

Contaminación sonora generada en los talleres de una planta de producciones mecánicas

ING. ROY PEÑA COSSÍO
Especialista, Cimab
roy@cimab.transnet.cu

MSC. MARTA VALDÉS MARTÍNEZ
Investigadora Agregada
martav@cimab.transnet.cu

Palabras clave: ruido, contaminación, protección auditiva, fuente de generación.

Key words: noise, pollution, auditory protection, source of generation



Resumen

La metodología actualizada para la ejecución de Diagnósticos Ambientales, exige un análisis de ruido en ambiente laboral como requisito indispensable del trabajo. De ahí que fuese imprescindible para la realización del Diagnóstico Ambiental a una Unidad Empresarial de Base (UEB), "Planta de Producciones Mecánicas", la determinación de los niveles de contaminación generados por el ruido en sus talleres; así como el tiempo de exposición a que deben estar sometidos

los trabajadores sin protección auditiva. El nivel equivalente continuo de presión sonora y el tiempo de exposición al ruido se calcularon a partir de mediciones realizadas mediante un Sonómetro Digital. Los niveles de ruido sobrepasaron la Norma Cubana (NC 871: 2011) en cuatro situaciones. Para disminuir su incidencia sobre los trabajadores expuestos, se propusieron una serie de medidas enfocadas principalmente en la fuente de generación.

Abstract

Environmental Diagnosis methodology requires an analysis of noise in the workplace as an essential requirement. For the realization of the Environmental Diagnosis to the Business Unit Base (UEB), Mechanical Plant Equipment; it was determine the pollution levels generated by noise in their workshops and the exposure time that workers should be working

without hearing protection. The equivalent continuous sound pressure level and noise exposure time is calculated from measurements made by a Digital Sound Level Meters. Noise levels exceeded the Cuban Standard (NC 871: 2011) in four situations. To decrease impacts on workers exposed, a series of measures were proposed mainly at the source of generation.

Introducción

En la actualidad el ruido es considerado por los habitantes de las grandes ciudades, así como por otras instancias e instituciones ambientalistas, como un factor medio ambiental muy importante, que interviene en su calidad de vida. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; factores tales como el crecimiento de la población y de las ciudades, el tráfico automotor y aéreo, la construcción de edificios y obras públicas, la actividad industrial, entre otras; aumentan los niveles de ruido ambiental, deteriorando la calidad de vida y salud de las personas (De Esteban Alonso, 2003).

Se entiende como ruido al fenómeno físico consistente en una perturbación ondulatoria de naturaleza mecánica, capaz de excitar al órgano de la audición humana. El nivel sonoro es la medición de la intensidad audible del sonido (reflejo de audibilidad) y su unidad de medida es el decibel (dB) (Noweir, Bafail y Jomoah, 2014).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los niveles a partir de los cuales el ruido puede afectar a la salud son 65 dB (A) equivalentes durante el día y 55 dB (A) equivalentes durante la noche (Organización Mundial de la Salud, 1983).

Las jornadas laborales en los Talleres de la Planta de Soluciones Mecánica necesita de las actividades de maquinado, chapistería, compresión de aire y corte mecánico (Valdés, Peña, Jiménez, Mondelo y Potrillé, 2015). Posee tres (3) talleres para el desarrollo de estas operaciones, donde hay instalado varios equipos que producen importantes niveles de ruido, quedando expuestos a ellos los operarios de los mismos. Como parte del Diagnóstico Ambiental realizado a la UEB, resultó imprescindible realizar un estudio para determinar el ruido en cada uno de los talleres, y posteriormente compararlo con la Norma Cubana, NC 871: 2011 «Seguridad y Salud en el Trabajo-Ruido en el Ambiente Laboral-Requisitos Higiénico Sanitarios Generales».

El objetivo fundamental de este estudio consiste en la determinación de la contaminación sonora que es aportada por los equipos que operan en cada uno de los talleres de la UEB.

