

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTE Y ELABORACIÓN DE MAPAS ACÚSTICOS PARA EL CANTÓN CENTRAL DE ALAJUELA, COSTA RICA

Por Lic. Karla Vetrani, M. Sc. Ligia Bermúdez y M. Sc. José Castro

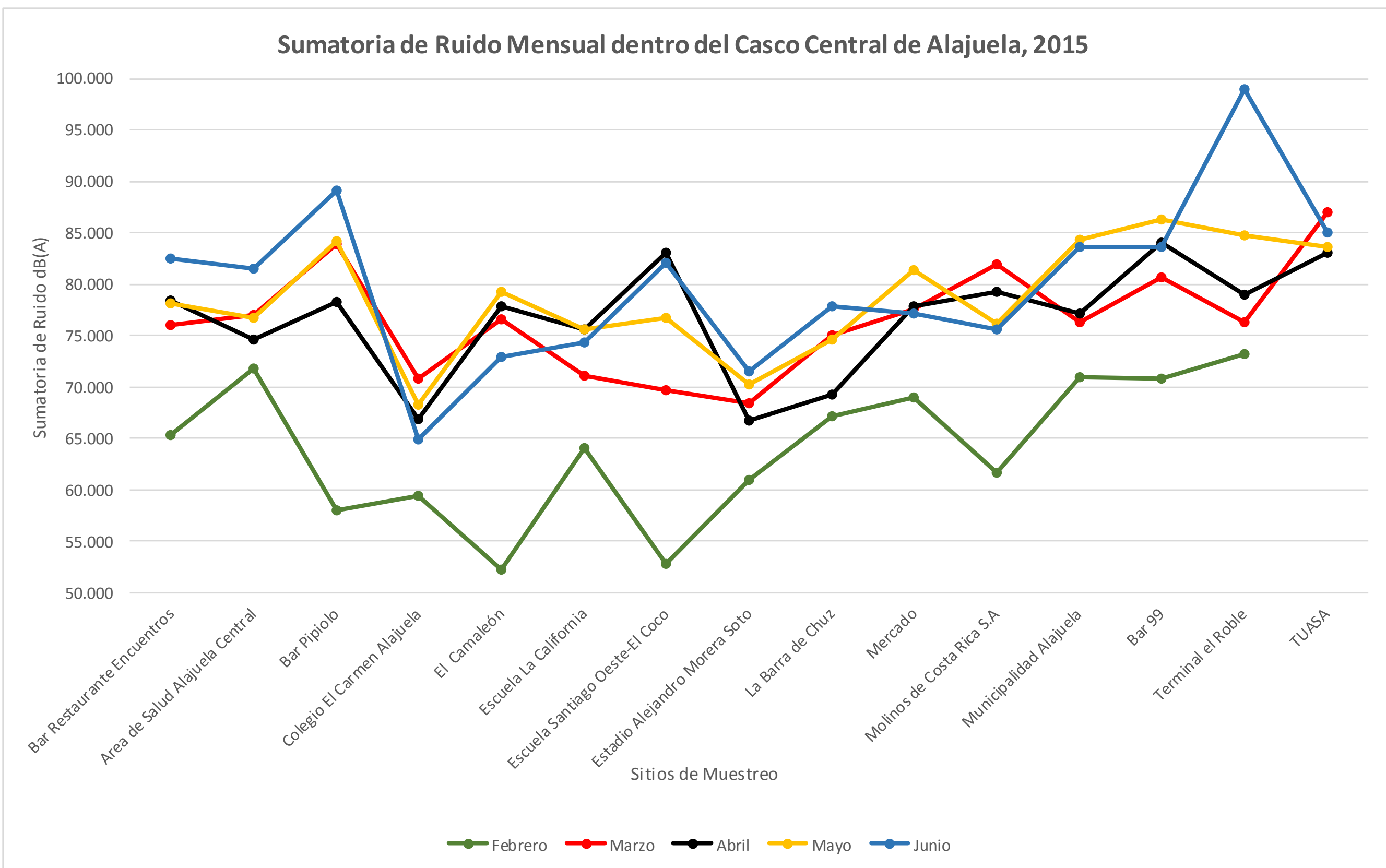
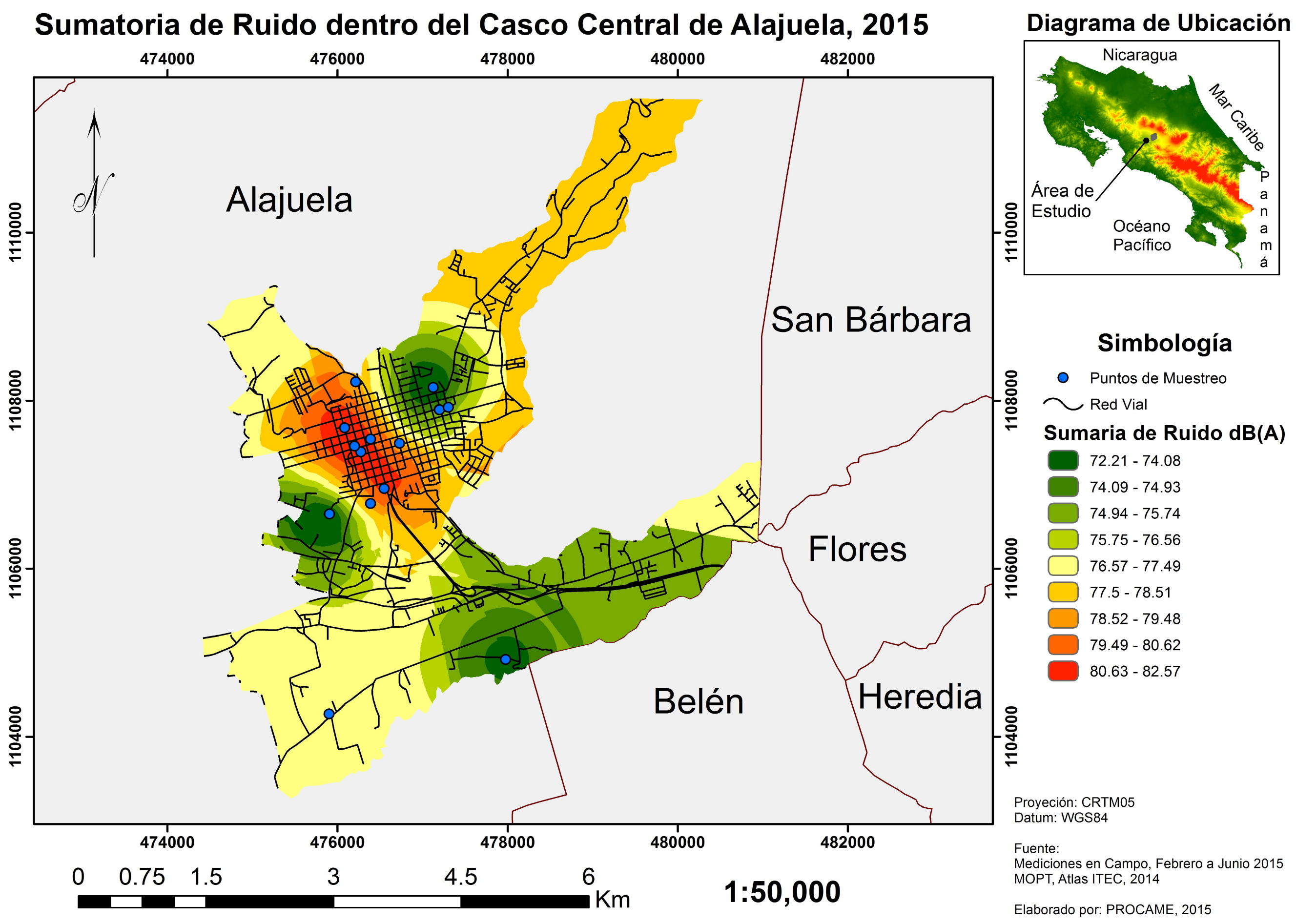
Laboratorio PROCAME, Universidad Nacional

