



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

EVALUACIÓN DE PAISAJES SONOROS URBANOS EN UN ENTORNO UNIVERSITARIO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Ingeniera de Sonido y Acústica

Profesor Guía

Ing. Luis Alberto Bravo Moncayo

Autora

Erika Daniela Escorza Estrada

Año

2016

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación

---

Luis Alberto Bravo Moncayo  
Ingeniero Acústico  
C.I: 1711710606

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

Erika Daniela Escorza Estrada  
C.I: 040170630-4

## **AGRADECIMIENTOS**

Dirijo mi más sincero agradecimiento a mi abuelito Wilson Estrada Morán por haber logrado impartir, a base de esfuerzo y constancia sus conocimientos y sus experiencias, base fundamental para alcanzar un desarrollo integral tanto en lo académico como en lo moral a lo largo de mi existencia. Además agradezco a mi madre Consuelo Estrada Guerrero y a mis hermanos Diego, Paola Escorza y demás familiares por la motivación que me han brindado durante los años de estudio en la ciudad de Quito. Finalmente agradezco a mis maestros por haber enriquecido mis habilidades, destrezas y conocimientos que fueron la base para continuar con mis estudios y que se constituirán en el soporte fundamental para mi desempeño laboral futuro.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a mi abuelito Wilson Estrada Morán por haberme encaminado en el arte de la música desde muy temprana edad. Pues este es el factor base que me llevó a experimentar y aprender mucho más acerca del Sonido y la Acústica.

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación se refiere a la evaluación de paisajes sonoros urbanos en un entorno universitario. El objetivo de este trabajo es identificar las preferencias que tienen los estudiantes acerca de los aspectos que pueden generar los paisajes sonoros en general. También se explican los procesos de grabación, composición, mezcla y edición de audio para producir ocho paisajes sonoros con motivos referentes a localidades de la provincia de Imbabura y Pichincha. Además se diseña una encuesta para reunir datos acerca de la sensibilidad al ruido de los encuestados, demografía, aspectos socioeconómicos y la opinión personal acerca de la calidad y el reconocimiento de fuentes para cada uno de ellos. Los resultados se obtienen gracias al software IBM SPSS Statistics y al análisis de varianza ANOVA de un factor. Entre los resultados de las 93 encuestas aplicadas el día miércoles 27 de abril del 2016 en el Patio de las culturas de la UDLA se encuentra que el 87.9% de los encuestados se encuentran en el rango de edad de 16 a 25 años, el 88 es de estado civil soltero el 78% poseen un nivel de instrucción superior. Las preferencias de los encuestados que se destacan son: claridad (51.5%), confort (60%), emoción (51.5%), armonía (72.2%), naturalidad (61.1%), tranquilidad (72.2%) y relajación (68.9%). Entre los síntomas asociados con el ruido ambiental se tienen los siguientes porcentajes: desconcentración (72.7%), irritabilidad (54.4%) y dolor de cabeza (61.9%) en mujeres; y desconcentración (71.0%), irritabilidad (72.5%) y estrés (65.2%) en hombres. Respecto a la descripción general de paisajes sonoros, la mayoría de fuentes sonoras fueron identificadas correctamente por los encuestados, mientras que los factores como tranquilo, agradable y calmado se utilizan para describir a la mitad del total de los paisajes sonoros; y factores como molesto, variado o caótico para el resto. Incluso la mayoría de las ocho composiciones se califican de manera general como “muy bueno” y “bueno”. Por otro lado se concluye que la sensibilidad al ruido sí influye en la preferencia de la mayoría de aspectos que se incluyen como producción de los paisajes sonoros en general.

## Abstract

This Project presents the evaluation of urban soundscapes in a university environment. To identify student's preferences about soundscapes' outcomes is the main objective. Also, processes such as sound recording, composition, mixing, and edition are explained in order to produce eight soundscapes that include native sounds of Imbabura and Pichincha provinces of Ecuador. Furthermore, a survey is designed to collect not only noise sensibility, demography and socio economic data but also personal opinions about the soundscapes' quality and sound source identifying for each of them. Some results are obtained thanks to IBM SPSS Statistics Software and ANOVA analysis. 93 surveys were filled at Patio de las Culturas in Universidad de las Américas on Wednesday 27th in April. The 87.9% of the surveyed are among 16 to 25 years old, 88% are single and 78% are studying on a collage. Surveyed preferences about soundscapes' outcomes are: clarity (51.5%), comfort (60%), emotion (51.5%), harmony (72.2%), naturalness (61.1%), tranquility (72.2%), and relax (68.9%). Some noise illness symptoms are: desconcentration (72.7%), irritability (54.4%), and headache (61.9%) for woman; and desconcentration (71.0%), irritability (72.5%), and stress (65.2%) for men. Related to soundscapes general description, most of the sound sources were identified correctly, also factors such as tranquil, pleasant and calm are used to qualify half of the total number of soundscapes; and factors like annoying, varied or chaotic are used to qualify the other ones. Moreover, major of the eight soundscapes are qualified as "Very good" and "good". On the other hand, noise sensibility influence the major of the outcomes included.

# ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Marco Referencial.....	5
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivo General .....	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Justificación .....	6
1.5. Alcance .....	7
2. Marco Teórico .....	8
2.1. Ruido Ambiental .....	8
2.1.1. Ruido Urbano.....	8
2.2. Paisaje Sonoro.....	9
2.2.1. Composición de paisajes sonoros .....	10
2.2.2. Componentes de paisajes sonoros.....	11
2.2.3. Sonidos ambientales “Background” y “Foreground” .....	12
2.2.4. Marcas Sonoras.....	12
2.2.5. Grabación de paisajes sonoros.....	13
2.2.6. Mezcla de paisajes sonoros.....	16
2.2.7. Ventajas y desventajas de los paisajes sonoros.....	17
2.2.8. Interacción entre paisaje sonoro y ruido .....	18
3. Metodología.....	19
3.1. Producción sonora de paisajes sonoros.....	19
3.1.1. Proceso de grabación .....	20
3.1.2. Proceso de composición y mezcla.....	21
3.2. Diseño de encuesta para evaluar a individuos .....	22
3.3. Diseño muestral.....	23
3.4. Variables .....	24

4. Resultados .....	26
4.1. Resultados de las encuestas.....	26
4.1.1. Aspectos demográficos y socioeconómicos .....	26
4.1.2. Sensibilidad al ruido .....	27
4.1.3. Identificación de fuentes sonoras .....	28
4.1.4. Descripción de los ocho paisajes sonoros.....	33
4.1.5. Aspectos de paisajes sonoros .....	36
4.2. Análisis estadístico de los Resultados.....	37
4.3. Comparación de resultados.....	43
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	45
5.1. Conclusiones.....	45
5.2. Recomendaciones .....	47
6. REFERENCIAS .....	48
7. ANEXOS .....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la complejidad acústica y psicoacústica de un paisaje sonoro que se sostiene por la variedad de fuentes que poseen dirección, proximidad, evolución en el tiempo, nivel de dominio y posición en el frente o el fondo desde el punto del receptor .....	10
Figura 2. Planos en donde se encuentran los sonidos de “background”, “Foreground” y las marcas sonoras.....	13
Figura 3. Distribución del ruido de fondo interpretado como geofónico y antropónico mediante valores del índice ACI (eje z) aplicado a frecuencias menores de 1 500 Hz durante las horas del día (eje y) y en el transcurso de los meses del año (eje x).....	14
Figura 4. Distribución del ruido de fondo interpretado como biofónico mediante valores del índice ACI (eje z) aplicado a frecuencias entre 1 500 y 10 000 Hz durante las horas del día (eje y) y en el transcurso de los meses del año (eje x).....	15
Figura 5. Grabación de sonidos antropónicos en la parroquia de Ambuquí.....	20
Figura 6. Proceso de Mezcla en el software de edición de audio Pro Tools ....	22
Figura 7. Diagrama de caja: aspecto Claridad .....	39
Figura 8. Diagrama de caja: aspecto Confort.....	40
Figura 9. Diagrama de caja: aspecto Emoción.....	40
Figura 10. Diagrama de caja: aspecto Armonía .....	41
Figura 11. Diagrama de caja: aspecto Naturalidad .....	41
Figura 12. Diagrama de caja: aspecto Tranquilidad .....	42
Figura 13. Diagrama de caja: aspecto Relajación .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las fuentes sonoras. Localización y tipo de sonido. ...	19
Tabla 2. Descripción de variables utilizadas para el análisis de datos en el software IBM SPSS Statistics.....	24
Tabla 3. Datos demográficos y socioeconómicos. ....	26
Tabla 4. Síntomas asociados con el ruido ambiental y problemas de audición. ....	28
Tabla 5. Identificación de fuentes sonoras de los paisajes sonoros “Mar”, “Naturaleza en la Noche” y “Naturaleza en día”. ....	29
Tabla 6. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Tormenta”. ....	30
Tabla 7. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Construcción”. ....	31
Tabla 8. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Centro Histórico” .....	31
Tabla 9. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Ciudad de Quito” .....	32
Tabla 10. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Mercado Ñaquito” .....	33
Tabla 11. Descripción general de cada uno de los ocho paisajes sonoros. ....	34
Tabla 12. Factores que describen el entorno sonoro de cada paisaje. ....	35
Tabla 13. Aspectos preferentes generados por paisajes sonoros.....	36
Tabla 14. Varianza ANOVA de un factor: variable dependiente “suma” con cada uno de los aspectos. ....	38

