

# Determinación de la Contaminación Acústica en la Zona Centro de la Ciudad de Ambato

---

Carlos BURGOS ARCOS

---

Universidad Tecnológica Indoamérica  
Bolívar 2035 y Quito,  
Ambato – Ecuador  
carlosburgos@uti.edu.ec

---

René PARRA NARVÁEZ

---

Universidad San Francisco de Quito,  
Cumbayá, Diego de Robles y Vía Interoceánica,  
Quito - Ecuador  
rrparra@usfq.edu.ec

## RESUMEN

Se determinaron los niveles de ruido en el centro de Ambato (Ecuador), mediante sonómetros integradores registradores tipo 2, en 73 puntos de monitoreo distribuidos en un área de 11,55 km<sup>2</sup>. Estos puntos pertenecen a tres plataformas territoriales y a seis parroquias urbanas: La Matriz, La Merced, San Francisco, Celiano Monge, Huachi Loreto y Atocha Ficoa. Se registraron niveles entre 58,99 dB(A) y 78,99 dB(A). El 100% de los registros superaron los 55 dB(A), valor guía de la Organización Mundial de Salud, recomendado como límite para evitar molestias serias en ambiente exterior. Se propone una estrategia integral para manejo, prevención y mitigación del nivel del ruido urbano.

## PALABRAS CLAVE

contaminación acústica, gestión ambiental, ruido urbano, calidad del aire.

## ABSTRACT

Noise levels were determined in the downtown area of Ambato (Ecuador), through integrating sound level datalogger type 2, in 73 points of monitoring distributed on an area of 11.55 km<sup>2</sup>. These points belong to three territorial platforms and six urban parishes: La Matriz, La Merced, San Francisco, Celiano Monge, Huachi Loreto y Atocha Ficoa. Noise showed levels between 58.99 dB(A) and 78.99 dB(A). A 100% of the records exceeded 55 dB(A), guide value by the World Health Organization, recommended as a limit to avoid serious annoyance during daytime and evening in outdoor living areas. A strategy for handling, prevention, and mitigation of urban noise level is proposed.

## KEYWORDS

noise pollution, environmental management, urban noise, air quality.



## 1. Introducción

A diferencia de ciertos problemas ambientales, la contaminación acústica va en aumento y produce un número creciente de reclamos de la ciudadanía, a más de efectos nocivos en su bienestar y salud [1].

La ciudad de Ambato ha experimentado un crecimiento acelerado en los últimos años [2], que ha generado un aumento del ruido urbano. Actualmente, Ambato cuenta con una población de 329.856 habitantes [3] y comprende cinco plataformas territoriales claramente identificadas [4]. A pesar de este rápido crecimiento, son escasos los estudios en relación a la contaminación acústica en el casco urbano de la ciudad.

El objetivo de este trabajo fue emprender una campaña de monitoreo sistemático, a fin de caracterizar los actuales niveles de ruido, como etapa previa al planteamiento de una estrategia de gestión.

## 2. Métodos.

### 2.1 Delimitación.

El área de monitoreo se distribuye en las plataformas 1, 2 y 3; que corresponden a la zona urbana consolidada. Comprende una zona circular de 3,4 km de radio, tomando como centro el parque Pedro Fermín Cevallos ( $1^{\circ} 14' 17,196''$  S;  $78^{\circ} 37' 27,713''$  W). Ésta se definió considerando un mapa de la ciudad a escala 1:10.000.

### 2.2 Puntos de monitoreo y sonómetros.

Se procedió a tomar datos en 108 puntos iniciales, por medio de 5 sonómetros integradores tipo 2 (IEC 651 y 804), marca Extech Instruments (modelo 447780), con rango de medida 30 dB a 130 dB, resolución de 0,1 dB y frecuencia de ponderación A y C. Dichos dispositivos disponen del certificado de calibración emitido por el fabricante.

Los puntos de monitoreo definitivos fueron establecidos mediante el método de ponderación de Brown y Gibson [5], considerando factores como: mediciones iniciales efectuadas en 108 lugares denominados "puntos aleatorios" (medición directa), las rutas de autobuses, el flujo peatonal y vehicular (campañas de conteo in situ), la percepción de la ciudadanía (encuestas); y la cercanía a instituciones educativas (observación directa). Estos factores se codificaron de la siguiente manera:

- Circulación peatonal. Factor F1
- Mediciones iniciales o efectuadas en los "puntos aleatorios". Factor F2
- Tráfico vehicular de acuerdo a rutas de circulación vehicular. Factor F3
- Encuesta; percepción de la ciudadanía (obtenida con encuestas a 266 personas); Factor F4
- Cercanía a instituciones educativas y conglomerados sociales Factor F5 [6].

