

**Programa de  
Conservación Auditiva**  
Guía de Implementación



**RIMAC**

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-12932

© Copyright propiedad RIMAC SEGUROS Y REASEGUROS  
Gerencia de Prevención de Riesgos Laborales  
Av. Las Begonias N° 475, piso 3, San Isidro. Teléfono 411 1000 ext. 1513  
<http://prevencionlaboralrimac.com>  
Lima – Perú

Distribución gratuita. Prohibida su venta y reproducción total o parcial.  
Primera Edición: Noviembre de 2013  
Impreso por Cromagraf EIRL, Jr. Luis Carranza 2280, Cercado de Lima.

Autores:  
Gabriel Ardiles Alvarez  
José Castello Gálvez  
César Velasquez Castillo

## Introducción

---

La pérdida auditiva inducida por ruido constituye uno de los problemas más frecuentes en salud ocupacional y de impacto a nivel trabajador y social dada su irreversibilidad y el compromiso en la comunicación que involucra. El ruido es uno de los riesgos más comunes en el ámbito laboral, los trabajadores que están expuestos a niveles de ruido elevados por encima de los límites máximos permisibles pueden sufrir daño en su capacidad auditiva, además de otros diversos efectos extra-auditivos.

Según un estudio de The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), existen en Estados Unidos aproximadamente 30 millones de trabajadores expuestos laboralmente a niveles de ruido elevado y químicos que son potencialmente peligrosos para la audición. The Environmental Protection Agency (EPA) estima que más de 9 millones de trabajadores norteamericanos estuvieron ocupacionalmente expuestos a niveles de ruido diarios igual o mayor de 85 dB A <sup>(1)</sup>.

Entre el 20 % y el 29 % de la población que labora en la industria petrolera y de productos del carbón en Norteamérica están expuestos a niveles de ruido por encima de 90 dB A, y la prevalencia de pérdida auditiva por exposición al ruido según NIOSH es del 17 %. <sup>(1,2)</sup>



La exposición en el trabajo a niveles elevados de ruido, ocasiona deterioro de la capacidad auditiva del trabajador expuesto para percibir sonidos, pudiendo interferir con la habilidad para escuchar mensajes y originando problemas de comunicación y seguridad. Además puede producir efectos extra-auditivos que pueden afectar la calidad de vida del trabajador.

El programa de conservación auditiva está dirigido a identificar oportunamente y prevenir daños auditivos a los trabajadores que estén expuestos a ruido ocupacional.

## JUSTIFICACIÓN:

Brindar una herramienta que permita a los clientes de Rimac Seguros contar con una guía base para la implementación del Programa de Conservación Auditiva en la población trabajadora, expuesta al factor de riesgo ruido elevado, a partir de la calificación cuantitativa de la matriz diagnóstico de factores de riesgo.

- 
1. A re-examination of risk estimates from the NIOSH occupational Noise and hearing survey (ONHS). Mary Prince, Leslie Stayner Randall Smilth and Stephen Gilbert. The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 2 February 1997: 950-963
  2. Hearing Loss.Occupational & Environmental Medicine. Joseph LaDou. Second 1997: 123-138

## 1.- Definiciones relacionadas al riesgo

### ■ **Audiometría médica ocupacional:**

Examen que tiene por objeto cifrar las alteraciones de la audición por riesgo a la exposición a ruido en el trabajo, resultados que se anotan en un gráfico denominado audiograma <sup>(3)</sup>.

### ■ **Audiograma**

Presentación gráfica o en forma tabulada de los umbrales de audición, determinados bajo condiciones específicas y por métodos específicos en función de la frecuencia estudiada <sup>(3)</sup>.

### ■ **Bandas de Octavas**

Divisiones del espectro sonoro convenidas internacionalmente. Estas bandas se individualizan por el valor de la frecuencia central. Así por ejemplo, una banda de 500 Hz se refiere a la banda de octavas en que la frecuencia central se encuentra en 500 Hz <sup>(4)</sup>.

### ■ **Cambio del Umbral Auditivo Temporal (CUAT)**

Descenso encontrado en los umbrales auditivos, relacionado con la exposición reciente a ruido, que desaparece en las horas o días siguientes a la exposición, para retornar a los umbrales de base <sup>(5, 6)</sup>. Un CUAT se detecta cuando al comparar los resultados de la audiometría de base con la de seguimiento se encuentre un desplazamiento de 15 dB o más de los umbrales auditivos en al menos una de las frecuencias evaluadas entre 500-8000 Hz en cualquier oído. La presencia de un CUAT se considera un signo de susceptibilidad del trabajador. Para diagnosticar el carácter temporal del descenso, debe realizarse una audiometría confirmatoria en la cual debe desaparecer dicho hallazgo; si persiste entonces se considera cambio permanente en los umbrales auditivos (CUAP).

