

# Evaluación del ruido generado en puntos estratégicos del municipio de San Gil, Santander en horario diurno y nocturno

## Assessment of noise generated in strategic points of the municipality of San Gil, Santander at daytime and nightly

González Angarita, Sonia Luz<sup>1</sup> y Rosas Becerra, Maira Alejandra<sup>1</sup>  
Fundación Universitaria de San Gil - UNISANGIL, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
San Gil, Colombia

[soniagonzalez@unisangil.edu.co](mailto:soniagonzalez@unisangil.edu.co)  
[mrosas@unisangil.edu.co](mailto:mrosas@unisangil.edu.co)

Fecha de recepción: marzo 16 de 2016  
Fecha de Aceptación: 19 de agosto de 2016

**Resumen** — Este artículo consiste en la evaluación del ruido en el municipio de San Gil, Santander y concierne a los problemas de contaminación acústica que se presentan. Para esto se realizó el diagnóstico del ruido, el mapa de ruido diurno y nocturno, para posteriormente proponer programas de estrategias que buscan disminuir los niveles de ruido. La metodología planteada está enfocada en el desarrollo de siete (7) etapas complementarias como lo son: revisión de la documentación sobre mediciones de ruido realizadas en el municipio, el diagnóstico técnico, el establecimiento de la red de muestreo, las mediciones de ruido en la red de monitoreo, la identificación de las zonas que efectivamente presentan contaminación acústica, la elaboración de una representación gráfica de los resultados y el planteamiento de alternativas encaminadas a la disminución del ruido en zonas afectadas. Según los datos de promedios generales de todo el monitoreo realizado para la evaluación del ruido en el municipio de San Gil, se obtuvieron diferentes resultados problemáticos que permiten visualizar el estado actual con respecto al exceso de ruido general que existe. En este proyecto se logra dar, tanto a las autoridades competentes como a la comunidad, un vistazo a la situación actual del municipio con respecto a los altos niveles de ruido, para tomar medidas en la disminución de la contaminación acústica, empezar desde casa a seguir las recomendaciones y para crear conciencia acerca de los riesgos que genera la exposición constante al ruido.

**Palabras clave**— Ruido, contaminación acústica, mapa de ruido, sonómetro, monitoreo.

**Abstract** - This article is about a noise evaluation that was carried out in the municipality of San Gil, Santander to answer questions about noise pollution problems in this area. To do this, a diagnosis of noise was done, likewise, a map of day and night noise. To later propose strategies programs that seek to reduce noise levels. The methodology proposed for this project is focused on the development of seven (7) additional phases such as: review of documentation on noise measurements carried out in the municipality, conducting a technical diagnosis, the establishment of the sampling network, conducting noise measurements in monitoring network, identifying areas that have noise, performing a graphical representation of the results and the approach of alternatives aimed to reduce noise in affected areas. According to the data from different sources of all the monitoring carried out for the assessment of noise in the town of San Gil, Santander, there are different problematic results at the current status, which point to excess of noise. This project gives, to both the authorities and the community, a look at the current situation of the municipality about the high noise levels, for them to take action in reducing noise pollution and start from home to follow the recommendations to raise awareness about the risks generated by the constant noise exposure.

**Keywords** - Noise, noise pollution, noise map, sound level meter, monitoring.

<sup>1</sup> Ingeniero Ambiental, UNISANGIL.

### I. INTRODUCCIÓN

Según estimaciones internacionales, el ruido en ambientes urbanos es generado por las siguientes fuentes: 80% tráfico, 10% industrias, 6% ferrocarriles y 4% actividades de ocio [1].

El municipio de San Gil, Santander, se encuentra ubicado en el corredor vial que comunica a Bogotá con Bucaramanga, allí se presenta el paso continuo de un parque automotor que incluye camiones de carga pesada, los cuales generan un ruido mayor. Por otro lado, la secretaria de tránsito y transporte de San Gil confirmó que, al finalizar el año 2014 se encontraban registrados alrededor de 24000 automóviles en el municipio. Aunado a esto, en el Hospital Regional de San Gil, Santander, se encontraron reportes de pacientes ingresados en el año 2013 y 2014 con diagnósticos específicos de “efectos del ruido y trastorno del oído interno”, estos están regidos por los códigos H833 y H839 de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE – 10).

