

EVALUACIÓN Y CONTROL DEL RUIDO EN EL ÁMBITO LABORAL

EVALUATION AND NOISE CONTROL IN THE LABOR ENVIRONMENT

Recibido: 18/05/07

Aceptado: 02/07/07



Laura Moro Rasines

Lic. en Ciencias Químicas
Técnico Superior PRL en
Seguridad, Higiene y Ergonomía
y Psicosociología Aplicada

Idoia Ibáñez Andérez

Técnico Especialista en Análisis
y Procesos básicos
Técnico Intermedio en PRL

Cristina Santesteban Olazaguirre

Lic. en Medicina
Médico del Trabajo

Sociedad de Prevención de
Mutualia

RESUMEN

En la actualidad, una de las enfermedades profesionales más frecuentes es la Hipoacusia Laboral por lo que parece interesante analizar los cambios que, en cuanto a contaminación acústica, se han originado, en lo referente a legislación y prevención.

Palabras clave: Ruido, prevención, evaluación, protección, hipoacusia laboral.

ABSTRACT

At the present time, one of the more frequent professional diseases is the Labor Hypoacusia reason why it seems interesting to analyze the changes that as far as acoustic contamination have been originated, with respect to legislation and prevention.

Key words: Noise, evaluation, protection, prevention, Labor-Hypoacusia.

1.- INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que, en la mayoría de las situaciones, el ruido aparece como un efecto no deseado y que conlleva unos daños a la salud de las

personas, debemos considerarlo con un factor de contaminación ambiental tan preocupante como cualquier otro.

Analizaremos, por tanto, los factores que contribuyen a ello basándonos en el marco normativo vigente: Ley 31/1995, de 8 de noviembre de *Prevención de Riesgos Laborales* y el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, que deroga el Real Decreto 1316/1989.

1.1.-¿Qué es el ruido?

Es difícil definir el ruido con precisión. Basándonos en que existen numerosas definiciones que giran alrededor de los conceptos de sonido desagradable, sonido no deseado, consideramos al ruido como sonidos simples o complejos pero disarmónicos y de muy alta intensidad generando intolerancia y dolor al oído y una sensación de desagrado al individuo, entendiendo por sonido a toda vibración simple y compleja que, por su intensidad, es tolerable para el oído humano y genera una sensación de agrado en el individuo.

Existen diferentes tipos de ruidos según la intensidad y el periodo:

- **Ruido continuo o constante** al ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo inferiores o iguales a 5dB(A) lento, durante un periodo de observación de un minuto.

- **Ruido fluctuante** al ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora superiores a 5dB(A) lento durante un periodo de observación de un minuto.

- **Ruido de impacto**, aquél que presenta impulsos de energía acústica de duración de un segundo a intervalos superiores a un segundo.

Para medir la intensidad de los diferentes tipos de ruido se utilizan las

unidades denominadas decibelios (dB). Teniendo en cuenta que el oído humano reacciona de forma distinta a diferentes frecuencias (pulsaciones / unidad de tiempo) se utiliza la escala de ponderación A, que, para los sonidos audibles por el hombre, varía desde 0 dBA (umbral de audición) hasta 140 dBA (umbral del dolor).

Si hablando normalmente a una distancia de un metro, no se consigue entender lo que dice el interlocutor, se puede sospechar que el ruido es excesivo (> 80 dBA). A modo de ejemplo, las siguientes escalas ayudan a hacerse una idea de las distintas mediciones del ruido y de su equivalencia con supuestos habituales en nuestras vidas:

- 10 a 30 dB: nivel muy bajo (prácticamente silencio).
- 30 a 55 dB: nivel bajo (zonas residenciales, conversación normal).
- 55 a 75 dB: nivel ruidoso (oficina).
- 75 a 100 dB: nivel fuerte (fábrica, atasco de tráfico).
- 100 a 120 dB: nivel intolerable (discoteca, gritos).
- 120 a 140 dB: umbral del dolor (avión, taladradores).

Hay que destacar que la escala de los decibelios no es una escala normal, sino una escala logarítmica, lo cual quiere decir que un pequeño aumento del nivel de decibelios es, en realidad, un gran aumento en el nivel del ruido.

1.2.-Efectos del ruido

Entre los efectos negativos del ruido destacamos tres grupos:

- Físicos (pérdida de audición, malestar, trastornos del sueño, alteraciones cardiovasculares,...),
- Económicos (costes sanitarios, baja productividad, accidentes laborales, depreciación de inmuebles,...)
- Sociales (dificultad en la convivencia, conducta agresiva, pérdida de atención, ...)

La pérdida auditiva inducida por ruido no sólo es una de las enfermedades profesionales más comunes en la Unión Europea sino también una de las más costosas, pagándose cada año miles de millones de euros en indemnizaciones y costes indirectos debido a bajas por enfermedad, disminución de la productividad y accidentes ocasionados por mala comunicación a causa del ruido.