---

3. Guía Técnica para realizar audiometría ocupacional. CENSOPAS-INS. Lima, Perú. 2008

4. Guía Técnica: Vigilancia de las condiciones de exposición a ruido en los ambientes de trabajo (Proyecto). MINSA

## ■ Cambio del Umbral Auditivo Permanente (CUAP)

Descenso encontrado en los umbrales auditivos, relacionado con la exposición al ruido, que se mantiene en el tiempo sin retornar a los umbrales de base <sup>(5, 6)</sup>.

## ■ Decibel (dB)

Unidad sin dimensiones, logarítmica que expresa el nivel de presión sonora <sup>(4)</sup>.

## ■ Decibel (A):

Unidad sin dimensiones del nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación A, que registra el nivel de presión sonora simulando el comportamiento de la audición humana <sup>(4)</sup>.

## ■ Dosímetro

Sonómetro integrador que lleva incorporado un sistema que expresa la "dosis de ruido" acumulada en un tiempo determinado <sup>(7)</sup>. Es un aparato de medida que está destinado a medir la dosis de ruido recibida por un trabajador durante, parte o toda la jornada laboral <sup>(4)</sup>. Son portátiles y se utilizan para medir la exposición al ruido de los trabajadores durante su jornada.

## ■ Dosis Total de Ruido

Corresponde a la energía sonora total expresada en porcentaje que un trabajador recibe durante su jornada de trabajo diario. Es la resultante de la suma de todas las dosis parciales obtenidas a lo largo de una misma jornada <sup>(8)</sup>.

---

5. Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. GEMO-003 CENSOPAS-INS. Lima, Perú. 2008

6. Ministerio de protección social, Pontificia Universidad Javeriana. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo. 2006

7. Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores relativas a la exposición al ruido. Guía técnica Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Ruido. Gobierno de Navarra. 2012.

## ■ Dosis Parcial de Ruido

Corresponde a la dosis de ruido en una actividad específica durante la jornada laboral del trabajador. Es el cociente entre el tiempo que se está expuesto a un nivel de ruido y el máximo tiempo de exposición a ese nivel <sup>(8)</sup>.

## ■ Frecuencia.

Es el número de ciclos por segundo que realizan las ondas sonoras. Por tanto, es la inversa del periodo. Se mide en Hertz (Hz) <sup>(9)</sup>.

## ■ Mapa de Ruido

Es la representación cartográfica de los niveles de presión sonora (ruido) existentes en una zona concreta y en un periodo determinado. Es la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido en la que se indicara el rebosamiento de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica (Directiva Europea sobre evaluación y gestión del ruido ambiental [EC 2002] ) <sup>(10)</sup>.

La utilidad del mapa de ruido es determinar la exposición de la población al ruido ambiental, para así adoptar los planes de acción necesarios para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.

---

8. Ruido ocupacional. Programa de conservación auditiva a niveles permisibles y criterios de evaluación (3era revisión). Comisión venezolana de normas industriales (COVENIN). Venezuela. 1995

9. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Ministerio de protección social. Colombia. 2006

10. Estudio de validación, errores e incertidumbre en la elaboración de mapas de ruido. Tesis doctoral. Miguel Asuejo Prieto. Universidad técnica de Madrid. 2009

19. Protocolos obre normas mínimas para el desarrollo de programas de vigilancia de la pérdida auditiva por exposición a ruido en los lugares de trabajo. Protocolo de exposición ocupacional a ruido (Prexor). División de políticas públicas saludables y promoción. Departamento de Salud Ocupacional. Chile. 2011

## ■ Nivel de acción

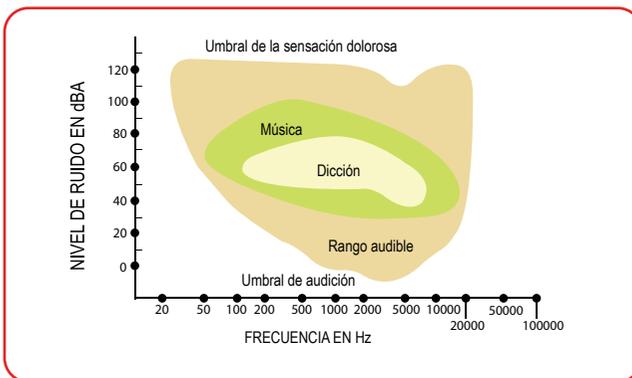
Valor equivalente a una dosis de ruido de 0.5 o 50% (valor límite permisible según normativa vigente), para un tiempo efectivo de exposición diario de 8 horas <sup>(19)</sup>. Valor que de ser excedido da lugar a medidas preventivas destinadas a disminuir la exposición laboral a ruido

## ■ Nivel de Presión Sonora

Es la característica que permite oír un sonido a mayor o menor distancia e indica la cantidad de energía que transporta el sonido para su propagación. A mayor nivel de presión sonora, mayor es la probabilidad del daño auditivo. Se define como 20 más el logaritmo (en base 10) de una presión sonora determinada con respecto a la presión sonora de referencia de 20 micro pascales <sup>(9)</sup>.

## ■ Nivel de Ruido

Nivel de presión acústica e instantánea medida con un sonómetro normalizado



## ■ Órgano Blanco

Aquel sobre el que se va a ejercer una acción o que experimenta los cambios o efectos de algo <sup>(20)</sup>.

