

Ruido en Establecimientos Educativos de la Ciudad de Oberá, Misiones.

Levandowski Luciana^a, Cruz Eugenio R.^a, Kolodziej Sebastian F.^a

^a Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.
e-mails: lulevandowski@gmail.com, cruz@fio.unam.edu.ar, kolodz@fio.unam.edu.ar

Resumen

Este trabajo se desarrolló en establecimientos educativos ubicados en la ciudad de Oberá, Misiones. Los establecimientos seleccionados para el análisis fueron escuelas primarias y secundarias. A partir de la identificación, se localizaron los establecimientos en un mapa catastral de la ciudad donde se visualizan los diferentes distritos en que se divide, de acuerdo al Código de Planeamiento Urbano Ambiental. Las instituciones seleccionadas se ubican en los distritos; central (DC), de alta densidad (DAD), de baja densidad (DBD) y de equipamiento productivo (DEP). Este último, de baja densidad, incluye la instalación de industrias y comercios. Se consideraron cuatro establecimientos y se definieron puntos de medición en el interior del predio de los mismos, teniendo en cuenta las fuentes lineales generadoras de ruido. Seguidamente a la definición de los puntos, se realizaron las mediciones, en diferentes días y en horarios de clases. El instrumento utilizado fue un sonómetro Integrador Tipo II modelo HDT-18852. Con los datos de las mediciones se procedió a obtener distintos indicadores PER (Presión, Estado y Respuesta), entre los que se encuentran valores de NSCE, máximos, mínimos y percentiles L_{90} y L_{10} .

Palabras Claves: Contaminación acústica, Establecimiento Educativo, Ruido vehicular.

1. Introducción

El ruido urbano es uno de los problemas ambientales que la humanidad está enfrentando actualmente. Este puede ser generado por el tránsito vehicular, por los procesos industriales, hasta por un grupo de personas. Diferentes estudios han mostrado que el ruido afecta a las personas, produciendo en ellos efectos físicos y psicológicos negativos. Además, organismos internacionales han incluido al ruido urbano dentro de los temas ambientales de investigación prioritaria [1].

Existen diferentes fuentes de ruido, generalmente clasificadas como fuentes móviles y fijas. Entre las primeras se destaca el tránsito vehicular, al cual se le atribuye más del 70% del ruido generado en una ciudad. Como fuentes generadoras fijas se destaca la actividad industrial, las construcciones, talleres, actividades de recreación, etc. [2].

Reciben el nombre de receptores sensibles aquellos establecimientos que están expuestos a niveles importantes de ruido ambiental que afecta el desarrollo normal de sus actividades, por ejemplo, los establecimientos educativos.

Con el transcurrir del tiempo la población fue aumentando, las ciudades se extendieron y zonas que eran suburbanas se convirtieron en urbanas con un aumento de viviendas particulares, locales comerciales, en muchos casos coexistiendo con establecimientos industriales, y aquellos establecimientos denominados receptores sensibles.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere como límite superior de ruido al aire libre 55 dBA. En el Municipio de Oberá, la Ordenanza N°1926/09, establece un límite máximo de 65 dBA en el horario de actividad para la zona Industrial de la ciudad. Mientras que para las otras zonas establecidas en el Código de Planeamiento Urbano los límites son 65 y 60 dBA, zonas comerciales y residenciales respectivamente [3].

El desarrollo de la presente investigación pretende generar un aporte al conocimiento sobre los niveles de inmisión de ruido, en diferentes zonas de la ciudad, caracterizadas por la instalación de los establecimientos denominados receptores sensibles, que se suma a otros estudios que se vienen realizando sobre el ruido generado por el tránsito vehicular.

El objetivo del trabajo es determinar y registrar los niveles de inmisión de ruido en las proximidades de los receptores sensibles en diferentes zonas de la ciudad de Oberá y definir indicadores de seguimiento y control.

2. Materiales y métodos

En primera instancia se identificaron los receptores sensibles a analizar en este proyecto, los cuales son escuelas primarias y secundarias de la ciudad de Oberá, ya que la misma cuenta con más de 50 establecimientos educativos y la exposición a determinados niveles de ruido puede ser una barrera para el aprendizaje en niños y jóvenes.

