

Análisis de la incidencia de la planificación urbanística en la contaminación acústica de la ciudad de Jipijapa, Ecuador

Analysis of the impact of urban planning in the noise pollution city Jipijapa Ecuador

Miguel Ángel Osejos Merino¹

RECIBIDO: 15/06/2015 - APROBADO: 22/12/2015

Resumen

La planificación urbanística de una ciudad debe basarse en un conjunto de instrumentos técnicos y normativos que se redactan para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación de manera proyectiva o, en su caso, conservación. Si no se aplicara esta de manera adecuada, traería como consecuencia un aumento de la contaminación acústica que, por su exceso o intensidad de niveles, perturba el ambiente en un entorno determinado, siendo el ruido del tráfico rodado el que más afecta a un gran número de personas, disminuyendo su calidad de vida.

En los actuales momentos el nivel de contaminación acústica ha aumentado en las grandes ciudades de las provincias del Ecuador. No es la excepción Manabí, en especial la ciudad de Jipijapa, que sigue incrementando su población y sus actividades comerciales. Como generalmente las ciudades poseen gran cantidad de elementos generadores de ruido, se produce en conjunto un alto nivel sonoro que puede llegar a perjudicar la integridad física y psíquica de los habitantes, por lo que se debe realizar una mejor planificación urbanística, que disminuya los niveles acústicos en la ciudad.

El presente trabajo utilizó como metodología la aplicación de encuestas a la población, recorrido de observación previo a la determinación de los lugares de monitoreo, obtención de los resultados de las medidas de los niveles de contaminación acústica en decibelios dB(A) a través del sonómetro automático. El tipo de investigación fue de campo y descriptiva y el diseño fue no experimental.

De este estudio se concluye que el nivel más alto de contaminación acústica en la ciudad de Jipijapa se dio en el punto 2 de la calle Bolívar y Colón (centro de la ciudad), con 80,5 decibelios dB(A) a las 12H42 del tercer lunes del mes de octubre, siendo perjudicial para la salud de la población urbana; mientras que el nivel más bajo se registró en el punto 5 Avenida la Prensa, con 58,1 decibelios dB(A) a las 22H25 del tercer domingo en el mes de noviembre del presente año.

Palabras clave: Planificación urbanística, niveles de contaminación acústica, tráfico rodado, población de Jipijapa.

ABSTRACT

The urban planning of a city must be based on a set of technical and policy instruments that are written to order and regulate land use conditions for transformation of projective manner or, where appropriate conservation. If this is not properly implemented, would result in an increase in noise pollution by excess or intensity levels disrupts the environment in a given environment, with the road traffic noise which most affects a large number of person decreasing their quality of life.

At the present time the level of noise pollution has increased in large cities of the provinces of Ecuador. Not being the exception Manabí, especially the city of Jipijapa, which continues to increase its population and trading activities, as usually cities have lots of noise generating elements occurs together a high noise level that can actually damage physical and psychological integrity of the inhabitants, so that should make better urban planning, decrease noise levels in the city.

¹ Doctorado en Ciencias Ambientales de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Email: miguelosejos@hotmail.com

The present study used as methodology applying population surveys, route prior to determining monitoring locations observation, obtaining the results of measurements of noise levels in decibels dB (A) through SLM automatic. The research was descriptive field and not-experimental design was.

This study concludes that the highest level of noise pollution in the city of Jipijapa was given in section 2 of Bolivar Street and Colon (city center) with 80.5 decibels dB (A) at 12h42 Third Monday of October, being detrimental to the health of the urban population; while the lowest was recorded in section 5 Avenida Press with 58.1 decibels dB (A) at 22h25 the third Sunday in November of this year.

Keywords: Urban planning, noise levels, traffic, population Jipijapa.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población mundial y el desarrollo tecnológico, industrial y comercial ha llevado a cabo la expansión demográfica y geográfica, que debido a la migración polarizada hacia determinadas ciudades, ha producido grandes desequilibrios urbanos a nivel mundial.