Por lo anterior, este trabajo de investigación busca realizar el primer mapa de ruido para el municipio en sus zonas prioritarias. Así mismo, busca evaluar la calidad del ruido y conocer los niveles actuales de contaminación acústica que perciben los habitantes, para luego compararlos con la normatividad actual vigente y proponer programas y estrategias encaminadas a la reducción de los problemas acústicos en el municipio de San Gil, Santander.

### II. DIAGNÓSTICO DEL RUIDO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL – SANTANDER

El sonido es un componente fundamental en la vida del hombre: hace posible la comunicación entre las personas, pone en alerta ante un peligro o crea sensaciones placenteras. Sin embargo, cuando el nivel de ruido supera cierto umbral, provoca desagrado, molestias físicas, molestias psicológicas, y puede incidir profundamente en el estado de salud de las personas. En estos casos constituye un componente negativo que contamina el ambiente [2].

#### A. Mediciones de ruido realizadas por la Corporación Autónoma Regional de Santander-CAS en el año 2014.

El día sin carro fue programado por la Alcaldía Municipal el día 31 de octubre de 2014, se realizó desde la 01:00 pm hasta las 06:00 pm con el fin de no afectar el comercio que se desarrolla en la plaza de mercado del municipio. Tal día se realizaron mediciones de ruido.

Los lugares monitoreados fueron la carrera 11 con calle 15 (esquina del Terminalito), carrera 5 con calle 11 (esquina del Hospital), carrera 9 con calle 12 (esquina de Sevilla), carrera 11 con calle 10 (esquina del Matachito del Paragua).

#### B. Mediciones de ruido realizadas por la Corporación Autónoma Regional de Santander-CAS en el año 2015

El día sin carro fue programado por la Alcaldía Municipal el día 23 de abril de 2015, se desarrolló desde las 06:00 am hasta las 06:00 pm.

El monitoreo se realizó a partir de las 07:00 am hasta las 05:00 pm. Los lugares monitoreados fueron: la carrera 9 con calle 12 (esquina de Sevilla), carrera 6 con calle 16 (Colegio Carlos Martínez), carrera 10 con calle 13 (esquina del Águila), carrera 5 con calle 8 (Colegio La Presentación), (Colegio Villa Olímpica).

### III. MAPA DE RUIDO

#### A. Red de muestreo

Los puntos tomados se dividieron por sectores, según la resolución 627 del 2006 [3]. La tabla 1 muestra dichos puntos junto con la respectiva localización y medidas de puntos GPS.

TABLA 1. PUNTOS GPS DE LA RED DE MUESTREO

Punto	Lugar	Dirección	Norte	Este	Altura (m)
1	Sector Ragonessi	Cra. 9 # 4-08	1216416	1105245	1144
2	Hospital San Juan de Dios	Cra. 5 # 9-102	1216913	1104869	1215
3	Colegio Carlos Martínez Silva	Cra. 6 – Calle 16	1217121	1104262	1218
4	Cementos argos	Cra. 7 # 22-05	1217343	1103693	1187
5	Terminalito	Cra. 11 – Calle 15	1216729	1104134	1132
6	La parroquia Santa Cruz La Catedral	Cra. 9 – Calle 13	1216765	1104375	1136
7	Banco Agrario	Cra. 10 –Calle 12	1216636	1104420	1135
8	Cárcel	Av. Stder	1216651	1102956	1162
9	Clínica Santa Cruz de la Loma	Calle 12 # 12-20	1216458	1104286	1184
10	Sector Malecón	Av. Principal Cra 11 frente a Cootrasangil	1216497	1104925	1170
11	Sector Ragonessi	Cra. 9 # 4-08	1216409	1105238	1163