Las campañas de medición de ruido se efectuaron desde las 06:00 (seis de la mañana) hasta las 18:00 (seis de la tarde), de lunes a viernes. Para obtener el Límite equivalente ponderado  $Leq(A)$  la duración de cada intervalo de tiempo  $T_i$  fue de 10 minutos y el tiempo total de análisis de 12 horas [7].

Las encuestas a la ciudadanía permitieron obtener la percepción que esta tiene respecto del problema de contaminación acústica e incluir los resultados al aplicar el método de ponderación. Para aplicar las encuestas se partió de una población de 91188 habitantes [3] presentes en las parroquias urbanas de la urbe, estas parroquias son: La Matriz, La Merced, San Francisco, Huachi Loreto y Atocha Ficoa y al final se obtuvo una muestra probabilística [8] de 266, que representa a 266 personas encuestadas.

Las encuestas se aplicaron a la muestra probabilística seleccionada [8] (personas distribuidas en las parroquias urbanas objeto del estudio). La información recopilada mostró

datos en cuanto a: la percepción de los habitantes con respecto a la contaminación acústica, su importancia y los lugares que consideran presentan mayores niveles de ruido. Estas variables fueron analizadas e incluidas dentro de los factores al momento de aplicar el método de ponderación [5].

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + N e^2} \quad [8]$$

donde,

**N:** Población (91188 habitantes)

**e:** Error de muestreo 0,06 (6%)

**P:** Probabilidad de ocurrencia 0,5

**Q:** Probabilidad de no ocurrencia  $1 - 0,5 = 0,5$

**Z:** Nivel de confiabilidad 95%  $= 0,92/2 = 0,4750$   
 $= Z = 1,96$ .

El método de ponderación empleado para la selección definitiva de los puntos de estudio (PE), consistió en asignar, una ponderación "P" a cada factor (F1 a F5) en una escala de 0 a 1 (0 a 100%) de acuerdo a como este factor incide en mayor o menor grado en la generación de ruido urbano [9], a mayor ponderación el factor incide en mayor proporción. Con la localización específica de cada "punto aleatorio" se asigna un peso "p" en una escala de 1 a 10, evaluando como ese "punto aleatorio" se ve afectado en mayor o menor grado por el factor F que genera ruido, los puntos con valores cercanos a 10 serán aquellos que se ven más afectados por los factores que generan ruido; de la multiplicación de  $P * p$  se obtiene el Factor Ponderado "FP". Al final se suman los factores ponderados para cada punto aleatorio, los puntos seleccionados serán aquellos que tengan mayor puntuación.

De la aplicación del método de ponderación [5], se obtuvieron 73 puntos de estudio (PE) definitivos. Para mostrar la distribución espacial del ruido urbano en la zona de estudio se elaboró el mapa de ruido que se muestra en el apartado

de resultados; para este propósito se empleó sistemas de información geográfica (ArcView 3.2) aplicando el método de distancia media ponderada y ajustando la realización del mapa a lo que se denomina "método de vías" [9]

### 2.3 Niveles de ruido.

Para conocer los niveles de ruido tolerables según el uso de suelo, se clasificó el uso de suelo de acuerdo a lo que establece el TULSMA [10]: Libro VI Anexo V (Tabla I: Niveles de Ruido permisibles según el uso del suelo), de las Guías para Ruido Urbano de la OMS [1] (Cuadro 1: Valores guía), y Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020 [4]. Las campañas de medición se desarrollaron entre abril a septiembre del año 2011.

Para los puntos definitivos se obtuvieron los valores máximos y mínimos de ruido (dBA Max y dBA Min) y el límite equivalente ponderado  $Leq(A)$ . Este último permite comparar los valores obtenidos en este estudio con los valores guía de la Organización Mundial de la Salud OMS y lo que determina el Libro VI Anexo 5 del Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA) [10].

