

## GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO Y/O CON SORDERA PROFESIONAL

### 1. INTRODUCCIÓN

Gran parte de las acciones que se realizan en Salud Ocupacional se enmarcan en el Seguro de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Ley 16744. La existencia de tres instancias posibles de administración de este seguro [Mutualidades, Administración Delegada y binomio Instituto de Normalización Previsional (INP) y Servicios de Salud ] genera probablemente una heterogeneidad en las formas que se desarrollan los programas de conservación auditiva. Esto último dificulta el contar con un diagnóstico nacional del efecto del ruido en la salud auditiva de los trabajadores.

La no evaluación sistemática de los programas en curso y la ausencia de un protocolo común mínimo es un obstáculo, incluso en el mediano plazo, para cualquier intento de evaluación de las acciones de Salud Ocupacional que se realizan en este ámbito.

El seguimiento de los trabajadores se concibe inserto en un proceso de mejoramiento del entorno ocupacional, poniendo el énfasis en el control y seguimiento de la exposición a ruido laboral.

La elaboración de un programa de control y seguimiento de la exposición a ruido se desarrolla habitualmente en dos etapas:

- Actividades de terreno consistentes en: evaluación ambiental (higiene industrial) y actividades de pesquisa de daño auditivo.
- Actividades de evaluación diagnóstica de la salud auditiva realizadas a los trabajadores.

## **2. VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A RUIDO Y APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

### **2.1.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Para fines de evaluación, se deberá tomar como referencia el “Instructivo para la aplicación del Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, título IV, párrafo 3º, Agentes Físicos – Ruido. Resolución 00926 21/06/2004 ISP ”, el cual contiene todas las herramientas para la cuantificación del agente en una evaluación de tipo ambiental.

### **2.1.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

Una vez cuantificado el riesgo, se debe implementar un programa de prevención, específicamente un programa de control y seguimiento de expuestos a ruido ocupacional, para prevenir que los trabajadores adquieran una sordera profesional. En consecuencia, el programa que sea elaborado debe integrar los elementos necesarios para satisfacer este objetivo.

Desde esta perspectiva, el programa debe considerar los métodos de control de ruido, (entendiendo como control la aplicación de una medida correctiva), que tiendan a mejorar significativamente las condiciones ambientales en las que se desenvuelve el trabajador, como también, las medidas tendientes a efectuar un seguimiento y control de la exposición a ruido ocupacional por parte de los trabajadores (punto N°3 del presente protocolo).

Los métodos de control entregados por la higiene industrial constituyen las herramientas básicas que nos permiten alcanzar este objetivo. Algunos de estos métodos consisten en:

- a) Planificación inicial y futura: en la planificación de nuevas instalaciones se debe considerar diseños adecuados en cuanto a estructuras, selección de equipos y maquinarias, planificación de ubicación de procesos, etc., no perdiendo en perspectiva el control de ruido ambiental.
- b) Sustitución de equipos y maquinarias por otros menos ruidosos.
- c) Aislamiento de procesos, equipos y maquinarias ruidosas.
- d) Protección del personal expuesto: limitar tiempos de exposición, efectuar cambios en la forma de trabajo, incorporar el uso obligatorio de protectores auditivos.

- e) Mantenimiento adecuado de equipos y máquinas (lubricación, balanceo estático y dinámico, transmisiones de movimientos, etc.)
- f) Elementos de protección auditiva: la selección adecuada de éstos debe considerar sus rangos de atenuación sonora, comportamiento del ruido ambiental en cuanto a frecuencias e intensidades y su compatibilidad con el uso de los otros elementos de protección personal.

### **3. EVALUACIÓN AUDITIVA DEL TRABAJADOR EXPUESTO A RUIDO**

#### **3.1. RECOMENDACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE UMBRALES DE AUDICIÓN EN TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO O CON SORDERA PROFESIONAL**

#### **3.2. REFERENCIAS NORMATIVAS**

En lo referente a la evaluación de la audición se hizo una recopilación de diversas normas y procedimientos con respecto al ambiente en donde se realiza el examen audiométrico, el equipo audiométrico y el examinador.

La información que se detalla a continuación, está basada en las siguientes publicaciones:

- a) ISO 6189-1983 Acoustics-Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes.
- b) ANSI S3.6-1996 Specification for Audiometers.
- d) NCh 2509/1. of 2001 "Audiómetros Parte 1: Audiómetros de tonos puros" (norma homóloga de IEC 60645-1: 2001: "Audiometers - Part 1: Pure Tone Audiometers")
- e) Circular 3G/40 de 1983: Instructivo para la calificación y evaluación de las enfermedades

profesionales del reglamento D.S. N 109/1968, de la Ley 16.744" (Audición y Equilibrio).

- f) ISO 8253-1:1989 Acoustics - Audiometrics test methods. Part 1: basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry.
- g) ISO 389-1:1998: Acoustics- Reference zero for the calibration of audiometric equipment.
- h) Decreto N°594 "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo" MINSAL 1999
- i) NIOSH, National Institute Safety and Health Administration. Criteria for a recommended standard. Occupational Noise Exposure. Publication N° 98-126, 1998.

