones a las diferentes fabricas para verificar el impacto ambiental que se producen las plantas Industriales.
- Se debe concientizar al municipio para que elaboren ordenanzas municipales con respecto al ruido ya que no existen.
- Los propietarios de las plantas industriales deben cumplir con los derechos de todos los trabajadores a su cargo e incluyendo un examen clínico y audiométrico por lo menos una vez al año.

- El EMPIP como empresa encargada de supervisar, las condiciones de las fabricas debe adquirir un sonómetro para medir la magnitud del ruido de todas las fabricas a su cargo.
  
- La perdida del oído por el ruido es completamente irritable, pero una vez que la tiene es permanente e irreversible por eso los dueños de fabricas y los trabajadores debe tomar la debida prevención para asegurar la protección de sus oídos.
  
- Se sugiere asesoria de ingeniería para la instalación de un silenciador e infraestructura adecuada para el funcionamiento adecuado de la fabrica.

## BIBLIOGRAFIA

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs.- Valores Límite para agentes físicos en el medio ambiente de trabajo. 1.995-1.996.
- Benavides, F. et Al. SALUD LABORAL. Conceptos y Técnicas para la Prevención de Riesgos laborales. Editorial Masson. 1.997. Pg. 249-256.
- Brugrim, A et AL. "Calcium waves in a model with random spatially discrete distribution of Ca<sup>++</sup> release site". Biophysical Journal Advance Abstract. Department of Chemistry and Volen Center for Complex System Brandeis University, Waltham, Massachusetts. 1.997. Capitulo 10.
- Consejo Interamericano de Seguridad. "Manual de Fundamentos de Higiene Industrial" Primera Edición en Español. 1.981.
- Cossio, P et Al. "Medicina Interna. Semiología". Editorial CTM. Buenos Aires. 6ta edición. Pag. 68.1982.
- Herrington, T; Morse, L "Occupational Injuries". Editorial Mosby. Chapter 25. Pag. 395-410.
- La Dou, J "Medicina Laboral". Editorial El Manual Moderno. México. 1.993.
- Martínez, M "Efectos del Ruido por exposición laboral". Trabajo de ascenso para la categoría de profesor asistente en la cátedra de salud pública. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Venezuela. Revista Salud de los Trabajadores. Vol. 3 N° 2. Julio 1.995.
- Montiel, T "Evaluación Audiométrica en Trabajadores expuestos ocupacionalmente a ruido en una industria cervecera". Tesis de grado para optar



para el título de Magister en Salud Ocupacional en La Universidad del Zulia.  
1.993.

- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): “Occupational Noise Exposure”. Revised Criteria 1.998. U:S: Department of Health and Human Services. DHHS (NIOSH) Publication N° 98-126. Homepage on the World Wide Web at <http://www.cdc.gov/niosh> .
- Norma Venezolana COVENIN 1565-95. “Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación”. (3ra Revisión). Comisión Venezolana de Normas Industriales.
- OSHA. “Calculo y Aplicación de la Corrección de la Edad para Audiogramas”. OSHA Regulations (Standards - 29 CFR) Calculations and application of age corrections to audiograms - 1910.95 App F. OSHA Regulations (Standards - 29 CFR).
- Rojas, C “Salud Mental Ocupacional y Psiquiatría del Trabajo”. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela. 1.991. Pag. 88-89.
- Serrada Delgado, M “Efecto sobre la Audición en Ambiente de trabajo de ruido”. Medicina y Seguridad del Trabajo. Tomo XXXVIII 152. Pp. 25-34 Abril-Junio 1.991.
- Zenz, C “Occupational Medicine”. Chicago. 1.994. Chapt. 21 pages 258-296.
  
- NOM-STPS-080-1993. Relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. *Diario Oficial de la Federación*, 11 de abril de 1985 y 2 de junio de 1989.

México, DF. 2 NOM-STPS-080-1993 (la anterior es la NOM-SS-501988). Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo. Dirección General de Normas. *Diario Oficial de la Federación*, 1993.