## **1. Introducción**

### **1.1. Antecedentes**

Desde 1972, el ruido ha sido catalogado como contaminante por la Organización Mundial de la Salud (WHO), por lo que la calidad acústica de espacios urbanos empezó a ser de interés debido al crecimiento poblacional. Se indica además que por la exposición de ruido, el ser humano puede adquirir problemas de salud o molestia, y se plantea un objetivo enfocado en optimizar la calidad de vida y la calidad acústica medioambiental (de Paiva, Alves y Calejo, 2015, p.125).

Es por esto que la Directiva de Ruido Ambiental (END) de la Unión Europea dedica sus funciones al manejo del ruido ambiental, regula la elaboración de mapas estratégicos de ruido para representar visualmente los niveles de exposición al ruido en una determinada área y exige el planteamiento de acciones para reducir el impacto de este contaminante. Su objetivo es reducir la tasa de enfermedades producidas por la exposición al ruido (Aletta y Kang, 2015, pp.1-2).

Por otro lado, las zonas tranquilas como: parques, espacios verdes, áreas naturales y salvajes contribuyen a la salud pública, disminuyen el estrés, inducen emociones positivas, alivian cambios fisiológicos producidos por estados emocionales negativos, mejoran la capacidad de atención y reducen cansancio mental (Medvedev, Shepherd y Hautus, 2015, p.20). Conservar estas zonas tranquilas es posible gracias al uso de paisajes sonoros, pues en el año de 1960 el músico y compositor Shafer realizó la primera investigación de paisajes sonoros. Él se dio cuenta de que es posible reproducir sonidos de orquestas mediante altavoces con el fin de conservar la tranquilidad en una zona (Kang, 2011, p.174).

Con el paso del tiempo se fueron desarrollando más técnicas para conservar dichas zonas, es así que para los años 70s las técnicas de composición de

paisajes sonoros se basaban en la edición y mezcla de grabaciones originales de ambientes sonoros. En 1974 se realizaban 24 horas de grabación para obtener el paisaje sonoro de un ambiente. Mientras que en 1986 se empezaron a utilizar las estaciones de audio digital no solamente para música electroacústica sino también para la composición de paisajes sonoros naturales o virtuales (Truax, 2012, p.2104).

Con estas y otras técnicas, la composición de paisajes sonoros empezó a ser de interés que incluso se fundó en 1993 el Foro Mundial de Acústica Ecológica (The World Forum Acoustic Ecology) donde se analizaron más de 100 paisajes sonoros. Se indica que cada cultura posee un determinado concepto. Además, varias disciplinas y elementos fueron encontrados, como: la Ecología, Arquitectura, Filosofía, componentes electrónicos, esculturas sonoras, juegos de video, etc. (Kang, 2011, pp.174-175).

Todo esto es más accesible gracias al uso de la digitalización del sonido y el avance de la tecnología para cualquier estilo de composición de paisajes sonoros. Cada uno de estos paisajes dan conocimiento y conciencia al ser humano del ambiente de un lugar determinado o de uno que no ha sido habitado (Fowler, 2014, p.94).

Debido a lo anterior los paisajes sonoros han sido estudiados para tener presente su holismo. Kang, Hao y Yang (2015, p.1) en su publicación referida a la evaluación de paisajes sonoros, afirman que las personas encuentran a un paisaje sonoro agradable o coherente de acuerdo al tipo de ambiente, aun cuando sean reproducidos al mismo nivel sonoro.

Cada ambiente influye en el ser humano quien puede tener cambios de comportamiento social en espacios públicos debido al ambiente en el que se encuentra. Pues se realizó un estudio en el túnel West Street que consistía en reproducir música que fue escogida con los siguientes criterios: 1) incluir diferentes géneros, 2) no reproducir a volúmenes altos, 3) conseguir el mejor

sonido dentro del espacio reverberante. Este estudio se lo realizó para peatones de ambos géneros llegando a la conclusión de que el tempo de la canción influye en el comportamiento de las personas así como también la velocidad a la cual caminan los peatones (Lavia, Witchel, Kang y Aletta, 2016, p.2).

Otro estudio realizado para la evaluación de paisajes sonoros consiste en un proceso de dos partes, la primera contiene el material sonoro, mediciones acústicas y mapas de ruido mientras que la segunda parte contiene las encuestas del experimento referido al ruido de transporte de carga y entrega. Las encuestas se basan en tres objetivos importantes: 1) encontrar las propiedades físicas del sonido, 2) el impacto que produce de acuerdo a situaciones demográficas distintas y 3) la identificación del tiempo y lugares donde se presenta mayor riesgo de molestia por ruido (Kang et al., 2015, p.5).

El primer objetivo mencionado anteriormente para relacionar los paisajes sonoros con las encuestas es encontrar las propiedades físicas del sonido in-situ y extraer un espectro de frecuencias, para esto se debe realizar mediciones acústicas con la instrumentación adecuada de acuerdo a las normas que se establecen como la ISO 1996-2 donde se explica la correcta posición del micrófono de medición de acuerdo la distancia requerida desde una pared o ventana, la importancia de utilizar una pantalla de viento en el micrófono debido a que la turbulencia produce ruido, etc. Aún así es necesario la utilización de una ecualización adecuada para reducir este efecto, el uso de filtro pasa alto para evitar el ruido de fondo en baja frecuencia y así obtener un audio más fiel al sonido original; esto se lo realiza tanto para el proceso de medición como el de grabación. Además uno de los descriptores se encuentra en la normativa ISO 1996-3, este es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A que aún siendo el preferido no es el más importante cuando se trata de paisajes sonoros (Kang y Schulte-Fortkamp, 2015, p.141).

Otro objetivo es saber el impacto que produce de acuerdo a situaciones demográficas distintas por lo que cada uno de estos estudios y análisis de paisajes sonoros deben ser realizados basándose en datos que han resultado de estudios anteriores con el fin de integrar los paisajes sonoros con las encuestas de ruido clásicos. Por ejemplo en el año 2002 en Holanda se aplicaron encuestas para determinar aspectos como la salud, edad, género, nivel de educación con el fin de ver la necesidad de tranquilidad y descanso que necesitan un grupo de personas con enfermedades mentales. Dichas encuestas poseían variables como: molestia de diferentes fuentes, disturbio del sueño, disturbio en actividades diarias, salud en general, salud mental, hipertensión, uso de medicación; estas y otras variables del ambiente que rodea a una persona reducen el nivel de satisfacción que a su vez está relacionado con el bienestar y la salud, y también la calidad de vida que se determina por la salud mental física y un buen funcionamiento psicosocial y mental (Kang y Schulte-Fortkamp, 2015, pp.94-97).