### 3.3. DEFINICIONES GENERALES

- 3.3.1 Audiómetro de Tono Puro: Instrumento electroacústico, equipado con auriculares, que proporciona tonos puros de frecuencias específicas a niveles de presión sonora conocidos, adicionalmente, el instrumento puede estar equipado con un vibrador óseo y/o un sistema de enmascaramiento.
- 3.3.2 Audiómetro Manual: Audiómetro en que la presentación de la señal, selección de la frecuencia, nivel de presión sonora y registro de los resultados se efectúa manualmente.
- 3.3.3 Conducción Aérea o Conducción por vía aérea: Transmisión del sonido a través del oído externo y medio, hacia el oído interno.
- 3.3.4 Nivel de Audición de un tono puro: Para una frecuencia especificada, para un tipo específico de transductor y para una forma específica de aplicación, es el nivel de presión sonora (o nivel de fuerza vibratoria) de un tono puro, producido por el transductor en un oído artificial o acoplador acústico (o acoplador mecánico) especificados, menos el nivel de presión sonora umbral equivalente de referencia (o nivel de fuerza umbral equivalente de referencia) correspondiente. Su unidad de medición es el dB HL. En este protocolo se utiliza dB, refiriéndose al dB HL.
- 3.3.5 Umbral de audición : Nivel de presión sonora o nivel de fuerza vibratoria más bajo para el cual, bajo condiciones especificadas, una persona entrega un porcentaje predeterminado de respuestas de detección correctas de pruebas repetidas.
- 3.3.6 Nivel Umbral de Audición de un oído dado: El umbral de audición en esa frecuencia expresado como nivel de audición (en una frecuencia especificada y para un tipo específico de transductor).
- 3.3.7 Audiograma de tono puro de un sujeto: Presentación gráfica o en forma tabulada de los umbrales de audición de los oídos del sujeto, determinados bajo condiciones específicas y por un método específico en función de la frecuencia estudiada.
- 3.3.8 Audiometría de diagnóstico: Permite obtener un diagnóstico respecto al tipo de hipoacusia que presenta el sujeto. Consiste en realizar una audiometría clínica completa y exámenes auditivos complementarios; si fuera necesaria su aplicación, debe ser realizada en cámara audiométrica.
- 3.3.9 Cámara audiométrica: Recinto especialmente diseñado para proporcionar en su interior un ambiente apto para la ejecución de exámenes de tipo audiométrico. El nivel del ruido de fondo en su interior no debe exceder los criterios establecidos según la especificidad de la audiometría, debiendo estar equipada con un sistema de ventilación que permita la renovación de aire en su interior.

3.3.10 Sala de audiometría: Sala acondicionada y destinada en forma exclusiva a la ejecución de exámenes audiométricos y en cuyo interior se ubica una cámara audiométrica.

### 3.4. PROGRAMA DE CONTROL DE LA SALUD AUDITIVA

El programa de control de la salud auditiva debe estar a cargo de un equipo multidisciplinario que comprenda las áreas de salud, prevención de riesgos e higiene industrial. Este equipo debe definir, de acuerdo a las necesidades propias de las Organizaciones<sup>1</sup> a examinar, la frecuencia de las audiometrías, la sensibilidad y especificidad de los métodos utilizados para evaluar las actividades de prevención incorporadas y proponer nuevas medidas de control de ruido y prevención de la sordera ocupacional.

#### 3.4.1 Etapas del Programa

Un programa de control de la salud auditiva, debe comprender las siguientes etapas: monitoreo para la conservación de la audición y diagnóstico para la evaluación auditiva médico legal e hipoacusias no ocupacionales.

##### 3.4.1.1 Monitoreo para la conservación de la audición

El objetivo de esta etapa es realizar revisiones periódicas de la audición con el fin de detectar en forma precoz los efectos del ruido y realizar seguimiento de la efectividad de las medidas de control implementadas. Dentro de esta etapa, se distinguen tres tipos de audiometrías:

- a) Audiometría base: realizada dentro de los 30 días luego de contratado el trabajador. Comprende umbrales de audición aéreos para el rango de frecuencias de 500 Hz a 8000 Hz. (Ver punto 3.6.1.2 y 3.7.1)
- b) Audiometría de pesquisa (también llamada de terreno o tamizado auditivo modificado): consiste en determinar los umbrales de audición aéreos en el rango de 1000 Hz a 6000 Hz, cuyos resultados se deben comparar con el audiograma base o con la última audiometría de terreno. Se puede realizar en

---

<sup>1</sup> Organización: conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones; ej: compañía, corporación, firma, empresa, institución . La organización puede ser pública o privada. (ref. NCh 18002)

el lugar de trabajo, de acuerdo a las recomendaciones especificadas en el punto 3.6.1.1. Permite

evaluar un gran número de trabajadores en un tiempo reducido. La periodicidad del examen se debe determinar de acuerdo al Anexo C.

- c) Audiometría de confirmación: consiste en confirmar los umbrales de audición aéreos de los trabajadores cuyos audiogramas de terreno resultan alterados. Se debe realizar dentro de los 30 días luego de efectuada la audiometría de pesquisa alterada y bajo las condiciones establecidas en el punto 3.6.1.2.
- d) Se considera que las audiometrías de pesquisa están alteradas si hay una variación de 15 dB o más respecto al audiograma base o el último audiograma de terreno, en el rango de frecuencias de 1000 Hz al 6000 Hz en una o más frecuencias (ref. NIOSH, 1998)

3.4.1.2 Competencias del examinador para etapa de Monitoreo para la conservación de la audición.

- a) Ser técnico o profesional del área de la salud.
- b) Haber recibido una inducción en el área de la salud ocupacional.
- c) Haber sido capacitado en la toma de umbrales de audición por vía aérea, otoscopía, Interpretación de resultados, cuidados y revisión del audiómetro acorde al tipo de audiometría a realizar.

