

# Gestión para la prevención y mitigación del ruido urbano

Gabriel Maya V.<sup>1</sup> / Mauricio Correa O.<sup>2</sup> / Miryam Gómez M.<sup>3</sup>

*Gestión para la prevención y mitigación del ruido urbano*

*Management for prevention and mitigation of urban noise*

*Gestão para a prevenção e mitigação do ruído urbano*

## RESUMEN

**Introducción.** El ruido es considerado como uno de los contaminantes de alto nivel que afecta de manera negativa la calidad de vida de las personas que viven en los centros urbanos y la de los ecosistemas. **Objetivos.** Consolidar diferentes estrategias integrales de Gestión Ambiental de Ruido en el Área Metropolitana del Valle de Aburra; administrar dos estaciones fijas de calidad acústica y divulgar la importancia de los mapas de ruido. **Materiales y Métodos.** Se llevaron a cabo diferentes estrategias como: divulgación, capacitación y jornadas académicas en los diferentes municipios que conforman el Área Metropolitana. **Resultados.** Más de un 60% de la comunidad identifica el tráfico rodado como el principal problema y cómo un 85% de los funcionarios que asistieron a las capacitaciones desconoce de la existencia de los mapas de ruido. **Conclusión.** Es necesaria la consolidación de estrategias de sensibilización ante el problema de ruido y apropiar a los diferentes integrantes de las Administraciones municipales del conocimiento e información que existe en los mapas de ruido.

**Palabras clave:** ruido, Gestión del ruido, INM( Integrated Noise Model), mapas de ruido, monitoreo del ruido.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Sanitario. MSc (C) Epidemiología. Docente-Investigador Grupo de Investigaciones y Mediciones Ambientales GEMA. Universidad de Medellín. <sup>2</sup>Ingeniero Sanitario, Magíster en Ingeniería Ambiental. Docente-Investigador. Universidad de Antioquia.

<sup>3</sup> Docente-Investigador Politécnico Jaime Isaza Cadavid.

## ABSTRACT

**Introduction.** Noise is considered one of the high level pollutants that negatively affect life quality in urban centers and ecosystems. **Objectives.** To consolidate different integral environmental management strategies for noise in the Aburrá's Valley Metropolitan Area; to manage two stations of acoustic quality and to inform about the importance noise maps have. **Materials and Methods.** Different strategies were used, such as: information, training and academic sessions in the Metropolitan Area municipalities. **Results.** More than 60% of the community identifies traffic as the main problem and 85% of the officials that attended the activities ignore the existence of noise maps. **Conclusion.** It is necessary to consolidate awareness about noise problems and train the municipality officials about noise maps.

**Key words:** noise, noise management, INM( Integrated Noise Model), noise maps, noise monitoring.

## RESUMO

**Introdução.** O ruído é considerado como um dos contaminantes de alto nível que afeta de maneira negativa a qualidade de vida das pessoas que vivem nos centros urbanos e a dos ecossistemas. **Objetivos.** Consolidar diferentes estratégias integrais de Gestão Ambiental de Ruído na Área Metropolitana do Vale de Aborreça; administrar duas estações fixas de qualidade acústica e divulgar a importância dos mapas de ruído. **Materiais e Métodos.** Levaram-se a cabo diferentes estratégias como: divulgação, capacitação e jornadas acadêmicas nos diferentes municípios que conformam a Área Metropolitana. **Resultados.** Mais de um 60% da comunidade identifica o tráfego rodado como o principal problema e como um 85% dos servidores públicos que assistiram às capacitações desconhece da existência dos mapas de ruído. **Conclusão.** É necessária a consolidação de estratégias de sensibilização ante o problema de ruído e apropriar aos diferentes integrantes das Administrações municipais do conhecimento e informação que existe nos mapas de ruído.

**Palavras importantes:** ruído, Gestão do ruído, INM( Integrated Noise Model), mapas de ruído, monitoria do ruído.

## GESTIÓN DEL RUIDO URBANO

La gestión del ruido urbano tiene como propósito el diseño de medidas encaminadas a su control y reducción, basándose en tres pilares fundamentales: la legislación, la prevención y el control; el éxito de esta gestión depende de la forma en que estos tres componentes se relacionen<sup>1</sup>. Dado que el ruido es considerado por la mayoría de las personas de los grandes centros urbanos como uno de los contaminantes de alto nivel que afecta de manera negativa su calidad de vida y la de los ecosistemas, a escala mundial se han tomado una serie de acciones con el fin de mantener los niveles de ruido dentro de unos rangos tales que no perjudiquen la salud y el bienestar de las poblaciones.

Los objetivos fundamentales de la gestión del ruido son: desarrollar criterios para deducir los niveles de exposición y promover la evaluación y control del ruido como parte de los programas de salud ambiental. Esas metas básicas se deben guiar por las políticas internacionales y nacionales para la gestión del ruido. La Agenda 21 de las Naciones Unidas apoya principios de gestión ambiental sobre los cuales se pueden basar las políticas de gobierno, incluidas las políticas de gestión del ruido: el principio de precaución, el principio “el que contamina paga” y el de prevención en materia de ruido, es decir, los responsables de la fuente de ruido deben asumir los costos totales asociados con la contaminación sonora (incluida la vigilancia, gestión, reducción y supervisión)<sup>2</sup>.