Materiales y métodos

Se realizaron mediciones en los equipos que, durante este trabajo, se encontraban en operación. Las mismas se efectuaron durante 10 minutos a intervalos de 10 s en la posición del puesto de trabajo del trabajador asociado, o en su defecto del puesto de trabajo más cercano, a partir de las cuales se calcula el Nivel equivalente continuo de presión sonora (L_{Aeq}) (Ecuación 1). Las mediciones se realizaron en la escala de ponderación A [dB(A)-fast], a no menos de 2 m de cualquier superficie reflectante, con el micrófono en dirección a la fuente emisora predominante y entre 1.2 -1.5 m de altura sobre el nivel del piso, con el uso de un trípode. También se tuvieron en cuenta las condiciones meteorológicas (velocidades de viento no superiores a 3 m s^{-1} y ausencia de precipitaciones) (NC 871:2011. «Seguridad y Salud en el Trabajo - Ruido en el Ambiente Laboral - Requisitos Higiénico Sanitarios Generales»)

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} 1/N [\sum 10 (L_j/10)]$$

Ecuación 1. Nivel equivalente continuo de presión sonora

Donde:

L_{Aeq} : nivel equivalente continuo de presión sonora medido en el tiempo J.

L_j : valor de ruido en cada lapso de tiempo

N: número de mediciones

Para la medición directa de ruido se utilizó un Sonómetro Digital IEC 651 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, con tres (3) rangos de medición de ruido (bajo = 30-80 dB; medio = 50 -100 dB; alto = 80-130 dB) y una precisión de $\pm 1.5 \text{ dB}$. Los equipos se calibraron antes y después de las mediciones para garantizar la veracidad y confiabilidad de los resultados encontrados (Valdés, Peña, Jiménez, Mondelo y Potrillé, 2015).



Sonómetro digital.
Fuente: Valdés
et al. (2015).



En la evaluación del tiempo de exposición máximo ($T_{(h)}$) al cual el trabajador puede estar expuesto sin protección auditiva relativa al nivel sonoro equivalente continuo obtenido experimentalmente, se aplicó el método del coeficiente de Semi-exposición (Halving Rate) dado por la expresión reflejada en la NC 871:2011 (Ecuación 2):

$$T_{(h)} = \frac{8}{2^{\frac{(L_{Aeq} - TLV)}{3}}} \quad (\text{Horas})$$

Ecuación 2. Tiempo de exposición máximo

Donde:

$T_{(h)}$ – Tiempo de exposición máximo.

TLV – valor máximo admisible (VMA) de ruido en el puesto de trabajo para ocho horas de exposición en dB(A) o NdB

L_{Aeq} – es el valor medido del nivel sonoro equivalente continuo en el intervalo de tiempo t (h)

El Nivel sonoro equivalente continuo de 85 dB(A), empleado en los cálculos, es aplicable para todos los puestos y locales de trabajo durante una jornada laboral de 8 horas (NC 871:2011)

Resultados

La Planta de Producciones Mecánicas, integrada por los talleres 1, 2 y 3, posee varios equipos mecánicos e industriales (Tabla 1), los que actuaron como emisores fundamentales de ruidos, ocasionando que los trabajadores estuviesen expuestos a diferentes niveles de ruido.

En los Gráficos 1 y 2 se muestran los valores del nivel sonoro equivalente continuo y los valores máximos de ruido que superaron el valor normado (85 dB) por la Norma Cubana, NC 871: 2011, para cada taller de la Planta.

En el Gráfico 3 se refleja el tiempo máximo de exposición sin protección auditiva, al que estuvieron expuestos los trabajadores de los talleres de la Planta., para los equipos que incumplieron con el tiempo de exposición, que según establece la NC 871: 2011, es de 8 horas para un Nivel sonoro equivalente continuo de 85 dB(A).