Y tercero, cuando se identifique un tiempo y lugar de riesgo de molestia por ruido es importante cambiar la fuente de ruido predominante con el fin de optimizar el ruido, esto se puede lograr con la composición de un paisaje que contenga diferentes tipos de sonidos como los llamados “keynote”, “signal” y “soundmark” los que pasarían a ser las fuentes prominentes (Kang y Schulte-Fortkamp, 2015, p.141).

Un ejemplo del análisis de ambientes acústicos se lo realizó en la ciudad de Aachen utilizando paisajes sonoros con bases de datos de “soundwalks” (técnica de evaluación de paisajes sonoros). Se estudiaron ocho lugares diferentes con la participación de dos grupos de 20 estudiantes el cual se realizó durante tres años, es decir el mismo estudio se lo repitió cada año. Para el efecto se realizaron a la par grabaciones con teléfonos celulares, grabaciones binaurales gracias a una cabeza artificial y mediciones acústicas durante 3 minutos determinando parámetros como la sonoridad, forma, impulsividad, etc.; así se llegó a conocer que no hubo mucho cambio al paso

de los años y que el nivel de incomodidad no solamente lo da la sonoridad sino que depende de diferentes dimensiones de percepción del ser humano (Kang y Schulte-Fortkamp, 2015, p149-153).

Una de las aplicaciones para grabar y analizar los paisajes sonoros es Noise Tube que es una investigación que inició en el 2008 en París como un proyecto de los Laboratorios de ciencia computacional de Sony. Es una aplicación móvil para celulares que sirve para monitorear la contaminación por ruido y puede ser usada como sensor de los niveles de exposición al ruido que un ser humano puede recibir en su ambiente diario. Por otra parte muestra un mapa de ruido y permite compartir información de las mediciones realizadas (NoiseTube, s.f.).

Otro ejemplo es NoiseM@p es un proyecto para Sistemas de Información Geográfica (OrbisGIS software) fundado por la Agencia Francesa de Investigación Nacional (ANR) que da acceso a información de mapas de ruido en la internet y monitoreo geográfico de territorios. También sigue el contexto de la directiva europea 2002/49/EC y evalúa el impacto ambiental por ruido con el fin de proveer información suficiente a estudiantes, investigadores, profesores, ingenieros, etc. NoiseM@p comparte un plugin en su página web con el fin de que se documenten y se innove la conservación de paisajes sonoros naturales (NoiseM@p, s.f.).

Además de esto en la actualidad existe una gran documentación de paisajes sonoros alrededor del mundo; por ejemplo la acústica de la ciudad de Vancouver ya tienen más de 40 años de documentación (Truax, 2012, p.2104).

## **1.2. Marco Referencial**

En este trabajo de titulación se explica el proceso completo de la evaluación de paisajes sonoros urbanos realizado en la Universidad de las Américas para lo cual se inició con la creación de ocho paisajes sonoros diferentes y originales

en los que se utiliza varias técnicas de composición, grabación, mezcla y masterización. Estos paisajes sonoros, son evaluados mediante la utilización de encuestas aplicadas a estudiantes de la sede Granados de dicha universidad que contienen preguntas relacionadas con la sensibilidad al ruido, datos demográficos y socioeconómicos, la evaluación de los ocho paisajes sonoros y el análisis de la varianza ANOVA respecto a aspectos que pueden generar los paisajes sonoros como alegría, nostalgia, naturalidad, relajación, etc.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar las preferencias generadas por paisajes sonoros en un entorno universitario, a través de composiciones sonoras urbanas, y relacionarlas con la sensibilidad al ruido de los encuestados.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Realizar los proceso de grabación, composición, mezcla y edición de audio para producir ocho paisajes sonoros urbanos con motivos referentes a localidades de la provincia de Imbabura y Pichincha.

Diseñar una encuesta para reunir datos acerca de la sensibilidad al ruido, demografía y aspectos socioeconómicos en un entorno universitario además de la opinión acerca de la calidad y el reconocimiento de fuentes para cada uno de los ocho paisajes sonoro.

### **1.4. Justificación**

Como anteriormente se señaló, los paisajes sonoros son una herramienta para optimizar la gestión del ruido ambiental. Pues se puede reducir problemas de salud en el ser humano, como: disturbio del sueño o un cierto grado de

molestia en escenarios como el trabajo, el hogar o sitios de ocio (de Paiva et al., 2015, p.125).

La importancia de la evaluación de paisajes sonoros de diferente índole es que se puede reconocer factores y aspectos que el ser humano prefiere escuchar o que genere un paisaje sonoro, la coherencia y/o si estos son agradables o desagradables dependiendo de la percepción de cada individuo y el lazo entre la composición sonora y el espacio donde están siendo reproducidos los paisajes sonoros. Además, estos pueden llevar auditivamente al oyente hacia un lugar muy distinto al que se encuentra o uno que sea inhabitable.

### **1.5. Alcance**

Este proyecto de tesis posee un alcance que abarca: la composición de ocho paisajes sonoros que incluyen varios tipos de fuentes de ruido como el de tráfico, motores o sonidos de animales, etc. y diferentes factores que describen el entorno sonoro. Además incluye el análisis estadístico de los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas y por último la descripción los resultados.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1. Ruido Ambiental**

En el libro *Soundscape Ecology*, Farina incluye temas a cerca del ruido y lo define como un fenómeno acústico, visual, electrónico y vibracional que se emite sin intención de comunicar algo y en muchos casos interfiere y vuelve remota a la comunicación. Incluso puede enmascarar otros sonidos y son provenientes de fuentes biofónicas, antropónicas o geofónicas (Farina, 2014, pp.143-145), las cuales se explican más adelante en el texto.

Según la real academia española, al ruido se lo define como: “sonido inadecuado, por lo general desagradable” (RAE, s.f.).

Farina incluye ciertos temas como la distinción entre el sonido y el ruido. Dice que el sonido se convierte en ruido cuando no es identificable, no tiene un concepto o es no deseado por lo que los seres humanos escogen no escucharlo, es decir, no se obtiene información de ellos. El ruido puede ser randómico, regular o impulsivo. Aún así puede ser el resultado de varias fuentes sonoras (Farina, 2014, p.143).

