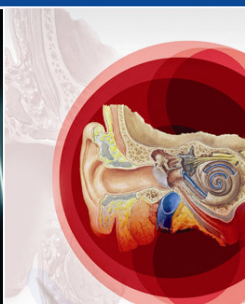




Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

GUÍA PREVENTIVA PARA LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO





Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

GUÍA PREVENTIVA PARA LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO



Dra. María Teresa Valenzuela Bravo
Directora
Instituto de Salud Pública de Chile

10.01.2012
Fecha



1.- JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Salud, considerando la atribución establecida en el artículo 21 del Decreto Supremo N° 109 del Ministerio del Trabajo, con el propósito de facilitar y uniformar las actuaciones preventivas que procedan, será el encargado de impartir las normas mínimas a cumplir por los organismos administradores, con el objetivo que sirvan para el desarrollo de Programas de Vigilancia Epidemiológica.

Bajo este contexto, una de las líneas de trabajo del Ministerio ha correspondido al establecimiento de normas mínimas para el desarrollo de programas de vigilancia de la exposición ocupacional a ruido, considerando la participación y trabajo en conjunto con otras instituciones relacionadas con el área.

Dentro del contexto presentado, y tomando en consideración el apoyo técnico como laboratorio nacional y de referencia en esta materia, es que el Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile ha desarrollado la presente guía técnica, estableciéndose en ésta los requerimientos mínimos desde el punto de vista de la vigilancia ambiental de la exposición ocupacional a ruido, señalando en su contexto criterios de acción, cuya superación dará lugar a las recomendaciones de medidas de control de ruido especificadas, junto con el establecimiento de periodicidades para las evaluaciones ambientales, incluyendo contenidos mínimos para la capacitación de los trabajadores en esta área.

2.- OBJETIVO

Establecer las disposiciones mínimas para la implementación y mantención de un programa de vigilancia ambiental para aquellos trabajadores que, debido a la actividad que desempeñan, se encuentran expuestos ocupacionalmente a ruido.

3.- CAMPO DE APLICACIÓN

La presente guía es aplicable en todas las empresas que cuenten con trabajadores con exposición ocupacional a ruido.

4.- TERMINOLOGÍA

Para efectos de la presente Guía, se entenderá por:

Criterio de Acción: Valor que si es excedido, dará lugar a la implementación inmediata de medidas de control técnicas y/o administrativas, destinadas a disminuir la exposición ocupacional a ruido del trabajador.

Decibel: Unidad de tipo adimensional, que se obtiene calculando el logaritmo (de base 10) de una relación entre dos magnitudes similares, en este caso, dos presiones sonoras.



Dosis de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos de la Dosis de Ruido.

Dosis de Ruido: Corresponde a la energía sonora total, expresada en porcentaje, que un trabajador recibe durante su jornada de trabajo diaria. Se calculará de acuerdo a lo establecido en la materia por el laboratorio nacional y de referencia¹.

Emisión de Ruido: Generación o creación de una perturbación sonora que se propagará en forma de ondas.

Exposición Ocupacional a Ruido: Exposición a ruido de los trabajadores en sus lugares de trabajo.

Frecuencia: La frecuencia de un sonido es el número de variaciones de presión de la onda sonora en un segundo y es lo que caracteriza el tono con el que percibimos un sonido (agudo o grave). En general, el ruido se conforma por la unión de sonidos de distinta frecuencia.

Nivel de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos del NPSeq y el NPSpeak.

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Ponderado A (NPSeq): Nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido¹.

Nivel de Presión Sonora Peak (NPSpeak): Nivel de presión sonora instantánea máxima, expresado en decibeles C, durante un intervalo de tiempo establecido. No se debe confundir con NPSmáx, ya que éste es el máximo valor eficaz (no instantáneo) en un periodo dado¹.