## ■ **Potencia Sonora**

Intensidad de sonido que se mide en vatios. Energía de medida acústica que depende de las condiciones de la operación <sup>(11)</sup>.

## ■ **Presión Sonora**

Cantidad de energía por unidad de tiempo que radia una fuente sonora, es independiente del entorno. Es la diferencia entre la presión atmosférica y la presión real, durante la compresión que resulta de la onda sonora <sup>(8)</sup>.

## ■ **Ruido**

Sonido indeseado que molesta, o es dañino. Sonido no deseado que por sus características es susceptible de producir daño a la salud y al bienestar humano. <sup>(8)</sup>

## ■ **Ruido Continuo**

Es aquel que no tiene cambios rápidos o repentinos de nivel. Se caracteriza por niveles de presión sonora medidos en banda de octava que no fluctúan rápidamente en el tiempo. Se mantiene casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a 5dB A durante un periodo de medición de un minuto <sup>(4)</sup>. Las fluctuaciones ocurren a razón de unos pocos decibeles (dB) por segundo. Ej.: máquinas rotatorias telares.

## ■ **Ruido Impulsivo o de Impacto**

Se caracteriza por niveles de presión sonora medidos en bandas de octava que fluctúan en forma brusca. Aquel de una duración menor a un segundo y cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo <sup>(7)</sup>.

---

4. Guía Técnica: Vigilancia de las condiciones de exposición a ruido en los ambientes de trabajo (Proyecto). MINSA

7. Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores relativas a la exposición al ruido. Guía técnica Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Ruido. Gobierno de Navarra. 2012.

8. Ruido ocupacional. Programa de conservación auditiva a niveles permisibles y criterios de evaluación (3era revisión). Comisión venezolana de normas industriales (COVENIN). Venezuela. 1995

11. Control de ruido: Marco normativo, y legal con aplicaciones en los sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CV AC/R) de la UTP. Gonzales H; Orozco C. Universidad Técnica de Pereira. Octubre 2002/88

20. Encyclopedía of Occupational Health and Safety. International Labor Organization, Geneva. 2011.

## ■ **Sonido**

El sonido, en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), generalmente a través de un fluido (u otro medio elástico) que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo <sup>(5)</sup>.

## ■ **Sonómetro**

El sonómetro es un instrumento electrónico de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende) emitida por una fuente <sup>(4)</sup>. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.



## ■ **Hipoacusia Inducida por Ruido:**

Disminución de la capacidad auditiva producida por exposición aguda o prolongada a niveles peligrosos de ruido en el trabajo. Su compromiso es sensorial por lesión de las células ciliadas externas, también se han encontrado alteraciones en mucha menor proporción a nivel de las células ciliadas internas y en las fibras del nervio auditivo <sup>(5)</sup>.

4. Guía Técnica: Vigilancia de las condiciones de exposición a ruido en los ambientes de trabajo (Proyecto). MINSa

5. Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. CENSOPAS-INS. GEMO-003. Lima, Perú. 2008

## 2.- Objetivos del programa de conservación auditiva



### Objetivo general:

- Prevenir y/o mitigar los efectos del ruido sobre la audición, a través de un programa de vigilancia que integre la evaluación y control del factor de riesgo ruido en el lugar del trabajo, la disminución de la exposición al mismo y el seguimiento sistemático de los trabajadores expuestos; para identificar e intervenir oportunamente ante cambios que sugieran alteración de su estado de salud auditiva.



### Objetivos específicos:

1. Evaluar cualitativamente el sitio de trabajo, identificando las áreas y fuentes de ruido, medidas de control existentes, tiempos de exposición, así como la población de trabajadores expuesta.
2. Medir sistemáticamente en el ambiente de trabajo, los niveles de ruido.
3. Identificar y reducir las fuentes emisoras de ruido en el ambiente de trabajo.
4. Evaluar la capacidad auditiva de los trabajadores expuestos periódicamente al ruido, realizando los exámenes periódicos.
5. Reducir el riesgo de afección de la capacidad auditiva en los trabajadores expuestos al ruido mediante medidas preventivas que abarquen controles en la fuente, medio y en el trabajador.
6. Educar a los trabajadores expuestos acerca de la importancia de la conservación auditiva.