El término planificación urbanística hace referencia a la ciencia y técnica de la ordenación de las ciudades y del territorio. El objeto principal de la disciplina urbanística es la planificación de las mismas, los estudios sobre el fenómeno urbano, la acción de la urbanización y la organización de la ciudad y el territorio (Gaete, H. 2013).

Este problema no solo ha traído como consecuencia un deteriorado aspecto arquitectónico y estructural, sino que ha provocado un factor de incidencia en el nivel de vida social y ambiental, siendo el ruido una de las principales causas de preocupación entre la población de las grandes ciudades (Cosmos, 1983).

El término contaminación acústica hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), por tanto, el ruido es el conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído, por estas características es considerado como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos nocivos, tanto fisiológicos como psicológicos. Los principales agentes causantes de la contaminación acústica se derivan de la actividad humana como el transporte, la construcción, la industria, los locales públicos, entre otros (Nogueron, O., 2010).

El ruido es un factor negativo medioambiental que contribuye enormemente en la disminución de la calidad de vida de los habitantes de todas partes del mundo, no siendo la excepción la ciudad de Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador, donde la contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades humanas (Flores, 1998).

Por lo expresado, el nivel de ruido ha aumentado y la población sigue creciendo sin ninguna planificación urbanística que controle el ordenamiento territorial, como viviendas, áreas verdes y de recreación, que incide en los deficientes servicios básicos (electricidad, agua potable, alcantarillado entre otros) (Pasquel, 2013).

Este problema ambiental sobre la incidencia de la planificación urbanística en la contaminación acústica está direccionada al Gobierno Descentralizado Autónomo (GAD), de la ciudad de Jipijapa, donde el contexto de análisis de la contaminación acústica está enfocada en el centro de Jipijapa, donde los periodos de medición se realizaron en ocho (8) puntos de referencia, en forma consecutiva en intervalos de dos (2) minutos por pun-

to de medición, a una distancia de 3 metros sobre la vereda, tomando en consideración las normas Tulas, las que establecen los límites permisibles para zona comercial mixta de 65 dB(A) máximo, durante las 24 horas diarias divididas en dos horarios, el primero de 06h00 a 18h00 correspondiente al día y el segundo de 18h00 a 06h00 correspondiente a la noche. Los periodos de evaluación se realizaron los días laborables lunes, miércoles, viernes y domingo de cada semana, por el tiempo de tres meses, tomando dos muestras diarias, la primera con horario de 12h30 a 13h30 y la segunda de 21h30 a 22h30.

Los resultados demuestran que los habitantes se encuentran expuestos a niveles altos de ruido, lo que provoca efectos fisiológicos y psicológicos en la salud. Las principales fuentes generadoras de ruido son los automóviles, motocicletas con escape defectuoso, buses y otras fuentes. Asimismo, al no darse una adecuada planificación urbanística en la ciudad, esta genera un desorden en el crecimiento de vivienda y población, existiendo además un bajo nivel de conocimiento de la ciudadanía sobre esta problemática (Jiménez, 2013).

II. MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la parroquia urbana de la ciudad de Jipijapa, perteneciente a la provincia de Manabí, Ecuador, mediante encuestas y mediciones en decibelios.

En lo referente a las encuestas dirigidas a la población, se realizaron a través de un cuestionario, en función de la planificación urbanística y su incidencia en la disminución del nivel de la contaminación acústica.

En lo que se refiere a la medición en decibelios dB(A) de los ruidos ambientales, se utilizaron dos sonómetros Tipo 1, cuyos valores se registran de manera automática. Con ellos determinaron los niveles de contaminación acústica.

Entre las acciones, se destacó la elaboración de mapas acústicos donde se georreferenciaron las mediciones y se obtuvieron los decibelios dB(A) más altos en los diferentes puntos de la ciudad. En estas mediciones de niveles acústicos, se determinaron las principales fuentes generadoras de ruido, entre las cuales se destacan: automóviles, motocicletas con escape defectuoso, buses y otras fuentes generadoras de ruido.

