

METODOLOGIA DE LA EVALUACION SONORA DE UN PUESTO DE TRABAJO

JESUS VELASCO ABASOLO

FREMAP, Mutua de Acctes. de Trabajo y Enf. Prof. de la S.S.
nº 61
Dpto. Prevención
Avda. Sabino Arana, 4 - 48013 BILBAO.-

Como consecuencia del Real Decreto 1316/89 y a partir de 1990, se desarrollaron una gran cantidad de mediciones, cuyo objetivo fue la evaluación y clasificación de los puestos de trabajo, mediciones que en muchas Empresas fueron repetidas de forma periódica, en cumplimiento del Real Decreto citado.

Uno de los problemas que se ha planteado siempre en las evaluaciones higiénicas es el diseño de una estrategia de muestreo, tal que el resultado final de la evaluación sea representativo de las condiciones reales soportadas por el trabajador.

El resultado de una evaluación será tanto más representativo de una situación real cuanto menor sea el error cometido en la misma. Debe tenerse en cuenta que, la existencia de error es inherente a cualquier medición y sin embargo, en la práctica, se tiende a olvidar la existencia de errores y dar el resultado obtenido en la evaluación como real de la exposición.

Al objeto de obtener resultados representativos, el Real Decreto nos da una serie de consideraciones en el Artº 4º y Anexos 2 y 3.

Antes de seguir con el tema es necesario remarcar que, el objetivo del Real Decreto no es obtener un resultado totalmente exacto y sin ningún tipo de error, el objetivo es la protección auditiva de los trabajadores, y la medición y evaluación, sólo es un medio para la clasificación de los puestos de trabajo en niveles, para determinar las acciones preventivas necesarias. Por tanto, el punto final de la evaluación higiénica de ruido no es tanto dar una cifra exacta, sino determinar correctamente el nivel de exposición del trabajador para, en función de ello, aplicarle lo indicado en los Artículos 5º, 6º y 7º del Real Decreto.

Como ejemplo de lo anterior se puede indicar que, a efectos del Real Decreto, implica exactamente lo mismo cualquier puesto que sobrepase los 90 dB(A) de nivel continuo equivalente diario ponderado A. Sin embargo, hay puntos en los que la estimación de un nivel continuo equivalente diario puede resultar de una mayor exigencia, dado que un nivel continuo equivalente diario de 89 dB(A) implica una categorización y unas consecuencias totalmente distintas de un nivel continuo equivalente diario de 91 dB(A).

El Real Decreto establece 3 niveles: el nivel (L_{Aeqd}) de 80 dB(A), el de 85 dB(A) y el de 90 dB(A).

Por tanto, hay unas zonas críticas en las que la exactitud en el resultado de la medición puede ser importante y la realización de unas más exhaustivas mediciones sea necesaria, a pesar de su mayor coste económico, y otras zonas alejadas de los niveles límites, en las cuales se puede admitir una exactitud menor, ya que los límites de fiabilidad establecidos no implican el cambio de zona. Por lo tanto, será necesario, para cada puesto concreto, la estrategia de muestreo en función del nivel existente, la definición necesaria y la elevación del coste económico que puede resultar de una medición más exhaustiva.

ESTRATEGIA DE MUESTREO

En lo que sigue y para desarrollar un tratamiento estadístico que permita objetivar los errores cometidos en la medición, se recogen unos criterios basados en la norma francesa NF S 31-084.

Los equipos utilizados serán: El sonómetro para ruido estable. El sonómetro-integrador será adecuado para aquellos puestos en los que, siendo el ruido fluctuante, lo podemos dividir en ciclos o períodos discretos, representativos de un trabajo. Los dosímetros pueden ser utilizados en todas circunstancias, si bien, parecen más adecuados para puestos de trabajo con ruido fluctuante aleatorio o puestos móviles. En cualquier caso, dependiendo del tipo (1,2,3), así será el error cometido.

NUMERO Y DURACION DE LAS MEDICIONES

Para medir un ruido estable, utilizando un sonómetro, se deben efectuar varias mediciones separadas entre si un mínimo de 15 sg. Se efectuarán 3 mediciones si el rango de variación es menor de 2 dB(A), y un mínimo de 5 si la variación está entre 2 y 5 dB(A).

Si durante la medición la variación es mayor de 5 dB(A), el ruido no es estable y no puede usarse el sonómetro.