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido continuo o fluctuante causa, frecuentemente, lesiones auditivas progresivas que no se manifiestan hasta pasado cierto tiempo y que pueden llegar a la sordera, sin preavisar con síntomas ni dolor, en principio sólo detectables en registro audiométrico y si la intensidad y/o tiempo son suficientes provocará Hipoacusia.

El daño a las células pilosas del caracol es progresivo, al principio inapreciable, pero cuantas más células sean dañadas, más dificultades habrá para recibir e interpretar la información. La primera frecuencia en la que se aprecia una lesión auditiva es la de 4.000 Hz, es decir, aquella en la que el oído es más sensible, continuán afectándose las frecuencias mas agudas o extra-conversacionales para, por último, afectar a las frecuencias más graves o conversacionales que es cuando el sujeto es consciente de la pérdida de audición y el daño ya es considerable e irreparable. Hemos llegado a la Hipoacusia laboral.

Los ruidos de corta duración pero de muy alto nivel, Ruidos de impacto, tales como golpes, explosiones... pueden causar lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.

1.3.-Marco normativo legal

La prevención de las lesiones del aparato auditivo está legislada antes incluso de que apareciera la Ley 31/1995 mediante el Real Decreto 1316/1989.

Teniendo en cuenta que el oído puede sufrir alteraciones con exposiciones a partir de 80 dB (A), que dichas lesiones son más frecuentes de lo que cabría desear y que la Administración está sensibilizada con el

problema, ha entrado en vigor un nuevo Real Decreto que deroga el anterior: Real Decreto 286/2006.

A continuación (Tabla 1) realizamos un estudio comparativo de ambos Reales Decretos analizando los cambios más significativos.

1.4.-Evaluación del ruido

Tanto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 como el Real Decreto 286/2006 especifican la obligación que tiene el empresario de evaluar la exposición al ruido de los trabajadores con el objeto de deter-

minar si se superan los límites o niveles fijados y de aplicar, en su caso, las medidas preventivas procedentes.

En el Real Decreto se considera peligrosa una exposición al ruido superior a los 80 dB ponderados A de nivel de equivalente o de 135 dB de nivel de pico (C). En sus anexos se indican las fórmulas a utilizar para calcular dichas magnitudes así como la forma de realizar la medida en función del tipo de ruido. También se especifican las características mínimas que deben reunir los instrumentos de medida (sonómetros integradores, dosí-

Requerimiento	Real Decreto 1316/1989	Real Decreto 286/2006
Reducir la exposición	Al nivel mas bajo técnica y razonablemente posible, en particular en su origen.	Deberán eliminarse en su origen o reducir al nivel mas bajo posible, según el Art. 15 de L.P.R.L.
Proporcionar información y formación a los trabajadores	> 80 dBA	≥ 80 dBA y/o 135 dBC pico
Tiempo de referencia para valoración.	Diario (8 horas) o semanal, cuando en el puesto haya variación de la exposición al ruido entre una jornada y otra.	Idem.
Control médico inicial	Sí	Sí
Vigilancia de la salud y exámenes audiométricos.	>80 dBA, cada cinco años >85 dBA, cada tres años >90 dBA, cada año.	> 80 db (A) ó 135 db (C) – 5 años > 85 db (A) ó 137 db (C) – 3 años > 87db (A) ó 140 db(C) < 3 años
Disponibilidad de protectores auditivos	>80 dBA, a trabajadores que lo soliciten >85 dBA, a todos los trabajadores	> 80 dBA ó 135 dBC pico a TODOS los trabajadores. Se seleccionarán para que reduzcan al mínimo el riesgo
Evaluación de los puestos de trabajo.	Evaluación de los puestos existentes, puestos nuevos o si hay modificaciones importantes. >85 dBA, 140 dB pico anual >80 dBA cada tres años	Nuevos puestos y modificados. > 80 db (A) ó 135 (C) pico – 3 años > 85 db (A) ó 137 (C) pico – anual
Obligatoriedad de utilizar protectores auditivos	>90 dBA ó 140 dB pico	≥ 85 dBA ó 135 dBC pico mientras se ejecuta un programa de medidas técnicas.
Límite de Exposición	No explicitado	Incluyendo la atenuación teórica de los EPI's: 87 dBA ó 140 dBC pico
Consulta y Participación	Sí	Sí. Elección de los protectores auditivos.
Programa de control de exposición al ruido	>90 dBA ó 140 dB pico	≥ 85 dBA ó 135 dBC pico
Señalización de lugares y limitación del acceso	>90 dBA ó 140 dB pico	≥ 85 dBA ó 135 dBC pico

Tabla 1

metros) y las correcciones que deben hacerse a los resultados en función de la sensibilidad de los aparatos.