Los periodos de medición se realizaron en los ocho (8) puntos de referencia en forma consecutiva, en intervalos de dos (2) minutos por punto de medición, a una distancia de 3 metros sobre la vereda, tomando en consideración las normas Tulas, las que establecen los límites permisibles para la zona comercial mixta de 65 dB(A) máximo,

durante las 24 horas diarias divididas en dos horarios, el primero de 06h00 a 18h00 correspondiente al día y el segundo de 18h00 a 06h00 correspondiente a la noche. Los periodos de evaluación se realizaron los días laborables lunes, miércoles, viernes y domingo de cada semana, por el tiempo de tres meses, tomando dos muestras diarias: la más alta y la más baja. Teniendo como referencia que los días lunes, miércoles y viernes son laborables y tienen más influencia de las actividades humanas en el sector; y el día domingo no laborable, con menos influencia de dichas actividades (Ignasi, 1995).

Con los datos obtenidos se realizaron cuadros diarios, semanales y mensuales, donde se sacó un promedio de los decibelios dB(A) que determinó el nivel de ruido más alto y perjudicial en cada punto de referencia mensualmente por el lapso de tres meses. Además, se realizaron cuadros y gráficos estadísticos de los diferentes niveles de contaminación acústica que incide en la población urbana de Jipijapa. Figura N° 1 (Peralta, 2010), (Ramo, 1985), (Transpero, 1999), (Viñolas, 1980).

Los puntos de medición de los niveles de contaminación acústica fueron dados en las siguientes direcciones según el mapa de la ciudad de Jipijapa:

Punto 1: Calle Colón y Amazonas (sector del cementerio)

Punto 2: Calle Bolívar y Colón (centro de la ciudad)

Punto 3: Calle Bolívar y Montufar (sector 5 esquinas)

Punto 4: Ciudadela Municipal la FAE (sector colegio Alejo Lascano)

Punto 5: Avenida La Prensa

Punto 6: Ciudadela Eloy Alfaro

Punto 7: Barrio La Gloria (calle Olmedo entre Santisteban y Víctor Manuel Rendón)

Punto 8: Avenida Alejo Lascano (Kilometro 1 vía Puerto Cayo)

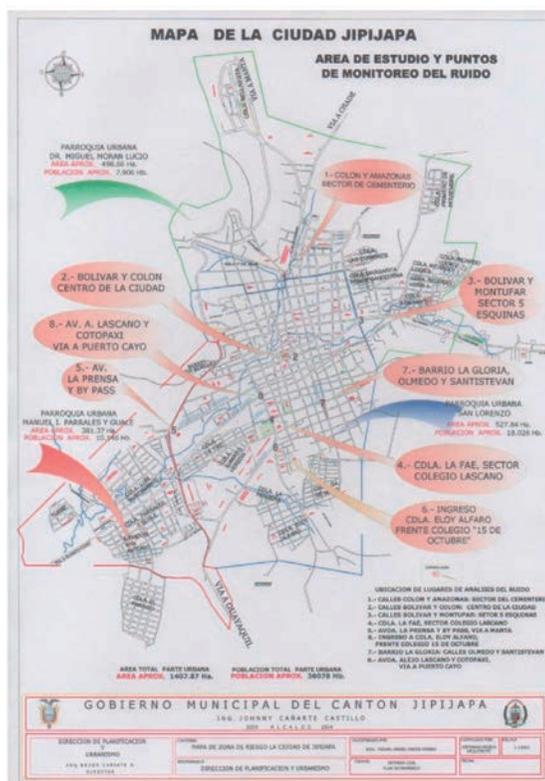


Figura N° 1. Mapa de la ciudad de Jipijapa

III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En las encuestas sobre planificación urbanística y contaminación acústica realizadas a la población urbana de Jipijapa, se obtuvieron los siguientes resultados: Pregunta 1, el 80 % de encuestados dijeron que no conocen que es una planificación urbanística; pregunta 2, el 85 % respondió que no existe una planificación urbanística en la ciudad de Jipijapa; pregunta 3, el 70 % de personas encuestadas respondieron que no saben qué es contaminación acústica; pregunta 4, el 75 % de encuestados respondieron que no conocen cómo se produce la contaminación acústica; pregunta 5, el 88 % de encuestados respondieron