La gestión del ruido requiere un marco legal en esta materia, el cual se puede basar en normas internacionales o documentos sobre criterios nacionales, que consideran la relación dosis-respuesta para los efectos del ruido sobre la salud humana. Otros componentes de la gestión del ruido incluyen la vigilancia de los niveles de ruido, la elaboración de mapas y modelos de exposición al ruido, enfoques para el control del ruido (tales como medidas de mitigación y prevención) y evaluación de las opciones de control. Muchos de los problemas asociados con los altos niveles de ruido se pueden prevenir con costos bajos, si los gobiernos desarrollan e implementan una estrategia integral para ambientes interiores conjuntamente con los interesados en los niveles económicos y sociales.

En síntesis, una adecuada gestión del ruido urbano debe incluir las siguientes tareas:

1. Vigilar la exposición de los seres humanos al ruido.
2. Mitigar la inmisión en ambientes de ruido.
3. Considerar las consecuencias del ruido cuando se planifican sistemas de transporte y usos del terreno.
4. Introducir sistemas de vigilancia para los efectos adversos sobre la salud relacionados con el ruido.
5. Evaluar la efectividad de las políticas sobre la reducción del ruido.
6. Adoptar medidas preventivas para el desarrollo sostenible de los ambientes acústicos.

## ANTECEDENTES INTERNACIONALES

### Gestión del ruido urbano en la Comunidad Europea

En los últimos años la población de los grandes centros urbanos expuesta a altos niveles de ruido ambiental ha ido en aumento, lo que constituye la exposición al ruido en uno de los mayores problemas de contaminación en la Unión Europea, y hasta el momento las estrategias encaminadas a reducirlo han sido menos eficaces en comparación con las que se han tomado frente a otros tipos de contaminantes ambientales<sup>3</sup>.

Un gran número de los habitantes del continente europeo considera que el ruido causado por el tráfico rodado, la industria y las actividades de ocio son los principales causantes de la contaminación acústica en sus ciudades; de allí que el número de quejas relacionadas con el ruido vaya en aumento y que las autoridades administrativas estén tomando medidas y diseñando estrategias, las cuales consisten fundamentalmente, en reglamentar los niveles máximos permisibles de ruido para vehículos, aeronaves y maquinaria industrial. Esta normativa, sumada a los avances tecnológicos, ha logrado una disminución importante en los niveles de ruido, al alcanzar una reducción del 85% en el ruido de los vehículos livianos, y del 90% en los camiones, con respecto a los niveles registrados en 1970. Asimismo, el ruido de las aeronaves se ha reducido aproximadamente nueve veces si se compara con una aeronave con tecnología de los años 70<sup>4</sup>.

Con el objetivo de lograr unanimidad en cuanto a la problemática del ruido, a sus estrategias de reducción y mitigación y las normas que reglamentan el tema, la Comunidad Europea profiere un documento llamado “Libro Verde de la Comisión Europea sobre Política Futura de Lucha Contra el Ruido”<sup>4</sup>, donde se concluye que los países miembros deben implementar no sólo medidas de control sobre las fuentes emisoras, sino también acciones para la prevención y reducción de los niveles de ruido ambiental. Este documento propone una homogeneización en cuanto a los métodos de evaluación de ruido, de manera que pueda existir un intercambio de información entre los países miembros de la Comunidad. Adicionalmente, plantea estrategias para la reducción del ruido por tráfico rodado, las cuales consisten en implementar instrumentos económicos para internalizar los costos del ruido, modificaciones a la norma que incluyan los controles técnicos, así como el fomento de vías con superficies reductoras de los niveles de ruido a través de la financiación comunitaria. Como resultado de esto, surge la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>5</sup>, para la evaluación y gestión del ruido ambiental, donde se proporciona una base para el desarrollo y complemento de las medidas comunitarias existentes en cuanto al ruido emitido por las principales fuentes como vehículos, ferrocarriles, carreteras, aeronaves e industria. Establece, entre otras cosas, la necesidad de implementar métodos comunes para la evaluación del ruido y una definición de los valores límites permisibles, así como el uso de indicadores comunes para el cálculo de los niveles de ruido. Igualmente, expone la obligatoriedad en la elaboración de los mapas de ruido antes del 30 de junio de 2007 para los Estados miembros de la CE, correspondientes a aglomeraciones con más de 250.000 habitantes, a todas las grandes vías con tráfico superior a los seis millones de vehículos al año, los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año y los grandes aeropuertos. Estos mapas de ruido deben convertirse en una herramienta para la elaboración de los planes de acción encaminados a afrontar la problemática del ruido, sus efectos y su reducción.

## Gestión del ruido urbano en Norteamérica

A través de la Ley de Control de Ruido de 1972, el gobierno de los Estados Unidos le da a la Agencia de Protección Ambiental –EPA- la autoridad para esta-

blecer las regulaciones de control para las principales fuentes de ruido, incluidos los vehículos de transporte y equipos de construcción<sup>6</sup>. Es así como la EPA ha establecido las normas de nivel de emisión de ruido para camiones medianos y grandes que tienen un peso bruto del vehículo de más de 10.000 libras y que operan en una carretera o calle.