Tabla 1. Equipamiento productor de ruidos en dependencias de la Planta de Producciones Mecánicas

Dependencia	Equipos	Cantidad
Taller 1	Chipijapas	2
Taller 1	Máquina de corte	1
Taller 1	Compresor	1
Taller 1	Escape de aire	1
Taller 1	Filtro de pintura	1
Taller 2	Prensa hidráulica	1
Taller 2	Torno	1
Taller 2	Pulidora	1
Taller 3	Compresor	2

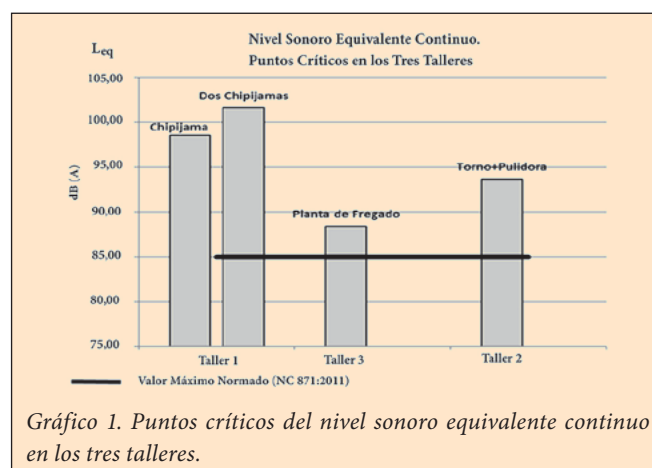
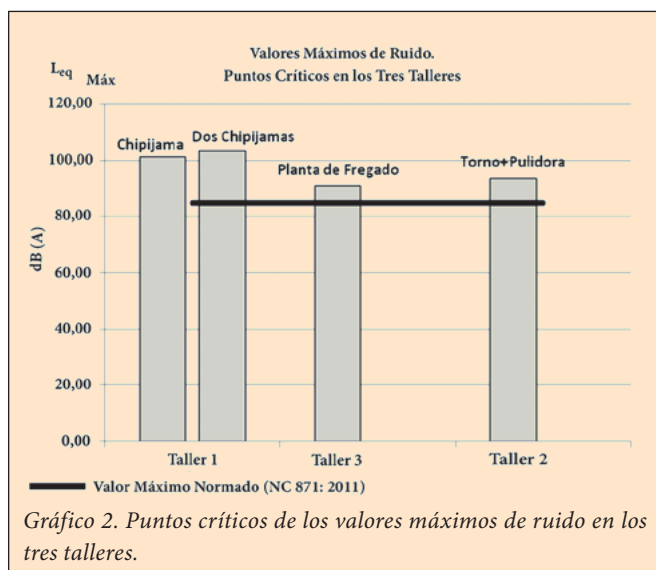


Gráfico 1. Puntos críticos del nivel sonoro equivalente continuo en los tres talleres.

Discusión

En los Gráficos 1 y 2 se observa que en el Taller 1 los puntos críticos de ruido se alcanzan durante la utilización de los chipijamas, tanto cuando se trabaja con uno o con los dos equipos. Similar efecto ocurre en el Taller 2 cuando se trabaja en la planta de fregado, que se encuentra en el exterior del local. Por último, en el Taller 3 se producen niveles contami-



nantes de ruido cuando se trabaja de manera conjunta con el torno y la pulidora.

En cada caso los tiempos de exposición al ruido presentaron valores muy inferiores al tiempo establecido para una jornada laboral de 8 horas, como se observa en el Gráfico 3.

Los valores obtenidos permiten establecer los niveles de atenuación que deben ofrecer los equipos de protección auditiva con que se provean a los operarios. Sin embargo, niveles tan elevados requieren primeramente de una disminución de los niveles emitidos a través de la acción sobre el foco emisor, que en este caso es el equipo.

Las medidas de disminución del ruido sobre las fuentes, son las que primeramente deben ser analizadas. Las mismas están íntimamente relacionadas con el estado técnico y con las características de la tecnología empleada, las que pueden ser de distintos grados, yendo desde el ajuste o mantenimiento de las maquinarias hasta su sustitución por otro de tecnología más avanzada.