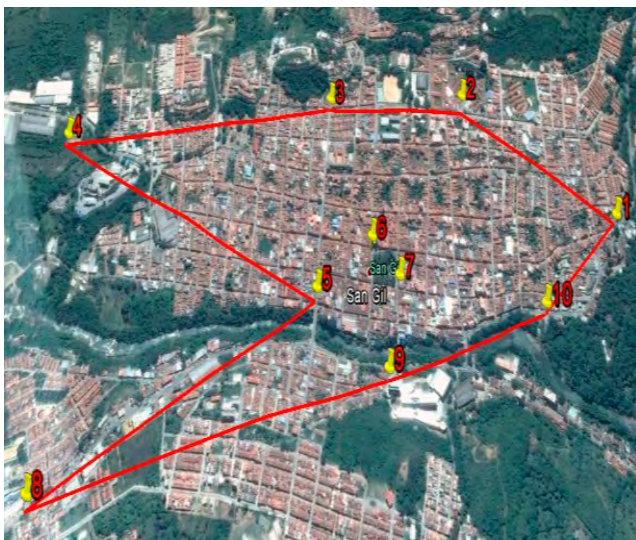


Fig. 1 Mapa de la red de muestreo.

### B. Metodología para las mediciones de ruido en la red de monitoreo

Para la realización de la evaluación de ruido en el municipio de San Gil, Santander, se realizó un procedimiento basado en la resolución 627 del año 2006 [3], para la puesta en marcha de las mediciones en los puntos críticos.

La determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente, se realizó y se expresó en decibeles, utilizando la curva de ponderación tipo A.

### C. Equipos utilizados

Se utilizó un sonómetro digital PCE Ibérica - 322, con su respectivo trípode de 1,20 m a nivel de suelo, como lo especifica la norma. Para tomar la velocidad del viento y la temperatura se utilizó un anemómetro *Extech instruments thermo-anemometer + ir thermometer*. Para la orientación se utilizó una brújula digital.

### D. Tiempos de medición

Se definieron tres (3) horarios para las mediciones nocturnas y tres (3) para las mediciones diurnas de la siguiente manera: 21:00 – 22:00, 2:00 – 3:00, 6:00 – 7:00, para el horario nocturno y, 7:00 – 8:00, 12:00 – 13:00, 17:00 – 18:00, para el horario diurno. Cada medición realizada tuvo una duración de una hora y quince minutos, con intervalos de quince (15) minutos, según se estipula en el artículo 5 de la resolución 627 de 2006 [3].

### E. Tiempo total de medición

El trabajo de campo se realizó del veintitrés (23) de septiembre al nueve (9) de octubre de 2015. A partir de esta información se caracterizó el comportamiento del ruido de

cada punto, tanto para el horario diurno como para el nocturno.

### F. Método de toma de muestras

Este método, constó de cinco (5) mediciones distribuidas en tiempos iguales, cada una posicionando el micrófono en Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba; ubicando el sonómetro con su respectivo micrófono en un trípode de 1,20 m de alto, siguiendo las especificaciones de la resolución 627 del 2006 [3].

### G. Mapa de ruido ambiental

Los mapas se realizaron en el programa ArcGIS, este sistema permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Es catalogada como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG). De esta manera se realizaron los mapas para la representación de la información de manera detallada, para luego analizarla. La cartografía temática fue preparada por el equipo autor del proyecto; la cartografía base se generó a partir de planchas a escala 1:25000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Resultados obtenidos a nivel general en cada punto crítico

Se promediaron los resultados de todos los puntos críticos para así obtener un resultado general para cada zona y cada horario de medición, así mismo se analizaron los datos obtenidos y se compararon con la resolución 627 del año 2006 [3].