A partir de la identificación, se observó el mapa de la ciudad de Oberá, donde se analizó la zonificación establecida por el Código de Planeamiento Urbano Ambiental, mediante el cual se optó por trabajar con escuelas ubicadas en diferentes distritos de la ciudad. Las instituciones seleccionadas se ubican en los distritos; central (DC), de alta densidad (DAD), de baja densidad (DBD) y de equipamiento productivo (DEP) (Fig. 1).

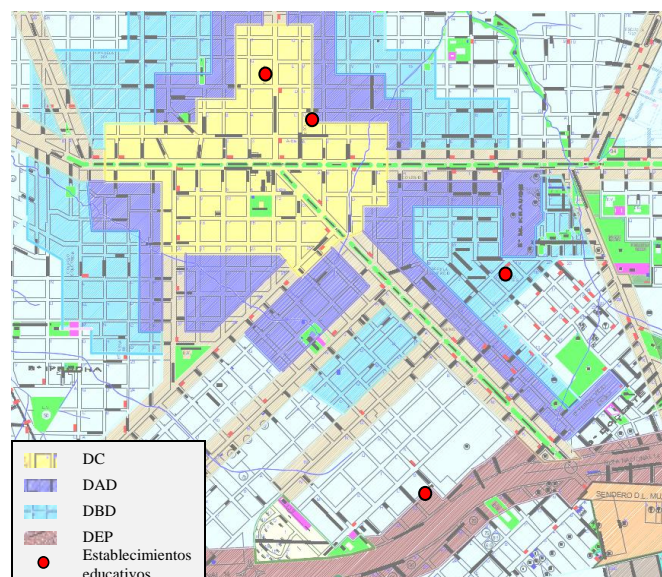


Fig. 1. Mapa de la ciudad con diferentes distritos. Fuente: Elaboración propia

Se consideraron cuatro establecimientos, uno en cada distrito y se definieron puntos de medición, en el interior del predio de los mismos. Estos puntos fueron seleccionados en función del ruido del

tránsito vehicular, ya que afecta directamente a las aulas cercanas a las calles o avenidas muy transitadas.

Las mediciones se realizaron con un sonómetro Integrador Tipo II modelo HDT-18852, en diferentes días hábiles y durante quince minutos en cada punto.

A partir de los valores registrados, se calculó el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) y los percentiles L_{90} y L_{10} . El NSCE es un valor equivalente en energía a los valores medidos durante cierto tiempo. El L_{90} establece el valor que es excedido durante el 90 % del tiempo de medición, y el L_{10} representa el valor que se excede durante el 10 % del tiempo de medición [4]. En cada establecimiento se realizaron tres mediciones y se calculó el promedio de los parámetros para analizar y comparar entre los establecimientos.

La ordenanza 1926/2009 de la Municipalidad de Oberá Misiones determina los siguientes valores permitidos según la zona (Tabla 1).

Tabla 1. Valores de ruido permitidos. Fuente: Ordenanza 1926/2009.

Valores de ruido permitidos		
Zona	Horario Actividad	Horario de descanso
Hospitalario - educativo	55dBA	45 dBA
Residencial	60 dBA	50 dBA
Comercial - Industrial	65 dBA	50 dBA

Definiendo como horario de actividad los comprendidos entre las 6 y las 13 hs. de lunes a sábado inclusive y de 14.30 a 22 hs. de lunes a viernes. Los horarios de descanso son los comprendidos entre las 13 y 14.30 y las 22 y 6 hs. de lunes a viernes, como así también los sábados por la tarde y domingos.

Por último, se procedió a la definición de los indicadores de acuerdo a la metodología PER, que es un modelo de organización de la información simple. Implica elaborar de manera general una progresión causal de las acciones humanas que ocasionan una presión sobre el medio ambiente y los recursos naturales que llevan a un cambio en el estado del medio ambiente, al cual la sociedad responde con medidas o acciones para reducir o prevenir el impacto [5].