La capacitación con que cuente el examinador, debe ser impartida por un organismo competente en la materia y la pertinencia del curso será verificada por la autoridad sanitaria respectiva. Los contenidos mínimos del curso serán determinados por el Centro Nacional de Referencia en Salud Ocupacional, el Instituto de Salud Pública de Chile, ISP.

3.4.1.3 Diagnóstico para la evaluación auditiva médico legal e hipoacusias no ocupacionales.

La audiometría de diagnóstico se debe practicar a aquellos trabajadores cuya pérdida auditiva ha sido previamente confirmada ( 3.4.1.1, c) y a aquellos trabajadores que han sido víctimas de un accidente del trabajo con un posible daño auditivo. Esta audiometría se debe realizar, de acuerdo a las condiciones que se indican en el punto 3.6.2. y 3.7.2

La audiometría de diagnóstico permite identificar, según la siguiente clasificación, el tipo de curva audiométrica:

- a) Con pérdida auditiva no ocupacional
- b) Con pérdida auditiva mixta (ocupacional y no ocupacional)
- c) Con características de pseudoacusias (simulación, disimulación y magnificación)
- d) Con pérdida auditiva ocupacional

Para la audiometría de diagnóstico se debe realizar una audiometría clínica completa que consiste en: umbrales de audición aéreos y óseos; curva logaudiométrica; pruebas de diapasones (Rinne y Weber) y pruebas complementarias si las características audiométricas lo requieren (pruebas de adaptación patológica y de reclutamiento). Además, se pueden realizar exámenes audiológicos complementarios (impedanciometría, potenciales evocados y emisiones otoacústicas) que permitan un diagnóstico más certero y determinación de la incapacidad auditiva.

La audiometría de diagnóstico permitirá derivar al trabajador al médico para que reciba el tratamiento correspondiente o para la evaluación auditiva médico legal.

#### 3.4.1.2.1 Competencias del examinador para audiometría de diagnóstico y evaluación auditiva médico legal.

- a) Debe ser profesional universitario del área de la salud.
- b) Contar con las competencias necesarias para realizar los siguientes exámenes audiológicos: Audiometrías (umbrales de audición aéreos, óseos, logaudiometría y pruebas de topodiagnóstico) e Impedanciometría.

Las competencias del examinador deberán ser concordantes con los requisitos establecidos en el “Programa de Evaluación Externa de la Calidad de los Centros Audiométricos”, PEECA .

#### 3.4.1.2.2 Procedimiento general para audiometrías de monitoreo, diagnóstico y evaluación auditiva médico legal.

##### 3.4.2.1 Consideraciones Previas

- a) Para una audiometría de pesquisa el sujeto se debe presentar al examen al menos 5 minutos antes de la realización de éste e idealmente al inicio de la jornada laboral para facilitar la concentración del sujeto en el examen.

Para la audiometría de confirmación , diagnóstico y evaluación auditiva médico legal el sujeto debe tener 12 horas mínimo de reposo auditivo<sup>2</sup> .

---

<sup>2</sup> Reposo auditivo: El sujeto se encuentra no expuesto a ruido laboral por un período mínimo de 12 horas .



b) Completar una ficha de exposición a ruido con el fin de obtener antecedentes que sean un aporte para la realización de un diagnóstico diferencial en caso de hipoacusia. Los contenidos mínimos de esta ficha, se presentan en el Anexo A.

c) Realizar una otoscopía previa a la audiometría:

- Verificar si se encuentra tapón de cerumen obstructivo en el o los conductos auditivos externos, si esto ocurre el tapón debe ser removido y la audiometría ser pospuesta por un tiempo adecuado.

- La audiometría también puede ser pospuesta en caso de inflamación o eczema del oído externo.

- Antes de la prueba, se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Retirar los anteojos, adornos de la cabeza y audífonos cuando se usen.
- El pelo se debe retirar de entre los auriculares y el pabellón auricular.
- El examinador debe fijar los auriculares para asegurar un sello apropiado y un ajuste confortable.
  - Los sujetos se deben instruir de no tocar los auriculares posteriormente a su ajuste.
  - Los sujetos deben ser instruidos de no realizar movimientos innecesarios para evitar ruidos extraños.

Después de estas acciones y previo a la presentación de los tonos de prueba, el sujeto se debe someter a un período de descanso de al menos medio minuto.

d) Instrucciones para el sujeto de prueba:

Para realizar las audiometrías es esencial que las instrucciones pertinentes en el procedimiento se entreguen lo más claramente posible, sin ambigüedades y que éstas sean comprendidas completamente por el sujeto de prueba.

Las instrucciones deben incluir:

- La tarea de responder cuando el sonido es escuchado. La respuesta puede ser por ejemplo: levantando

un dedo, una mano o presionando un botón.

