

IMPACTO ACÚSTICO EN EL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

Winter Antonio Delgado Gonzembach, Guinma Elizabeth González Macías, María Rodríguez Gámez
Universidad Técnica de Manabí, Ave. Urbina y Che Guevara Portoviejo
wdelgado@utm.edu.ec, ggonzalez@utm.edu.ec, mariarodriguez@utm.edu.ec

Abstract— The noise directly affects the quality of life of people, mainly in areas of high population density, where the traffic is increasing. The pollution generated by this traffic involves studies to safeguard the integrity of persons. Manabí Technical University (UTM) features little research regarding environmental problems generated by acoustic pressure, which establishes the need for a study on environmental pollution caused by noise within the institution, so that can be justified the realization of projects aimed at reducing this problem. In the paper, the results of an environmental impact associated with noise into the UTM, which includes the results of the surveys and acoustic measurements made with the meter, leading to a definite view on this issue and shows Risks for health personnel working in the institution..

Index Terms— Noise, surveys, measurements of noise, environmental regulations, noise pollution.

I. INTRODUCCION

El exceso de ruido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona, se llama contaminación acústica (Miranda, 2006).

Los países de américa latina están considerados como la región más ruidosa del mundo según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a pesar de la existencia de leyes y normas de regulación para espacios públicos, el ruido prolifera por varias razones entre las que se encuentran: la música a alto volumen; la construcción de obras; el tráfico de vehículos y; juguetes infantiles que se venden con efectos sonoros que producen altos niveles de ruido.

Estudios médicos en Argentina alertan que más de 50 decibelios establecidos por la OMS, son suficientes para originar problemas auditivos.

Los países latinoamericanos y caribeños tienen normas para evitar el ruido perjudicial, pero casi nadie cumple las leyes. Según datos en la ciudad de Buenos Aires capital de Argentina, se superan los 80 decibelios y casi no hay diferencia entre el día y la noche (Miyara, 2014). En Santiago la capital chilena desde la puesta en marcha del nuevo sistema de transporte público Transantiago, el ruido alcanza hasta 81 decibelios, cuatro menos del umbral a partir de donde empiezan a producirse daños auditivos.

Otras urbes latinoamericanas como Asunción, Caracas, Ciudad de Guatemala, Ciudad de Panamá, Guayaquil, Lima, La Paz, Managua, Montevideo, Rio de Janeiro, San Salvador, Santo Domingo, Sao Paulo y Tegucigalpa, padecen de excesivo

ruido callejero a pesar de las normas que lo prohíben (Miranda, 2006).

En la ciudad de Quito capital del Ecuador, el Concejo Metropolitano a través de ordenanza considera que es deber del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, precautelar la salud y el bienestar de la población que esta siendo afectada por la contaminación ambiental producida por el ruido, los niveles permisibles estarán determinados de acuerdo al uso de suelos y estos se miden de forma continua como se establece en el Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULAS) (Ministerio del ambiente, 2012), actualmente la ciudad cuenta con una red de monitoreo que le permite el control de los niveles acusticos.

En la ciudad de Portoviejo capital de la provincia de Manabí, no se posee una adecuada información sobre estudios de ruido (El Telégrafo, 2015), existe un departamento de control ambiental en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) municipal, se cuenta con una ordenanza de este nivel gubernamental, pero los niveles de su aplicación son débiles debido a no existir personal preparado que realice la gestión y control de esta actividad de manera adecuada (Gobierno autónomo descentralizado del canton portoviejo, 2011).

En la UTM actualmente se poseen dos documentos que demuestran la existencia de contaminación acústica en sus predios, por lo que resulta necesario seguir realizando controles que generen información relacionada con este impacto ambiental, de manera que se puedan justificar proyectos encaminados a solucionar los problemas ambientales relacionados con el ruido.

Los estudios de ruido permiten mantener el control de los niveles acústicos en áreas específicas, propiciando la realización de acciones encaminadas a la solución de los problemas generados por diferentes fuentes emisoras de ruidos, como es el caso del tráfico rodado a gran escala.