que no conocen sobre los daños que provoca la contaminación acústica en la salud de la persona; pregunta 6, según usted, ¿cuál sería la fuente que provoca más ruido en la ciudad de Jipijapa? El 40 % contestó que son los automóviles, el 23 % respondió que son las motocicletas, el 20 % contestó que son los buses y el 17 % respondió que son otras fuentes; pregunta 7, el 100 % de encuestados respondieron que las actividades comerciales sí provocan ruido en la ciudad de Jipijapa; pregunta 8, el 100 % de las personas encuestadas contestaron que sí están de acuerdo en que se apliquen medidas ambientales para disminuir la contaminación acústica en el marco de la planificación

urbanística de la ciudad de Jipijapa; pregunta 9, el 100 % respondió que sí están de acuerdo que se dé una planificación urbanística en la ciudad de Jipijapa para reducir la contaminación acústica.

En las mediciones de la contaminación acústica realizadas en la población urbana de Jipijapa, se obtuvieron los siguientes resultados:

Punto 1: Calle Colón y Amazonas (sector del cementerio)

Tabla N° 1

Meses	Decibelio bajo	Decibelio alto
Septiembre	60,2	65,6
Octubre	61,2	66,8
Noviembre	60,3	67,8

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la calle Colón y Amazonas de la ciudad de Jipijapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

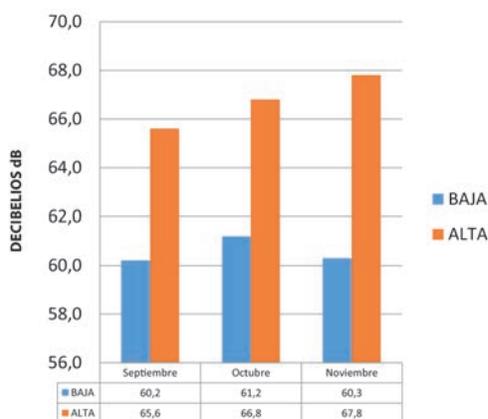


Figura N° 2. Meses: septiembre, octubre y noviembre

Punto 1: Calle Colón y Amazonas (sector del cementerio).

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 1 y Figura N° 2, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la calle Colón y Amazonas de la ciudad de Jipijapa, el nivel más bajo fue de 60,2 decibelios dB(A), que se dio a las 22H29 del primer domingo en el mes de septiembre, mientras que el nivel más alto fue de 67,8 decibelios dB(A), que se dio a las 12H41 del cuarto lunes del mes de noviembre del presente año.

Punto 2: Calle Bolívar y Colón (centro de la ciudad)

Tabla N° 2

Meses	Decibelio bajo	Decibelio alto
Septiembre	62,2	79,5
Octubre	61,5	80,5
Noviembre	59,2	78,7

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la calle Bolívar y Colón de la ciudad de Jipijapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

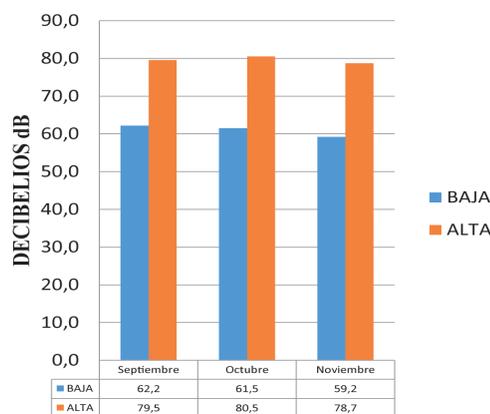


Figura N° 3. Meses: septiembre, octubre y noviembre
Punto 2: Calle Bolívar y Colón (centro de la ciudad).