Nivel de Exposición Normalizado: Valor del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A normalizado a 8 horas, $NPSeq_{8h}$, obtenido a partir de la ecuación del Anexo 1. Este valor normalizado es el que se deberá comparar con el Nivel de Acción.

Potencia Acústica (W_A): Velocidad promedio con que la energía fluye a través de una superficie. Su magnitud es propia de cada fuente sonora independiente de donde ésta se encuentre, por lo tanto, permanece constante.

Peligro: Situación inherente con capacidad de causar lesiones o daños a la Salud de las personas.

Riesgo: Probabilidad y consecuencia asociada a la materialización de un peligro.

Ruido: Sonido molesto, que produce daño o que interfiere en la transmisión, percepción o interpretación de un sonido útil.

¹ Instructivo para la Aplicación del D.S. N° 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3° Agentes Físicos – Ruido, del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) (Resolución N° 1080 del 06 de junio de 2011), o el que lo reemplace (vigente) al momento de aplicación de esta guía.



Ruido Impulsivo: Ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo.

Sonido: Perturbación física que se propaga en un medio elástico (aire, sólido, líquido) produciendo variaciones de presión que pueden ser percibidas por el oído humano o detectadas mediante instrumentos.

5.- DESCRIPCIÓN CRITERIOS PREVENTIVOS

5.1.- Criterios de Planificación

El diseño de nuevas instalaciones, incorporación de nuevos procesos, o la ampliación y/o modificación de los ya existentes, debe considerar criterios preventivos que permitan mitigar o controlar el ruido. En este sentido algunas medidas son:

- a) Mejorar la ubicación y disposición de los puestos de trabajo, procesos productivos y fuentes generadoras de ruido, a través de la consideración de aspectos arquitectónicos y constructivos del área de trabajo. El ruido se transmite no sólo de forma directa, sino que también lo hace por medio de reflexiones (rebotes) en paredes, techos y pisos, modificando el nivel de ruido que finalmente recibe el trabajador. La existencia de paredes o superficies que se interpongan en el trayecto del ruido entre la fuente de origen y el(los) trabajador(es), permite minimizar el nivel de ruido final que este recibe.
- b) Se recomienda adquirir maquinaria que cuente con información especificada por el fabricante con respecto a los niveles de emisión de ruido de la misma (potencia acústica (W_A)), seleccionando maquinaria de baja emisión de ruido al momento del diseño de una nueva empresa, cambio de tecnología o modificación de un proceso productivo. Consideraciones previas de control de ruido, pueden evitar acciones futuras más complejas para disminuir emisiones de fuentes ruidosas.
- c) Las vibraciones generadas por la maquinaria se pueden transmitir a través de las estructuras, propagándose a distancias considerables y transformándose en una fuente generadora de ruido para trabajadores alejados de éstas. Debido a lo anterior, y en caso de ser necesario, se debe seleccionar maquinaria que cuente con aislación mecánica de vibraciones, o en su defecto, implementar tales dispositivos en aquellas que no dispongan de éstos.
- d) Elaborar procedimientos respecto del uso correcto y mantención de las maquinarias, considerándose las instrucciones del fabricante. La emisión de ruido generada por éstas, depende de su modo de utilización y su mantenimiento. Es fundamental capacitar al trabajador en su uso correcto.



5.2.- Evaluación y Criterios de Acción

La evaluación de la exposición ocupacional a ruido se debe realizar de acuerdo lo establecido en la materia, por el laboratorio nacional y de referencia².

Cuando el resultado de dicha evaluación corresponda a la Dosis de Ruido, ésta se deberá comparar directamente con el Criterio de Acción establecido en el inciso a) de este ítem.

Por el contrario, si como resultado de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido en el puesto de trabajo se obtiene el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), éste se deberá normalizar previamente a 8 horas, de acuerdo a lo establecido en el Anexo I de esta Guía, y el resultado obtenido se deberá comparar con el Criterio de Acción establecido en el inciso b) de este ítem.