#### **2.1.1. Ruido Urbano**

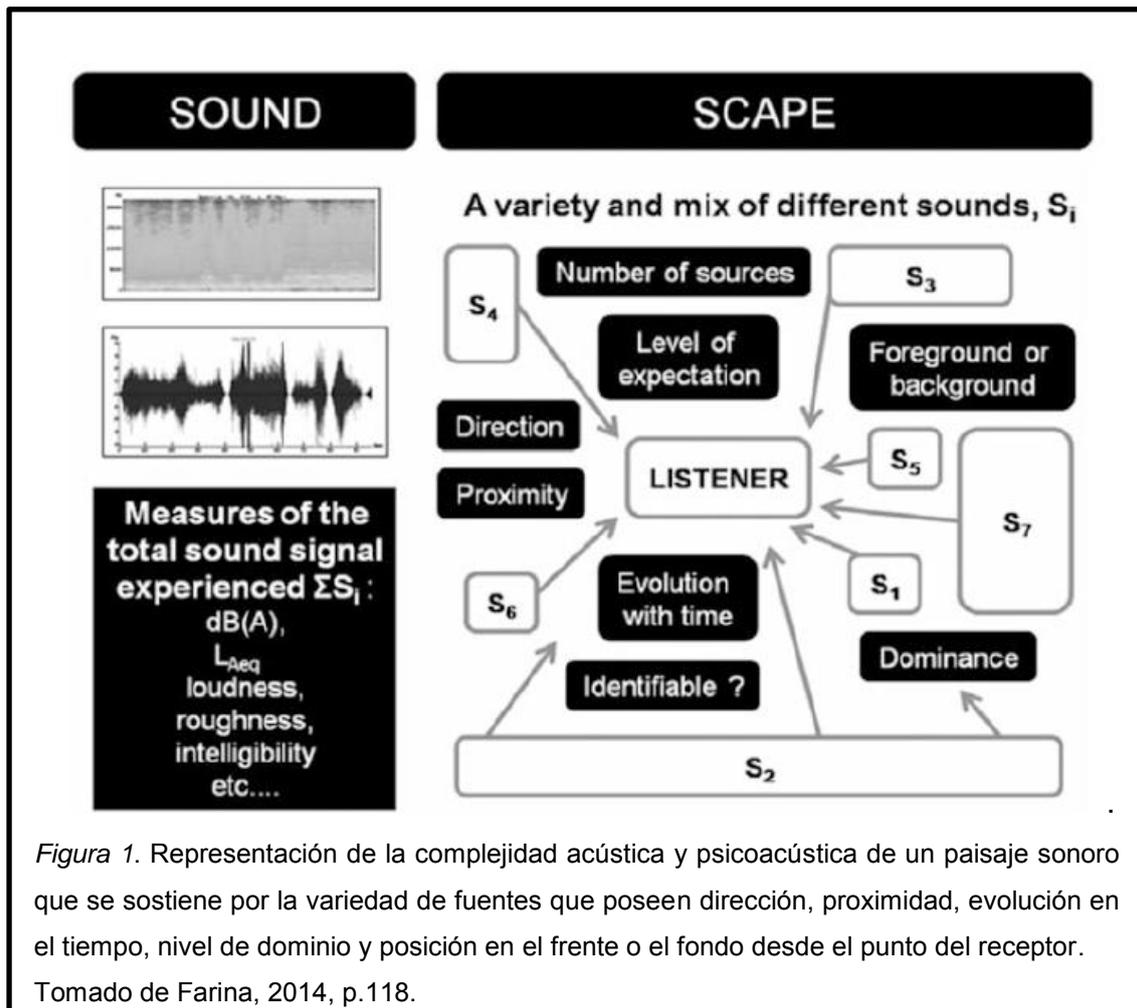
El ser humano es el causante de la contaminación ambiental por ruido, este tipo de contaminación es tan grave como la contaminación por sustancias químicas. Existen varias fuentes de ruido como las industrias, ruido urbano, de ambiente, aéreo, por fuentes de agua, tornados, maquinaria, campanas, etc. y Por lo que actividades como shopping, reuniones, ocio, etc. (Farina, 2014, p.145).

El paisaje urbano no requiere necesariamente ser silencioso para ser agradable. Pues existe un grado de subjetividad al momento de escoger que escuchar y que no; ya que el ruido da sentido al lugar mientras exista

coherencia entre los diferentes componentes sonoros (Kang y Schulte-Fortkamp, 2015, p155).

## **2.2. Paisaje Sonoro**

Un paisaje sonoro es una composición resultante de varias capas de sonido que provienen de diferentes fuentes las cuales pueden ser de índole físico, biológico o de tipo voluntario o involuntario. Estos sonidos se producen en una localidad determinada relacionándose con el entendimiento y la percepción del ser humano de un ambiente. También se define a un paisaje sonoro como la distribución geográfica de diferentes fuentes de sonido; concepto comúnmente utilizado en ámbitos educacionales y científicos. Estas composiciones son el resultado de sonidos que provienen de fuentes geofónicas como el viento o el agua; biofónicas como la vocalización o canciones; y antropónicas como las actividades urbanas, marinas o industriales. La complejidad de un paisaje sonoro desde el punto de escucha del receptor se muestra en la figura 2.1. Además un paisaje sonoro puede representar y conservar la esencia de un lugar como su cultura, características regionales, tradiciones, etc. también puede generar relajación y bienestar en el ser humano. Aun así es importante tomar en cuenta que la percepción de cada persona varía dependiendo de la actividad que está realizando (Farina, 2014, p.252).



### 2.2.1. Composición de paisajes sonoros

Cuando el objetivo es los paisajes sonoros urbanos se debe considerar todos los aspectos necesarios para poder ingeniar uno. Por ejemplo las fuentes de agua, el tráfico, personas caminando, etc. o incluso ruido que a muchas personas les puede generar seguridad. Los paisajes sonoros son un elemento para llegar a la satisfacción del receptor (Farina, 2014, p.256).

El diseño acústico de un paisaje sonoro debe tener relación con el espacio en el que se ubica para que contribuya con la identidad y unicidad de un entorno urbano, logrando ambientes más cómodos, que generen sentimientos negativos o positivos mediante ciertos ruidos que recrean la globalidad del ambiente. Es así que la representación sonora de alta calidad de los espacios

silenciosos y tranquilos es mucho más agradable que la de aquellos paisajes productores de molestia (Kang y Schulte-Fortkamp, 2015, p.117)

### **2.2.2. Componentes de paisajes sonoros**

Según Farina (2014, pp.7-11) los paisajes sonoros pueden ser clasificados de acuerdo a los componentes que se puedan identificar provenientes de varias fuentes sonoras en sus diferentes composiciones para representar las diferentes configuraciones de un entorno con los diversos sonidos. Estos son:

- **Biofonía:** son los sonidos generados por los seres vivos que no son humanos, como los insectos, mamíferos, aves y anfibios que se encuentren en una bioma. Cada bioma puede ser diferente dependiendo de la hora del día, de la estación del año, la latitud o longitud en la que se encuentre o hay bastante o poca agua.
- **Antrofonía:** son sonidos que provienen de dispositivos artificiales como los autos, maquinaria, campanas, etc. estos sonidos varían de acuerdo al lugar en el que se encuentre y dependen del desarrollo urbano y del comercio global, tales como la infraestructura vial, el contexto económico y social.
- **Geofonía:** estos sonidos provienen de agentes naturales no vivientes como el agua, los terremotos, avalanchas inundaciones, tornados, etc. que forman parte del “background” de un entorno en específico. Es por esto que se debe tomar en cuenta los factores que producen cambios en el entorno como la temperatura, humedad, propagación de las ondas sonoras para así poder utilizar el mejor proceso de sonido.

En un paisaje sonoro, los elementos biofónicos se encuentran directamente afectados por los antrofónicos y a su vez estos dos están influenciados por fuentes geofónicas.