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 2 y Figura N° 3, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la calle Bolívar y Colón de la ciudad de Jipijapa, el nivel más bajo fue de 59,2 decibelios dB(A), que se dio a las 22H21 del segundo domingo en el mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 80,5 decibelios dB(A), que se dio a las 12H42 del tercer lunes del mes de octubre del presente año.

Punto 3: Calle Bolívar y Montufar (sector 5 esquinas)

Tabla N° 3

Meses	Decibelio Bajo	Decibelio Alto
Septiembre	70,1	75,9
Octubre	70,5	76,5
Noviembre	70,1	76,9

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la Calle Bolívar y Montufar de la ciudad de Jipijapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

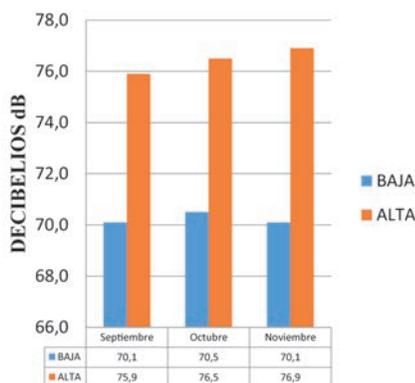


Figura N° 4. Meses: septiembre, octubre y noviembre
Punto 3: Calle Bolívar y Montufar (sector 5 esquinas)

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 3 y Figura N° 4, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la calle Bolívar y Montufar de la ciudad de Jipijapa, el nivel más bajo fue de 70,1 decibe-

lios dB(A), que se dio a las 22H25 del primer domingo en el mes de septiembre y coincidiendo con el mismo nivel de decibelios se dio a las 22H28 del tercer domingo del mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 76,9 decibelios dB(A), que se dio a las 12H36 del cuarto lunes del mes de noviembre del presente año.

Punto 4: Ciudadela Municipal la FAE (sector Colegio Alejo Lascano)

Tabla N° 4

Meses	Decibelio bajo	Decibelio alto
Septiembre	60,1	71,6
Octubre	60,7	72,7
Noviembre	60,1	71,5

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la Ciudadela Municipal la FAE de la ciudad de Jijajapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

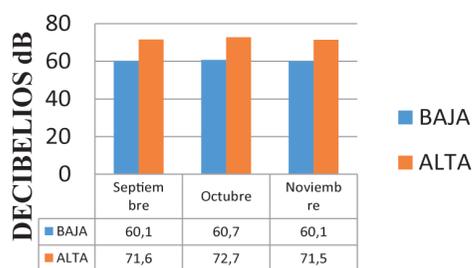


Figura N° 5. Meses: septiembre, octubre y noviembre
Punto 4: Ciudadela Municipal la FAE (sector Colegio Alejo Lascano)

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 4 y Gráfico N° 5, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la Ciudadela Municipal la FAE de la ciudad de Jijajapa, el nivel más bajo fue de 60,1 decibelios dB(A), que se dio a las 22H24 del primer domingo en el mes de septiembre y coincidiendo con el mismo nivel de decibelios se dio a las 22H21 del tercer domingo del mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 72,7 decibelios dB(A), que se dio a las 12H45 del segundo lunes del mes de octubre del presente año.

Punto 5: Avenida La Prensa

Tabla N° 5

Meses	Decibelio bajo	Decibelio alto
Septiembre	60,1	72,1
Octubre	58,5	73,5
Noviembre	58,1	70,9

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la Avenida La Prensa de la ciudad de Jijajapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

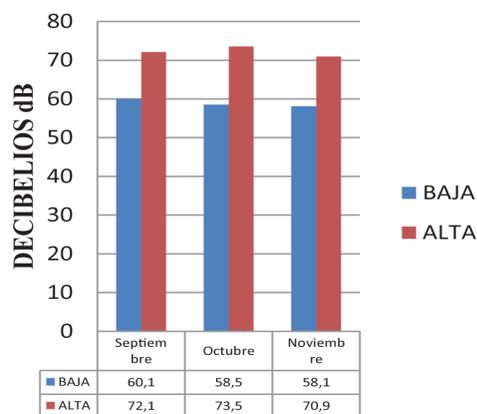


Figura N° 6. Meses: septiembre, octubre y noviembre
Punto 5: Avenida La Prensa

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 5 y Figura N° 6, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la Avenida La Prensa de la ciudad de Jijajapa, el nivel más bajo fue de 58,1 decibelios dB(A), que se dio a las 22H25 del tercer domingo en el mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 73,5 decibelios dB(A), que se dio a las 12H38 del tercer lunes del mes de octubre del presente año.