### B. Resultados generales

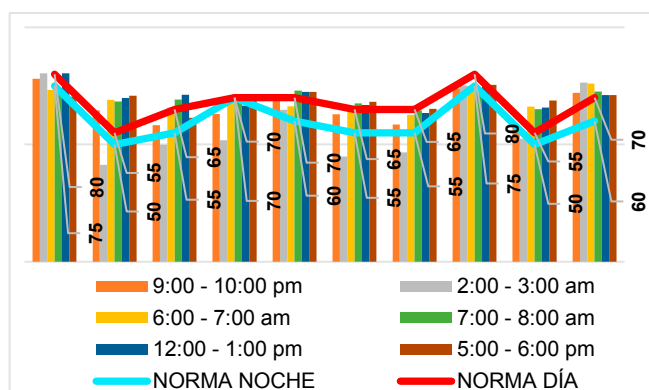


Fig. 2 Datos generales de cada punto crítico.

En la figura 2 sobre los datos de promedios generales de todo el monitoreo realizado para la evaluación del ruido en el municipio de San Gil, Santander, se muestran diferentes resultados problemáticos, que permiten visualizar el estado actual del municipio con respecto al exceso de ruido general

que existe. Al analizar los datos se evidenció que tanto para el horario diurno como para el nocturno el ruido sobrepasa los límites permisibles en un 66,7%, así mismo tan sólo el 33,3% se encuentra dentro de los límites máximos permisibles de ruido.

### C. Representación gráfica del mapa de ruido diurno

A partir de los datos de campo y del mapa de ruido (figura 3) obtenido para la jornada diurna se tiene que:

- Al realizar la interpolación de cada zona se evidenció que los puntos que presentan mayor incidencia de ruido, que oscilan entre 70 y 75 dB(A), son el sector de Ragonessi, ubicado en la carrera 9 # 4 – 08, el sector del malecón ubicado frente a Cootrasangil, el sector de la cárcel, y el sector de Argos; correspondiendo estos a usos del suelo, residencial, comercial, institucional e industrial.
- Adicionalmente se logra demostrar que el comportamiento en el municipio en la jornada diurna, evidencia claramente que San Gil tiene altos niveles de ruido hacia sus costados: oeste (W) y este (E), los cuales se denotan con el color naranja.
- Los sectores de estándar medio de incidencia a nivel de ruido, oscilan entre 60 y 65 dB (A) son las zonas que se encuentran de color azul claro y verde como lo son: el hospital San Juan de Dios, el Banco Agrario, colegio Carlos Martínez Silva, iglesia Catedral y la clínica Santa Cruz de la Loma, catalogados dentro del uso de suelo institucional, residencia, comercial, mixto 1 (residencial y comercial), mixto 2, y mixto 3 (industrial e institucional).
- La zona el Terminalito oscila entre 65 y 70 dB(A) determinado en el mapa con el color naranja, catalogándose con uso del suelo mixto 2 y comercial.

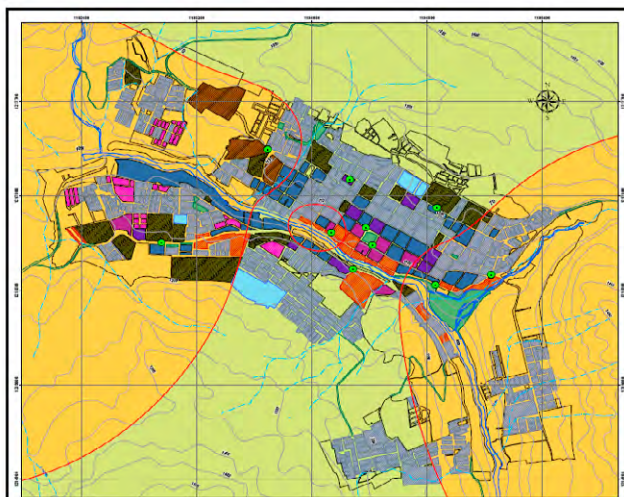


Fig. 3 Representación gráfica del mapa de ruido diurno.