### **2.2.3. Sonidos ambientales “Background” y “Foreground”**

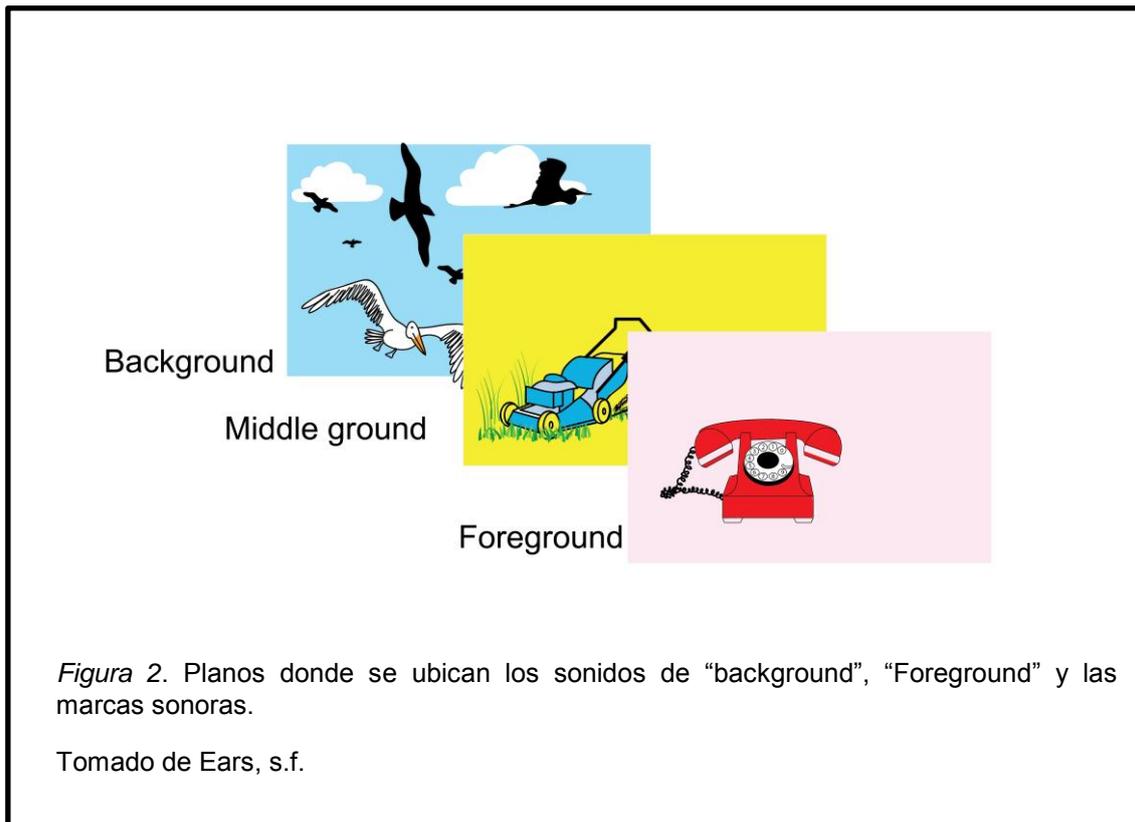
Cada paisaje posee propiedades sonoras cualitativas y cuantitativas que se encuentran constantemente modificándose de acuerdo a la variabilidad del tiempo.

Existen sonidos con los cuales no se puede identificar el espacio o el tiempo donde se encuentra el receptor, estos son los llamados sonidos de “foreground” que son eventos sonoros en primer plano y proveen información específica al ser humano (Truax, 2012, p.2105).

Los sonidos “background” se encuentran en el fondo, generalmente poseen mayor energía sonora en baja frecuencia y son constantes y fluidos en el tiempo. Por ejemplo, las olas en el océano, la lluvia o el viento. Son sonidos típicos del espacio y se ven afectados por la forma y el material de las estructuras de las comunidades. Las fuentes sonoras “background” al igual que las “foreground” pueden ser afectadas por la distancia. (Farina, 2014, p.12).

### **2.2.4. Marcas Sonoras**

Las marcas sonoras son importantes para diferenciar los paisajes entre sí. Pueden ser de tipo pasivo como las fuentes de agua o esculturas sonoras, o activos como cualquier actividad que llame la atención, por ejemplo el paso de un automóvil. Así, los paisajes van cambiando de acuerdo a estas marcas sonoras. Por otro lado, la música puede o no ser activa dependiendo de si el receptor le prestó o no mucho atención (Farina, 2014, p.130).