Los valores de  $LeqA$  se calculan con la fórmula:

$$Leq = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Ai}}{10}} T_i \quad [dBA] \quad [7]$$

Donde  $L_{Ai}$  es el  $Leq$  de cada intervalo de tiempo. Se asume que  $Leq = L_A$ , siendo  $L_A$  el nivel sonoro instantáneo con ponderación A que caracteriza a cada intervalo de tiempo. T, es el tiempo total de análisis y  $T_i$ , la duración de cada intervalo. Los valores de  $LeqA$  se obtienen directamente del sonómetro integrador. Estos datos se complementan con los valores  $dB(A)$  Max y  $dB(A)$  Min.

Para visualizar los resultados se procedió a levantar una matriz de resumen de límites equivalentes ponderados separados por platafor-

mas. Los valores de límite equivalente ponderado  $Leq(A)$  comparados con lo que establece la normativa [1], (55 dB(A) valor guía para exteriores) permiten obtener la desviación promedio. Esta desviación promedio resulta de la resta entre el promedio de los límites equivalentes ponderados para cada una de las plataformas territoriales y el valor guía para exteriores que muestra la Tabla 1 de las Guías para el Ruido Urbano de la Organización Mundial de la Salud. El parámetro desviación promedio ayuda a comprender la problemática que enfrenta la zona centro de la urbe.

### 3. Resultados y Discusión

#### 3.1 Nivel sonoro equivalente $Leq(A)$ y niveles máximo y mínimo.

Los resultados fueron clasificados de acuerdo a las plataformas y parroquias en donde se localizan, de lo cual el 100% de los valores obtenidos superan a los valores guía de la OMS, que indican un límite tolerado de 55 dB(A) para ambiente exterior.

Tabla 1. Niveles de ruido urbano medido en la plataforma 1.

Parroquia	Ubicación	$Leq(A)$
San Francisco	Doce de Noviembre y Vicente Maldonado	78,95
San Francisco	Juan Benigno Vela y Eugenio Espejo	77,50
San Francisco	Lizardo Ruiz Y Eugenio Espejo	76,55
La Matriz	Yahuar y Francisco Flor	76,32
La Merced	Av. Pedro Fermín Cevallos y Unidad Nacional	76,11
San Francisco	Av. Pedro Fermín Cevallos y Eugenio Espejo	75,82
San Francisco	Vicente Maldonado y Simón Bolívar	75,73
La Matriz	Juan Montalvo y Av. Pedro Fermín Cevallos	75,70
San Francisco	Simón Bolívar y Eugenio Espejo	75,62

La Merced	Av. Colombia y Chile	75,56
La Merced	Joaquín Ayllón y Simón Bolívar	75,25
La Merced	Joaquín Ayllón y Cristóbal Colón	75,20
San Francisco	Luis A. Martínez y Doce de Noviembre	74,84
La Matriz	Av. Pedro Fermín Cevallos Y Quito	74,83
La Merced	Unidad Nacional y Luis A. Pasteur	74,66
La Merced	Joaquín Ayllón y Av. Pedro Fermín Cevallos	74,59
La Merced	Av. Pedro Fermín Cevallos	74,44
La Merced	Simón Bolívar y Unidad Nacional	73,74
La Matriz	Mariano Castillo y Simón Bolívar	73,33
San Francisco	Juan León Mera y Juan Benigno Vela	73,28
La Matriz	Trece de Abril	73,01
La Matriz	Cuenca y Juan Montalvo	72,90
La Matriz	Juan León Mera Y Simón Bolívar	72,75
San Francisco	La Delicia y Lizardo Ruiz	72,29
San Francisco	Cuenca y Eugenio Espejo	72,10
La Merced	Lizardo Ruiz y Joaquín Ayllón	72,06
San Francisco	Av. Pedro Fermín Cevallos y Joaquín Lalama	72,00
La Matriz	Simón Bolívar y Francisco Flor	71,60
La Merced	Los Andes y Cotacachi	71,52
La Matriz	José María Urbina	71,06
San Francisco	Cuenca y Luis A. Martínez	70,20
La Matriz	Doce de Octubre y Juan Eleano	69,00
La Merced	Hospital Ambato	58,99

En la plataforma 1 (Tabla 1), que incluye 33 puntos en sectores como las calles 12 de Noviembre y Vicente Maldonado, el  $Leq(A)$  llega hasta 78,95 dB(A). En la misma plataforma se encontró que en los exteriores del Hospital Ambato el valor de  $Leq(A)$  es de 58,99 dB(A), es decir la desviación es de 3,99 dB(A) por encima de lo que establecen las Guías de la OMS, nivel en el cual que pueden generarse "Molestias

graves en el día y al anochecer". La desviación promedio por encima de lo que establece la normativa es de 18,56 dB(A).