Como una medida de gestión frente al ruido urbano surge la Federal Highway Administration –FHWA- la cual tiene entre sus intereses la reducción del ruido del tráfico<sup>7</sup>. Dicho ente publicó un manual para el control, la predicción y mitigación del ruido de carreteras, además un modelo para la predicción de los niveles de ruido durante las operaciones de carreteras, el cual está basado en datos empíricos y la aplicación de ecuaciones de propagación del ruido.

Las regulaciones para la mitigación de ruido de tráfico en carreteras se encuentran contenidas en el Título 23 del United States Code of Federal Regulations Part 772<sup>6</sup>. Las regulaciones requieren los siguientes pasos durante la planificación y el diseño de un proyecto de carreteras: 1) identificación de los impactos del ruido del tráfico, el examen de posibles medidas de mitigación, 2) la incorporación de medidas de reducción de ruido posible y razonable, en el proyecto de la autopista, y 3) la coordinación con los funcionarios locales a proporcionar información útil sobre la compatibilidad de la ordenación territorial y de control.

### **Modelización de los niveles de ruido**

En Estados Unidos se desarrolló una metodología conocida como INM, de sus siglas en inglés, Integrated Noise Model, versión 5.1. Ese programa base fue desarrollado por la Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy (AEE-120) para evaluar el impacto sonoro en las proximidades de aeropuertos debido al tráfico aéreo del mismo. Dicha metodología ha sido ampliamente utilizada en muchos países por la facilidad de acceso a datos que de otra forma son difíciles de obtener, bien por parte de los fabricantes o de las propias autoridades aeronáuticas.

El modelo ofrece la posibilidad de cálculo de los distintos índices incluyendo el Leq y mantiene una base de datos muy amplia sobre la totalidad de las aeronaves comerciales y privadas existentes, así como una amplia base de datos de aviones militares.

### **Gestión del ruido urbano en Colombia**

En Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) es el ente público del orden nacional rector en materia ambiental. Esta entidad, en lo referente a la función de determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general aplicables a todas las actividades que puedan producir de manera directa o indirecta daños ambientales, y dictar regulaciones de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en el

territorio nacional, expidió en 2006 la resolución 0627 “*Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*”. No obstante, actualmente, y en pro de mejorar la gestión en materia de ruido, desarrolla un protocolo que fortalecerá a las autoridades ambientales a través del establecimiento de los procedimientos de medición, interpretación y utilización de la información obtenida para la prevención y el control de la contaminación auditiva producida tanto por fuentes fijas como por fuentes móviles<sup>8-15</sup>.

Adicional a esto, las corporaciones ambientales en las diferentes regiones del país vienen implementando estrategias de prevención y control en materia de ruido, capacitando a sus funcionarios, sensibilizando e informando a la comunidad en general de las consecuencias y efectos de la contaminación acústica. Las directrices y proyectos planteados están siendo usados como herramientas para el análisis, diseño y verificación de los programas de descontaminación del aire, entre ellos: los modelos de pronóstico con los cuales se identifican las acciones que hay que realizar para alcanzar niveles de contaminación no nocivos para la salud; desarrollo de programas para la captura de información para evaluar el impacto de las medidas tomadas e implementadas por los planes de Reducción de la Contaminación; modelos para la evaluación de alternativas para la planificación energética sostenible de los sectores industrial y transporte.

De igual forma, el Senado de la República de Colombia, consciente de que no existen leyes que lleven a una verdadera política contra el ruido, está tramitando un Proyecto de Ley que busca implementar esos mecanismos efectivos y reales que les permitan a los colombianos el goce de un ambiente sano fuera de toda contaminación ruidosa, y que conciba una verdadera planificación en materia urbanística, fundada en la búsqueda de la reducción de la contaminación acústica.

En el Proyecto se ve la necesidad de usar los mapas de ruido como instrumento mediante el cual se evalúe la contaminación acústica en cada municipio, y a partir de los cuales se desarrollen planes, programas, y proyectos preventivos, correctivos o de seguimiento en cuanto al ruido. También se exige a las empresas constructoras construir los bienes inmuebles con aislantes acústicos con la finalidad de que el ruido, producido en ellos, no transfiera al exterior. Asimismo, se contempla que las Iglesias deberán adoptar las medidas necesarias para reducir la presión sonora producida por sus ritos. En cuanto al ruido causado por alarmas, se estipulan los parámetros de tiempo máximo de emisión por ciclo de funcionamiento y secuencia de repetición que indique la certificación del fabricante. Los medios de transporte no podrán portar parlantes o elementos que produzcan ruidos fuera de estos. Y para los espectáculos públicos se requieren elementos técnicos que reduzcan el ruido, y deberá anunciarse en un lugar visible el siguiente mensaje: “La contaminación acústica producida en este lugar puede causarle graves problemas a su salud”. Este Proyecto está siendo tramitado por el senador Armando Benedetti en el año 2010.

Sin embargo, también son de resaltar los esfuerzos realizados por las autoridades ambientales y las universidades en cuanto a la realización de estudios que

permitan estimar los niveles de ruido que se presentan en las ciudades. Así en Bogotá en el año de 2007 se realizaron los mapas de ruido para las localidades de Engativá, Fontibón y Santa Fe. El estudio estuvo a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente y la Universidad Incca.