Introducción:

La contaminación sónica se ha convertido en los últimos años en tema de salud pública que afecta a los habitantes de los grandes centros urbanos, el cual se suma a los conocidos problemas ambientales que sufren las ciudades y poblados donde se desarrolla cualquier actividad humana (Kurakula 2007, MER 2011, Arana, Oliviera et al, Szczodrak et al 2013, Gage). Existen varios factores reconocidos que contribuyen al aumento de la generación de ruido en los que se encuentra una alta flota vehicular, que al combinarse con un aumento en la densidad y altura de las construcción existentes, así como concentración de personas y sonidos ambientales, lleva a crear espacios limitados generando ambientes muy densos traduciéndose en zonas con niveles inaceptables de ruido ambiental (Kurakula 2007, Hong y Jeon 2014).

Para estudiar este fenómeno, se han desarrollados las mapas de ruido como instrumentos de diagnóstico sobre el comportamiento acústico de las ciudades combinando análisis espacial junto con modelos matemáticos, utilizándose como punto de partida para crear posibles planes de mitigación basados en el ordenamiento territorial y construcción (Lazar et al 2007, Villatoro 2008, Murillo et al 2012).

Resultados



Métodos:

La ubicación y selección de los sitios de muestreo, se estableció a partir de la revisión de expedientes sobre denuncias por contaminación acústica del Área de Salud y sitios de interés por el Municipio de Alajuela como parte de un plan piloto, estableciendo 16 puntos y utilizando sonómetros Ex-tech SN004 y QuestSoundPro. La toma de datos tuvieron una duración de 5 minutos con 15 repeticiones por ubicación considerando la existencia de dos horarios para la medición establecidos por el Ministerio de Salud en el Reglamento para el Control de Ruido y lo indicado por la Municipalidad de Alajuela dando un tiempo para la medición de forma diurna, tomado una parte de la población para estudiarla mediante las mediciones de ruido. La medición se llevó a cabo en cinco meses de febrero a junio del 2015.

La selección de los momentos de medición se estableció para la población fue de total de 14 horas, considerando un muestreo representativo trasladando el mismo a minutos, resultando un total 840. Para el cálculo de la cantidad de los puntos a muestrear se utilizó la fórmula propuesta por Cuesta y Herrero (2000):