- La acción que debe realizar cuando ya no se escuche el sonido. Esto puede ser por ejemplo: bajando la mano, el dedo o dejando de presionar el botón.
- Una indicación de la necesidad de responder tan pronto como sea posible.

También se debe informar lo siguiente:

- Los sonidos pueden ser muy débiles.
- La secuencia de los sonidos y cual oído será examinado primero.
- Que la prueba puede ser interrumpida por el mismo sujeto, en caso que algún evento perturbe su atención.

Después de entregar las instrucciones, se debe preguntar al sujeto si las ha comprendido. Si tiene alguna duda, se le deben repetir las instrucciones.

#### 3.4.2.2 Determinación del Nivel Umbral de Audición en la Audiometría Manual

Se deben efectuar las técnicas señaladas en los puntos 8.3 de la norma ISO 6189-1983 y 6.2 de la norma ISO 8253-1:1989, según el tipo de audiometría a efectuar, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Presentación e interrupción de los tonos de prueba: Los tonos de prueba deben ser presentados con una duración de 1 a 2 segundos.
- b) Reconocimiento: Se debe realizar un pequeño período de prueba para familiarizar y asegurar que ésta fue correctamente entendida. Si las respuestas son consistentes, se procede a medir el umbral de audición. En caso contrario, se debe repetir la sesión de reconocimiento. Si persiste el error, las instrucciones se deben repetir.
- c) Los niveles umbrales de audición se deben determinar para cada frecuencia y oído.
- d) En conducción aérea, si la diferencia entre el nivel umbral de audición entre un oído y otro en alguna frecuencia, es igual o mayor a una atenuación interaural respecto al umbral óseo del oído mejor, se debe usar enmascaramiento para obtener los umbrales de audición del oído peor.
- e) En conducción ósea se debe enmascarar siempre que el umbral óseo y el umbral aéreo en una frecuencia determinada difieran en 10 dB o más en el mismo oído (sólo para audiometría de diagnóstico).

3.4.2.3 Consideraciones para la Evaluación Auditiva Médico-Legal, de acuerdo con la propuesta de actualización de la Circular 3G/40, "Instructivo para la calificación y evaluación de las Enfermedades Profesionales del Reglamento D.S. N°109/1968 de la ley 16.744".

a) La evaluación auditiva médico – legal consiste en una primera audiometría que incluye umbrales de audición aéreos, óseos, curva logaudiométrica de cada oído y pruebas de topodiagnóstico (equivalente a una audiometría de diagnóstico), incluyendo una impedanciometría en concordancia con la audiometría obtenida cuando lo amerite. Posteriormente se deben realizar dos audiometrías consistentes en umbrales aéreos de cada oído. Las audiometrías antes mencionadas se deben realizar con un intervalo de tiempo mínimo de una semana entre ellas y un período de reposo auditivo previo al examen igual o mayor de 12 horas.

b) Se considerará como nivel de audición el promedio de las frecuencias 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz para cada oído. En caso de diferencia de más de 10 dB en los umbrales de audición de uno o de ambos oídos de un examen a otro o bien cuando el sujeto no colabore con el examen, se procederá a realizar una evaluación de la audición con estudios complementarios hasta determinar el nivel de audición lo más aproximado al nivel de audición real del sujeto de prueba.

#### 3.4.2.3.1 Tinnitometría.

El tinnitus es un síntoma que puede estar presente en los sujetos con sordera ocupacional, por tanto, debe ser considerado en la evaluación auditiva médico legal.

Para que el tinnitus pueda ser evaluado debe estar presente al momento del examen en uno o ambos oídos del sujeto y presentarse como permanente o recidivante.

La medición del tinnitus se debe realizar mediante la técnica audiométrica denominada Tinnitometría

La tinnitometría debe indicar las características del tinnitus (ubicación, pulsátil o continuo), tonalidad (ruido, tono puro o mezcla de ambos), sonoridad en dB HL y dB SL e inhibición residual cuando corresponda.

La tinnitometría para evaluación auditiva médico legal debe ser realizada en las tres audiometrías. Su tonalidad puede variar, entre cada examen, en hasta una octava. Y su intensidad puede variar hasta 10 dB, inclusive, entre cada audiometría.

Una vez evaluado el tinnitus, en conformidad con los requisitos antes mencionados, el sujeto debe ser derivado por el médico Otorrinolaringólogo a un especialista que evalúe el impacto que tiene el tinnitus en la salud mental del trabajador.

### 3.4.3 Consideraciones Generales del Programa de Control de la Salud Auditiva

- Un programa de salud auditiva en un entorno de trabajo ruidoso, se debe fundar explícitamente en la prevención del efecto de daño sobre la audición.

- La primera etapa del programa debe estar centrado en la ponderación del riesgo de daño auditivo de cada trabajador expuesto a ruido potencialmente nocivo. La ponderación del riesgo individual se basa en la evaluación ambiental, caracterización por puesto de trabajo y/o mapa de ruido y en los antecedentes históricos de la unidad productiva, en términos de tasa de daños a la audición ya evaluados. A esto se debe agregar el análisis de la historia médico ocupacional de cada trabajador.

- Estos antecedentes, analizados en conjunto y desde un enfoque de equipo, con participación del higienista o prevencionista, el área médica y la línea de producción, deberán permitir identificar de manera más o menos precisa al universo de trabajadores que se deben evaluar en una primera etapa del programa.