El objetivo del trabajo se enfoca en demostrar la contaminación ambiental que existe en la UTM motivada por la presión acústica en determinados horarios del día, pudiendo representar una amenaza para la salud de los trabajadores que debe considerarse con especial importancia.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el estudio se seleccionaron puntos en diferentes sitios de la universidad, considerando los lugares donde existe una mayor influencia de ruido, que afectan una parte de la población universitaria.

Para realizar las pruebas se analizaron los parámetros reconocidos en las normas básicas o mínimas que se recogen en las diferentes normativas para los sonómetros, de ellas, las más

frecuentes son la norma (AMERICAN NATIONAL STANDARD, 1992), en ellas se hace referencia a sus características, tolerancia de micrófonos, requerimientos eléctricos, etc.

El sonómetro utilizado es el modelo de Clase 1, ideal para la monitorización ambiental u ocupacional con mediciones de octava y 1/3 de octava en tiempo real, el equipo cuenta con conexión USB y un rango único de medición de hasta 140 dBA .

Para la planificación del estudio acústico en la UTM, se elaboró un esquema de planta, que permite una visión espacial de las áreas de la UTM, facilitando la obtención de una idea bastante ilustrativa de la localización de los puntos con una mayor incidencia de presión acústica y que puede ser utilizado para asociar los parámetros geográficos con los datos del ruido y sus fuentes, haciendo posible la planificación de espacios, el control de impacto de fuentes sonoras sobre el ambiente, la zonificación acústica, el control administrativo de la aplicación de normas, entre otros.

De acuerdo con la OMS, un componente crucial de la implementación de planes para reducir el ruido, es tener un conocimiento cuantitativo razonable de la exposición a este. La propia organización mundial a través de sus “Guías para el ruido urbano, (1999)”, señala que en la Unión Europea, alrededor de 40% de la población, están expuestos al ruido de tránsito con un nivel equivalente de presión sonora que excede los 55 dBA en el día, que el 20% están expuestos a más de 65 dBA. El problema también es grave en ciudades de países en desarrollo (Birgitta Berglund, 1999).

Para el trabajo se ha considerado además lo que establece la directiva Europea de medio ambiente, 2002/49/CE, donde se plantean una serie de pautas y obligaciones en la evaluación y gestión del ruido, exige se midan los niveles de ruido, con el fin de contar con indicadores de ruidos comunes, elaborar mapas de ruido y planes de acción destinados a reducir los efectos nocivos de ruido ambiental. Determina que se requiere que los mapas estratégicos de ruido se revisen y si es necesario se modifiquen al menos cada cinco años (R.Chávez, 2006).

Este proceso se realizó teniendo en cuenta el alto grado de representatividad de la zona de estudio como un conjunto (como un todo), donde fue posible calcular valores globales con seguridad en cuanto a su significación. Por ejemplo, es posible identificar las zonas de más ruido y aquellas con menos contaminación para actuar sobre ambas, en un caso para disminuir el ruido y en el otro para protegerla.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los elementos que conforman la muestra y que son investigados constituyen entes de fácil acceso, es decir, que se pueden localizar en cualquier momento cumpliendo sus actividades laborales, entre los que se encuentran docentes, estudiantes y empleados de la institución.

Para efectos estadísticos uno de los requisitos para elegir una buena muestra, es que esta sea elegida al azar, debido a que se requiere muestrear de la manera más representativa posible a la población afectada.

Uno de los elementos relevantes durante la realización del estudio, está relacionado con la determinación de la cuantía de personas que deben ser encuestadas, así como su composición social y técnica. La población objeto del estudio está integrada por: estudiantes, docentes y empleados de la UTM en el campus Portoviejo y se calculó mediante la ecuación 1.

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2} \quad (1)$$

Donde:

n □ Tamaño de la muestra.

Z □ Nivel de confiabilidad: $0,95\% = 0,95\% / 2 = 0,4750 = 1,96$

P □ Probabilidad de ocurrencia. 0,5

Q □ Probabilidad de no ocurrencia $1 - 0,5 = 0,5$

N □ Población del centro de estudio. 12379 (estudiantes, docentes y empleados)

e □ Error de muestreo 0,05 (5%).