Punto 6: Ciudadela Eloy Alfaro

Tabla N° 6

Meses	Decibelio bajo	Decibelio alto
Septiembre	68,7	78,9
Octubre	69,1	79,9
Noviembre	68,3	79,7

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la Ciudadela Eloy Alfaro de la ciudad de Jijajapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

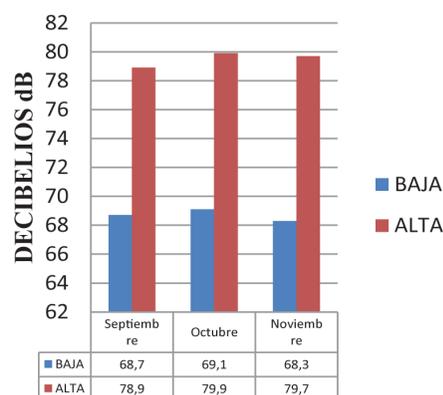


Figura N° 7. Meses: septiembre, octubre y noviembre
Punto 6: Ciudadela Eloy Alfaro

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 6 y Figura N° 7, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la Ciudadela Eloy Alfaro de la ciudad de Jipijapa, el nivel más bajo fue de 68,3 decibelios dB(A) que se dio a las 22H19 del cuarto domingo en el mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 79,9 decibelios dB(A), que se dio a las 12H36 del tercer lunes del mes de octubre del presente año.

Punto 7: Barrio La Gloria (calle Olmedo entre Santisteban y Víctor Manuel Rendón)

Tabla N° 7

Meses	Decibelio Bajo	Decibelio Alto
Septiembre	58,3	73,6
Octubre	59,2	72,8
Noviembre	58,1	72,5

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en el Barrio La Gloria de la ciudad de Jipijapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

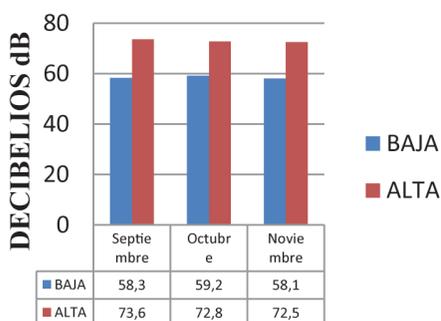


Figura N° 8. Meses: septiembre, octubre y noviembre

Punto 7: Barrio La Gloria (calle Olmedo entre Santisteban y Víctor Manuel Rendón)

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 7 y Figura N° 8, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en el Barrio La Gloria de la ciudad de Jipijapa, el nivel más bajo fue de 58,1 decibelios dB(A), que se dio a las 22H23 del primer domingo en el mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 73,6 decibelios dB(A), que se dio a las 12H36 del tercer lunes del mes de septiembre del presente año.

Punto 8: Avenida Alejo Lascano (Kilometro 1 vía Puerto Cayo)

Tabla N° 8

Meses	Decibelio bajo	Decibelio alto
Septiembre	68,5	78,6
Octubre	69,3	79,6
Noviembre	68,1	79,1

Fuente: Comparación de los niveles de decibelios bajo y alto de la contaminación acústica en los meses de septiembre, octubre y noviembre en la Avenida Alejo Lascano de la ciudad de Jipijapa.

Elaborado por: Miguel Ángel Osejos Merino.