- Frente a la dificultad de discernir si un trabajador está o no expuesto a una dosis de ruido que podría dañar su audición, es preferible ampliar la etapa de pesquisa a todos los casos dudosos.

- En este documento se ha enunciado que el programa es esencialmente de control de la exposición a ruido. El análisis del resultado grupal de las audiometrías puede servir para completar la evaluación ambiental de ruido y permitir así dirigir y optimizar el rendimiento de las medidas preventivas. La interpretación de las audiometrías de pesquisa es de fundamental importancia y se debe concebir dentro de un Programa Integrado de Control de la Salud Auditiva.

- La determinación del calendario de audiometrías de terreno y audiometrías de cámara, se relaciona con los siguientes elementos:

- a) Estabilidad en los cargos de manera de evaluar si el perfil de exposición es muy cambiante en la empresa o no.
- b) Perspectivas reales de modificación de la exposición, por control de la emisión - propagación del ruido o por la introducción de nuevas fuentes de ruido.
- c) Grado de adherencia al uso de los protectores auditivos personales y calidad de ellos en la empresa.
- d) Dosis de exposición y evaluación probable del efecto del daño a la audición (ver Anexo B).

Puesto que el deterioro de la audición es mayor en los primeros cinco años de exposición a ruido, si se conoce el plazo de exposición, la periodicidad del examen debe integrar el criterio a) y b) (ver Anexo C).

- Esta intervención de pesquisa y diagnóstico de los trabajadores dañados, les permite acceder a los derechos de indemnización previstos en el Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. En el contexto de un Programa de Control de la Exposición a Ruido y con un énfasis preventivo, esto constituye un beneficio adicional.

- Existen otros beneficios adicionales que pueden ubicarse en el contexto de la prevención terciaria.

- a) La rehabilitación fonoaudiológica del trabajador que ha sufrido un deterioro en la comunicación con su entorno. El apoyo profesional al trabajador y su familia, permitirá sobrellevar en mejor forma el daño psicosocial que significa el aislamiento por su sordera.

- b) Dentro de la rehabilitación ocupacional podrá utilizarse la recomendación de reubicación en el trabajo, de acuerdo a las disposiciones legales vigentes (ley 16.744 y DS.109), en este caso a un puesto no ruidoso; este derecho se acompaña de la conservación del nivel de ingresos que el trabajador percibía antes de ser tipificado como dañado.

### 3.5. AUDIOGRAMA

El audiograma es la representación gráfica de los niveles umbrales de audición de cada oído del sujeto de prueba. En la abscisa contiene las frecuencias estudiadas (Hz) y en la ordenada los niveles de audición (dB). Para los audiogramas de forma gráfica, una octava sobre el eje de frecuencias debe corresponder a 20 dB sobre el eje del nivel de audición.

La representación gráfica de los niveles umbrales de audición se debe hacer a través de los siguientes símbolos y colores:

	Para oído derecho:	Para oído izquierdo:
Conducción aérea	o	x
Conducción aérea no escucha	▶ o	◀ x
Conducción aérea enmascarada	△	□
Conducción aérea enmascarada no escucha	▶△	◀□
Conducción ósea	<	>
Conducción ósea no escucha	◀<	>>
Conducción ósea enmascarada	◀[	>]
Conducción ósea enmascarada no escucha	◀[	>]

Los símbolos se deben dibujar sobre la carta del audiograma, para que el punto medio del centro del símbolo quede en la intersección de la abscisa (frecuencia) y de la ordenada (nivel umbral de audición) para el nivel y frecuencia apropiada. Si los niveles umbrales de audición de ambos oídos son iguales para alguna frecuencia, ambos están representados en la misma carta; colocar el símbolo del oído izquierdo dentro de aquel del oído derecho. Con la excepción de los símbolos que representan la no obtención de respuesta, los símbolos de las frecuencias adyacentes pueden ser conectados con líneas rectas y líneas punteadas para unir los símbolos correspondientes a los umbrales de audición obtenidos por conducción ósea.

Se debe usar el color rojo para los símbolos y curvas del oído derecho y el azul para los símbolos y curvas del oído izquierdo.

### **3.6. REQUISITOS RESPECTO AL RUIDO DE FONDO SEGÚN ESPECIFICIDAD DE LA AUDIOMETRÍA**

#### 3.6.1 Audiometrías de monitoreo para la conservación de la audición

##### 3.6.1.1 Audiometrías de pesquisa

La sala en donde se efectuará el examen debe contar con el menor ruido de fondo posible, siendo conveniente que el mismo operador del equipo efectúe un diagnóstico subjetivo, evitando ruidos molestos e interferentes.

##### 3.6.1.2 Audiometrías de base y confirmación

###### 3.6.1.2.1 Requisitos para el ruido ambiente al interior de la cámara

Se deberá tomar como referencia el punto 6.1 de la norma ISO 6189-1983: “Acoustics – Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes”, en donde se establecen los requisitos mínimos de ruido de fondo para evitar el enmascaramiento de los tonos de prueba de una audiometría con los niveles de presión sonora ambientales existentes al interior de la cámara.

La evaluación señalada debe ser efectuada por cualquier institución adscrita al programa actualizado de proveedores del PEECA, con alcance en materia de evaluación de cámaras audiométricas, llevado a cabo por el Instituto de Salud Pública de Chile.