Obteniéndose como resultado que la muestra a seleccionar no debe ser menor de 380 personas, a las que se les aplicó una encuesta para conocer los criterios de conformidad según el ruido percibido.

El contenido de la encuesta se enfocó al estudio de la percepción del ruido, las molestias y afectaciones fisiológicas derivadas de la contaminación acústica, así como el conocimiento y la preparación de las personas afectadas en relación con el tema ambiental estudiado y las normativas existentes al respecto.

La primera pregunta aplicada está relacionada con el conocimiento del ruido como contaminante ambiental y los resultados demuestran que muy cerca del 50 % de las personas poseen poco dominio sobre la contaminación acústica, mientras que un tercio posee bastantes conocimientos, un 12 % posee conocimientos suficientes y un 9 % no conoce nada sobre el tema estudiado. Particularmente estos resultados demuestran que el deficiente conocimiento por parte del personal puede influir negativamente en la promoción de proyectos encaminados a revertir la situación existente. En la figura 1 se muestran gráficamente los resultados.

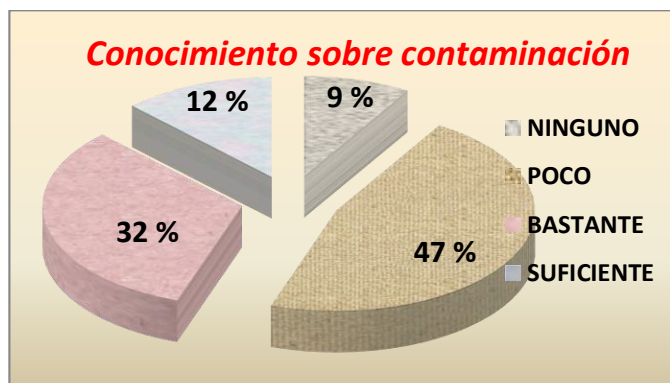


Figura 1. Resultados gráficos sobre conocimiento de la contaminación acústica por parte del personal afectado.

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes preguntas se enfocaron a indagar sobre las molestias derivadas del ruido (A) y las afectaciones fisiológicas (B) y se pudo comprobar que más de dos tercios del personal consideran que resultan bastantes las molestias, así como la misma proporción aproximadamente manifiesta padecer afectaciones fisiológicas derivadas de la contaminación acústica, principalmente mediante dolores de cabeza frecuentes y falta de concentración en las tareas que se desarrollan. Los resultados se pueden apreciar gráficamente en la figura 2 (A) sobre las molestias provocadas a las actividades y (B) sobre las afectaciones fisiológicas asociadas con el ruido.

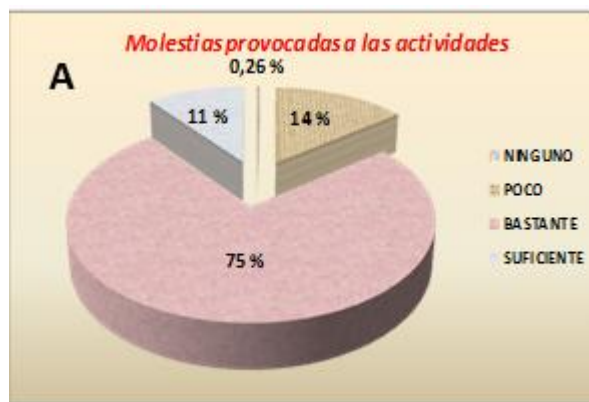


Figura 2 a. Molestias provocadas por actividades



Figura 2 b. Afectaciones provocadas por actividades

Fuente: Elaboración propia

Otra de las preguntas aplicadas estuvo relacionada con el conocimiento de las normativas ambientales relacionadas con la contaminación acústica, notándose que la mayor cantidad de personas encuestadas poseen un débil conocimiento de las normativas, según se observa en el gráfico de la figura 3

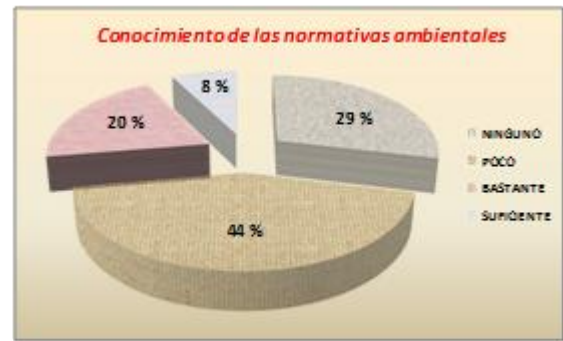


Figura 3. Gráfico sobre conocimiento de las normativas ambientales.