Cuando se exceda el Criterio de Acción, se deberán recomendar las medidas técnicas y/o administrativas necesarias (establecidas en el ítem 5.4), de forma que una vez implementadas, éste no sea superado.

Criterios de Acción

Para efectos de la aplicación de esta Guía, se podrá utilizar cualquiera de los dos Criterios de Acción establecidos a continuación:

- | | | |
|----|----------------------------|---|
| a) | Dosis de Acción: 0.5 ó 50% | Este valor corresponde a la mitad de la dosis de ruido máxima permitida por la normativa legal vigente ³ . |
| b) | Nivel de Acción: 82 dB(A) | Este valor es equivalente a una Dosis de Ruido de 0.5 ó 50%, para un tiempo efectivo de exposición diario de 8 horas. |

Para aquellos casos donde se determine la existencia de ruido impulsivo, el Nivel de Acción será de 135 dB(C) Peak.

La superación de cualquiera de los criterios presentados, definirá las acciones y la periodicidad de la evaluación del puesto de trabajo considerado⁴.

² Instructivo para la Aplicación del D.S. N° 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3° Agentes Físicos – Ruido del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) (Resolución N° 1080 del 06 de junio de 2011), o el que lo reemplace (vigente) al momento de aplicación de esta guía.

³ D.S. N° 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3° Agentes Físicos – Ruido, Artículo 76, o el que lo reemplace (vigente) a la fecha de aplicación de la presente guía.

⁴ En ningún caso se permitirá que trabajadores estén expuestos a NPSeq superiores a 115 dB(A) lento, independientemente de la medida de control adoptada por la empresa. Asimismo, para el caso de ruido impulsivo, tampoco se aceptarán trabajadores expuestos a más de 140 dB(C) de NPSPeak, independientemente del tiempo de exposición.



5.3.- Periodicidad de la Evaluación de la Exposición Ocupacional a Ruido

La exposición ocupacional a ruido es un proceso dinámico que no debe ser abordado una sola vez, sino que debe considerarse un seguimiento en el tiempo cuyos criterios de periodicidad se presentan a continuación.

Los resultados obtenidos en la evaluación inicial de la exposición ocupacional a ruido, deben ser comparados con los Criterios de Acción señalados en el ítem 5.2, según corresponda:

- Si estos resultados son iguales o mayores a por lo menos uno de los Criterios de Acción, se deberá recomendar las medidas de control de ruido que correspondan, para disminuir, por debajo de dicho Criterio, la exposición en el puesto de trabajo evaluado.

Una vez que las medidas de control de ruido sean implementadas por el empleador, el ente evaluador deberá efectuar una reevaluación de la exposición de forma de verificar la efectividad de éstas. Si el resultado de la reevaluación aún se encuentra sobre al menos uno de los Criterios de Acción, el ente evaluador deberá recomendar nuevas medidas, repitiendo el proceso descrito hasta que la exposición logre estar por debajo del Criterio de Acción señalado.

- Si los resultados de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido se encuentran por debajo de los Criterios de Acción, el ente evaluador verificará que las condiciones ambientales evaluadas se mantengan a través de chequeos periódicos que no excedan los 3 años.

En el caso de que las medidas recomendadas en los informes técnicos de las evaluaciones, no sean implementadas por parte del empleador dentro de los plazos establecidos en el *Protocolo sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Pérdida Auditiva por Exposición a Ruido en los Lugares de Trabajo* (Norma Técnica N°125 aprobada mediante Decreto N°1029 Exento, de Noviembre de 2011 del MINSAL), la institución evaluadora no estará obligada a efectuar una nueva evaluación. Sin embargo, deberá dar aviso de dicha situación a la autoridad sanitaria que corresponda.

5.4.- Medidas de Control

El ruido debe ser controlado inicialmente en la fuente u origen. En caso de no ser factible, se deben implementar medidas en el camino de propagación de éste (desde la fuente hasta el receptor), y en última instancia, considerar medidas de control en el receptor.