El Área Metropolitana del Valle del Aburrá realizó los mapas de ruido para los diferentes municipios que la conforman.

## Gestión y mitigación del ruido urbano en el Área Metropolitana del Valle de Aburra

### Mapas de ruido

Como parte importante para la gestión ambiental del ruido urbano en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se hace necesario tener una visión de posibles variaciones de los niveles de ruido en zonas críticas, identificadas en la elaboración de los mapas acústicos entre los años 2006-2007, mediante el Convenio 680 de 2005, dado que aún no están actualizados.

Durante los años 2006-2007, mediante Convenio firmado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, se elaboraron los “Mapas Acústicos y de Concentraciones de Monóxido de Carbono para los Municipios de la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”, en cuya ejecución se contó también con la participación de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

En el convenio 543 de 2008 se buscó hacer un seguimiento a los niveles de presión sonora de algunas zonas identificadas como críticas en los mapas de ruido o de especial interés. Es importante aclarar que cuando se elaboraron los Mapas de Ruido, aún no estaba en plena vigencia la resolución 0627 de 2006, razón por la cual no fue posible tener en cuenta todas las recomendaciones allí establecidas en lo relacionado con la medición del ruido ambiental; sin embargo, se considera que los resultados obtenidos permitirán establecer cómo ha variado el ruido en los sitios objeto de estudio.

Para la selección de los puntos objeto de medición, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Identificación del área de influencia del proyecto en los municipios
- Revisión de los mapas de ruido elaborados mediante el convenio 680 de 2005 y ejecutado en los años 2006-2007; en este sentido se caracterizaron las zonas de estudio y se seleccionaron puntos representativos de zonas críticas.
- Los planes de ordenamiento territorial
- Análisis de la información del Diseño de la Red de Vigilancia de Ruido para los Municipios del Valle de Aburrá.

En total se seleccionaron 36 puntos para el seguimiento dentro del Área Metropolitana, los cuales arrojaron los resultados que se presentan en la tabla I de los niveles de ruido obtenidos, con los TLV correspondientes.

**Tabla I. Niveles de ruido convenio 543 del 2008 y convenio 680 del 2005, con los TLV correspondientes**

	Horario Diurno				Horario Nocturno			
	Convenio 543-2008		Convenio 680-2005		Convenio 543-2008		Convenio 680-2005	
	N° de Puntos	% de Puntos	N° de Puntos	% de Puntos	N° de Puntos	% de Puntos	N° de Puntos	% de Puntos
Exceden	33	92%	28	80%	34	94%	33	92%
No exceden	3	8%	7	20%	2	6%	3	8%
Total	36	100%	35	100%	36	100%	36	100%

### Estaciones fijas de monitoreo

Como parte del convenio marco de asociación No. 543 de 2008 celebrado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad de Medellín, la Universidad de Antioquia y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid se suscribió la administración técnica y operativa del funcionamiento de dos (2) estaciones fijas de monitoreo de calidad acústica de propiedad del Área Metropolitana del Valle del Aburrá.

Dentro de este convenio se procedió a hacer la ubicación de las estaciones fijas para medir ruido ambiental y la operación de las mismas, definiendo el tiempo de toma de datos, frecuencias para la calibración del micrófono y análisis de la información.

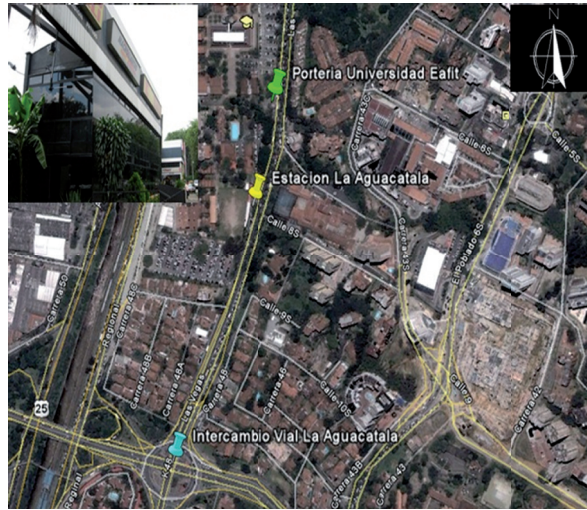
A continuación se describe la metodología utilizada en la ubicación y montaje de las estaciones y en la administración técnica de las estaciones de ruido.

Para la ubicación de las estaciones fijas de monitoreo de ruido se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Identificación del área de influencia del proyecto (municipios).
- Revisión de mapas acústicos y planes de ordenamiento territorial.
- Caracterización de zonas de estudio.
- Identificación de zonas críticas, selección de puntos representativos según los mapas de ruido y análisis de la información del diseño de la red de vigilancia de ruido para los municipios del Valle de Aburrá.
- Número de quejas instauradas ante el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



En la imagen I se presenta la ubicación de la estación de monitoreo de calidad acústica “La Aguacatala”