Si el rango de niveles obtenidos en las mediciones es inferior o igual a 2 dB(A), el número de mediciones puede limitarse a 3. Para un rango entre 2 y 5 dB(A) el número

mínimo de mediciones será 5, y para un rango superior se deberá efectuar un desarrollo que se explicará a continuación.

Para ruidos fluctuantes aleatorios se puede utilizar tanto un sonómetro-integrador como un dosímetro, según las disponibilidades y la conveniencia de la persona que sea responsable de la evaluación.

PUESTOS A EVALUAR

Para reducir el número de mediciones necesarias cuando varios trabajadores efectúen tareas similares, la norma admite, como posible, escoger un grupo representativo del conjunto y estimar que todo el conjunto está sometido al mismo nivel de exposición que el nivel medio medido para el equipo seleccionado. Lógicamente, el grupo representativo debe seleccionarse de una forma lo más objetiva posible.

ERRORES DE LOS RESULTADOS

El error en un resultado obtenido en una medición depende del error ligado a los aparatos y del error de la estimación de la medición.

Respecto al error de los aparatos, cuando la medición se realiza con un equipo tipo 1, se considera que tiene un error despreciable; cuando la medición se realiza con un equipo tipo 2, error cometido, se puede estimar en + 1 dB.

Respecto al error en la estimación de la medición se sigue un método estadístico adecuado, para obtener un nivel de confianza del 95%.

METODO DE ESTIMACION DEL L_{AeqT} MEDIANTE MUESTREO

El objetivo de este método es estimar, partiendo de un número limitado de muestras, el valor más probable del L_{AeqT} , así como establecer el intervalo de confianza entorno al valor obtenido.

La estimación del L_{AeqT} se obtiene mediante la fórmula

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{t_d} \cdot \sum_1^d t_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Aeq} t_i} \right]$$

El error del muestreo viene dado según la fórmula:

$$\xi = \frac{t \cdot S_e}{\sqrt{n}} \quad \left\{ \begin{array}{l} t = t \text{ de "Student"} \\ S = \text{desviación estandar} \\ n = \text{tamaño de muestra} \end{array} \right.$$

CLASIFICACION DE LAS MEDICIONES

En función de la precisión de las mediciones, la norma establece tres clases de medición:

- Medición de referencia o de Clase 1, con un error máximo permitido de 1,5 dB.
- Medición pericial o de Clase 2, con un error permitido entre 1,5 y 3 dB.
- Medición de control o de Clase 3, con un error permitido entre 3 y 6 dB.

La evaluación higiénica inicial (Artº 3º-1-1º y 2º), que debe servir de referencia para clasificar el puesto, deberá ser una medición de Clase 1, en tanto que las evaluaciones periódicas (Artº 3º-2-3º) podrán ser de Clase 2 ó 3.

COMPARACION CON LOS LIMITES

- Si $L_{Aeqd} + \xi < L_{lim}$, el resultado está por debajo del límite.
- Si $L_{Aeqd} - \xi > L_{lim}$, el resultado supera al límite.
- Si $L_{Aeqd} - \xi < L_{lim} < L_{Aeqd} + \xi$, estadísticamente no se puede obtener una conclusión, por lo que es necesario ampliar el número o duración de mediciones o bien, como indica el Real Decreto, se puede admitir que se supera el límite, Anexo 2.4.

Para reducir la incertidumbre se debe partir del estudio de los errores cometidos; por una parte, el error debido al equipo sólo puede reducirse mediante la selección de un equipo de tipo más fiable; es decir, trabajando con equipos de tipo 1, para los cuales el error es cero.

Para reducir el error cometido en la medición, asumiendo un grado de significación determinado, sólo se puede actuar sobre la desviación estandar y sobre el número de muestras tomado y será aumentando el número de muestras como se reducirá el margen de error.

Existe una serie de actividades laborales para las cuales la medición de un día tampoco será representativa del ruido soportado, dada la gran variabilidad que presentan a lo largo de los días; ejemplos típicos pueden resultar los trabajadores de mantenimiento o los trabajadores de calderería. Para la correcta evaluación de estos puestos sería necesaria una larga serie de mediciones aleatorias y posiblemente, el esfuerzo técnico y económico realizado no justifique el grado de exactitud conseguido en las mediciones, siendo más ajustado para estos puestos asumir que se supera el límite más desfavorable y conseguir una mejor definición, a medida que se vayan acumulando *datos como consecuencia de las evaluaciones periódicas.*