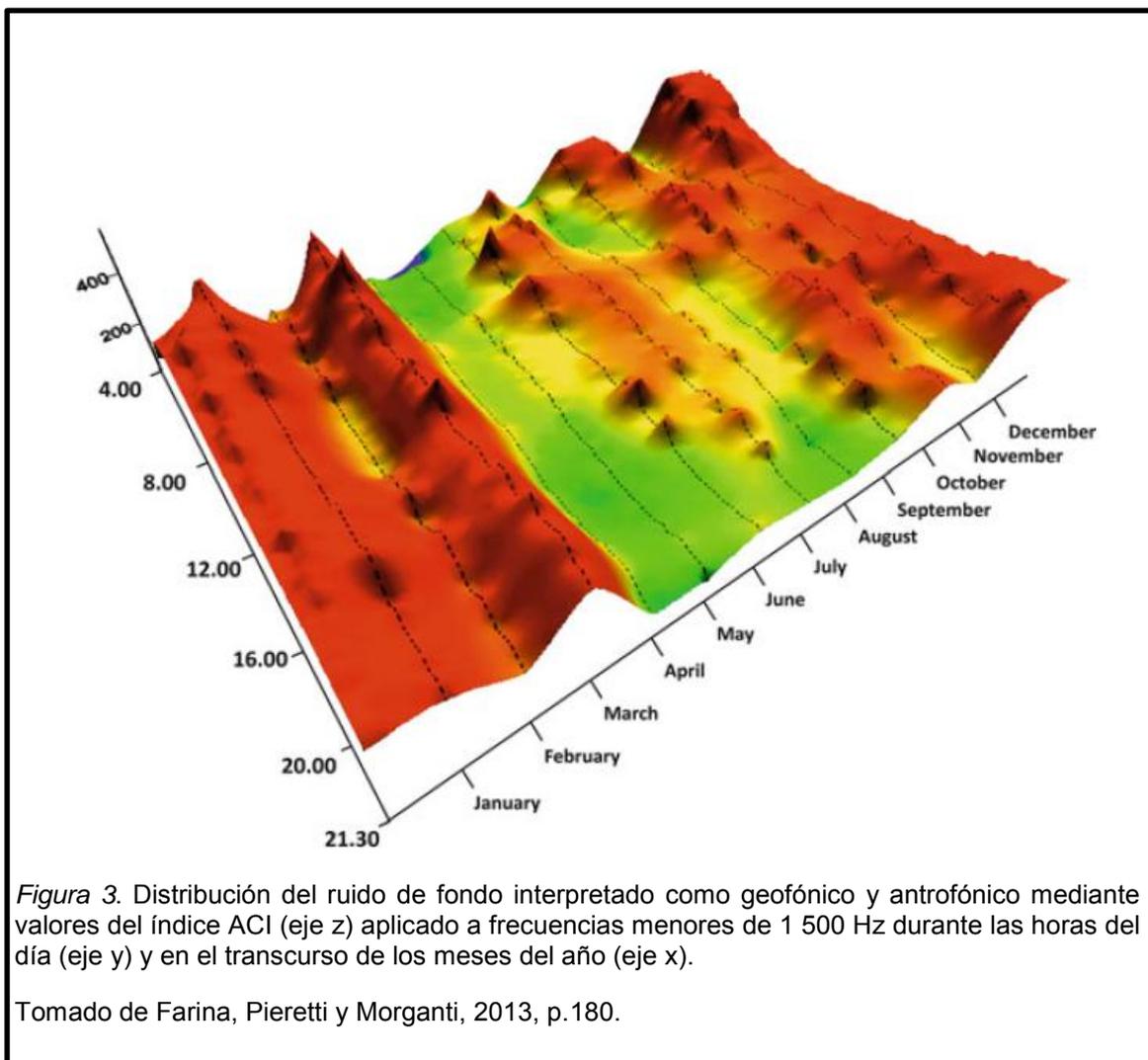


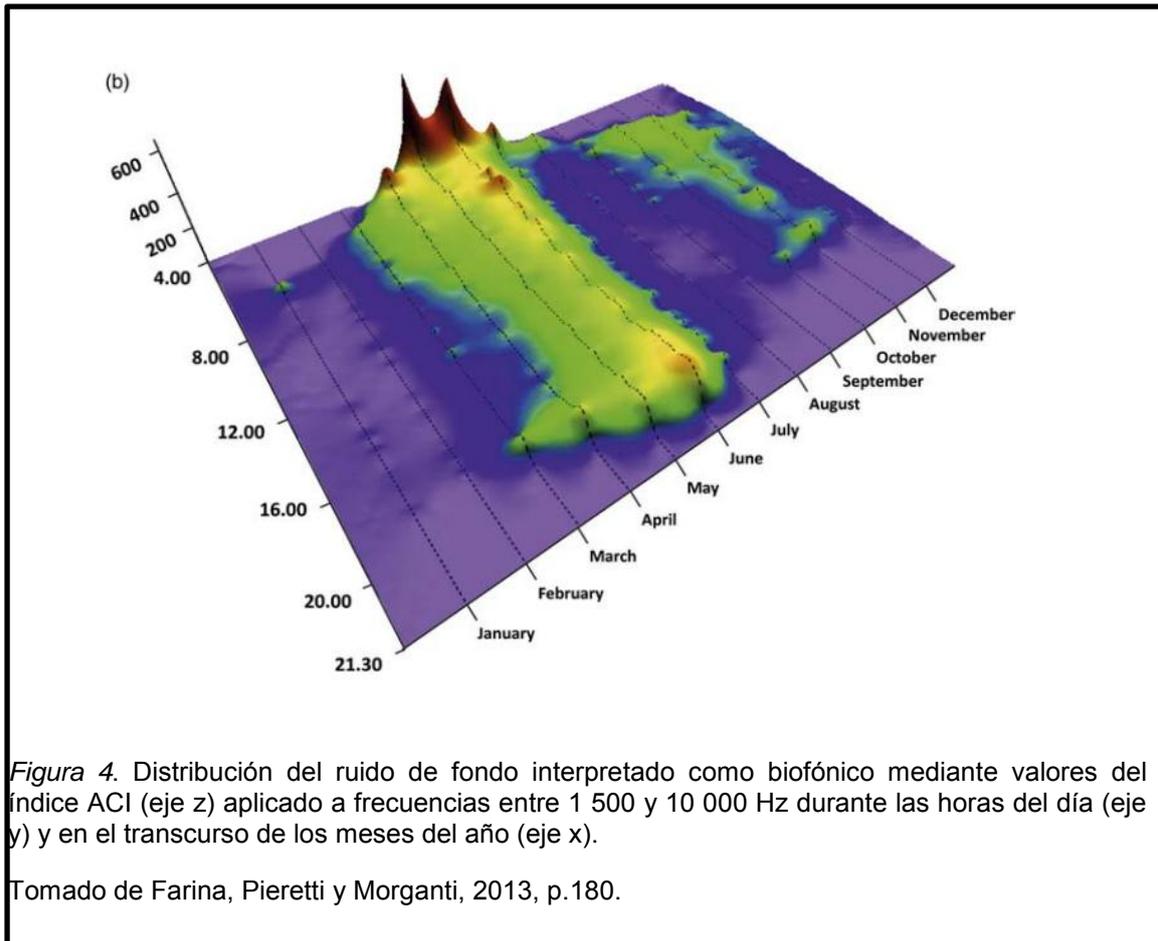
### 2.2.5. Grabación de paisajes sonoros

Una vez escogidos los lugares que se desean documentar sonoramente, se debe proceder a la grabación estereofónica o monofónica de los diferentes elementos que contiene un paisaje sonoro como son los sonidos de foreground, biofónicos, de background, etc. mencionados anteriormente.

Es necesario asegurar una buena relación señal - ruido para que las señales estén separadas del ruido de fondo y evitar su degradación por distancia o su interferencia debido al estado o el follaje del entorno. En caso de que la señal esté muy próxima al ruido de fondo, se puede procesar la señal para filtrar armónicos y reducir el nivel de ruido de fondo; de esta manera la señal queda más fuerte y se aprovecha el sonido del lugar que se está documentando (Farina, 2014, p.87).

En la figura 2.3 y la figura 2.4 se refleja cómo el ruido de fondo va cambiando durante el paso de los meses del año. Estos gráficos incluyen sonidos biofónicos, antropónicos o geofónicos resultantes de una investigación de ACI Acoustic Complexity Index en un maqui Mediterráneo. Es por esto que las grabaciones de campo deben también tomar en cuenta que el ruido de ambiente sea bajo y que existan las fuentes de sonido adecuadas para la grabación.





Algunas de las reglas que se han planteado para obtener una buena relación entre la señal y el ruido de fondo en el libro de Farina son las siguientes:

- Captar bajas frecuencias menores a 2 kHz para evitar la dispersión, reverberación o atenuación resultante de los gradientes de temperatura en el ambiente y que sean mayores a 1 kHz para minimizar la interferencia.
- El receptor debe ubicarse a más de 1 metro de distancia de la fuente sonora y además debe estar cubierto con anti viento con la finalidad de evitar reflexiones, cancelaciones o degradaciones de la señal.
- Evitar lugares donde se escuchen sílabas repetidas rápidamente y con reverberación, como un bosque.

- Para obtener una buena captación de sonido se debe escoger los lugares, estación del año, hora del día, etc. que sean más favorables para minimizar la degradación de sonido debido a la turbulencia del aire cerca del micrófono o a la reverberación.
- Tomar en cuenta los diferentes rangos de frecuencias de cada fuente sonora para así poder escoger el receptor más adecuado y evitar sonidos de “background”.

Según Derrick (2014, pp.21-22) en su publicación “Recorded Space as Soundscape Composition”, afirma que los sonidos descritos a continuación dependen de la proximidad del micrófono a la fuente o del tipo de grabación empleada, estereofónica o monofónica:

- Micro sonidos: poseen baja amplitud y son escuchados a una distancia corta de la fuente.
- Macro sonidos: tienen el nivel sonoro necesario para ser reconocidos y pueden interactuar en un espacio sonoro.
- Sonido integrado o ambiente: este sonido no necesariamente debe ir de fondo, necesita de una técnica de grabación en estéreo, ya sea A-B o X-Y. Además atribuye una reverberación o eco a la localización.

#### **2.2.6. Mezcla de paisajes sonoros**

Una vez finalizada la etapa de grabación, se procede a la mezcla de las pistas de audio; para esto es necesario tomar en cuenta la atenuación, la relación señal - ruido, “blurring” y el rango de eficiencia. Estos cuatro factores son degradados por la distancia entre la fuente y el receptor, las frecuencias altas son la primeras en degradarse. La expresión “blurring” en frecuencia o amplitud se refiere a la filtración de ciertos armónicos producidos por la reverberación y

la turbulencia del aire cerca del micrófono. Por otro lado la atenuación se debe al tipo de material, geometría, dispersión, etc. que son propiedades características de cada lugar y la relación señal - ruido depende no solo del ruido de fondo sino también de la calidad de la señal de audio (Farina, 2014, pp.81-82).

Cuando se pasa del dominio analógico al digital mediante conversores A/D, la señal es representada por una secuencia de números y la calidad sonora depende de dicho conversor. Según el teorema de muestreo la frecuencia de Nyquist es la mitad de la frecuencia máxima audible que es de 20 000 KHz para el ser humano. Comercialmente se utiliza la tasa de muestreo de 44.1 kHz que deja un margen de 2k Hz para la transición del filtro antialiasing y para recuperar la señal muestreada perfectamente (Miyara, 2004, p.41).

### **2.2.7. Ventajas y desventajas de los paisajes sonoros**

Una de las ventajas que poseen los paisajes sonoros es que puede servir para enmascarar sonidos no deseados evitando elevados índices de molestia por ruido en las personas.

Incluso cuando se trata de enmascarar el ruido de tráfico con sonidos de cantos de pájaros, fuentes de agua, etc. este puede ser menos impulsivo y dañino.

Una desventaja es que algunos paisajes sonoros pueden ser de desagrado para un cierto grupo de personas que incluso la música de ambiente puede molestarlos, esto se debe a la subjetividad de cada uno.

Además si no se utilizan los sonidos correctos en un entorno determinado estos pueden convertirse inmediatamente en ruido.

Otra desventaja de los paisajes sonoros es que pueden aislar al receptor del entorno en el que se encuentran. Esto sucede cuando las composiciones sonoras son de baja calidad y enmascaran a los sonidos comunes de los seres humanos como los que provienen de pasos o del habla (Wang, 2003, pp.49-50).

#### **2.2.8. Interacción entre paisaje sonoro y ruido**

El sonido puede cambiar las perspectivas de grupos sociales respecto la relación entre el entorno y el ser humano. Es por esto que el ruido puede ser optimizado mediante el uso de paisajes sonoros con la finalidad de conseguir entornos diferentes que contengan aspectos positivos. Pues, lo que está siendo escuchado por las personas puede llegar a ser una experiencia dramática o negativa (Rudi, s.f.).