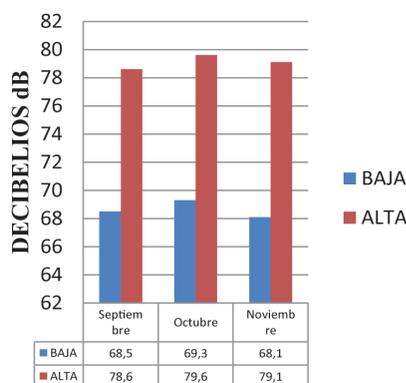


Figura N° 9. Meses: septiembre, octubre y noviembre
Punto 8: Avenida Alejo Lascano (Kilometro 1 vía Puerto Cayo)

En los resultados obtenidos, y de acuerdo a la Tabla N° 8 y Figura N° 9, en los tres meses de medición de la contaminación acústica en la Avenida Alejo Lascano de la ciudad de Jipijapa, el nivel más bajo fue de 68,1 decibelios dB(A), que se dio a las 22H23 del tercer domingo en el mes de noviembre, mientras que el nivel más alto fue de 79,6 decibelios dB(A), que se dio a las 12H45 del segundo lunes del mes de octubre del presente año.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El 80% de la población urbana de Jipijapa no conoce qué es planificación urbanística y el 85% desconoce que esta existe.
- El 70 % de la población urbana de Jipijapa no sabe qué es contaminación acústica y el 75% desconoce cómo esta se produce.
- La contaminación acústica en Jipijapa está en relación directa a una planificación urbanística no adecuada y al flujo de automóviles, motocicletas, buses y otras fuentes que transitan por los diferentes sectores de la ciudad.
- El nivel más alto de contaminación acústica en la ciudad de Jipijapa se dio en el punto 2 de la Calle Bolívar y Colón (centro de la ciudad), con 80,5 decibelios dB(A) a las 12H42 del tercer lunes del mes de octubre, siendo perjudicial para la salud de la población urbana; mientras que el nivel más bajo se registró en el punto 5 Avenida la Prensa con 58,1 decibelios dB(A), a las 22H25 del tercer domingo en el mes de noviembre del presente año.

V. AGRADECIMIENTOS

A las autoridades y pobladores de la ciudad de Jipijapa, Manabí, Ecuador, y al Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica

y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por el apoyo en la publicación de la presente investigación.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cosmos, Carl Sagan (1983). "Contaminación Acústica". Ed. Planeta, (7ª edición).Pág. 33.
2. Flores, Eloy & Rodiño, Domínguez (1998). Ciencias Ambientales. Segunda Edición. Huelva. Pág. 22.
3. Gaete Feres, Héctor (2013, 26 septiembre). Urbanismo. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Urbanismo>.
4. <http://unesum.edu.ec/PDF/PEDI.pdf>, 3 de agosto 2013. Plan estratégico del Cantón Jipijapa, páginas 15 – 16.
5. Ignasi Cuenca, David & Eduard Gómez, Juan (1995). Tecnología Básica del Sonido. Madrid-España. Editorial Paraninfo, S.A. Pág. 11.
6. Jiménez, Elder (2013, 06 de junio). Contaminación acústica. Pág. 1. Recuperado de <http://www.cronica.com.ec/index.php/opinion/item/66833-contaminación-acústica>.
7. Nogueron, Omar (2010, agosto). Contaminación acústica o ruido. Pág. 1. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/57706819/Contaminacion-Acustica-o-Ruido>
8. Pasquel, Enrique (2013, 12 de marzo). Planeamiento urbanístico. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Planeamiento_urbanístico.
9. Peralta, Carolina (2010, julio). Urbanismo. Págs. 2-3. Recuperado de <http://urbanismounlar.blogspot.com/2010/07/la-planificacion-urbana.html>
10. Ramos, José Luis (1985) "Planificación Urbana y Regional. Teoría y Práctica". Faud. UNC. España. Págs. 9-11
11. Trapero, Juan José (1999) "La Práctica del Planeamiento urbanístico en España". Ed. Síntesis. España. Págs. 7-8.
12. Viñolas Prat, Jordi. (1980). Contaminación por ruido: formulación del problema y de las medidas a adoptar para reducir sus efectos". México. Págs. 16-24.