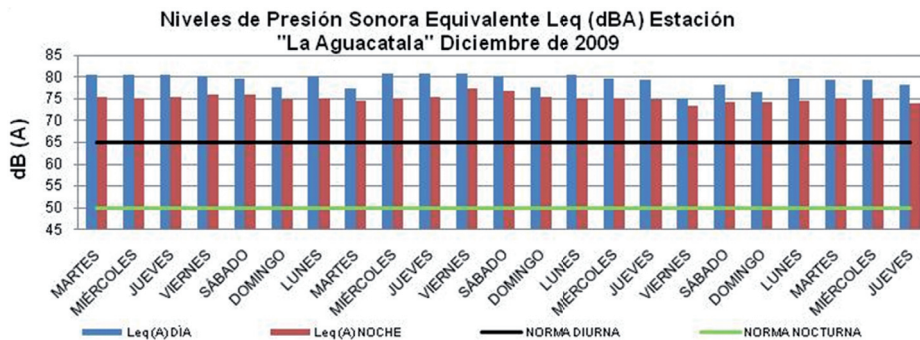


**Imagen satelital I. Estación de monitoreo “La Aguacatala”**

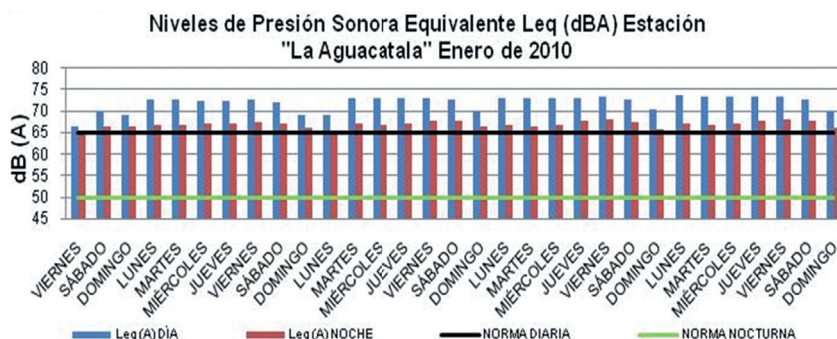
Fuente: imagen captada utilizando la tecnología Google Earth

Para el mes de diciembre de 2009, la estación “La Aguacatala” registró un máximo de 79.4 dB(A) y un mínimo de 74.4 dB(A); para el mes de enero, un máximo de 71.8 dB(A) y un mínimo de 66.0 dB(A); para el mes de febrero, un máximo de 72.6 dB(A) y un mínimo de 68.7 dB(A), y para el mes de marzo, un máximo de 71.6 dB(A) y un mínimo de 66.5 dB(A)

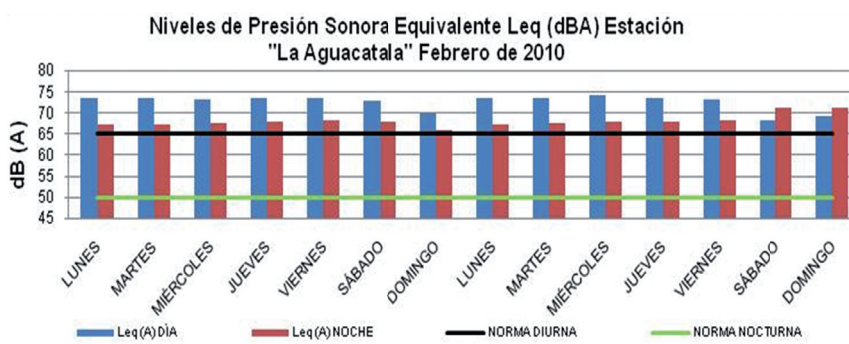
En las gráficas I- 4 se presentan los niveles de presión promedio LEQ dB(A) entre los meses de diciembre de 2009 y marzo de 2010, para la estación de monitoreo “La Aguacatala”



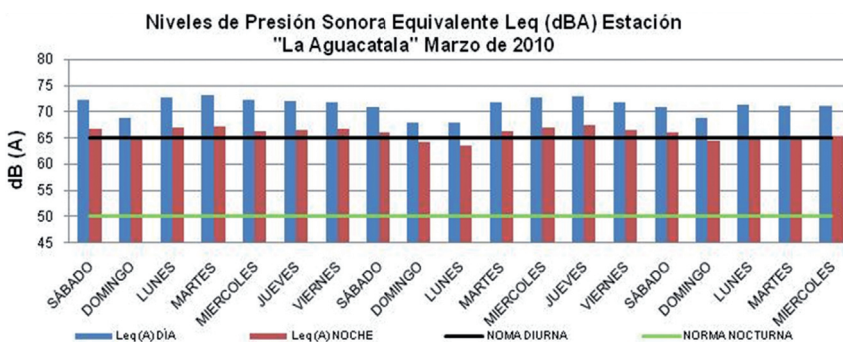
**Gráfica I. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de diciembre de 2009 – Estación de monitoreo La Aguacatala**



**Gráfica 2. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de enero de 2010 - Estación de monitoreo La Aguacatala**