Al determinar las medidas de control y/o considerar cambios en las ya existentes, se debe tomar en cuenta la reducción de la exposición a ruido de acuerdo a la siguiente jerarquía⁵:

- a) Medidas de carácter técnico (eliminación de la fuente de ruido, sustitución de la misma y controles de ingeniería).
- b) Medidas de carácter administrativo (señalización, advertencia y/o controles administrativos).
- c) Elementos de protección auditiva (EPA).

5.4.1.- Medidas de Carácter Técnico

Son aquellas que apuntan a la eliminación de la fuente de ruido, sustitución de la misma y/o aplicación del control de ingeniería para la disminución del ruido generado y transmitido, tanto por vía aérea como por vía estructural⁶. Algunas de estas medidas son:

- a) Eliminación de la(s) fuente(s) sonora(s) generadora(s) de ruido.
- b) Sustitución o adquisición de equipamientos y maquinarias más silenciosas.
- c) Diseño e instalación de cabinas, encierros o barreras⁷ totales o parciales, de forma de disminuir y obstaculizar la trayectoria del ruido entre las fuentes y los trabajadores.
- d) Aislamiento mecánico de las trayectorias de propagación de las vibraciones de las máquinas y equipos a través de las estructuras sólidas⁸. La transmisión de vibraciones desde las fuentes de ruido a las estructuras, puede incidir en la transmisión de energía sonora a lugares apartados de la fuente, afectando a otros trabajadores alejados de la misma.
- e) Tratamiento acústico de las superficies interiores de los lugares de trabajo (pisos, cielo, paredes), por medio de la utilización de materiales absorbentes⁹.

⁵ OHSAS 18001:2007

⁶ Pese a que normalmente la vía de transmisión más importante es la aérea, en ocasiones la transmisión del ruido a través de las estructuras de un recinto puede desempeñar un papel importante.

⁷ Generalmente su eficacia es relativamente pequeña en locales cerrados.

⁸ Muchos sólidos transmiten las vibraciones con gran facilidad y, por lo general, cuando el sólido vibra en contacto con el aire, estas vibraciones se convierten en ruido.

⁹ La eficacia reductora de los materiales absorbentes se manifiesta únicamente a partir de una cierta distancia de la fuente de ruido.



- f) Modificación de las formas de operación de las maquinarias, de manera que generen menores niveles de ruido.
- g) Modificación de las componentes de frecuencia de las fuentes generadoras de ruido a unas con menor posibilidad de daño a la audición de los trabajadores.
- h) Reordenamiento y redistribución de las fuentes generadoras de ruido en los lugares de trabajo, permitiendo de esa forma disminuir el número de personas expuestas ocupacionalmente a ruido.
- i) Otras medidas de control en la fuente: silenciadores, splitters, etc.

5.4.2.- Medidas de Carácter Administrativo

Son aquellas decisiones de carácter administrativo que inciden en una disminución de la exposición ocupacional a ruido de los trabajadores. Algunas de estas medidas son:

- a) Implementación y realización de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las fuentes generadoras de ruido, puesto que el nivel de ruido emitido por éstas depende en gran medida de su mantenimiento.
- b) Modificación de los métodos de trabajo que apunten a metodologías más silenciosas.
- c) Disminución del tiempo de exposición de los trabajadores por medio de métodos organizativos del trabajo (por ejemplo, reducción del tiempo de exposición individual a las fuentes de ruido, por medio de la rotación del trabajador entre distintos puestos de trabajo, unos con menor nivel de ruido que otros), puesto que el riesgo de daño auditivo, además de depender de la cantidad de energía sonora que el trabajador recibe, también depende del tiempo diario al cual éste se encuentra expuesto.
- d) Programación de la producción y modificación de procesos, de modo que determinadas labores ruidosas se efectúen con un número reducido de trabajadores, o en su defecto, en horarios donde haya menor número de éstos.
- e) Implementar señalización en todas aquellas áreas o zonas críticas¹⁰, de forma de advertir e informar adecuadamente a los trabajadores de los

¹⁰ Se entenderá por área o zona crítica a aquella donde el NPSeq obtenido de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido sea igual o superior a 95 dB(A).



riesgos asociados por transitar o permanecer en dicha zona¹¹. La señalización debería indicar “Zona Ruidosa” y permanecer siempre en un lugar visible para los trabajadores.