#### 3.6.2 Audiometrías de diagnóstico y evaluación auditiva médico legal

##### 3.6.2.1 Requisitos para el ruido ambiente al interior de la cámara audiométrica

Se deberá tomar como referencia el punto 11 de la norma ISO 8253-1-1989: “Acoustics – Audiometric test methods – Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry”, en donde se establecen los requisitos mínimos de ruido de fondo para evitar el enmascaramiento de los tonos de prueba de una audiometría con los niveles de presión sonora ambientales existentes al interior de la cámara.

La evaluación señalada debe ser efectuada por cualquier institución adscrita al programa actualizado de proveedores del PEECA, con alcance en materia de evaluación de cámaras audiométricas, llevado a cabo por el Instituto de Salud Pública de Chile.

### **3.7. REQUISITOS PARA AUDIÓMETROS**

3.7.1 Etapa de monitoreo de conservación de la audición (audiometrías pesquisa, base y confirmación)

#### 3.7.1.1 Requisitos Generales

Para propósitos de este tipo de examen audiométrico, el audiómetro debe cumplir como mínimo con los requerimientos técnicos para un audiómetro tipo 4, según norma NCh 2509/1.of2001 (norma homóloga de IEC 60645-1: 2001) o ANSI S3.6-1996.

#### 3.7.1.2 Mantenimiento y Calibración

##### 3.7.1.2.1 Chequeos rutinarios

El chequeo rutinario del audiómetro tiene como finalidad detectar los sonidos indeseables generados por éste, incluyendo los auriculares, además de mantener en buen estado todos sus accesorios. Este chequeo debe ser ejecutado en el equipo cada día de uso. Para la elaboración del procedimiento respectivo, se deben considerar como referencia los criterios señalados en el punto 5.3.1.1 de la norma ISO 6189-1983: "Acoustics – Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes".

##### 3.7.1.2.2 Verificación Calibración Subjetiva

Se debe realizar una audiometría a un sujeto que tenga una audición conocida y estable, con niveles umbral de audición que no excedan los 25 dB HL, en cada frecuencia de prueba. El resultado obtenido se debe comparar con el audiograma ya conocido del mismo sujeto. Si los resultados indican diferencias en el nivel umbral de audición superior a 10 dB HL en cualquiera de las frecuencias, el audiómetro debe ser retirado de servicio, sometiéndolo a una verificación de la calibración objetiva o a una calibración básica. Este tipo de verificación de calibración se debe efectuar al menos una vez por semana.

##### 3.7.1.2.3 Verificación Calibración Objetiva

Se debe verificar la calibración, para cada frecuencia de prueba y para cada auricular, considerando los siguientes parámetros:

- a) Nivel de Audición
- b) Exactitud de Frecuencia



Esta verificación se debe efectuar a intervalos de 3 meses. Sin embargo, intervalos mayores pueden ser aceptados cuando se demuestre que tales parámetros se mantienen estables dentro de las tolerancias aceptadas. En ningún caso, se aceptará intervalos mayores a 12 meses. En caso de encontrarse fuera de tolerancia cualquiera de los parámetros mencionados anteriormente, se deberá enviar el audiómetro para que se someta a su calibración básica.

La presente verificación puede ser efectuada por cualquier institución que se encuentre adscrita al registro actualizado de proveedores del centro de referencia nacional, en materia de verificación de la calibración objetiva, que en este caso corresponde al registro existente en el Instituto de Salud Pública de Chile.

#### 3.7.1.2.4 Calibración Básica

La calibración básica considera el cumplimiento de los requerimientos técnicos para un audiómetro tipo 4, según norma NCh 2509/1.of2001 (norma homóloga de IEC 60645-1: 2001) o ANSI S3.6-1996. Esta calibración debe ser efectuada cada dos años, o cuando se juzgue necesario como resultado de las revisiones periódicas señaladas anteriormente.

La calibración básica debe ser ejecutada por un laboratorio que se encuentre adscrito al registro actualizado de proveedores del centro de referencia nacional en materia de calibración de audiómetros, que en este caso corresponde al registro existente en el Instituto de Salud Pública de Chile. En aquellos casos en que el audiómetro deba ser enviado a un laboratorio extranjero para su calibración, se debe exigir la acreditación del laboratorio correspondiente en el sistema nacional de acreditación del país de origen o de alguna institución internacional competente.

Cuando el audiómetro vuelva a su lugar de ubicación, después de la calibración básica, se debe revisar de acuerdo a los puntos 3.7.1.2.1, 3.7.1.2.2 y 3.7.1.2.3 antes de ser puesto nuevamente en servicio.

### 3.7.2 Audiometrías de diagnóstico y evaluación auditiva médico legal

#### 3.7.2.1 Requisitos Generales

Para propósito de este tipo de examen audiométrico, el audiómetro debe cumplir como mínimo con los requerimientos técnicos para un audiómetro tipo 2, según norma NCh 2509/1.of2001 (norma homóloga de IEC 60645-1: 2001) o ANSI S3.6-1996.