3. Resultados y análisis

Se consideraron cuatro establecimientos, uno de cada distrito (Fig. 1) y se definieron puntos de medición, en el interior del predio de los mismos, para llevar a cabo seguidamente las mediciones de ruido. Posteriormente, se realizó un análisis de los datos obtenidos y se compararon con los valores recomendados por la normativa vigente.

A continuación, se presenta un resumen de los datos obtenidos en las mediciones:

Tabla 2.: Resumen de datos obtenidos. Fuente: Elaboración propia.

ESTABLECIMIENTOS POR DISTRITO				
	DAD	DC	DEP	DBD
NSCE	62,95	68,69	67,87	59,11
MAX	78,37	84,20	84,47	72,27
MIN	49,37	50,97	51,67	44,63
L90	53,20	53,47	55,26	49,51
L10	66,43	73,07	70,51	62,07

Los valores promedio obtenidos indican que, para el establecimiento ubicado en el DC, el NSCE (68,69) y el L₁₀ (73,07) son elevados. El L₉₀ (53,47), si bien es sensiblemente menor al mayor valor registrado, en el DEP, es alto y constituye el ruido de fondo, probablemente debido a su ubicación sobre una avenida con un importante flujo de tránsito (Fig. 2). Por otra parte, el valor elevado de L₁₀ indica la existencia de niveles de pico importantes. Los “lomos de burro” instalados frente al establecimiento obliga a los vehículos a disminuir la velocidad y luego acelerar generando niveles elevados de ruido por cortos periodos de tiempo.

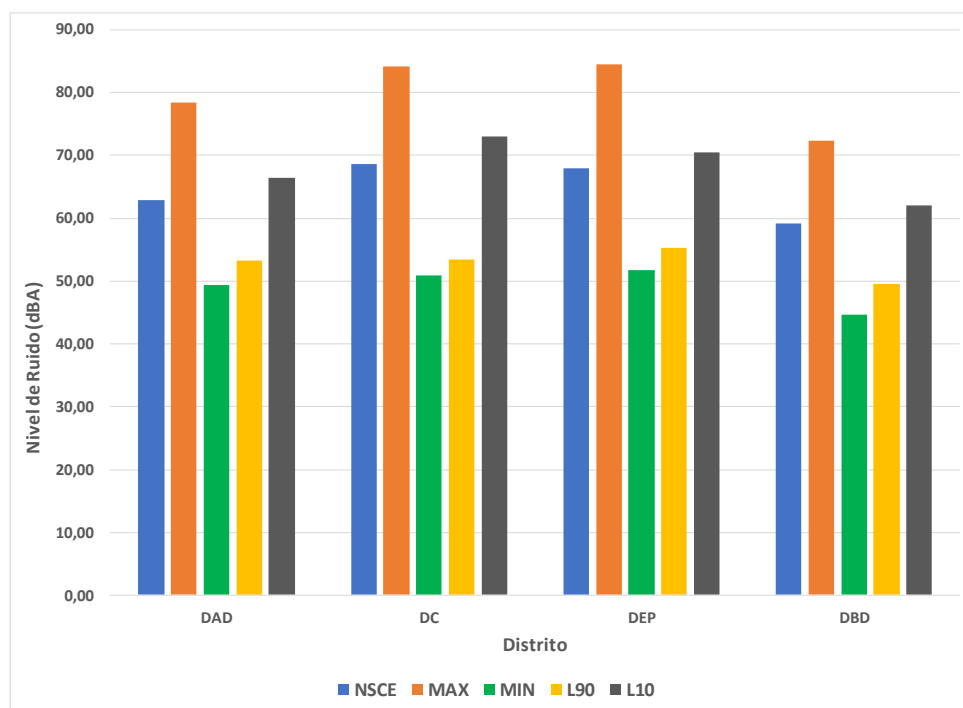


Fig. 2. Valores de los parámetros medidos. Fuente: Elaboración propia.

Respecto al establecimiento en el DEP, el valor del NSCE (67,87) es menor respecto el caso anterior, pero el valor de L₉₀ (55,26) es elevado, posiblemente por encontrarse cercano a una ruta nacional con un flujo de tránsito importante y velocidades elevadas.