- f) Limitar, en la medida de lo posible, el acceso de los trabajadores a las áreas señaladas en el punto anterior¹².
- g) Reducir a niveles aceptables el ruido en las áreas de descanso y alimentación¹³.

5.4.3.- Elementos de Protección Auditiva (EPA)

El uso de EPA por parte de los trabajadores se debe considerar como última medida de protección, siempre y cuando, no sea técnicamente factible la implementación de medidas de carácter técnico y administrativo. No obstante lo anterior, el uso de EPA también se debe considerar en las siguientes situaciones:

- a) Mientras se implementan las medidas de control recomendadas.
- b) Cuando se hayan implementado medidas de control, y que pese a esto, aún existan riesgos residuales de daño auditivo para los trabajadores.

La selección, uso, limpieza, mantención y almacenamiento de los elementos de protección auditiva (EPA) en los lugares de trabajo, deberá ser realizada de acuerdo al documento de referencia vigente establecido por el laboratorio nacional y de referencia en la materia¹⁴.

5.5.- Capacitación de los Trabajadores

La normativa legal sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales en Chile, establece que es obligación dar a conocer al trabajador todos los riesgos y peligros a los cuales se encuentra expuesto producto de su desempeño laboral¹⁵. Esta disposición, denominada derecho a saber, implica que el trabajador debe ser informado sobre las consecuencias de estas exposiciones, recibiendo una formación en materia preventiva al momento de su contratación¹⁶.

¹¹ Otra herramienta de caracterización relativamente similar es la proporcionada por los mapas de ruido (ISO 1996-2:1987) que pese a su utilidad en términos informativos, no reemplazan la actividad crítica y fundamental comprendida en la evaluación de la exposición ocupacional a ruido.

¹² Como criterio preventivo, se recomienda que el uso de EPA en estas zonas sea obligatorio, independientemente de cual sea el tiempo de permanencia en dichos lugares.

¹³ Un criterio recomendado es “Application of NCB Noise Criterion Curves” de Leo L. Beranek, 1989 (NCB 45).

¹⁴ Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos, del Instituto de Salud Pública de Chile, 2007 (resolución exenta N° 1392 del 13 de agosto de 2007).

¹⁵ Ley 16.744/68, Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Ministerio del Trabajo; D.S.40/69, Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales, Ministerio del Trabajo.

¹⁶ Esta capacitación también debería efectuarse en aquellos casos donde se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.



Los trabajadores deben ser capacitados de forma de lograr un impacto en el comportamiento de éstos. Para tal fin, la capacitación debe incluir sesiones teóricas y prácticas de enseñanza, como asimismo utilizar la metodología más adecuada al grupo de trabajadores.

Los contenidos mínimos que debe incluir una capacitación de este tipo son:

- a) Legislación y normativa de referencia asociada a la evaluación de la exposición ocupacional a ruido en los lugares de trabajo.
- b) Conceptos básicos de ruido ocupacional.
- c) Efectos en la audición producto de la exposición ocupacional a ruido, así como sus consecuencias y síntomas.
- d) NPSeq existentes en los lugares de trabajo, indicando específicamente los resultados de las evaluaciones efectuadas y su comparación con los criterios de acción y límites máximos permitidos establecidos en la normativa legal vigente¹⁷, señalando explícitamente la implicancia que tiene su superación.
- e) Modos de utilización de las maquinarias y equipos para reducir al mínimo la emisión de ruido, considerando además, criterios de revisión y mantenimiento de éstas.
- f) Criterios de trabajo seguros.
- g) Las medidas de prevención y de control de ruido implementadas en los puestos de trabajo, explicitando las del tipo técnico y administrativas¹⁸.
- h) Los factores que pueden incrementar los efectos del ruido (sustancias ototóxicas, vibraciones, edad, embarazo, etc.).
- i) Aspectos para que el mismo trabajador detecte en forma precoz posibles grados de pérdida auditiva: dificultad para escuchar conversaciones de otras personas o llamados telefónicos; pérdidas temporales de la audición; haber recibido comentarios respecto de los elevados niveles de voz con que conversa; existencia de pitidos en uno u otro oído.

¹⁷ D.S. Nº 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3º Agentes Físicos – Ruido, Artículo 76, o el que lo reemplace (vigente) a la fecha de aplicación de la presente guía.

¹⁸ Los contenidos asociados a la capacitación relacionada con la utilización de los EPA está señalada en la “Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos” del ISP.



5.6.- Consideraciones Adicionales

- a) Al momento del diseño de las medidas de control de ruido, se debe considerar que una vez que éstas sean implementadas, el trabajador pueda escuchar y percibir las señales de alarma o sonidos asociados a su seguridad.
- b) Debido a factores de susceptibilidad al ruido, se debe considerar la implementación de acciones para garantizar la protección de aquellos trabajadores especialmente sensibles, como por ejemplo aquellos que padezcan o hayan padecido determinadas afecciones, mujeres embarazadas (apuntando esto principalmente a la protección del feto), etc.¹⁹.
- c) La exposición combinada a ruido y determinadas sustancias químicas (sustancias ototóxicas) debe suponer una mayor atención y un replanteo de las medidas preventivas, ya que la acción sinérgica de éstos puede **provocar daños** permanentes o temporales sobre la audición, dando lugar a una fragilización del oído interno, potenciando los efectos del ruido²⁰.

5.7.- Contenido Mínimo de los Informes

Los informes de evaluación deben cumplir con lo establecido en la materia por el laboratorio nacional y de referencia²¹.

Las medidas de control recomendadas deben quedar registradas en informes técnicos que contengan a lo menos la siguiente información:

- a) Identificación y descripción de los puestos de trabajo con Dosis de Ruido por sobre el Criterio de Acción²².
- b) Resultados de las mediciones efectuadas con motivo del diseño de las medidas de control recomendadas para cada puesto de trabajo descrito en “a”.
- c) Metodología y/o técnica utilizada para el diseño de las medidas de control recomendadas para cada puesto de trabajo descrito en “a”.
- d) Descripción detallada de las medidas de control recomendadas para cada puesto de trabajo descrito en “a”, incluyendo esquemas y/o gráficos si el caso lo amerita.

¹⁹ Otros factores a considerar son la edad, algunas alteraciones del oído, padecimiento de ciertas enfermedades crónicas, etc.

²⁰ Un listado de agentes que han sido relacionados con el desarrollo de ototoxicidad, se presenta en el apéndice 6 de la “Guía técnica para la prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido”, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

²¹ Instructivo para la Aplicación del D.S. N° 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3° Agentes Físicos – Ruido, del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) (Resolución N° 1080 del 06 de junio de 2011), o el que lo reemplace (vigente) al momento de aplicación de esta guía.

²² Hacer referencia a informe de evaluación de la exposición ocupacional a ruido por puesto de trabajo.



- e) NPSeq y Dosis de Ruido proyectadas de los puestos de trabajo descritos en “a”, una vez que las medidas de control hayan sido implementadas.
- f) Selección del EPA adecuado para cada puesto de trabajo descrito en “a”, mientras se implementan las medidas de control recomendadas.
- g) Recomendaciones adicionales, si el caso lo amerita (ej: programa de capacitación, medidas complementarias, etc).
- h) Identificación de la(s) persona(s) que efectúa(n) las recomendaciones.