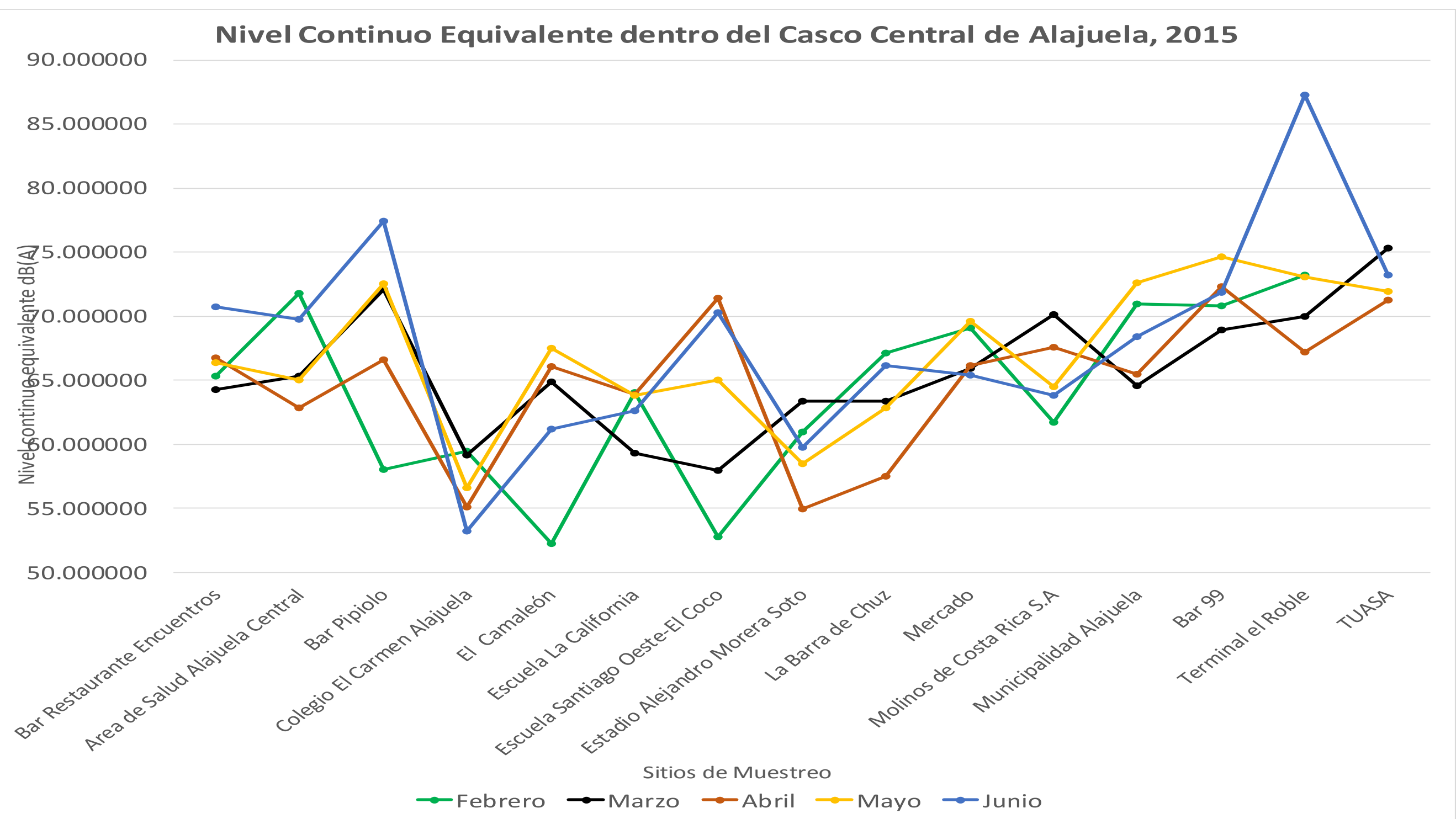
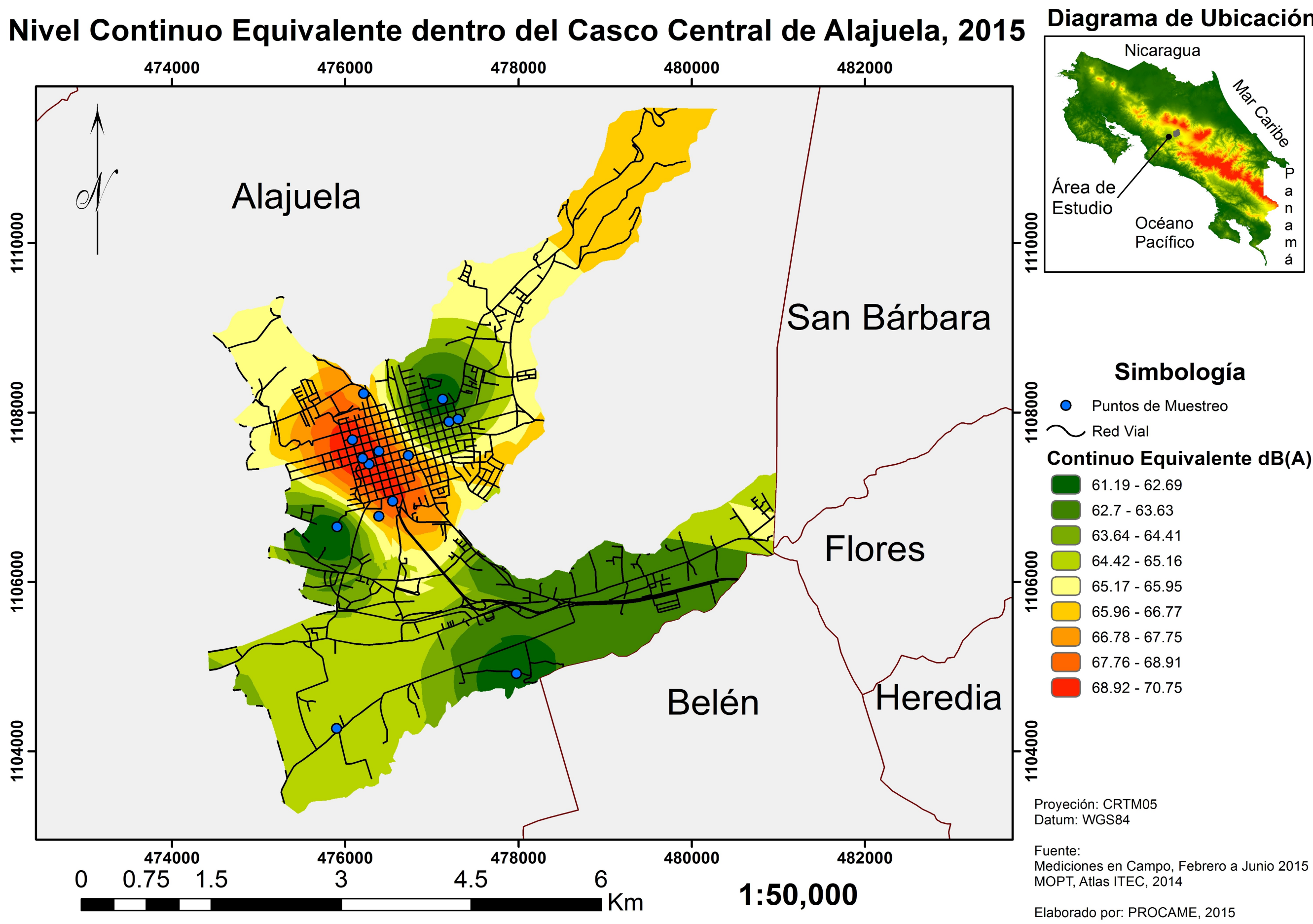
$$n = \frac{N * z_{\alpha/2}^2 * P (1 - P)}{(N - 1) * e^2 + z_{\alpha/2}^2 * P (1 - P)}$$