- Servin Rivas, Ilhuicamina. *Primer congreso mexicano de acústica*. Academia de Acústica, ESIME, IPN. Monterrey, NL, México, 22 y 23 de septiembre de 1994.
- Critter, K.D. *Effects of noise on man*. Academic Press. Harris, Cyril M. Handbook of acoustical measurements and noise control. McGraw-Hill, Inc. Lewis H. Bell and Associates Trumbull, Connecticut. Industrial noise control. Marcel Dekker, Inc
- Bugliarello, George. Ariel Alexandre, John Barnes, Charles Wakstein. *The impact of noise pollution*. Pergamon Press, Inc.
- Crocker, Malcolm J. *Noise control*. Auburn University. Van Nostrand Reinhold Company.
- Bragdon, Clifford R. *Noise pollution*. A guide to information sources. Gale Research Company.
- Cheremisonoff, Paul N. Fred Ellerbusch. *Guide for industrial noise control*. Ann Arbor Science.
- Crocker, Malcolm J., Frederick M. Kessler. *Noise and noise control*, vol. n. Crc Press, Inc.
- Suter, Alice H. *Noise and its effects*. En Technical appendix for the administrative conference of the United States. Washington, DC., Noviembre de 1991. Harris, Cyril M. Noise control in buildings. McGraw Hill, Inc.

- **Organización Mundial de la Salud (OMS).** "*Guidelines for Community Noise.*" (<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>). Ginebra, 1999. (Puede verse una traducción española de su Resumen Ejecutivo en <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/ruido/ruido2.pdf>)
- **Dr. Juan Jiménez Cervantes,** *Incidencias del ruido en la salud.* Trabajo presentado en las Jornadas contra el Ruido organizadas por la Asociación de Vecinos de San Lorenzo – Universidad de Murcia. Murcia, 1999.
- **Dr. Alberto Fernández Ajuria,** *Escuela Andaluza de Salud Pública,* conferencia pronunciada en la *I Jornada contra el Ruido,* Puerto Real, 26 de mayo de 2001.
- Exposición de motivos de la **Propuesta de directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** presentada por la Comisión.
- **Defensor del Pueblo Andaluz,** *Informe sobre contaminación acústica en Andalucía derivada de actividades recreativas y consumo de bebidas en las vías públicas. Mayo de 1996*
- **Pedro Miguel Lanas Ugarteburu,** *Conocimiento, evaluación y control del ruido,* Asociación para la Prevención de Accidentes. San Sebastián, 2000
- **Dr. André Looten,** Président de L'UECNA, Membre titulaire du Conseil National du Bruit (France), *Le bruit des aéroports: Impact sur la santé* (<http://ufcna.com/nuisances05.html>). (Exposé pour les journées techniques sur les aéroports internationaux et la politique des transports), Madrid, 1994
- **Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD),** *The state of the environment.* Paris, 1991 (Dobris report).

- **European Environment Agency.** Informe 2001 sobre indicadores ambientales (Noise\_TERM\_2001)
- **Dr. Fernando Pimentel de Souza.** Laboratório de Psicofisiologia, ICB-UFMG, Belo Horizonte, Brasil. *Efeito do ruído no homem dormindo e acordado* (<http://www.icb.ufmg.br/lpf/pimentel,sobrac2000.html>). Belo Horizonte, 2000.

## **RESUMEN**

La presente investigación titulada prevalencia de problemas auditivos en los trabajadores de las plantas industriales de la ciudad de Portoviejo de Octubre 2004 a Marzo 2005.

El tipo de estudio es prospectivo descriptivo y los objetivos fueron el general: Determinar las condiciones laborales en que se desenvuelven los trabajadores de las plantas industriales de la ciudad de Portoviejo durante el mes de octubre 2004 a Marzo 2005.

Los específicos, Establecer los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición al medio ambiente de la jornada de trabajo, Identificar factores que construyan a los problemas auditivos de los trabajadores de dicha fabrica.

Establecer complicaciones a la que están expuestos los trabajadores que laboran en las plantas industriales: Difundir a los trabajadores recomendaciones sobre los riesgos laborales a lo que están expuestos para mejorar las condiciones del ambiente industrial.

El universo estuvo constituido por nueve fabricas realizando una investigación con una muestra dos fabricas hogar de cristo y puertas enrollables en la consta diecisiete trabajadores, se realizo un examen clínico incluyendo audiometrías a todos los trabajadores.