## 3.- Metas

---

1. Identificar todas las áreas y puestos de trabajo donde exista riesgo de exposición al ruido.
2. Elaborar mapa de ruido y cuantificar los niveles de ruido de todas las instalaciones según el puesto y área de trabajo.
3. Realizar todas las inspecciones médicas programadas con el fin de evaluar la exposición del ruido en el ambiente laboral.
4. Vigilar y hacer efectivo el cumplimiento de toda disposición y utilización adecuada de todo equipo de protección auditiva en áreas con niveles de ruido iguales o mayores de 85 dB A en las que no se aplique las medidas correctivas previas de abordaje y control de la fuente de ruido.
5. Educar a todos los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido sobre diferentes temas relacionados con el factor de riesgo ruido; efectos sobre la salud auditiva, medidas de prevención, responsabilidades según reglamentos de la empresa y normas a nivel nacional y sectorial y su rol en el programa de conservación auditiva.
6. Evaluación médica ocupacional de la población trabajadora expuesta al ruido ocupacional.
7. Realizar la audiometría periódica a todos los trabajadores expuesto a niveles nocivos de ruido ocupacional.
8. Realizar el seguimiento a la efectividad de los controles que realice la empresa, con el propósito de reducir el riesgo de exposición al ruido.
9. Estructurar un Sistema de Información que garantice y facilite el seguimiento a los casos y a las medidas de intervención implementadas por la empresa.
10. Lograr el cumplimiento de todas las recomendaciones de esta Guía con la finalidad de reducir el riesgo de exposición al ruido.

### 3.- Alcance

El programa de conservación auditiva está dirigido a todos los trabajadores permanentes o temporales de la empresa, contratistas, visitantes y en general, personal bajo la responsabilidad de la empresa que se encuentre desempeñando sus funciones en áreas de exposición a ruido elevado.

El programa tiene como responsables al médico ocupacional de la empresa y demás funcionarios que se encuentren involucrados en la salud auditiva ocupacional de los trabajadores de la empresa.

El programa es permanente. La revisión del presente Programa se realizará anualmente.

### 4.- Efectos a la salud y órganos blancos



#### Efectos auditivos

---

##### ■ **Trauma acústico agudo**

---

Consiste en una súbita pérdida de la capacidad auditiva causada por ruido de corta duración y extremadamente intensa, produciendo un tipo de problema por conducción debido a perforación timpánica o una dislocación de los huesecillos del oído medio y de percepción debido al daño del oído interno. (12, 13,15)

##### ■ **Cambios temporales del umbral auditivo**

---

Desplazamiento temporal del umbral auditivo también conocido como pérdida temporal de la audición, y ocurre inmediatamente después de la exposición a niveles elevados de ruido, su recuperación es gradual cuando el trabajador afectado permanece en un lugar sin ruido por un lapso de 10 días aproximadamente (5, 12,14).

## ■ Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido

Desplazamiento permanente del umbral auditivo o pérdida permanente de la audición que ocurre por la exposición continua durante meses (6 meses mínimo) y años a niveles elevados de ruido causando daño permanente e irreversible de la audición y no puede ser restaurada con tratamiento médico (5, 12, 14).



## Efectos extra – auditivos

Interfiere el entendimiento de las palabras, es causa de estrés, interfiere con el sueño, altera el estado de ánimo, reduce la eficiencia, afecta la concentración, causa fatiga, produce cambios vasculares periféricos, modificaciones hormonales y en la mujer embarazada puede producir amenaza de aborto y contracciones uterinas dolorosas (14).

## 5.- Límites de exposición al ruido ocupacional

Los límites de exposición a ruido no protegen de manera homogénea a todos los trabajadores de los efectos adversos a su exposición. Se considera que dichos límites protegen a la mediana de la población expuesta contra la pérdida de la audición inducida por el ruido a las frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000 y 4000 Hz.

5. Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. CENSOPAS-INS. Lima, Perú. 2008
12. Noise in the workplace. AHRE – WHS Bulletin April 19, 2.000.
13. Guía técnica de conservación de la audición. Corpoven. Filial de PDVSA. Caracas 1.988
14. A practical approach to Occupational and Environmental Medicine. Robert J. McCunney. Second Edition. 1.994
15. Noise. A, Kjellberg. Occupational Health practice. Waldron -Edling. Fourth Edition. 1997: 241-256.

Los límites umbrales de exposición para ruido serán utilizados como guías en el control de la exposición a ruido y debido a la susceptibilidad individual no deben ser considerados como límites precisos entre niveles seguros y peligrosos <sup>(8)</sup>.

## Límites umbrales de exposición para ruido sin protección auditiva

NIVELES DE RUIDO PERMISIBLE EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	
NIVEL DE RUIDO (dB)	EXPOSICIÓN PERMITIDA (hrs)
85	8
88	4
91	2
94	1
97	1/2
100	1/4
103	1/8



Todo trabajador deberá utilizar el equipo de protección auditiva cuando exista exposición a ruido igual o superior a 85 dB A

Se recomienda que ninguna persona debe entrar en áreas con niveles de ruido continuo por encima de 115 dB A o niveles de ruido de impacto por encima de 140 dB A, independiente del tiempo de exposición y el uso de protectores auditivos <sup>(16)</sup>.

El límite máximo de presión sonora recomendado para el diseño de planta y equipos es de 85 dB A medido a 1 metro del equipo y a nivel del oído <sup>(16)</sup>. Aunque la tendencia de la NIOSH es a bajar de 85 dB A <sup>(1)</sup> para ocho horas continuas.