Donde:

n: minutos a muestrear por día (muestra); z/2: Nivel de confianza elegido; P: proporción de una categoría de la variable;; e: error máximo, N: tamaño de la población

Así mismo, se determinó que un muestreo aleatorio por hora sería más apropiado para la realización del estudio dado que se disminuyen los sesgos de selección, además, se utilizó una tabla de números al azar como instrumento para la elección del horario de muestreo (Gómez, 1997).

La generación de los mapas acústicos se trabajó con software especializado en Sistemas de Información Geográfica (SIG), con interpolación de Kriging Ordinario Puntual (lineal) (Correa et al 2008, Villatoro 2008, Yepes et al 2009, Caracausi 2014,) a partir de análisis variográfico y sobre la base vectorial de las vías y cuadras de la ciudad, utilizándose como elementos barrera sobre el comportamiento de los datos. Se generó un modelo por cada mes de medición, diferenciando entre sumatoria de ruido y nivel de presión sonora continuo equivalente. Adicionalmente se desarrolló un modelo general que resume el comportamiento de las mediciones del ruido en 5 meses de medición.



Bibliografía

- ISO. 2009. Norma ISO 1996-2 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, Parte 2. Determinación de los niveles de ruido ambiental. ES. 43 p
- Yepes, Dora; Gómez, Miryam; Sánchez, Luis; Jaramillo, Ana. 2009. Metodología de elaboración de mapas acústicos como herramienta de gestión del ruido urbano caso Medellín. Dyna. no 158:29-40.
- Lazar, J. Bruce D. Giordano S. Levin D. Little C. Slacum W. 2007. Acoustic mapping and GIS aided oyster restoration. Proceedings of Coastal Zone 07, Portland, Oregon.
- Villatoro M. Henríquez C. Sancho F. 2008. Comparación de los interpoladores IDW y Kriging en la variación espacial de pH, CA, Cite y P del Suelo. Agronomía Costarricense 32 (1): 95—105.
- Kurakula V. 2007. A GIS- based approach for 3D noise modelling using 3D city models. ITC The Netherlands, 129pp.
- Caracausi R. 2014. Application of geographic information systems (GIS) and noise mapping tool deployed in grid infrastructure for creating noise maps of urban areas. Computer Science 14 (2): 231—242.
- Murillo D. Ortega I. Carrillo J. Pardo A. Rendón J. 2012. Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos Ing. USB med I (3): 62—68
- MER. 2011. Mapa Estratégico de Ruido de Madrid. Madrid. España. 57pp.
- Arana M. Metodologías para la elaboración de mapas de ruido y su evaluación. Aplicación a la comunidad de Navarra. UNED Tudela, Aula Universitaria de Miago. 14pp.
- Oliviera M. Bauser E. Davis C. Plannig the acoustic urban environment: a GIS—Centered approach. Belo Horizonte, Brasil. 12pp.
- Hong J. y Jeon J. 2014. Soundscape mapping in urban contexts using GIS techniques. Hanyang University, Korea. Inter.noise 2014, Melbourne, Australia. 16—19 Noviembre. 5 pp.
- Szczodrak M. Kotus J. Czyżewski A. Kostek B. 2013 The application of noise mapping tool deployed in grid infrastructure for creating noise maps of urban areas. Computer Science 14 (2): 231—242.
- Gage S. Umadi P. Shortridge A. Qi J. Jella P. Using GIS to develop a network of acoustic environmental sensors. Michigan State University. 23pp.