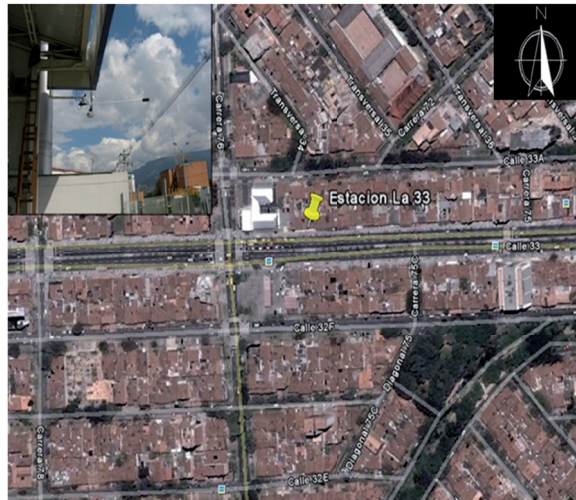


**Gráfica 3. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de febrero de 2010 - Estación de monitoreo La Aguacatala**



**Gráfica 4. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de marzo de 2010 - Estación de Monitoreo La Aguacatala**

En la imagen satelital 2 se presenta la ubicación de la estación de monitoreo “La 33”

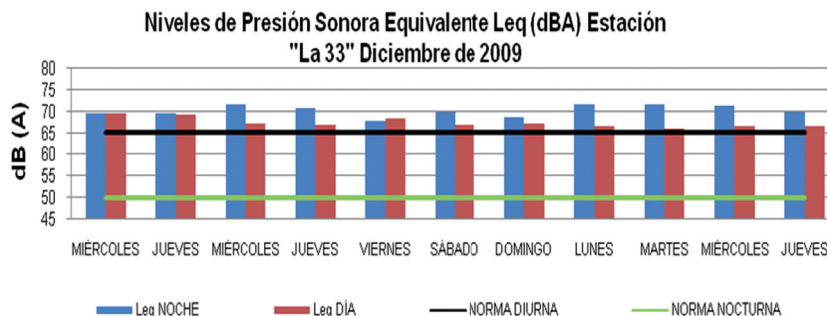


**Imagen satelital 2. Estación de monitoreo – “La 33”**

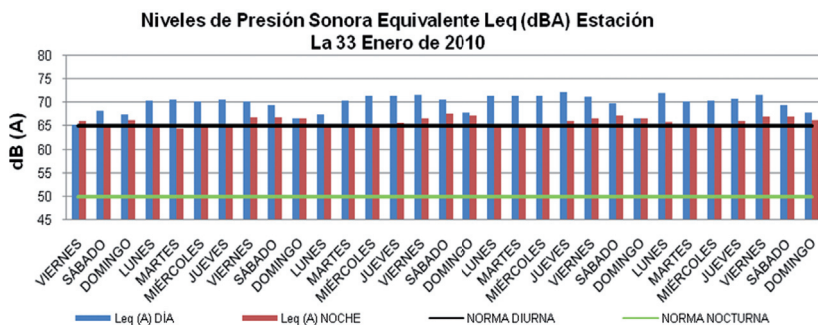
Fuente: imagen captada utilizando la tecnología Google Earth

Para el mes de diciembre de 2009, la estación “La 33” registró un máximo de 70.3 dB(A) y un mínimo de 68.1 dB(A); para el mes de enero, un máximo de 70.6 dB(A) y un mínimo de 65.7 dB(A); para el mes de febrero, un máximo de 71.0 dB(A) y un mínimo de 67.1 dB(A), y para el mes de marzo, un máximo de 70.6 dB(A) y un mínimo de 65.2 dB(A)

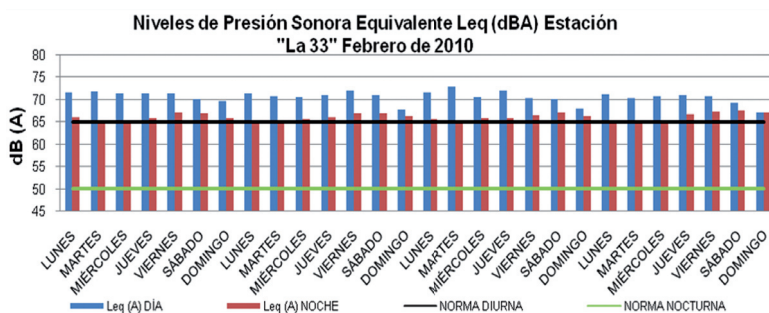
En las gráficas 5-8 se presentan los niveles de presión promedio LEQ dB(A) entre los meses de diciembre de 2009 y marzo de 2010, para la estación de monitoreo “La 33”.



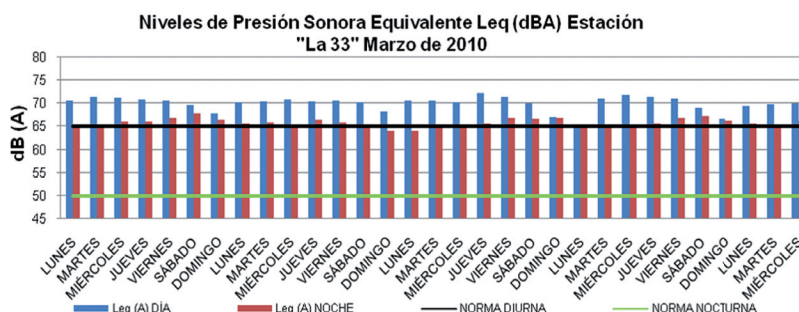
**Gráfica 5. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de diciembre de 2009 – Estación de monitoreo La 33**



**Gráfica 6. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de enero de 2010 - Estación de monitoreo La 33**



**Gráfica 7. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de febrero de 2010 - Estación de monitoreo La 33**



**Gráfica 8. Niveles de Presión Sonora Equivalentes LEQ dB(A) mes de marzo de 2010 - Estación de Monitoreo La 33**

**Jornadas de divulgación, capacitación y jornadas académicas**

Como producto del Proyecto “Gestión para la prevención y mitigación del ruido urbano” se tiene la sensibilización y capacitación en cuanto a la problemática de contaminación acústica y la mejora de calidad de vida que supone su prevención a

los diferentes grupos sociales que están presentes en los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá; estos son: funcionarios, comunidad estudiantil, industriales, comerciantes y comunidad en general.