1. A re-examination of risk estimates from the NIOSH occupational Noise and hearing survey (ONHS). Mary Prince, Leslie Stayner Randall Smith and Stephen Gilbert. The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 2 February 1997: 950-963
8. Ruido ocupacional. Programa de conservación auditiva a niveles permisibles y criterios de evaluación (3era revisión). Comisión venezolana de normas industriales (COVENIN). Venezuela. 1995
16. Lineamientos para la aplicación de programas de conservación auditiva. PDVSA. N SO-S-1997

## 6.- Criterios de ingreso al programa

Participarán en el programa todo trabajador, propio o contratado, expuesto a ruido ocupacional igual o mayor al límite de acción.

Existen otros niveles de ruido permitidos que son para locales de trabajo tipificados (salones de clase, dormitorios, hospitales, oficinas, entre otros) que deben mantenerse en vigilancia, de acuerdo con las indicaciones técnicas para estos casos.

Para participar en el programa todo trabajador, independientemente del tipo de empleo o permanencia, debe haber cumplido con la audiometría del examen médico pre - ocupacional, la cual será utilizada como referencia, constituyendo un requisito indispensable para el programa.

## 7.- Metodología para la inspección médica en el ambiente de trabajo

La inspección médica en el ambiente de trabajo tiene por objetivo la verificación del cumplimiento en el ambiente de trabajo, lugar del proceso productivo, instalación o planta, de las recomendaciones de salud ocupacional identificar condiciones ambientales inseguras para la salud.

Las inspecciones pueden ser periódicas y extraordinarias, la duración dependerá de las características de cada área y del nivel de riesgo.

Las inspecciones médicas de campo constan de una **fase de preparación**, durante la cual el médico obtendrá y estudiará los diagramas de flujo del proceso y planos de la planta, revisará las mediciones ambientales de ruido en la instalación o planta, listado de puestos de trabajo, tiempo de exposición al ruido, elementos de protección auditiva, resultados de evaluaciones médicas de ingreso y periódicas, número de trabajadores así como las horas de sobre tiempo y reportes de otras inspecciones <sup>(17)</sup>.

Posteriormente una **fase de ejecución o conducción de la inspección**, iniciando con notificación al supervisor o jefe de la instalación del propósito de la visita. La inspección será realizada en conjunto con el responsable de la instalación o por un personal de operaciones asignado y el personal de higiene y seguridad industrial.

La inspección médica comienza desde la llegada de los insumos, continúa por las diferentes fases de la cadena de producción. Durante la misma, se evalúa las áreas más ruidosas, los dispositivos destinados a eliminar o reducir el ruido, detectar cambios en el proceso, entrevista breve a los trabajadores, identificar y evaluar el número de señalizaciones existentes donde excede el nivel de 85 dB A, y también el uso adecuado por parte de los trabajadores del equipo de protección auditiva, deberá identificar las áreas y puestos en donde exista dificultad para la comunicación de los trabajadores.

La recomendación de NIOSH en cuanto a señalización, incluye el texto: "Advertencia, área ruidosa, puede causar pérdida auditiva y use el equipo de protección de oído" (18).

Posterior a la ejecución pasa a la **fase de reporte de la actividad** con las **recomendaciones para su control y seguimiento** en las siguientes inspecciones ordinarias.

## 8.- Medidas preventivas y recomendaciones por la exposición elevada al ruido

En la evaluación del ruido en el ambiente de trabajo debe utilizarse sonómetro y / o dosímetros, de acuerdo con las características del ruido a evaluar, cumpliendo con las especificaciones.

La calibración y procedimientos para la evaluación deben estar sujetos a las especificaciones establecidas en las Normas NTP ISO 1996-1:2007 (Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación) y NTP ISO 1996-2:2008 (Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles del ruido ambiental).

---

17. Auditory effects of noise. Canadian center for occupational health & safety. 1997

18. Criteria for a recommended standard. Occupational noise exposure. National institute for occupational safety and health. Junio 1998

Se debe determinar la frecuencia de las mediciones y el tipo de medición a realizar, realizar mapas de ruido identificando áreas y actividades donde los niveles de ruido igualen o excedan los 85 dB A o una dosis mayor al 100 % durante las 8 horas de trabajo <sup>(16)</sup>.

Para la reducción de la exposición al ruido se recomienda aplicar medidas de control de ingeniería, administrativas, y de intervención en las personas (uso de equipo de protección personal, en adelante EPP), vigilancia médica y audiométrica periódica; las cuales se detallan a continuación:



## 1.- Control de Ingeniería

### 1.1. Sustitución

1.1.1. Se recomienda reemplazar de equipos o materiales ruidosos por equipos no emisores de ruido.



16. Lineamientos para la aplicación de programas de conservación auditiva. PDVSA. N SO-S-1997

## 1.2. Modificaciones

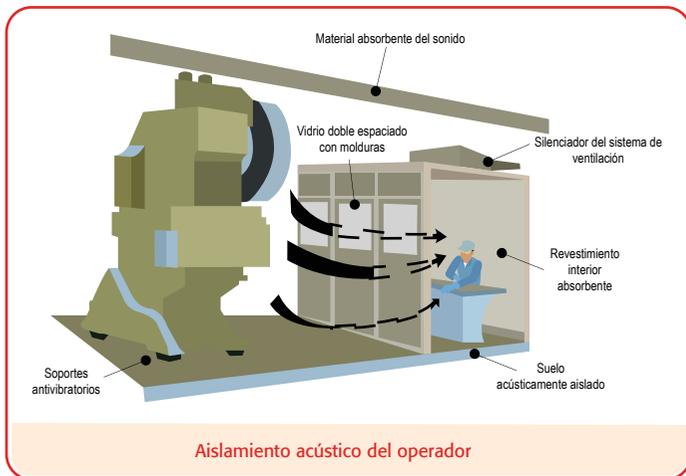
1.2.1. Se recomienda modificar el sistema operativo del equipo con el fin de reducir la emisión de ruido.

## 1.3. Aislamiento

1.3.1. Se recomienda aislar al trabajador de la fuente de ruido.

1.3.2. Se recomienda colocación de barreras.

1.3.3. Se recomienda cubrir el equipo emisor de ruido con material absorbente de ruido.



## 1.4. Mantenimiento

1.4.1. Se recomienda establecer y cumplir el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.



## 2. Controles administrativos

Se recomienda:

2.1. Rotación del personal.

2.2. Reubicación del personal.

2.3. Reducción del tiempo de exposición del trabajador.

2.4. Señalización.



### 3. Suministro de equipos de protección auditivos

Se recomienda que se cumpla con lo establecido en la norma nacional peruana. Debe establecerse un Programa de Equipo de Protección Personal que incluya: selección y compra, dotación, entrenamiento en uso, mantenimiento y reposición de dichos equipos.



### 4. Educación y motivación del trabajador para la conservación auditiva

**Debe cubrir aspectos relevantes del programa como:**

- Enseñar cuáles son los efectos del ruido en la audición.
- Programas y procedimientos de la Compañía para eliminar el ruido como factor de riesgo para la salud, a través de la evaluación periódica y control de las fuentes de ruido en el ambiente de trabajo.
- Brindar entrenamiento en el uso adecuado y conservación del equipo de protección.
- Informar el valor predictivo de la audiometría en la prevención de la pérdida auditiva.
- Concientizar a los trabajadores sobre la responsabilidad individual para prevenir la pérdida auditiva.

## 9.- Evaluación preventiva de control médico y manejo temprano de los primeros indicios de efectos en la capacidad auditiva del trabajador

La evaluación médica ocupacional comprende los antecedentes familiares, ocupacionales y patológicos del trabajador con especial interés en la esfera auditiva (infección ótica, trauma craneal), hábitos y tratamientos, medicamentos (drogas ototóxicas), examen físico del aparato auditivo y otoscopia, prueba de la palabra hablada y prueba de diapason (Weber y Rinne). Para la evaluación cuantitativa de la capacidad auditiva se utiliza la audiometría de tonos puros para determinar la sensibilidad auditiva a 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, y 6000 Hz tanto en conducción aérea (audifonos), como conducción ósea (oscilador óseo).

En aquellos puestos de trabajo que se requiera una adecuada comprensión de las palabras debe practicarse logo audiometría, permitiendo la identificación de aquellos trabajadores con problemas en la comprensión del lenguaje.

Los exámenes audiométricos son útiles para evaluar la efectividad de la protección auditiva (2, 5).

El umbral de audición se expresa en decibeles y los límites normales de cada frecuencia van de 0 a 20 dB.



---

Todo trabajador que sufra rubéola, neumonía, infección ótica o parotiditis, después de recuperarse de la afección deberá practicarse una nueva audiometría para retornar al trabajo debido a que las afecciones mencionadas pueden afectar el registro de la audiometría.

---

**Las audiometrías periódicas deben ser comparadas** con la audiometría inicial de referencia del trabajador. La Metodología NIOSH que se está describiendo no indica que la evaluación periódica sea con reposo auditivo, de hecho se recomienda que dicha evaluación se realice avanzado el turno de trabajo para identificar pérdidas temporales del umbral auditivo (PTUA).

El uso de protectores auditivos no debe ser considerado como sustituto de las 12 horas para las audiometrías sucesivas <sup>(1)</sup>.

Las audiometrías periódicas deben, como mínimo, practicarse una vez al año a los trabajadores expuestos a ruido elevado o antes si es necesario de acuerdo al criterio del médico ocupacional. La frecuencia depende del nivel de ruido y a criterio médico de acuerdo con audiometrías anteriores.



Cada audiograma debe contener la siguiente información: empresa, nombre del trabajador, DNI, edad, sexo, lugar de trabajo, ocupación, antecedente de exposición ocupacional y no ocupacional, tiempo transcurrido de la última exposición, niveles de exposición de ruido en el puesto de trabajo, tipo de protección auditiva utilizada, exposición a xenobióticos, historia de salud del aparato auditivo, audiograma con las pérdidas auditivas, número del serial y marca del audiómetro, fecha de calibración, nombre del médico evaluador y del técnico.<sup>(8)</sup>

La audiometría no será practicada si existe un proceso gripal con afectación de oídos, senos paranasales u oclusión total del conducto auditivo externo (cerumen, secreción o cuerpo extraño).