### D. Representación gráfica del mapa de ruido nocturno

A partir de los datos de campo y del mapa de ruido (figura 4) obtenido para la jornada nocturna se tiene que:

- Al realizar la interpolación de cada zona se evidenció que los puntos que presentan mayor incidencia de ruido oscilando entre 70 y 75 dB(A) son el sector de Ragonessi, ubicado en la carrera 9 # 4 – 08, el sector del malecón ubicado frente a Cootrasangil, y en el sector de la cárcel; correspondiendo estos a usos del suelo, residencial, comercial e institucional.
- Los sectores de menor incidencia a nivel de ruido oscilan entre 41 y 60 dB(A), representados con color azul oscuro, como lo son el Hospital San Juan de Dios y el Banco Agrario, catalogados de uso institucional y mixto 2 (comercial e industrial) respectivamente.
- Las zonas del colegio Carlos Martínez Silva y el Terminalito oscilan entre 65 y 70 dB(A) catalogándose con uso del suelo mixto 3 (Industrial e institucional) y comercial, industrial e institucional respectivamente.
- Los sectores de la Catedral, la Clínica y Cementos Argos tienen niveles de ruido que oscilan entre 60 y 65 dB(A), y se catalogan como zonas con uso del suelo Mixto 1 (residencial y comercial), mixto 2 y uso industrial respectivamente.



Fig. 4 Representación gráfica del mapa de ruido nocturno.

## V. PROGRAMAS DE ESTRATEGIAS QUE BUSCAN DISMINUIR LOS NIVELES DE RUIDO EN EL MUNICIPIO

Las estrategias sugeridas buscan la reducción de la contaminación acústica en las zonas que se escogieron como puntos críticos y en todo el municipio de San Gil, Santander. El objeto principal de establecer dichas estrategias es mantener los niveles del ruido dentro de los valores máximos

permisibles, de tal manera que no se perjudique la salud de la población. En el trabajo de grado presentado por Claudia Lucía Zuluaga Echeverry [4] en la Universidad Nacional, sede Medellín, en el año 2009, titulado “Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado” se plantea una situación relativamente parecida a la que surge en el municipio de San Gil–Santander. En este trabajo se recomiendan una serie de programas para prevenir o reducir los altos niveles de ruido detectados en este estudio, con inversiones de bajo costo. Estos deben ser conducidos por las autoridades ambientales locales y regionales, a través de programas de gestión. Estas estrategias se plantean a continuación:

#### A. *Disminución del tráfico vehicular*

Las acciones relacionadas con la disminución de la velocidad de circulación deben incluir: zonas de acceso parcial hacia el centro del municipio, la estabilización de flujos de tráfico y la reducción de la velocidad máxima permitida a aproximadamente 30 km/h y la prohibición de parqueos en la misma zona.

En aquellos sectores donde la congestión vehicular es la responsable directa de los altos niveles de contaminación por ruido, las acciones consisten en: prohibir la circulación de vehículos pesados y su desviación hacia rutas menos conflictivas, reorganizar el trazado de calles, optimizar las señales de tránsito y descentralizar los centros locales urbanos. Estas zonas directas se asocian a la Carrera 9 # 4-08 en el sector de Ragonessi, en la Cárcel del Distrito Judicial de San Gil ubicada en la avenida Santander y en el sector del Malecón ubicado frente a Cootrasangil en la Carrera 11, estos sectores se encuentran en la vía principal que comunica a Bucaramanga con Bogotá, por lo tanto presentan alto flujo vehicular, desde motos hasta vehículos de carga pesada.

#### B. *Adecuación de los pavimentos*

La renovación del pavimento desgastado de las vías de circulación y la sustitución de calzadas desiguales por asfalto uniforme son buenas medidas para reducir los niveles del ruido producido por la fricción llanta-pavimento, que a altas velocidades de circulación tiene una gran influencia en el ruido.