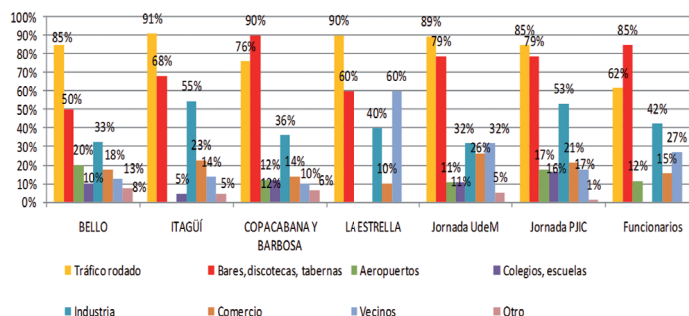
Para tal fin se contó con la participación de la Autoridad Ambiental regional e investigadores de reconocida trayectoria en contaminación por ruido, para lo cual se presentaron estudios e investigaciones que se han llevado a cabo en el ámbito nacional.

Las convocatorias para las capacitaciones y sensibilizaciones se hicieron a lo largo de los nueve municipios de la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Sin embargo, en algunos municipios no se contó con la disponibilidad y el despliegue administrativo necesario para esto.

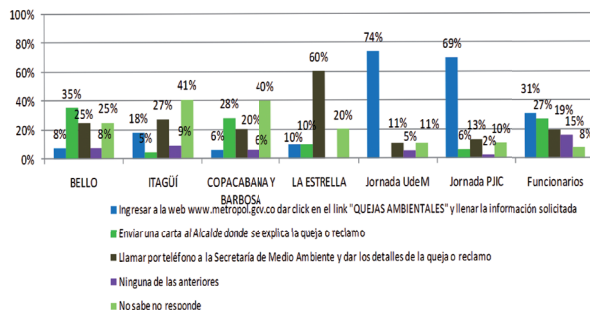
Los municipios donde fue posible desarrollar dichas capacitaciones fueron: Bello, Itagüí, La Estrella, Copacabana y Barbosa. Por otro lado, se hicieron jornadas académicas en el municipio de Medellín, distribuidas según las universidades que participaron en el proyecto. Fue así como se hizo una Jornada Académica en la Universidad de Antioquia, otra en la Universidad de Medellín y una tercera en el Politécnico Jaime Isaza Cadavid. También se realizó una masiva capacitación a funcionarios de los municipios de la jurisdicción del AMVA.

Para evidenciar la necesidad de información de la temática, tanto de la comunidad académica como de la comunidad en general, se realizó una encuesta escrita antes de iniciar las capacitaciones. La idea era observar el conocimiento o desconocimiento de los asistentes frente algunos temas respecto a la problemática del ruido urbano y a los mecanismos o herramientas de gestión existentes en el tema.

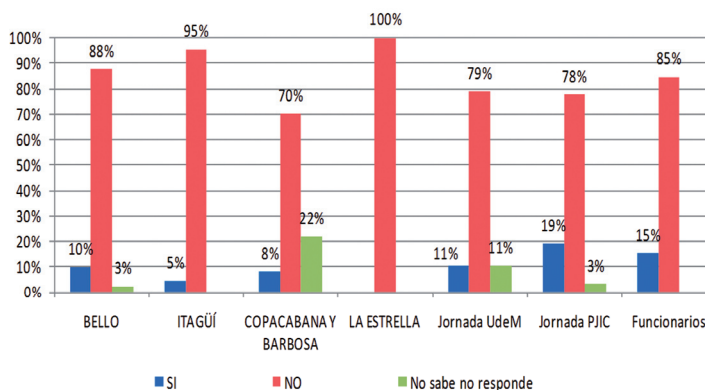
A continuación, en las gráficas 9-11 se presentan algunos de los resultados de algunas de las preguntas realizadas a comerciantes, comunidad, estudiantes y funcionarios:



**Gráfica 9. Resultados ante la pregunta ¿Cuáles son los factores que en su municipio generan mayor contaminación por ruido?**



**Gráfica 10. Resultados ante la pregunta ¿Cuál es el procedimiento para tramitar una queja de contaminación por ruido en su Municipio?**



**Gráfica 11. Resultados ante la pregunta ¿Conoce usted si su municipio cuenta con un Mapa de Ruido?**

## CONCLUSIONES

En el horario diurno, el número de puntos que exceden los niveles de ruido permisibles se incrementan con respecto a los resultados obtenidos en la elaboración de los mapas de ruido entre los años 2006-2007, mientras que en el horario nocturno, esta situación prácticamente no varía.