El criterio ideal a utilizar para evaluar la pérdida auditiva es aquella capaz de identificar tempranamente un trabajador con desplazamiento medible en las frecuencias audiométricas sensibles, y permitir identificar un número importante de verdaderos positivos.

2. Hearing Loss.Occupational & Environmental Medicine. Joseph LaDou. Second 1997: 123-138

5. Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. GEMO-003 CENSOPAS-INS. Lima, Perú. 2008

El criterio de evaluación de la capacidad auditiva recomendado, para la prevención de la pérdida auditiva por exposición al ruido ocupacional, es el que considera un desplazamiento del umbral auditivo de 15 dB o más en dos pruebas audiométricas en cualquier oído en algunas de las frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz. <sup>(1,17)</sup>

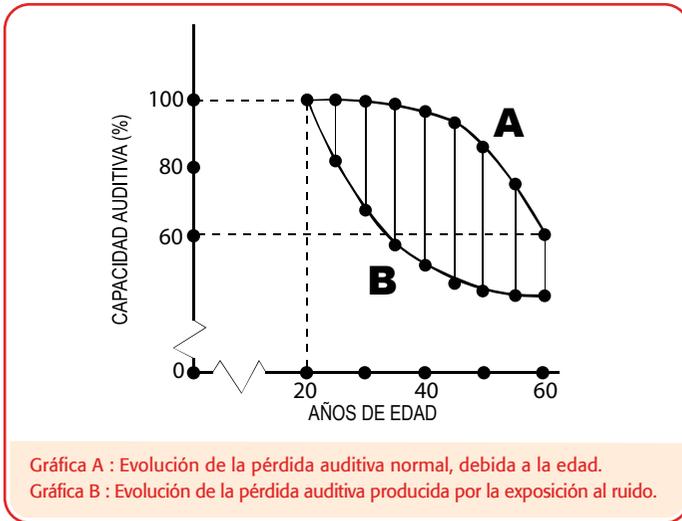
Este criterio permite un porcentaje de verdaderos positivos entre el 70,9% al 73,3% en comparación con otros criterios <sup>(1)</sup>.

Si el audiograma periódico revela un desplazamiento igual o más de 15 dB en cualquier oído en algunas de las frecuencias, se recomienda repetir el audiograma inmediatamente. (Audiometría de Re-evaluación) En esta reevaluación el médico ocupacional (o fonoaudióloga) deberá instruir nuevamente al trabajador sobre el procedimiento y ajuste adecuado de los audífonos antes de la audiometría.

Si persiste el desplazamiento del umbral auditivo en la reevaluación, adiestrar nuevamente al trabajador en la utilización del equipo de protección auditiva, reubicar al trabajador en un área de trabajo no ruidosa en forma temporal, mientras dure la evaluación por Otorrinolaringología <sup>(1)</sup>, reeducar sobre los efectos a la salud del ruido y reevaluar al trabajador (dentro de los 30 días calendarios posteriores en la especialidad de otorrinolaringología) para tomar una Audiometría Confirmatoria y realizar exámenes adicionales necesarios estipulados por el médico otorrinolaringólogo. Con estos resultados el Médico Ocupacional de la empresa debe evaluar al trabajador. De confirmarse la pérdida auditiva el trabajador deberá reubicarse en un área de trabajo no ruidosa. Cuando exista afectación del umbral auditivo en las frecuencias entre 2.000 Hz y 6.000 Hz es posible que sea debido a exposición al ruido. Cuando están afectadas las frecuencias comprendidas entre 250 a 1000 Hz posiblemente sea debido a problemas de conducción y se recomienda practicar audiometría ósea.

- 
1. A re-examination of risk estimates from the NIOSH occupational Noise and hearing survey (ONHS). Mary Prince, Leslie Stayner Randall Smilth and Stephen Gilbert. The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 2 February 1997: 950-963
  8. Ruido ocupacional. Programa de conservación auditiva a niveles permisibles y criterios de evaluación (3era revisión). Comisión venezolana de normas industriales (COVENIN). Venezuela. 1995
  17. Noise Measurement. OSHA Technical Section III Chapter 5. 1.992

NIOSH no recomienda en la audiometría del trabajador aplicar la corrección por la edad para el cálculo del desplazamiento significativo del umbral auditivo. Dicho ajuste del umbral audiométrico por la edad es utilizado en aquellos casos que requieran compensación <sup>(1)</sup>.



Para calcular la pérdida auditiva se utiliza el procedimiento para convertir el nivel de pérdida auditiva en porcentaje, acorde con la American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology (AAO 1979) <sup>(15,18)</sup>.