Otro de los objetivos de la encuesta se perfiló a comprobar la existencia de señaléticas, así como el criterio de las personas en relación con la importancia y papel del mapa de contaminación acústica. En este sentido se pudo comprobar que las personas poseen una débil percepción de las señaléticas al interior de la UTM, y por otro lado se considera que los mapas acústicos ayudarían a tener conocimientos de las áreas afectadas y gestionar proyectos encaminados a reducir el impacto ambiental provocado por el ruido. En la figura 4 se pueden observar los resultados gráficos respecto a las cuestiones encuestadas.

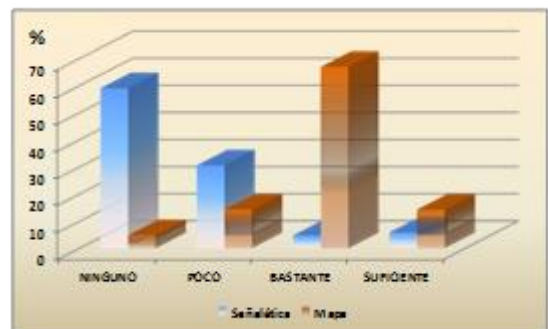


Figura 4. Existencia de señaléticas y utilidad de los mapas acústicos.

Fuente: Elaboración propia.

La encuesta también se perfiló a tratar de definir los horarios donde la percepción acústica por las personas resulta más evidente y se pudo comprobar que los horarios de mayor ruido se perciben durante la entrada de los trabajadores y estudiantes en horas de la mañana (07:00 h-09:00 h), la salida vespertina del medio día (11:00 h-13:00 h) y la hora de salida en la tarde (17:00 h-18:00 h).

En la figura 5 se muestra el comportamiento gráfico sobre la percepción de la presión acústica en diferentes horarios del día.

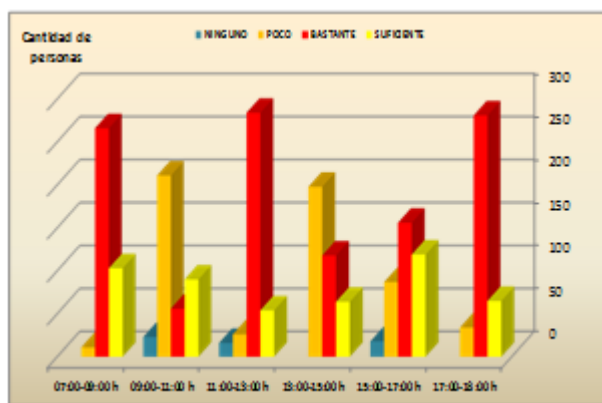


Figura 5. Comportamiento gráfico sobre la percepción de la presión acústica

Fuente: Elaboración propia

Para el monitoreo de la presión sonora mediante la medición del ruido con el sonómetro, se realizó el esclarecimiento de la tarea con la participación de los integrantes del grupo de proyecto, en dicha actividad se entró a considerar los resultados de las encuestas realizadas al personal y como consecuencia de ello se determinaron 8 puntos de mayor incidencia de ruidos y donde se debían realizar la mediciones con el sonómetro.

En la figura 6 se muestran cuatro de los sitios seleccionados para realizar el estudio de impacto acústico. En A la avenida principal interna de la universidad frente a la Facultad de Ciencias Matemática, Física y Química. En B el lado de un distribuidor de tráfico que conecta otras áreas. En C el tramo ubicado frente a la entrada principal de la universidad donde se muestra la toma de datos con el sistema de posicionamiento global (GPS) para proceder a georreferenciar los puntos y en D el sitio donde se construyó la biblioteca que se encuentra muy próximo a la avenida Universitaria. La mayoría de estas zonas están sometidas a condiciones anómalas de ruido.