Concluimos de esta manera que las fabricas hogar de cristo y puertas enrollables se pudo constatar mediante una sonometria que ciertas maquinas sobrepasan 80 d B llegando incluso hasta los 115 d B dentro de las complicaciones que presentaron los trabajadores de ambas fabricas mediante una audiometría fueron hipoacusia leve con un 40%, hipoacusia de conducción 43.3%, hipoacusia por traumatismo 16.7%; En ambas fabricas el nivel educativo que predomina es la secundaria con 70% en los trabajadores de la fabrica hogar de cristo un 32% tienen 2 a 3 años de servicio y el 60% de los trabajadores de la fabrica puertas enrollables el tiempo de servicio es también de 2 a 3 años

En las fabricas el tipo de protección esta presente las orejeras con el 60% guantes y mascarillas con un 20% a la observación se pudo constatar que no se utilizan adecuadamente lo antes mencionado. Los cambios de conducta que se presentaron con mayor porcentaje en ambas fabricas fueron el cansancio y agrestividad en un 60%.En ambas fabricas la presencia de ruido grave y agudos con un 100% y este a la vez es intenso con un 70%. En un 58% las fabricas son seguras en un 42% es regular debido a su infraestructura. El 92% de los trabajadores no se han realizado examen de audiometría.

## SUMMARY

The present research “The Preval of auditory illness in the workers of the industrial plants of the Portoviejo from October 2004 March 2005.

The kind of this study is prospective, descriptive and the objects were in general: To determine the labor conditions of the workers of the industrial factories the city Portoviejo during the month of October 2004 to March 2005.

The specific objectives are to establish the levels and permissible maximum times of exhibition to the work day, to identify factory that contribute to the auditory problems of the workers of the factory.

To establish complications of the people who are exposed to a hard work. To establish recommendations about the labor risks t the people who are exposed to improve the conditions of the industrial atmosphere.

The universe was constituted by nine factories carrying out an investigation with one sample. In the factories. Hogar de Cristo and Puertas Enrollables, there are 17 workers working ,it was carried out a test pilot and also a sound equipment, it was used to measure the levels of noise the workers are exposed to, later it was carried out to a clinical exam including ear exams to all workers

We finish that in the Hogar de Cristo and Puertas Enrollables factories. We could verify by means of sound equipment that in many machineries exceeded 80 d B, getting over 115 d B, complications the workers from both factories have presented. By means of the ear exam the illness were . Low hipoacusia 40% and hipoacusia for conduction 43.3%, hipoacusia for traumatism 16.7%, In factories the secondary educational level that prevails is the secondary level with 70% in the workers from Hogar de Cristo factory 32% they have been working during 2 to 3 years and 60% of the workers from puertas enrollables they have been working during 2 to 3 years too.

The type of protection in the factories are earmuffs with 60%, gloves and masks with 20% to the observation it could be verified that they don't use the protection appropriately ; the behaviour changes that were presented with more percentage in both factories were the fatigue and aggressiveness in 67%

In both factories the presence of serious and sharp noise with 100% at the same time is intense with 70%. In 58% of the factories they are safe in 42% it is regular, due to their infrastructure 92% of the workers have not been carried out an ear exam



## **ANEXO N° 1**

### **MEDIDAS DE PREVENCION Y PROTECCION PARA LOS TRABAJADORES DE LAS FABRICAS HOGAR DE CRISTO Y PURTAS ENROLLABLES**

**DEFINICION DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES-** Los estudios ambientales son documentos técnicos que proporcionan información que permite la predicción e identificación de los impactos ambientales, así como el planteamiento de las medidas mas adecuadas para prevenir, mitigar o compensar los impacto ambientales negativos de cualquier actividad en el marco de un plan de manejo, esto a su vez se clasifican en estudios de impacto ambiental auditivos ambientales y diagnostico ambientales.

La dirección de medio ambiente y salud para realizar las inspecciones y considere necesarias para verificar la información y documentación presentado así como para constatar el cumplimiento de las normativas ambientales y la aplicación de los medios establecidos en los respectivos planes de manejo, contenido dentro de los estudios ambientales presentados o aprobados por la dirección del medio ambiente y social.

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.**

-Se debe realizar un estudio de las condiciones de salud en la cual incluye: examen clínico en donde debe rescatarse la información que indique sobre exposiciones anteriores al ruido, como patológicas auditivas y del sistema nervioso central, metabólicas, ingesta de fármacos o sustancias químicas reconocidas como ototoxicos además averiguar los antecedentes patológicos familiares

-El trabajador debe realizarse la exploración física para comprobar si existe o no disminución de la capacidad auditiva.