Es importante el uso de paisajes sonoros para optimizar el ruido existente en un lugar cuyo ambiente está contaminado y también para preservar la identidad, familiaridad y contexto del mismo. Pues, la intervención de un paisaje sonoro modifica las características del entorno en el que se encuentra el receptor. Esto se debe a que el ser humano interactúa en un entorno de acuerdo a experiencias pasadas y recuerdos que poseen información acerca de un lugar determinado (Brown, 2014).

### 3. Metodología

#### 3.1. Producción sonora de paisajes sonoros

El proceso de producción de los ocho diferentes paisajes sonoros urbanos que se utilizaron para esta evaluación consiste en la grabación de sonidos geofónicos, antropónicos y biofónicos en diferentes localidades tanto urbanas como rurales de la provincia de Imbabura y Pichincha. La tabla 1 describe las fuentes sonoras evaluadas.

Tabla 1. Descripción de las fuentes sonoras. Localización y tipo de sonido.

Descripción de fuentes sonoras				
Provincia	Ciudad	Lugar	Sonido	Fuente sonora
Pichincha	Quito	Parque La Carolina	Antropónicos y biofónicos	bicicletas, habla y gritos de personas, canto de pájaros, tráfico, palas picos, podadoras de césped
		Av. 6 de Diciembre y Whymper	Antropónicos	parada de bus público de transporte Ecovía, tráfico
		Av. De la República y Av. 6 de Diciembre	Antropónicos	taladro, palas, picos, martillos en impacto
		Mercado Iñaquito	Antropónicos	habla y gritos de personas, artefactos electrónicos y utensilios de cocina
	Valle de los Chillos	La Gran cascada del Pita	Geofonía y Biofonía	canto de pájaros, cigarras, ríos, cascada.
Imbabura	Ibarra	Sector 19 de enero	Biofonía	canto de pájaros
		Parroquia de Ambuquí	Biofonía	canto de pájaros, grillos.
Otros			Biofonía y Geofonía	ladridos de perros, lechuzas, mar, gaviotas, truenos, ranas.

Consiguientemente, el uso de softwares de edición de audio fue elemento clave para la reconstrucción sonora de estos lugares, resultado de la mezcla de las señales de audio adquiridas anteriormente.

### 3.1.1. Proceso de grabación

En este proceso se utilizó la grabadora Zoom h4n, véase anexo 2; un pedestal de mano y otro de piso, audífonos AKG - K701 para monitoreo, véase anexo 3; y un protector antiviento.

El arreglo de micrófonos se posicionó a más de 1 metro del piso y a una distancia mayor de 0.6 metros desde las paredes y de obstáculos varios evitando así las cancelaciones de onda por reflexión con la finalidad de captar microsonidos, macrosonidos y sonidos de ambiente.



*Figura 5.* Grabación de sonidos antrofónicos en la parroquia de Ambuquí.

El monitoreo auditivo también es una parte importante de la grabación, ya que ayuda a escoger la mejor ubicación de micrófono para grabar cada una de las fuentes sonoras. Como dice Owsinski en su libro “Recording Engineer’s Handbook” se debe ubicar los micrófonos donde el sonido sea captado de la mejor manera confiando en el oído y en el sistema de monitoreo (Owsinski, 2005, pp.74-75). Para el efecto la grabadora Zoom h4n posee un puerto de salida para este proceso mediante los audífonos AKG - K701.

### **3.1.2. Proceso de composición y mezcla**

Las señales de audio obtenidas mediante las grabaciones de campo se procesan mediante el software de audio Pro Tools 10 dentro del Control Room CR1 de la Universidad de las Américas.

Para el efecto se tomó en cuenta los sonidos de “background”, “foreground” y marcas sonoras para la recreación de los diferentes paisajes urbanos. Estos son los siguientes escenarios sonoros:

- Mar
- Tormenta
- Construcción
- Centro Histórico
- Naturaleza en el Día
- Ciudad de Quito
- Naturaleza en la noche
- Mercado Iñaquito

Estos ocho paisajes sonoros se elaboraron basados en la composición de tipo Híper-real, técnica que consiste en grabar o incluir material sonoro de diferentes fuentes, tiempo y localizaciones con el fin de representar diversos lugares y contextos.

Para esto se utilizó varios procesos de mezcla como de nivel, de balance, paneo y utilización de efectos de profundidad, filtros y ecualizadores con el fin de obtener la mejor calidad y naturalidad posible en la sonoridad final de los paisajes sonoros cuya duración es de 1:30 min cada uno.

Finalmente la sonorización de estos ocho escenarios se los realizó ubicando los sonidos de “background” de manera estereofónica en el fondo de la composición, los sonidos monofónicos de “foreground” en el frente y las marcas sonoras en el espacio restante, en medio de los otros dos en el espacio sonoro.



Figura 6. Proceso de Mezcla en el software de edición de audio Pro Tools. Captura de Pantalla

### 3.2. Diseño de encuesta para evaluar a individuos

Una vez terminada la producción de los ocho paisajes sonoros se procede a aplicar la encuesta cuyo diseño consulta los datos demográficos, evalúa la molestia que genera el ruido basándose en las directrices de la norma ISO/TS 15666:2003 y la sensibilidad al ruido a través de la escala de Weinstein (Luz, 2005, p.15), además de la calidad y el reconocimiento de fuentes para cada uno de los paisajes sonoros. También da a elegir entre algunos aspectos

generales que pueden generar los paisajes sonoros a una audiencia como: bienestar, armonía, felicidad, información, soledad, etc. Véase el anexo 1.

### 3.3. Diseño muestral

En la sede granados de la UDLA se encuentran inscritos 4307 estudiantes, dato necesario para proceder con el cálculo de la muestra poblacional. Esta información fue otorgada por el Departamento de Logística de la misma universidad, quien dijo que fue registrada en el mes de Octubre del 2015.

La muestra tomada en la Universidad de las Américas se la realizó mediante el uso de la ecuación 1 (Herrera, s.f.). La resolución de esta ecuación señala que el tamaño de la muestra para aplicar la encuesta es de 90 personas. Para esto se ha tomado en cuenta el 95% de seguridad y el 40.5% de precisión; además se considera que el 0.05 es la proporción esperada p y q es la unidad menos p.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

N es el total de la población

Z es 1.96 con un porcentaje de seguridad de 95%

p es 0.05 que es la proporción esperada

q es 1 - p

d es 4.5 % de precisión

$$n = \frac{4307 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.045^2 * (4307 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 89.22$$

La muestra resultante de 90 estudiantes es el objetivo para generalizar los datos obtenidos.

### 3.4. Variables

Las variables utilizadas se relacionan con la sensibilidad al ruido, los síntomas asociados al ruido ambiental, datos demográficos, identificación de fuentes sonoras, descripción del entorno sonoro para cada uno de los ocho paisajes y aspectos preferentes en relación a los paisajes sonoros en general como lo describe la tabla 2:

Tabla 2. Descripción de variables utilizadas para el análisis de datos en el software IBM SPSS Statistics.