En los puntos previstos se tomaron registros de la intensidad del ruido en el horario del medio día durante el receso vespertino (11:00 h-13:00 h), que coincide con uno de los momentos identificados por el personal como de mayor presión acústica. Se pudo comprobar la existencia de una presión sonora elevada con altos niveles de ruido entre 95 y 106,9 dBA en los puntos 1, 2, 3, 4, 6 y 7. Siendo algo menor en los puntos 5 y 8, aunque igualmente con valores elevados entre 78,8 y 85,5 dBA. En la figura 8 se muestra el comportamiento gráfico de la presión acústica medida en los diferentes puntos previstos para el estudio.

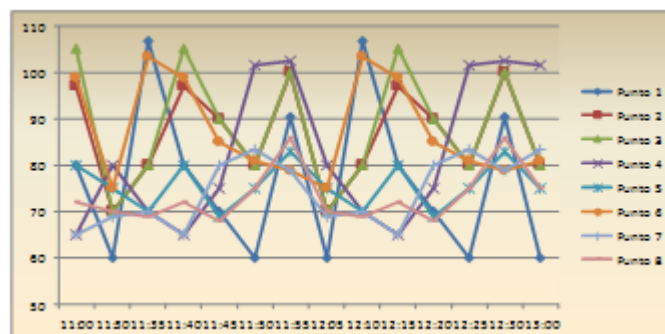


Figura 8. Comportamiento gráfico de la presión acústica medida en los diferentes puntos previstos para el estudio

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que en la mayoría de los puntos la presión acústica llega a ser superior a los 90 dBA, y la situación más crítica se presenta en los puntos 1, 3 y 4 que llega a ser superior a 100 dBA. Esta situación está relacionada con el incremento del tránsito vehicular al interior de la UTM en estos horarios, así como la intensificación del tránsito en la avenida Universitaria.

IV. CONCLUSIONES

EL ESTUDIO REALIZADO EN EL INTERIOR DEL PREDIO DE LA UTM EN PORTOVIEJO, PERMITIÓ DEMOSTRAR QUE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA EN CUANTO A LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO POR PARTE DEL PERSONAL, COINCIDE CON LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES REALIZADAS CON EL SONÓMETRO, PUDIENDO VERIFICAR QUE EN LOS HORARIOS DE MAYOR PERCEPCIÓN ACÚSTICA, LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL SE REPORTA ELEVADA, POR ENCIMA DE LOS PARÁMETROS RECONOCIDOS EN EL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA, PUDIENDO PROPICIAR UN EFECTO NEGATIVO PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS QUE LABORAN EN LA INSTITUCIÓN.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. AMERICAN NATIONAL STANDARD . (1992). ANSI S1.4: Specifications for Sound Level Meters". (Consultado 6 de 2016) <http://archive.org/stream/gov.law.ansi.s1.4.1983>.
2. Birgitta Berglund, T. L. (1999). GUÍAS PARA EL RUIDO URBANO. ((. 0.-2. <http://www2.pr.gov/agencias/jca/Documents>, Ed.) Organización Mundial de la Salud.
3. El Telégrafo. (2015). Escaso control sobre los niveles de ruido en calles. ((. M. <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/item/escaso-control-sobre-los-niveles-de-ruido-en-calles.html>, Ed.) Decano de la Prensa Nacional.
4. GOBIERNO AUTÓNOMO DESENTRALIZADO DEL CANTON PORTOVIEJO. (2011). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO. ((. 5.-2.

<http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>, Ed.) 134.

5. Ministerio del ambiente. (2012). Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. . Libro VI Anexo 5.

6. Ministerio del Ambiente. (2014). Ley de Gestion Ambiental.

http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/3normativa/docs/LGA.pdf.

7. Miyara, F. (2014). Paradigmas para la investigación de las molestias por ruido. (F. d. Laboratorio de Acústica y Electroacústica, Ed.) (Consultado 05-2015) <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/paradigm.pdf>.

8. R.Chávez, J. (2006). Ruido: Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al. Ciencia & Trabajo, 8(20), 42-45.