#### 3.7.2.2 Mantenimiento y Calibración

### 3.7.2.2.1 Chequeos rutinarios

El chequeo rutinario del audiómetro tiene como finalidad detectar los sonidos indeseables generados por éste, incluyendo los auriculares, además de mantener en buen estado todos sus accesorios. Este chequeo debe ser ejecutado al comienzo de cada día de uso del audiómetro.

Para la elaboración del procedimiento respectivo, se deben considerar como referencia los criterios señalados desde el punto 12.3.2.1 al 12.3.2.6 de la norma ISO 8253-1: 1989. Sin embargo, se debe considerar que esta tarea debe ser efectuada por una persona experimentada, con nivel de audición normal, la cual sea capaz de escuchar cuidadosamente las distorsiones, transientes del atenuador, activación del interruptor del tono y cualquier sonido no deseado proveniente del audiómetro, incluyendo el auricular.

En caso que se escuche algún sonido no deseado, el audiómetro debe ser retirado de servicio para su inspección y reparación.

### 3.7.2.2.2 Verificación Calibración Subjetiva

Se debe realizar una audiometría a un sujeto que tenga una audición conocida y estable, con niveles umbral de audición que no excedan los 25 dB HL, en cada frecuencia de prueba. El resultado obtenido se debe comparar con el audiograma ya conocido del mismo sujeto. Si los resultados indican diferencias en el nivel umbral de audición superior a 10 dB HL en cualquiera de las frecuencias, el audiómetro debe ser retirado de servicio, sometiéndolo a una verificación de la calibración objetiva o a una calibración básica. Este tipo de verificación se debe efectuar al menos una vez por semana.

### 3.7.2.2.3 Verificación Calibración Objetiva

Se debe verificar la calibración, para cada frecuencia de prueba y para cada auricular, considerando los siguientes parámetros:

- a) Nivel de Audición.
- b) Exactitud de Frecuencia.
- c) Linealidad.
- d) Distorsión Armónica.
- e) Nivel de Fuerza Vibratoria.
- f) Nivel de Enmascaramiento.

Esta verificación se debe efectuar a intervalos de 3 meses. Sin embargo, intervalos mayores pueden ser aceptados cuando se demuestre que tales parámetros se mantienen estables y dentro de las tolerancias aceptadas. En ningún caso, se aceptará intervalos mayores a 12 meses. En caso de encontrarse fuera de tolerancia para cualquiera de los

parámetros mencionados anteriormente, se deberá enviar el audiómetro para que se someta a su calibración básica.

La presente verificación puede ser llevada a cabo por cualquier institución que se encuentre adscrita al registro actualizado de proveedores del centro de referencia nacional en la materia de verificación de calibración objetiva, que en este caso corresponde al registro existente en el Instituto de Salud Pública de Chile.

#### 3.7.2.2.4 Calibración Básica

La calibración básica considera el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos para un audiómetro tipo 2, según norma NCh 2509/1.of2001 (norma homóloga de IEC 60645-1: 2001) o ANSI S3.6-1996. Esta calibración debe ser efectuada cada dos años, o cuando se juzgue necesario como resultado de las revisiones periódicas señaladas en los puntos 3.7.2.2.1, 3.7.2.2.2 y 3.7.2.2.3 respectivamente.

La calibración básica debe ser ejecutada por un laboratorio que se encuentre adscrito al registro actualizado de proveedores del centro de referencia nacional en la materia para calibración de audiómetros, que en este caso corresponde al registro existente en el Instituto de Salud Pública de Chile. En aquellos casos en que el audiómetro deba ser enviado a un laboratorio extranjero para su calibración, se debe exigir la acreditación del laboratorio correspondiente en el sistema nacional de acreditación del país de origen o de alguna institución internacional competente.

Cuando el audiómetro vuelva a su lugar de ubicación, después de la calibración básica, se debe revisar de acuerdo a los puntos 3.7.2.2.1, 3.7.2.2.2 y 3.7.2.2.3 antes de ser puesto nuevamente en servicio.

## Anexo A

### FICHA CLINICA DE EXPOSICIÓN A RUIDO

FECHA: \_\_\_\_\_

#### 1. IDENTIFICACION DEL TRABAJADOR:

1.1 Apellido paterno: \_\_\_\_\_ Apellido materno: \_\_\_\_\_

Nombres: \_\_\_\_\_

1.2. R.U.T.: \_\_\_\_\_

1.3 Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA:

2.1 Nombre o Razón Social de la

Empresa: \_\_\_\_\_

2.2 R.U.T.: \_\_\_\_\_

2.3 Dirección: \_\_\_\_\_

2.4 Comuna: \_\_\_\_\_

2.5 C.I.I.U.: \_\_\_\_\_

#### 3. ANTECEDENTES OCUPACIONALES DEL TRABAJADOR

3.1 Cargo actual o último cargo que desempeñó en la empresa:

\_\_\_\_\_

3.2 Desde (año) \_\_\_\_\_ Hasta (año) \_\_\_\_\_

3.3 Horas diarias: \_\_\_\_\_ Sobre tiempo: \_\_\_\_\_ (horas a la semana)

3.4 Cargos anteriores en la empresa:

Cargo	Nº años	**Exposición a ruido		Uso protectores auditivos	
		Sí	No	Sí	No
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*\*Se debe considerar expuesto a ruido ocupacional, cuando las mediciones ambientales de ruido efectuadas así lo determinen, de acuerdo al reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo” DS N°594.