6.- REFERENCIAS

- a) Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración. España. 2006.
- b) Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2001, Condiciones de seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido. México. 2001.
- c) Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Ministerio de la Protección Social República de Colombia. 2006.
- d) Statutory Instrument 2005 N° 1643. The Control of Noise at Work Regulations 2005. United Kingdom.
- e) Prevalencia de Enfermedades Profesionales con dictamen de Invalidez: Región Metropolitana, Años 2005-2006. María Alejandra Pérez Tapia. Chile. 2008.
- f) Criteria for a Recommended Standard. Occupational Noise Exposure. Revised Criteria 1998. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Services, Center for Disease Control and Prevention, National Institute of Safety and Health. Cincinnati, Ohio. USA. 1998.
- g) Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of The Council of 6 February 2003 on the Minimum Health and Safety Requirements Regarding the Exposure of Workers to the Risks Arising from Physical Agents (Noise). 2003.
- h) Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo Decreto N° 594 de 1999. Chile. 1999.
- i) Instructivo para la Aplicación del D.S N° 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3° Agentes Físicos – Ruido. Chile. Resolución N° 926 del 21 de junio de 2004.
- j) Occupational Health and Safety Management Systems- Specifications. OHSAS 18001:2007.
- k) Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos. Instituto de Salud Pública de Chile. 2007. Resolución exenta N° 1392 del 13 de agosto de 2007.
- l) Ley 16.744/68, “Seguro Social contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales”, Ministerio del Trabajo; D.S.40/69, Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales, Ministerio del Trabajo. 1968.



- m) Application of NCB Noise Criterion Curves. The Journal of the Acoustical Society of America. Leo L. Beranek. 1989.
- n) Sistemas de gestión - Seguridad y salud en el trabajo – Vocabulario. NCh18000.Of2009.
- o) Guía Técnica para la Evaluación de los Trabajadores Expuestos a Ruido y/o con Sordera Profesional. Instituto de Salud Pública de Chile. 2005.

7.- PARTICIPANTES

En la elaboración de esta Guía Preventiva para los Trabajadores Expuestos a Ruido participaron los siguientes profesionales de instituciones públicas y privadas:

| | |
|---------------------------|---|
| Juan Chávez M. | Asociación Chilena de Seguridad |
| José Espinosa R. | Instituto de Salud Pública de Chile |
| Hernán Fontecilla G. | Secretaría Regional Ministerial de Salud RM |
| Marcelo Molina I. | Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción |
| Manuel Moreno J. | Asociación Chilena de Seguridad |
| Rodrigo Muñoz A. | C.P.S. Ltda. |
| Alejandra Pérez | Secretaría Regional Ministerial de Salud RM |
| Luis Reyes J. | Instituto de Seguridad Laboral |
| Ana María Salazar B. | Asociación Chilena de Seguridad |
| Mauricio Sánchez V. | Instituto de Salud Pública de Chile |
| Juan Carlos Valenzuela I. | Instituto de Salud Pública de Chile |



8.- ANEXOS

ANEXO 1: Cálculo del Nivel de Exposición Normalizado a 8 horas

En aquellos casos donde el tiempo diario efectivo de exposición ocupacional a ruido sea distinto a 8 horas, el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente en dB(A), obtenido de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido en el puesto de trabajo (NPSeq), se deberá normalizar a 8 horas de acuerdo a lo establecido en la siguiente ecuación:

$$NPSeq_{8h} = NPSeq + 10 \cdot \text{Log} \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Donde:

$NPSeq_{8h}$: Nivel de exposición normalizado a 8 horas.

$NPSeq$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A obtenido de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido en el puesto de trabajo.

T_e : Tiempo diario efectivo de exposición al NPSeq, en horas.