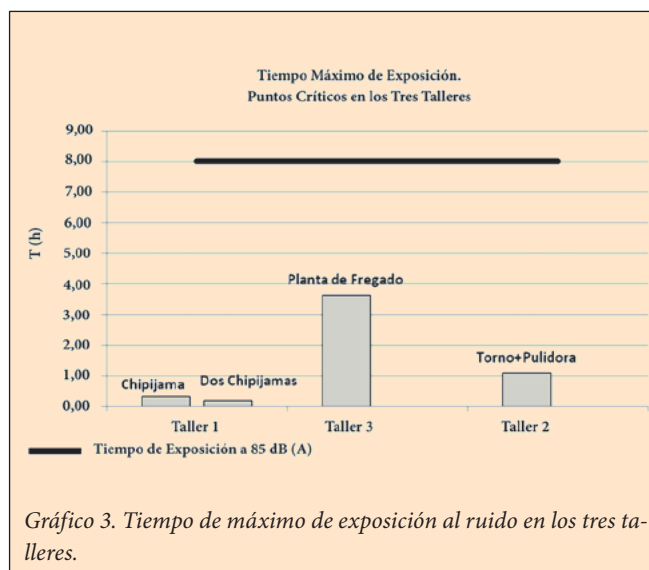
Medidas para disminuir efectos del ruido en la Planta de Producciones Mecánicas

Como resultado de los análisis realizados en este trabajo, para la disminución del impacto de las fuentes productoras de ruido, se recomiendan las medidas siguientes:

- ▶ Garantizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- ▶ Reubicar equipos ruidosos, siempre que se pueda, alejándolos de las zonas de oficinas, garitas, pasos peatonales etc.
- ▶ Estudiar la posibilidad del uso de silenciadores en los escapes de la maquinaria y equipos.
- ▶ Incluir la insonorización como un parámetro técnico más en la evaluación de la compra de la maquinaria y los equipos.
- ▶ Establecer un plan de capacitación para los trabajadores expuestos al ruido con el fin de que conozcan los efectos nocivos del mismo.
- ▶ Establecer un programa de realización de audiometrías a los trabajadores expuestos.

Conclusiones

1. Entre las principales fuentes emisoras de ruido que se encontraron en la Planta de Producciones Mecánicas, se en-



contraron seis en el Taller 1, tres (3) en el Taller 2 y dos (2) en el Taller 3.

2. Se detectaron valores picos de nivel equivalente continuo de presión sonora, que superan la norma de 85 dB (A) vigente, durante el funcionamiento de los chipijamas en el Taller 1, en la operación conjunta del torno y la pulidora en el Taller 2 y mientras se utilizaba el compresor que se encuentra en el exterior del Taller 3, no obstante debe señalarse que los tiempos máximos de exposición al ruido fueron notablemente inferiores al de 8 h establecido por la NC 871: 2011.

Referencias

- De Esteban Alonso, A. (2003) «Contaminación y salud». Instituto Universitario de Ciencias Ambientales, Universidad Complutense de Madrid, España, pp 73-95.
- Hammer, Monica S., Swinburn, Tracy K. y Neitzel, Richard L. (2014) «Environmental Noise Pollution in the United States: Developing an Effective Public Health Response», Environmental Health Perspectives, Volume 122. The University of Michigan, Michigan, USA, pp 115-119.
- Norma Cubana NC 871: 2011. «Seguridad y Salud en el Trabajo - Ruido en el Ambiente Laboral - Requisitos Higiénico Sanitarios Generales».
- Noweir, Madbuli H., Bafail, Abdullah O. y Jomoah, Ibrahim M. (2014) «Noise Pollution in Metalwork and Woodwork Industries in the Kingdom of Saudi Arabia», International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, Volume 20, pp 661-670.
- Organización Mundial de la Salud (1983). El Ruido. Criterio de salud ambiental. No. 12. OMS. Washington. DC. USA.
- Stansfeld, Stephen. A y Matheson, Mark P. (2003) «Noise pollution: non-auditory effects on health», British Medical Bulletin, Vol. 68. Department of Psychiatry, Medical Sciences Building, Queen Mary, University of London, London, UK, pp 243-257.
- Valdés, M., Peña, R., Jiménez, T., Mondelo, A. y Potrillé, F. (2015) «Diagnóstico Ambiental de la Unidad Empresarial de Base Planta de Soluciones Mecánicas Equipos Ligeros», Informe Final. Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, Cuba, pp 38-50.