Tabla 2. Niveles de ruido urbano medido en la plataforma 2.

Parroquia	Ubicación	Leq(A)
Atocha Ficoa	Rodrigo Pachano y Mentor Mera	77,89
Atocha Ficoa	Rodrigo Pachano y Soledad Eterna	77,36
Atocha Ficoa	Rodrigo Pachano y Eduardo Mera	76,22
Atocha Ficoa	Rodrigo Pachano IESS	76,14
Atocha Ficoa	Las Guayabos y Los Mirabeles	74,05
Atocha Ficoa	Los Guaytambos y La Delicia	73,83
Atocha Ficoa	Los Guaytambos y Juan Montalvo	73,18
Atocha Ficoa	Rodrigo Pachano y Juan Montalvo	72,98
Atocha Ficoa	Av. Los Guaytambos y Aceitunas	70,32
Atocha Ficoa	Av. Los Guaytambos y Datiles	69,5
Atocha Ficoa	Las Aceitunas y las Guabas	62,74

Los resultados para la plataforma 2 (Tabla 2), que incluye 11 puntos de estudio, permitieron establecer que en el área de las calles Rodrigo Pachano y Mentor Mero el Leq(A) está en el orden de los 77,89 dB(A) sobrepasando en 22,89 dB(A) el valor guía de la OMS. Se determinó que el sector de esta plataforma con menor ruido corresponde a las calles Las Aceitunas y Guabas (62,74 dB(A)), que supera en 7,74 dB(A) de lo que recomienda la OMS. Para esta plataforma el valor promedio de la desviación por encima del valor que establece la Normativa es de 18,11 dB(A).

Tabla 3. Valores de ruido urbano medido en la Plataforma territorial 3.

Parroquia	Ubicación	Leq(A)
Huachi Loreto	Eugenio Espejo y Doce de Noviembre	78,49
Huachi Loreto	Trece de Abril y Urdaneta	77,72
Huachi Loreto	Av. Los Shyris y Av. Quis Quis	77,57
Huachi Loreto	Av. El Rey y Napo Galeras	77,35

Huachi Loreto	Oriente y Quis Quis	76,42
Huachi Loreto	Av. Los Andes e Iliniza	75,95
Huachi Loreto	Doce de Noviembre y Unidad Nacional	75,87
Huachi Loreto	Av. Atahualpa y Calicuchama	75,58
Huachi Loreto	Av. Pichincha y Quis Quis	75,19
Huachi Loreto	Av. Bolivariana	75,16
Huachi Loreto	Av. Doce de Noviembre y Av. El Rey	75,11
Huachi Loreto	Av. Rumiñahui y Av. Pichincha	75,01
La Merced	Av. Las Americanas y Paraguay	74,88
Huachi Loreto	Corazón Y Chiles	74,63
La Merced	Cesar Borja y Luis A. Pasteur	74,56
Huachi Loreto	Av. Bolivariana y Chiles	74,48
Huachi Loreto	Eugenio Espejo y Chindul	74,46
Huachi Loreto	Camino el Rey y Curiquingue	74,29
Huachi Loreto	Camino el Rey y Monte de Cajas	74,28
Huachi Loreto	Trece de abril y Túpac Yupanqui	73,94
Huachi Loreto	Av. Los Chasquis	73,79
Huachi Loreto	Av. Bolivariana y Española	73,7
Huachi Loreto	Urdaneta	73,11
Huachi Loreto	Oriente y Biblan	72,31
Huachi Loreto	Av. Pichincha e Imbabura	72,29
Huachi Loreto	Quis Quis y Paucha	71,57
Huachi Loreto	Pillis Hurco Y Archidona	71,49
Huachi Loreto	Av. El Rey y Cayumbe	70,92
Huachi Loreto	Av. Los Shyris y Paltas	70,78

En la plataforma 3 (Tabla 3), que incluye 29 puntos, el sector con mayor nivel de ruido corresponde a las calles Eugenio Espejo y Doce de Noviembre, con 78,49 dB(A). Para la plataforma 3, el valor promedio de la desviación por encima del valor que establece la normativa es de 19,51 dB(A).