### 3.5.Cargos anteriores en otras empresas:

Nombre o razón social de la empresa	Cargo	Nº años	**Exposición a ruido		Uso protectores auditivos	
			Sí	No	Sí	No
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*\*Se debe considerar expuesto a ruido ocupacional, cuando las mediciones ambientales de ruido efectuadas así lo determinen, de acuerdo al reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo” DS N°594.

## 4.- ANTECEDENTES MORBIDOS

4.1.- Supuración de oídos: \_\_\_\_\_

4.2.- Vértigo o mareos: \_\_\_\_\_

4.3.- Enfermedades diagnosticadas O.R.L. y otras (en tratamiento): \_\_\_\_\_

4.4.- Infecciones importantes, tratadas con medicamentos (TBC, Infección urinaria) : \_\_\_\_\_

4.5.- Ha recibido tratamiento con alguno de los siguientes medicamentos:

Gentamicina: \_\_\_\_\_

Kanamicina: \_\_\_\_\_

Estreptomina: \_\_\_\_\_

Aspirina altas dosis: \_\_\_\_\_

Furosemida: \_\_\_\_\_

Cisplatino: \_\_\_\_\_

4.6.- Toma algún medicamento actualmente: \_\_\_\_\_

4.7.- Hizo el servicio militar: \_\_\_\_\_

4.8.- Dispara o ha disparado con armas de fuego: \_\_\_\_\_

4.9.- Ha estado expuesto a solventes: \_\_\_\_\_

5.0.- Accidentes ocupacionales u otros (TEC, fracturas, etc.) : \_\_\_\_\_

**5.- AUDIOMETRÍA (S) ANTERIOR (ES):**

5.1.- Institución: \_\_\_\_\_

5.2.- Fecha: \_\_\_\_\_

5.3.- Tipo de hipoacusia: \_\_\_\_\_

5.4.- % de Incapacidad auditiva: \_\_\_\_\_

**6.- RESULTADO OTOSCOPIA**

6.1.- CAE Normal: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

6.2.- Tapón de Cerumen: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

6.3.- Atresia del CAE : OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

**7.- TIMPANO**

7.1.- Aparentemente normal: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

7.2.- Perforación: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

7.3.- Aspecto cicatricial: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

7.4.- Aspecto inflamatorio: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

7.5.- Otros:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre Examinador: \_\_\_\_\_  
 Rut: \_\_\_\_\_  
 Profesión : \_\_\_\_\_

### Anexo B

Porcentaje de la Población que sufre un efecto de daño a la audición en función de la dosis cotidiana de ruido, a los 10 y 25 años de exposición.

Dosis cotidiana de ruido db A - 8 hrs	Pérdida a 4 Khz Caída de 20 dB bajo lo normal		Pérdida a 0,5 - 1 y 2 Khz Caída 25 dB bajo lo normal	
	% Población presenta efectos 10 años	% Población presenta efectos 25 años	% Población presenta efectos 10 años	% Población presenta efectos 25 años
80	5	10	0	0
85	10	20	3	10
90	20	35	10	20
95	35	55	15	30
100	55	75	30	45
105	75	90	40	60
110	90	95	55	70
115	95	99	70	75

## Anexo C

Resumen de criterios a considerar para definir periodicidad examen audiométrico de control

Periodicidad	Condiciones de Exposición a Ruido
Muy Frecuente (por lo menos cada 2 años)	a) Antigüedad exposición menor de 6 años, a niveles de ruido mayor o igual a 90 dBA. b) Presencia de ruido de impulso c) Historia de pérdida de la audición secundaria a exposición a ruido d) Reubicación del trabajador en un puesto ruidoso
Seguimiento Frecuente (cada 3, 4 ó 5 años)	a) Antigüedad de la exposición de 6 a 11 años a ruido continuo menor o igual a 85 dBA. b) Exposición a 85 dBA y presencia de otros factores de riesgo: vibraciones, solventes.
Seguimiento Mínimo	a) Antigüedad de la exposición superior a 12 años en ambiente sonoro estable menor o igual a 85 dBA.

### NOMINA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA

#### COMITÉ TÉCNICO:

- 1.- TM Leslie Carriel M. Jefe Laboratorio Audiometrías I.S.P.
- 2.- TM Corina Farfán R. Docente Escuela de Tecnología Médica .  
Universidad de Chile
- 3.- Ing. José Espinosa R. Jefe Ruido y Vibraciones - I.S.P.
- 4.- Dra. Lucía Molina L Jefe Subdepto. Medicina Ocupacional - I.S.P.
- 5.- TM Catalina Rita Docente Escuela de Tecnología Médica .  
Universidad de Chile

#### CONSULTA TECNICA:

- 1.- F.A. Marta Arrochet S. Encargada Laboratorio audiología y área audiológica  
Escuela Fonoaudiología. Universidad Andrés Bello.



- 2.- F.A. Marcelo Frián T. Hospital Barros Luco Trudeau; Servicio  
Otorrinolaringología
- 3.- F.A. Cristian Godoy S. Presidente Colegio de Fonoaudiólogos de Chile A.G.
- 4.- T.M. Liliana Vásquez L., Asociación Chilena de Seguridad

**COORDINACIÓN:**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

T.M.LCM/afs

SANTIAGO, MARZO 07 DEL 2005.