1. A re-examination of risk estimates from the NIOSH occupational Noise and hearing survey (ONHS). Mary Prince, Leslie Stayner Randall Smilth and Stephen Gilbert. The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 2 February 1997: 950-963
15. Noise. A, Kjellberg. Occupational Health practice. Waldron -Edling. Fourth Edition. 1997: 241-256.
18. Criteria for a recommended standard. Occupational noise exposure. National institute for occupational safety and health. Junio 1998



## A Cálculo de la pérdida auditiva simple

Determinar el promedio del nivel umbral auditivo en las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 3000 Hz para cada oído.

El porcentaje de deterioro para cada oído es determinado al multiplicar la cantidad anteriormente obtenida por 1,5 %, siempre que el promedio del nivel umbral auditivo exceda de 25 dB. Si el promedio alcanza los 95 dB, el porcentaje de pérdida será del 100 %.

Porcentaje de pérdida unilateral = (Promedio en dB en 500, 1000, 2000 y 3000 Hz) – 25 dB X 1,5%

## B Cálculo de la pérdida auditiva biaural

Multiplicar el menor porcentaje de pérdida auditiva (mejor oído) por 5 y adicionarlo al resultado proveniente de multiplicar por uno el mayor porcentaje obtenido (peor oído) el valor obtenido se divide entre 6 obteniéndose la pérdida biaural.

Porcentaje de pérdida bilateral = (Porcentaje de pérdida unilateral del mejor oído X 5) + (Porcentaje de pérdida unilateral del peor oído X 1) dividido entre 6

Los niveles de ruido de fondo en cuartos para examen audiométricos y las calibraciones deberán conservarse por 5 años.

El médico ocupacional al momento de evaluar el audiograma debe considerar que las pruebas audiométricas deben ser llevadas a cabo en un ambiente cuyo ruido de fondo no exceda los niveles de ruido que se dan a continuación:

### Niveles de ruido para cabinas y salas audiométricas

NIVELES DE RUIDO PARA CABINAS Y SALAS AUDIOMÉTRICAS					
Frecuencia en hz	500	1000	2000	4000	8000
Máximo nivel de ruido	18	23	32	40	39

La calibración del audiómetro debe realizarse cada seis meses y en ningún caso debe sobrepasar de un año. Deben ser calibrados por un laboratorio certificado acústico y ser chequeado funcionalmente, llamado también evaluación biológica cada vez que es usado y para ello se requiere una persona joven con audición normal y de quien se conoce el nivel umbral auditivo <sup>(1)</sup>.

El audiómetro usado puede ser de tipo manual o de tipo automático.

## 10.- Recursos materiales y humanos

En la evaluación de ruido debe disponerse de dosímetros de ruido, sound level meter y analizador de bandas de octavas. Para la evaluación médica es requerido un equipo de ORL y diapasón; y para la capacidad auditiva, el audiómetro.

El equipo del programa de conservación auditiva debe estar conformado por el médico ocupacional, higienista industrial, técnico o enfermera especializada en el manejo del audiómetro.

## 11.- Sistema de control y seguimiento



### Componentes a controlar

1. Aparición de trabajadores con pérdida auditiva por exposición a ruido elevado ocupacional.
2. Cumplimiento de la evaluación médica para la prevención de pérdida auditiva.
3. Cumplimiento del programa de inspecciones médicas de campo.
4. Cumplimiento de las recomendaciones emitidas para reducir el riesgo.

1. A re-examination of risk estimates from the NIOSH occupational Noise and hearing survey (ONHS). Mary Prince, Leslie Stayner Randall Smilth and Stephen Gilbert. The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 2 February 1997: 950-963

## 12.- Indicadores

Algunos indicadores que se pueden manejar son los siguientes:



### Indicadores de Proceso

---

- Cumplimiento de evaluaciones médicas de la población expuesta:

$$\frac{\text{Número de trabajadores evaluados}}{\text{Número de trabajadores expuestos a ruido > 85dBA \%}} \times 100$$

- Indicador de cobertura del examen periódico audiométrico:

$$\frac{\text{Número de trabajadores expuestos a ruido elevado con audiometría periódica}}{\text{Número total de empleados expuestos a ruido elevado en el periodo}} \times 100$$

- Índice de cumplimiento de recomendaciones para minimizar el riesgo a la salud del trabajador:

$$\frac{\text{Número de recomendaciones ejecutadas}}{\text{Número de recomendaciones emitidas > 80\%}} \times 100$$



## Indicadores de resultado

---

- Incidencia de desplazamiento permanente de umbral auditivo:

$$\frac{\text{Número de casos nuevos con desplazamiento permanente del umbral auditivo}}{\text{Número de trabajadores expuesta al riesgo} < 5 \%} \times 100$$

- Incidencia de hipoacusia inducida por ruido ocupacional:

$$\frac{\text{Número de casos nuevos de hipoacusia neurosensorial ocupacional en trabajadores expuestos al factor de riesgo}}{\text{Número total de trabajadores expuestos al factor de riesgo}} \times 100$$

## CENTRALES DE ATENCIÓN

**Aló RIMAC**  
**411-1111**

*En provincia:*  
**0800-41111**

---

Bomberos **116**

---

SAMU **106**

(Sistema de Atención Médica Móvil de Urgencia)



***RIMAC***