En el campo de la Prevención de Riesgos Laborales utilizamos como magnitudes el nivel diario equivalente en ponderación A (LAeqd) y el nivel pico en ponderación (C). El primero de ellos representa el nivel de ruido soportado por el trabajador de forma continuada durante una jornada de 8 horas de trabajo, ya que equivale a la energía que realmente recibe el trabajador en su oído durante el trabajo, el pico representa el ruido de impacto.

Determinamos el riesgo, teniendo en cuenta los niveles obtenidos en el muestreo y el tiempo de exposición, lo comparamos con los límites establecidos en el Real Decreto 286/2006 y establecemos las prioridades de las acciones en función de la Magnitud de riesgo.

El establecimiento de las prioridades de las acciones se deberá realizar en función de la mayor o menor Magnitud de riesgo y del nivel de acción requerido tal y como aparece en la Tabla 2.

personales, hábitos tóxicos y anamnesis por aparatos y la exploración que consta de otoscopia, para ver el estado de los conductos auditivos externos y membranas timpánicas y audiometría que consiste en un examen de la agudeza auditiva para detectar sordeas incipientes, determinando el umbral de audición del individuo, es decir, verificar si nuestra capacidad auditiva está afectada por el ruido y de esta manera poder controlar las pérdidas posibles y conocer la eficacia de la protección individual adoptada.

2.-Medidas preventivas

El ruido en el lugar de trabajo se puede controlar y combatir en la fuente; en el medio de transmisión y en el propio trabajador (receptor).

2.1.- En la fuente

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido. Para aplicar este método, puede ser necesario sustituir alguna máquina ruido-

equipo. No debe olvidarse que la presión sonora es función no sólo del ruido emitido por la máquina sino, también, de la distancia entre el foco de ruido y el punto considerado, de las dimensiones del local y de sus características acústicas. Lamentablemente, muchas máquinas de segunda mano que producen niveles elevados de ruido (que han sido sustituidas por modelos más silenciosos) se exportan a menudo a los países en desarrollo.

Las medidas sobre el foco, basadas en el diseño de los equipos, están encuadradas dentro de las exigencias establecidas por el Real Decreto 1215/ 97 sobre equipos de trabajo. En equipos ya instalados, las medidas tendentes a reducir el ruido son generalmente empíricas y no existen métodos de cálculo teóricos que permitan de antemano establecer los resultados que se obtendrán de la medida establecida.

Estos métodos consisten, generalmente, en la modificación de los procesos productivos; en la sustitución de equipos y herramientas neumáticas por herramientas eléctricas; en la eliminación del rozamiento en máquinas en movimiento, en acabado de superficies y en engrase; en el equilibrado de máquinas y alineamiento; en la colocación de silenciosos en los escapes de aire, y otras turbulencias en los movimientos de fluidos; en evitar la transmisión de vibraciones entre componentes colocando uniones elásticas, incorporando materiales amortiguadores entre superficies que chocan e insertando antivibratorios.

Hemos de tener claro que un buen mantenimiento es una parte esencial del control de ruido en los equipos de trabajo.

2.2.- En el medio transmisor

Las actuaciones sobre el medio consisten, básicamente, en la interposición de materiales en la trayectoria de las ondas para *frenar* su propagación. El método más conocido es el enclaustramiento o encerramiento del equipo ruidoso en una cabina. Estos cerramientos se construyen con materiales de gran amortiguación para

Magnitud de riesgo	Nivel sonoro: L A eq, d dB(A)/ L pico dB(C)	Acción requerida
1. Muy leve	<75 dB(A)	Control y seguimiento
2. Leve	75-80 dB(A) / Pico<135 dB(C)	Estudiar posibles correcciones
3. Moderado	80-85 dB(A) / Pico: 135-137 dB(C)	Necesidad de establecer medidas correctoras
4. Grave	≥85 dB(A) / Pico ≥137dB(C)	Necesidad de corrección urgente
5. Muy grave	≥87 dB(A) Teniendo en cuenta la atenuación de los protectores auditivos.	Corrección inmediata o paralización de la actividad.

Tabla 2

Otra forma de evaluar y controlar los efectos del ruido en el propio trabajador es mediante la Vigilancia de la Salud. El **Ministerio de Sanidad y Consumo** pretende mediante el “*Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a ruido*” unificar las diferentes formas de realizar la vigilancia médica a las personas expuestas, haciendo hincapié en la práctica correcta de la exploración audiométrica. En dicho protocolo se valora la historia laboral relacionada con la exposición al ruido, la historia clínica con antecedentes

sa. El propio fabricante puede combatir el ruido en la fuente haciendo que los aparatos no sean ruidosos. Las legislaciones establecen que los equipos comercializados deben de indicar el nivel de ruido producido o, aún mejor, el nivel de potencia acústica emitida por la máquina. Ello permite al empresario estimar el nivel de presión sonora que una máquina producirá en el puesto de trabajo o en cualquier punto del entorno como consecuencia de su funcionamiento, teniendo en cuenta las características del local en el que se va a colocar el

que produzcan grandes disminuciones del nivel sonoro que las atraviesa.