El sector donde se encuentran los puntos de monitoreo “La 33” y “La Aguacatala”, superan los límites permisibles de ruido ambiental para el sector B (tranquilidad y ruido moderado) en los subsectores “Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes” y “Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación” durante los periodos diurno y nocturno [65dB(A) y 50 dB(A), respectivamente].

La gran mayoría de los encuestados que oscilan entre 62% y 91% consideran al tráfico rodado como la fuente que más contaminación por ruido genera, excep-

tuando los municipios de Copacabana y Barbosa donde expresaron en un 90% que son *los bares, discotecas y tabernas* los mayores generadores de ruido. La *industria* también tuvo un porcentaje representativo entre todos los encuestados, al oscilar entre un 32% y un 55%. Se resalta que para el municipio de La Estrella los vecinos son un factor importante generador de ruido; esto se manifestó en un 60%.

En el municipio de Itagüí, un 41% de los encuestados desconocía dicho procedimiento para tramitar una queja de contaminación por ruido en su municipio. Es de resaltar que en el grupo de funcionarios se presentó mucha variabilidad en la respuesta, tan solo el 31% respondió acertadamente.

Un 70% o más de los encuestados no conocen si su municipio cuenta con un mapa de ruido; esto también se debe a la desinformación. Asimismo, en Itagüí y La Estrella fue contundente el NO, con porcentajes de 95% y 100%, respectivamente.

Es de especial interés que el 85% de los funcionarios encuestados no identifica que en su municipio existe un mapa de ruido, puesto que los mapas de ruido son utilizados como herramientas de gestión.

## AGRADECIMIENTOS

Se da un reconocimiento especial a el Área Metropolitana del Valle de Aburrá como coofinanciador de este proyecto y a sus funcionarios que participaron y colaboraron con el desarrollo del mismo; también se agradece el acompañamiento brindado por parte de la Policía Ambiental del Área Metropolitana y a todo el equipo técnico del proyecto. Finalmente, se resaltan los aportes realizados por parte de la interventoría MULTIVAC CONSULTORES y de su equipo técnico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ZULUAGA ECHEVERRY, Claudia Lucia. Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: municipio de Envigado. Tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas. 2009, 110 p.
2. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Agenda 21. [En línea] Rio de Janeiro: ONU, 1992. [Citado 21 de mayo 2010]. URL disponible en <[http://www.un.org/esa/dsd/agenda21\\_spanish/index.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/index.shtml)>
3. ROMERO FERNÁNDEZ, Amelia y CARRASCAL GARCÍA, María Teresa. La ley del ruido y sus implicaciones en la edificación. Madrid: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 2005. 12 p.

4. COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Política futura de lucha contra el ruido - Libro Verde de la Comisión Europea. Bruselas: Comisión Europea, 1996. 46 p.
5. COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Directiva 2002/49/ce del Parlamento Europeo y del Consejo del 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Diario oficial no. L189. Luxemburgo: Comisión Europea, 2002. p. 12-26.
6. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Electronic Code of Federal Regulations, Title 23: highways, part 772: procedures for abatement of highway traffic noise and construction noise. [En línea] New York: EPA, 1997 [Citado el 3 de mayo de 2010]. URL disponible en <<http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr;sid=1253e5cedf4b79ecfc5150fe9d7d00e7;rgn=div5;view=text;node=23%3A1.0.1.8.44;idno=23;cc=ecfr#23:1.0.1.8.44.0.1.1>>
7. UNITED STATES OF AMERICA. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Construction Noise. [En línea] Washington D.C.: DOT, 2010. [Citado el 3 de mayo de 2010]. URL Disponible en <[http://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/cnstr\\_ns.htm](http://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/cnstr_ns.htm)>
8. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Guías para el ruido urbano. Ginebra: Universidad de Estocolmo, 1995. 20 p.
9. POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID; ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ y UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLIN. Elaboración de los mapas acústicos y de concentraciones de monóxido de carbono para los municipios de la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Convenio 680 de 2005. Medellín: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2006. 116 p.
10. UNIVERSIDAD DE MEDELLIN; et al. Diseño de la red de vigilancia de ruido para los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Convenio especial de cooperación no. 289 de 2006. Medellín, Universidad de Medellín, 2007. 350 p.
11. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Alice Elizabeth. Acústica Urbana: manual de acondicionamiento acústico orientado a la gestión municipal. Modulo I y II. Montevideo - Uruguay: DINAMA, 2008. 116 p.
12. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Alice Elizabeth. Diseño de redes de medición de ruido urbano, Trilogía del ruido. Medellín: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2007. 41 p.
13. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Bogotá, El Ministerio, 2006. 30 p.
14. COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Censo 2005. [En línea] Bogotá: DANE, 2005. [Citado 6



de septiembre de 2007] URL disponible En: <http://www.dane.gov.co/files/censo2005/regiones/antioquia/> (fecha de consulta: 6/09/2007).

15. SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC. Simulación visual de pronóstico (Modelo WRF). [En línea]. Bogotá: SIAC, 2010. [Citado 15 de marzo de 2010]. URL disponible en <http://www.siac.gov.co/>