Los resultados indican que la plataforma 1, los niveles de ruido son más altos, con valores iguales o mayores a 78,95 dB(A) (calles 12 de

Noviembre y Vicente Maldonado). La desviación promedio sobre el valor que establecen las Guías para Ruido Urbano (55 dB(A)) es de 18,56 dB(A). Esta zona se representa en la parte central del mapa de ruido expuesto en la Figura 1.

En la parroquia Atocha Ficoa (plataforma 2), que incluye sectores residenciales como Ficoa y Miraflores, los niveles de ruido llegan a 77,89 dB(A) y los valores mínimos son de 62,74 dB(A). Los niveles de ruido tienden a disminuir hacia la periferia de la ciudad y aumentan en la zona céntrica cuando el flujo vehicular y la actividad comercial aumentan [9].

La distribución espacial del ruido indica que en la plataforma 3, que incluye las parroquias Huachi Loreto y La Merced localizadas al sur oeste de la ciudad, los valores de ruido llegan a 78,49 dB(A) y de forma general la desviación promedio por encima de los valores de referencia (55 dB(A)) es de 19,51 dB(A). Aunque en la plataforma 3, la presencia vehicular no es mayor a la que se observa en la plataforma 1, en promedio, la presencia de ruido es mayor. Este fenómeno se explica porque en estos lugares los vehículos transitan a mayor velocidad [11].

La configuración urbana y la presencia de rondones genera la aglomeración de vehículos. Los edificios altos actúan como elementos que reflejan el sonido, y promueven mayores niveles de ruido. Este efecto se verifica en sitios como la Av. Pedro Fermín Cevallos y Joaquín Lalama en donde el tránsito vehicular es elevado y la altura de los edificios es considerable. Para este sector se obtuvieron valores de 72,0 dB(A) como límite equivalente ponderado Leq(A), 41,2 dB(A) como valor mínimo y 98,0 dB(A) como valor máximo.

La distribución espacial del ruido es irregular y depende de la presencia en mayor o menor grado de los factores que inciden en su generación. Este patrón se puede ver claramente en la Figura 1, donde se muestran en colores más oscuros las zonas con mayor nivel de ruido. Estas zonas están localizadas en:

- Calles Doce de Noviembre y Vicente Maldonado, con coordenadas 1° 14' 10,590'' S, 78° 37' 17,821'' W. El valor del límite equivalente

- ponderado Leq(A) encontrado es de 78,95 dB(A).
- Calles Eugenio Espejo y Doce de Noviembre, con coordenadas 1° 14' 19,616'' S; 78° 37' 20,701'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 78,49 dB(A)
- Calles Rodrigo Pachano y Mentor Mera, con coordenadas 1° 13' 33,598'' S, 78° 37' 25,739'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 77,89 dB(A).
- Calles Trece de Abril y Urdaneta con coordenadas 1° 14' 27,583'' S; 78° 37' 25,444'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 77,72 dB(A).
- Avenida Los Shyris y Av. Quis Quis con coordenadas: 1° 14' 51,403'' S; 78° 37' 45,095'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 77,57 dB(A).
- Calles Juan Benigno Vela y Eugenio Espejo con coordenadas 1° 14' 16,581'' S; 78° 37' 22,495'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 77,50 dB(A).
- Rodrigo Pachano y Soledad Eterna con coordenadas 1° 13' 37,372'' S; 78° 37' 33,123'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 77,36 dB(A).
- Avenida. El Rey y calle Napo Galeras con coordenadas 1° 14' 18,584'' S, 78° 37' 07,323'' W. El valor del límite equivalente ponderado Leq(A) encontrado es de 77,35 dB(A).



■	76.7 - 78.9
■	74.5 - 76.7
■	72.3 - 74.5
■	70.1 - 72.3
■	67.9 - 70.1
■	65.6 - 67.9
■	63.4 - 65.6
■	61.2 - 63.4
■	59 - 61.2

Figura 1: niveles de ruido en el centro de Ambato (dB(A)). Los puntos amarillos indican los lugares de monitoreo.