#### C. *Acciones directas sobre las fuentes de ruido*

Este punto tiene que ver con tomar medidas relacionadas a las actividades que tengan que ver directamente con el ruido que se genera en cada zona: el uso de pitos y sirenas por parte del tránsito vehicular, las actividades de ocio como establecimientos con altos volúmenes de música, entre otros. Igualmente, se debe exigir la revisión técnico mecánica del parque automotor, mediante el cual se verifican las condiciones mecánicas, emisiones contaminantes y de seguridad, a ser realizadas en el Centro de Diagnóstico

Automotor legalmente constituido para tal fin en San Gil, Santander.

#### D. *Monitoreo del ruido ambiental*

Implementar periódicamente una red de monitoreo en las zonas que estén más afectadas, esto permite mantener en constante vigilancia y bajo control los niveles máximos permisibles, así mismo, permite verificar si las medidas que se implementan tienen resultados positivos en la disminución del ruido.

#### E. *Vigilancia y control del cumplimiento de la normatividad vigente*

Esta tarea debe ser coordinada por las autoridades ambientales locales, las cuales apoyadas en la normatividad nacional vigente, en las metodologías reglamentadas y en las técnicas para controlar la contaminación acústica, deben velar por el cumplimiento de la normativa a través de un cuerpo de técnicos y profesionales debidamente capacitados. En definitiva, se deben establecer los medios para verificar el cumplimiento de las normas y derivarlas a la autoridad competente en los casos de incumplimiento, para su evaluación y consiguiente imposición de sanciones.

#### F. *Divulgación y comunicación*

Mantener a la comunidad informada a través de avisos de prensa, boletines y demás medios de comunicación, acerca de los logros alcanzados, a partir de la implementación y puesta en marcha de los programas de reducción de los niveles de ruido. Esta una herramienta importante en la toma de conciencia pública de esta problemática ambiental. Adicionalmente, esta actividad logra la interrelación de todos los actores de la sociedad, lo que puede incentivar un cambio en la conducta de la población y de su comportamiento con respecto a la calidad de vida, para mantener, en lo posible, los menores niveles de ruido. La gestión del ruido ambiental urbano no es un proceso que ocurra de la noche a la mañana, se trata de una inversión a largo plazo, que va más allá de la legislación y del cumplimiento de las normas.

## VI. CONCLUSIONES

En la realización de este proyecto se lograron cumplir a cabalidad diferentes etapas propuestas, como lo fueron: adquirir la documentación acerca de mediciones que se realizaron en el municipio, encontrándose que en San Gil, aún no se había implementado una evaluación general del ruido. Así mismo, se identificaron las zonas más propensas a alcanzar altos niveles de contaminación acústica. Con base en esto se logró realizar el primer mapa de ruido diurno y nocturno, en el cual se evidencian las alteraciones del ruido en diferentes horarios, tomando como línea base los usos de suelo.

Por consiguiente, en este proyecto se logra dar, tanto a las autoridades competentes como a la comunidad, una visión de la situación actual del municipio, con respecto a los altos niveles de ruido. Esto, en aras de tomar medidas para la disminución de la contaminación acústica, empezar desde casa a seguir las recomendaciones y crear conciencia acerca de los riesgos que genera la exposición constante al ruido.

#### REFERENCIAS

- [1] Ballesteros, V. y Daponte, A. (2011), “Ruido y Salud” [en línea], disponible en: [http://www.osman.es/contenido/profesionales/ruido\\_salud\\_osman.pdf](http://www.osman.es/contenido/profesionales/ruido_salud_osman.pdf), recuperado: 15 de abril de 2015.
- [2] Malaguti, L. (s.f.), “El ruido: el impacto sobre la salud del ciudadano” [en línea], disponible en: <http://www.alicante.es/sites/default/files/documentos/contenidos/contaminacion-acustica/urbal-ruido.pdf>, recuperado: 13 de octubre de 2015.
- [3] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 627 del 2006. Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- [4] Zuluaga, C. (2009), “Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado” [en línea], disponible en: <http://www.bdigital.una.edu.co/2027/1/32106032.2009.pdf>, recuperado: 12 de noviembre de 2015.