Las otras instituciones arrojan valores menores, siendo la que se ubica en el DBD la que posee los valores mínimos. Se trata de una zona de bajo tránsito. De acuerdo a este análisis, resulta importante la influencia del tránsito vehicular en los valores de ruido de fondo y del NSCE que determinan las molestias y potenciales afectaciones a las personas expuestas.

Comparando los valores de NSCE obtenidos en los establecimientos con los valores propuestos por la ordenanza se observa que los mismos, poseen valores elevados que sobrepasan los permitidos, dejando en evidencia que el ruido proveniente de la calle afecta directamente a las aulas.

En función del análisis realizado, los indicadores PER propuestos son los que se indican en la tabla 3.

Tabla 3: Indicadores PER. Fuente: Elaboración propia

Indicadores PER		
Presión	Estado	Respuesta
<ul style="list-style-type: none">• Cantidad de vehículos.• Velocidad de los vehículos.• Tipo y estado de la calzada.• Tipo de vía de circulación.	<ul style="list-style-type: none">• Valores de NSCE• Percentil L₉₀• Percentil L₁₀• Valores Máximos• Valores Mínimos	<ul style="list-style-type: none">• Caminos escolares.• Normativa vigente en la ciudad. (Ordenanza 1926/2009)

Los indicadores de presión describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades que desarrolla la sociedad. La cantidad de vehículos, el tipo de calzada (asfalto, empedrado, adoquines) y las características de las vías de circulación (mano única, doble mano, pendientes, etc.) contribuyen a elevar los niveles de ruido urbano.

Los indicadores de estado se refieren a las condiciones o características del ambiente urbano estudiado. Estos indicadores permiten definir una línea de base del estado del ambiente y facilitar la implementación de acciones correctivas.

Los indicadores de respuesta presentan los esfuerzos realizados, en este caso por la municipalidad, para reducir o mitigar la contaminación sonora del ambiente urbano. En este sentido, estableció mediante normativas los niveles límite que no deben superarse e implementó los caminos escolares cuyo objetivo es disminuir el tránsito en las inmediaciones de los establecimientos educativos.

4. Conclusiones

Se logró identificar los receptores sensibles, que en este caso son los establecimientos educativos, ubicados en los diferentes distritos en que se divide la ciudad. Para ello, primeramente, se realizó un relevamiento de toda la ciudad ubicando los establecimientos.

Mediante la selección de puntos de medición en las diferentes escuelas, se registraron los valores con el instrumento correspondiente, en distintos días y horarios, determinando los niveles de inmisión de ruido en las inmediaciones de los establecimientos.

A partir de los datos obtenidos, se calculó el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) y los percentiles L₉₀ y L₁₀, que brindan una idea del ruido existente en los lugares relevados de la ciudad.

Estos valores se analizaron y compararon con los niveles establecidos por la normativa vigente en la ciudad que es la Ordenanza 1926/2009 de la Municipalidad de Oberá Misiones, dejando en evidencia que los niveles de ruido existentes sobrepasan la misma.

Para finalizar se definieron seis indicadores de presión, cinco indicadores de estado y dos indicadores respuesta.

Referencias

- [1] German - González M, Santillán A. Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro. Vol. 1, número 10, p.39-52, 2006.
- [2] Guijarro – Peralta, J., Terán – Narváez, I. y Valdez – González, M. Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador. Ambiente y desarrollo 20(38), p.41-51, 2015.
- [3] Ordenanza 1926/2009. Municipalidad de Oberá Misiones. 2009.
- [4] Montbrun, N; Rastelli, V; Oliver, K; Chacón, R. Medición del impacto ocasionado por ruidos esporádicos de corta duración. Volumen 31, núm 6, p. 411-416, 2006.
- [5] Fajardo, E. Modelo de presión, estado, respuesta, para la clasificación de indicadores ambientales y gestión de la calidad del agua caso: cuenca del río Puyango Tumbes. Vol. 19, N°37, p. 39-46. 2016.