-Se recomienda técnicas sencillas del aparato auditivo: vos cuchillada , frotar los dedos cerca del pabellón auditivo.

-Solicitar a la institución que pertenece una audiometría una vez al año como mínimo para confirmar o no la sospecha de problemas de oído

-Conocer mediante un análisis las condiciones de trabajo laboral.

-Solicitar a la institución la compra de un sonómetro para que puedan conocer los diferentes características del ruido y tiempo de exposición y maquinarias a utilizar.

-La prevención debe estar dirigida a liminar o reducir la exposición de los trabajadores a ambientes ruidosos.

-El personal de mantenimiento con que cuenta las fabricas debe conocer que cualquier maquinaria o herramienta objeto o procedimiento realizado en los centros de trabajos puedan ser generadores de ruido, por lo que la medida ideal debería estar estar dirigida al control de estas.

-El personal de manteniendo tiene que concientisarse mas en equilibrar dinámicamente la maquinaria , sustituir las piezas desgastadas engrasar y lubricar las partes móviles, modificar la rigidez de las superficies, colocar uniones y encajes o cojines aislantes que disminuyan o eliminen las vibraciones.

-Solicitar a la institución la construcción de cubiertas parciales o totales utilizando materiales aislante como esponja o corcho, lana de vidrio ya que es un método que no requiere costos excesivos.

-Concientizar a la institución que le proporcionen a los trabajadores mejores medidas de protección personal y la disminución del tiempo de exposición del ruido.

-Los trabajadores deben utilizar orejeras ya que reducen el ruido hasta los 30 d B mientras los tapones nada mas lo hacen en 15 d B.

-La institución y trabajadores en general deberá concientizar mas sobre su problemática que este presente sobre lo que es el ruido y sus consecuencias para la audición ya que puede haber daños irreversibles en el oído.

-Las fábricas de infraestructura de algunas no cumplen con las normas de aislante de ruido lo que hace un llamado de atención que se asesora con personal de ingenieros y arquitectos etc.

-Se recomienda instalar estroctores ya que estos disminuyen el ruido en las fábricas

## ANEXO N° 2

### ENCUESTA

Datos Generales:

Edad:

Sexo:

Estado Civil:

Procedencia:

Escolaridad:

Ocupación:

Fecha:

Responsables: Cedeño Sandy

Carreño Landy

¿Qué tiempo tiene trabajando en la fábrica?

< 1 año

2-3 años

4-5 años

6-7 años

> 8 años

¿Cuántos horas de jornada cumple en su trabajo?

4 horas

6 horas

8 horas

12 horas

24 horas

¿Qué tipo de protección utiliza para su trabajo?

Orejera

Guantes

Tapones

Mascarilla

¿Qué tipo de maquinarias utiliza con frecuencia en su trabajo?

.....

¿Condiciones en la que se encuentra la fabrica?

Segura

Regular

Irregular

### **FACTORES AMBIENTALES ASOCIADOS CON EL RUIDO.**

¿Presencia del ruido?

Si    o    No

¿Tipo de ruido?

Intenso

Moderado

Leve

¿Después de su jornada de trabajo UD se ha dado cuenta lo que más ha presentado?

Intolerancia

Hostilidad

Agresividad

Otros

Especifique.....

¿Antecedentes Patológicos?

Hipertensión

Ataques Cardiacos

Diabetes

¿Qué enfermedades ha presentado UD en relación al oído?

¿Qué síntomas reproduce el ruido cuando está diurno?

¿Qué Problemas auditivos presenta en la actualidad?

Fatiga Auditiva

Sordera Permanente

Acúfenos

Vértigo

Tinnitus

¿Se ha realizado exámenes auditivos con frecuencia?

Si      o      No

¿Con qué frecuencia lo ha hecho?

\* Una vez al año.

\* Dos veces al año.

\* Tres veces al año.

Nunca

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliografía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						
Elaboración del protocolo	X																											
Elaboración del instrumento								X							X													
Prueba de instrumentos											X	X										X						
Reunión con el Tribunal de Tesis											X				X						X				X			
Recolección de datos															X	X	X	X	X	X								
Tabulación de datos																	X	X	X									
Elaboración del primer borrador																			X									
Elaboración del segundo borrador																								X				
Entrega de la tesis																									X			
Sustentación de la Tesis																										X		