#### 4. Recomendaciones sobre potenciales acciones de manejo ambiental

Las acciones para prevenir y mitigar la contaminación acústica, se podrían enmarcar en medidas orientadas a:

- *Regular la emisión de ruido desde fuentes fijas y móviles. en todo en Cantón*, a través de ordenanzas, reglamentos y normas tendientes a preservar la salud y calidad de vida de las personas. Las regulaciones deberán estar orientadas al cumplimiento de normativa que determine los límites de emisiones vehiculares en la urbe, sistemas de revisión vehicular [12], medidas administrativas que regulen la movilidad del parque automotor, entre otras.

- *Educar, orientar y concientizar* a la población a través de campañas sobre las causas, las consecuencias y los medios para prevenir la contaminación acústica.

- *Control de las emisiones sonoras*. El Municipio de Ambato deberá implementar un sistema de monitoreo y control de las emisiones sonoras, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, organismos técnicos y técnico administrativos (Centros de revisión técnica vehicular, otros) [13].

- *Impulsar una gestión ambiental eficiente*: Que incluya diagnóstico, monitoreo, elaboración y actualización periódica de mapas de ruido.

- *Ordenamiento territorial*: Controlar el crecimiento urbano, en función de lo que establece el Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020, del Ilustre Consejo Cantonal.

#### 5. Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Tecnológica Indoamérica por el apoyo financiero otorgado al proyecto titulado: "Determinación de la contaminación acústica en la zona centro de la ciudad de Ambato", además a los estudiantes y egresados de la Facultad de Ingeniería Industrial que colaboraron en el estudio de campo.

#### 6. Referencias

- [1] OMS (Organización Mundial de la Salud). 1995. Guías para el ruido urbano, 3rd ed. Londres, Reino Unido: Birgitta Berglund
- [2] Saltos, N y Vásquez L, 2011. Ecuador su realidad, Quito, Ecuador, Fundación José Peralta. 395p.
- [3] INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). Censo de Población y vivienda 2010. Disponible en <http://www.inec.gob.ec>
- [4] Ilustre Consejo Cantonal de Ambato. 2009 . Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020, Ambato, Ecuador: Ilustre Consejo Cantonal de Ambato. 151p.
- [5] Córdova M. 2006. Formulación y evaluación de Proyectos, Vol. I. Bogotá, Colombia: Ecoediciones. 501p.
- [6] Google Earth (<http://earth.google.com/>)
- [7] Sexto, L. F. 2012. El control pasivo del ruido como elemento de la seguridad industrial. Disponible en <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/rusegind.pdf>
- [8] Hernández R, Fernández C, Baptista P. 2005. Metodología de la Investigación, primera edición, Bogotá, Colombia: McGraw – Hill. 497p.
- [9] Martínez Sandoval, A. 2005. Ruido por tráfico Urbano: Conceptos, medidas descriptivas y valoración económica. Revista de Economía y Administración 2/9: 18-66.
- [10] Ministerio del Ambiente, Ecuador <http://www.ambiente.gob.ec/biblioteca-2>
- [11] Elco den Boer, Arno Schroten; Traffic noise reduction in Europe. Disponible en: [http://www.transportenvironment.org/sites/default/files//docs/Publications/2008/200802\\_traffic\\_noise\\_ce\\_delft\\_report.pdf](http://www.transportenvironment.org/sites/default/files//docs/Publications/2008/200802_traffic_noise_ce_delft_report.pdf)
- [12] Fundación Natura. El Programa de Calidad del Aire Ecuador: una utopía hecha realidad (Acciones, resultados, efectos y aprendizajes

1999 – 2009) Quito. 2009. Disponible en:  
[http://www.phasingoutsdcecuador.info/biblioteca/COSUDE\\_Sistematizacion\\_Programa\\_Calidad\\_del\\_Aire\\_%20Ecuador.pdf](http://www.phasingoutsdcecuador.info/biblioteca/COSUDE_Sistematizacion_Programa_Calidad_del_Aire_%20Ecuador.pdf) (consultado el 4 de junio del 2012).

[13] Distrito Metropolitano de Quito. Ordenanza 213; Capítulo II De la Contaminación Acústica. Disponible en: <http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Ordenanza-213-Distrito-Metropolitano-Quito-Capitulo-II.html>