Este método resulta un muy eficaz y sencillo. Aunque su fácil realización hace que sean de amplia utilización en la industria, resulta inviable en los puestos de trabajo que requieren alto contenido manual o una interacción directa y continuada entre el trabajador y el equipo. Otro aspecto a tener en cuenta es que los equipos que disponen de uno o varios motores para su funcionamiento necesitan una ventilación adecuada para disipar el calor producido y esto obliga muchas veces a practicar aberturas en los cerramientos, lo que provoca una pérdida de su eficacia.

Cuando no resulta factible el encerramiento del foco ruidoso, se puede recurrir a un cerramiento parcial del mismo mediante la interposición de una barrera acústica entre el foco y el trabajador, si bien esta segunda solución no resulta tan eficaz como la primera. Según se deduce de lo indicado en el punto anterior, puede permitir en ciertos casos una mejora de las condiciones del puesto de trabajo.

Finalmente, sobre el medio se puede actuar mediante el acondicionamiento acústico del local, colocando material absorbente en las paredes que eliminen las ondas reflejadas que contribuyen a aumentar el ruido soportado por el trabajador. Este método también resulta de gran interés en los puestos de trabajo en los cuales el problema es de falta de inteligibilidad, como es en el sector Servicios y en la Enseñanza en particular. Aun así, los locales de grandes dimensiones con los focos de ruido y los trabajadores situados en la zona central están demasiado alejados de las paredes como para que el método resulte eficaz.

2.3.- En el receptor

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero también la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo.

La protección acústica individual es obligatoria mientras el nivel diario equivalente se mantenga por encima de 85 dB(A), y recomendable siempre que se superen los 80 dB(A) de nivel diario equivalente. Se deben emplear los protectores auditivos adecuados al ruido al que están expuestos los trabajadores, teniendo en cuenta el tiempo de utilización de los mismos y la atenuación ofrecida, debiéndose cumplir con las normativas existentes al respecto en el Real Decreto 1407/1992 sobre Comercialización de

proporcione una atenuación de 30 dB para una jornada de ocho horas atenuara del orden de 5 dB si sólo se utiliza durante la mitad de la misma.

Por último, una actuación importante sobre los trabajadores expuestos a ruido es la obligatoriedad de informarle y formarle sobre el riesgo: qué es, qué representa para su salud, de qué actuaciones dispone para protegerse frente al ruido, de los métodos de trabajo, de la utilización de los equipos de protección individual y de las normas de profilaxis.

Nivel ponderado A efectivo (L'_A)	Estimación de la protección
Mayor que L_{ACT} >80 dB(A)	Insuficiente
Entre L_{ACT} y $L_{ACT} - 5$ 75-80 dB(A)	Aceptable
Entre $L_{ACT} - 5$ y $L_{ACT} - 10$ 70-75 dB(A)	Satisfactorio
Entre $L_{ACT} - 10$ y $L_{ACT} - 15$ 65-70 dB(A)	Aceptable
Menor que $L_{ACT} - 15$ <65 dB(A)	Excesivo (sobrepotección)

Tabla 3

equipos de protección individual y en el 773/1997 sobre Utilización de equipos de protección individual.

Para el cálculo de la atenuación se utilizan los métodos definidos en la Norma UNE-EN-458:2005: Método de Bandas de Octava, Método HML y Método SNR. El valor resultante, tras la aplicación del método elegido se compara con el nivel de acción (L_{ACT} , establecido en 80 dB(A), conforme a la EN-ISO 4869-2)

En función de esta comparación se establece la mayor o menor adecuación del protector auditivo según la Tabla 3 (Tabla A.2 del la norma UNE EN 458:2005):

En la práctica es muy frecuente que la persona que utiliza protectores auditivos "descanse" durante cortos espacios de tiempo. Comprobadas las consecuencias de la acumulación de esos periodos en los que, habiendo exposición, no hay protección, se concluye que el tiempo de utilización del protector auditivo tiene gran influencia en la protección real que ofrece, por ejemplo, una orejera que

3.-BIBLIOGRAFÍA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la *Protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*, que deroga el Real Decreto 1316/1989.

- Norma UNE-EN-458:2005: *Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento*.

- Norma EN-ISO 4869-2 *Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 2: estimación de los niveles efectivos de presión sonora ponderados a cuando se utilizan protectores auditivos*.

- *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a Ruido* (Ministerio de Sanidad y Consumo).

- NTP 638: *Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos*. ■