Descripción de Variables Utilizadas			
Módulo	Variable	Etiqueta	Códigos y rangos de variables
Sensibilidad al Ruido	Sensibilidad: Escala de Weinstein	Suma	Variable Escalar
Aspectos Demográficos y Socioeconómicos	Demografía	Género	Femenino (0) y Masculino (1)
		Edad	16 a 25 (1), 26 a 35 (2), 36 a 45 (3), 46 a 55 (4), 56 a 65 (5) y más de 65 (6)
		EstadoCivil	Casado (1), Unión libre (2), Soltero (3), Otros (4)
		NivInstrucción	Primaria (1), Secundaria (2), Superior (3), Ninguno (4)

	Síntomas asociados con el ruido ambiental y problemas con la audición:	Estrés Desconcentración DolorCabeza PerturbaciónSueño PérdidaAudición Irritabilidad ProblemasAudición	No (0), Si (1)
Paisajes Sonoros	Identificación de fuentes sonoras	IdentificaTráfico IdentificaMotores IdentificaOtrosSonidos IdentificaSonidosSeresHumanos IdentificaSonidosNaturales IdentificaSonidosAnimales	Nada (0), Poco (1), Algo (2), Mucho (3), Completamente dominante (4)
	Factores referentes a cada paisaje sonoro	MedidaAcuerdoAgradable MedidaAcuerdoCaótico MedidaAcuerdoExcitante MedidaAcuerdoTranquilo MedidaAcuerdoCalmado MedidaAcuerdoMolesto MedidaAcuerdoVariado MedidaAcuerdoMonótono	Totalmente de acuerdo (0), Bastante de acuerdo (1), Ni de acuerdo ni desacuerdo (2), Poco de acuerdo (3), Totalmente en desacuerdo (4)
	Descripción general de cada paisaje sonoro	DescripciónPaisajeSonoro	Muy bueno (0), Bueno (1), Ni bueno ni malo (2), Malo (3), Muy malo (4)
Aspectos que generen los paisajes sonoros en general	Efectos preferidos que generan los paisajes sonoros	Aceptabilidad, Oportunidad, Claridad, Confort, Comunicación, Disfrute, Emoción, Felicidad, Armonía, Control, Bienestar, Información, Vivacidad, Naturalidad, ApreciaciónNaturaleza, Nostalgia, Tranquilidad, Relajación, Seguridad, Satisfacción, Soledad, Unicidad, Variedad	No (0), Si (1)

## 4. Resultados

### 4.1. Resultados de las encuestas

La evaluación de los ocho paisajes sonoros se realiza con el uso de audífonos Sennheiser HD 180, los cuales son necesarios para la reproducción de los paisajes sonoros y para que de esta manera los receptores puedan llenar los campos indicados en la encuesta. Esta etapa se realizó en el Patio de las Culturas de la sede Granados de la Universidad de la Américas, el día miércoles 27 de abril del 2016.

Los resultados de las encuestas aplicadas respecto a la sensibilidad al ruido, demografía, calidad y reconocimiento de fuentes de los ocho paisajes sonoros fueron analizados con el software SPSS Statistics el cual refleja lo siguiente:

#### 4.1.1. Aspectos demográficos y socioeconómicos

Los resultados obtenidos respecto a la demografía y aspectos socioeconómicos de los encuestados se muestran en la tabla 3. El porcentaje de mujeres encuestadas es de 24.2% y de hombres es de 75.8%. La mayoría de las personas encuestadas se encuentra en el rango de edad de 16 a 25 años, lo que se representa con el 87.9%. También el 88% de los consultados son solteros y el 78% de ellos contestaron que poseen un nivel de instrucción superior.

Tabla 3. Datos demográficos y socioeconómicos.

Datos Demográficos y socioeconómicos	
Variable	Porcentajes [%]
Género	Femenino: 24.2 Masculino: 75.8

Edad	16 a 25: 87.9 26 a 35: 9.9 36 a 45: 0.0 46 a 55: 2.2 56 a 65: 0.0 más de 65: 0.0
Estado Civil	Casado: 4.3 Unión libre: 5.4 Soltero: 88.0 Otros: 2.2
Nivel de Instrucción	Primaria: 0.0 Secundaria: 22.0 Superior: 78.0 Ninguno: 0.0

#### 4.1.2. Sensibilidad al ruido

Por otro lado los síntomas asociados con el ruido ambiental y problemas de audición muestran que la mayor afectación es la desconcentración en un 72.7%, seguida de irritabilidad en un 54.4% y dolor de cabeza en un 61.9% según lo que contestaron las mujeres, mientras que la desconcentración en un 71%, irritabilidad en un 72.5% y estrés en un 65.2% son síntomas asociados con el ruido ambiental que acontece al género masculino de la sede Granados de la Universidad de las Américas. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Síntomas asociados con el ruido ambiental y problemas de audición.

Síntomas asociados con el ruido ambiental y problemas de audición		
Variable	Porcentajes [%]	
	Femenino	Masculino
Estrés	No: 50.0 Si: 50.0	No: 34.8 Si: 65.2
Desconcentración	No: 27.3 Si: 72.7	No: 29.0 Si: 71.0
Dolor de Cabeza	No: 38.1 Si: 61.9	No: 49.3 Si: 50.7
Perturbación del Sueño	No: 72.7 Si: 27.3	No: 53.6 Si: 46.4
Pérdida de Audición	No: 86.4 Si: 13.6	No: 79.4 Si: 20.6
Irritabilidad	No: 45.5 Si: 54.4	No: 27.5 Si: 72.5
Problemas con la audición	No: 90.9 Si: 9.1	No: 73.1 Si: 26.9

#### 4.1.3. Identificación de fuentes sonoras

Además en la evaluación de cada paisaje sonoro se puede interpretar que la mayoría de fuentes sonoras fueron identificadas.

La tabla 5 describe la identificación de fuentes de los paisajes sonoros “Mar”, “Naturaleza en el día” y “Naturaleza en la noche” para los cuales se ha

identificado principalmente sonidos naturales en 76.9%, 45.5% y 70% así como también sonidos de animales en 61.5%, 72.7% y 50% respectivamente.

Tabla 5. Identificación de fuentes sonoras de los paisajes sonoros “Mar”, “Naturaleza en la Noche” y “Naturaleza en día”.

Identificación de fuentes sonoras		
Paisaje Sonoro	Tipos de fuentes	Nivel de identificación [%] Nivel: Mar, Naturaleza en el día, Naturaleza en la noche
Mar, Naturaleza en el día, Naturaleza en la noche.	Tráfico	Nada: 92.3, 100.0, 87.5
	Motores	Nada: 92.3, 75.0, 75.0,
	Otros sonidos	Nada: 84.6, 88.9, 85.7,
	Sonidos de seres humanos	Nada: 84.6, 80.0, 87.5,
	Sonidos naturales	Completamente dominante: 76.9, 45.5, 70.0
	Sonidos de animales	Completamente dominante: 61.5, 72.7, 50.0,

La tabla 6 describe la identificación de fuentes del paisaje sonoro “Tormenta” donde se ha identificado principalmente sonidos naturales. Este resultado describe a esta fuente sonora como completamente dominante en un 91.7% de las respuestas, mientras que sonidos de tráfico, motores, seres humanos, animales y de otro tipo han sido calificados como ausentes por la mayoría de los encuestados.

Tabla 6. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Tormenta”.

Identificación de fuentes sonoras		
Paisaje Sonoro	Tipos de fuentes	Nivel de identificación [%]
Tormenta	Tráfico	Nada: 70.0
	Motores	Nada: 100.0
	Otros sonidos	Nada: 80.0
	Sonidos de seres humanos	Nada: 80.0
	Sonidos naturales	Completamente dominante: 91.7
	Sonidos de animales	Nada: 50.0

En la tabla 7 se describe la identificación de fuentes del paisaje sonoro “Construcción” donde se ha identificado sonidos de tráfico, motores y de otro tipo en un 45.5%, 45.5% y 36.4% respectivamente mientras que los sonidos naturales, de animales y de seres humanos no han sido reconocidos en porcentajes de 45.5%, 72.7% y 45.5% respectivamente del total de los encuestados.

Tabla 7. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro "Construcción"

Identificación de fuentes sonoras		
Paisaje Sonoro	Tipos de fuentes	Nivel de identificación [%]
Construcción	Tráfico	Mucho: 45.5
	Motores	Algo: 45.5
	Otros sonidos	Mucho: 36.4
	Sonidos de seres humanos	Nada: 54.5
	Sonidos naturales	Nada: 45.5
	Sonidos de animales	Nada: 72.7

En la tabla 8 se describe la identificación de fuentes del paisaje sonoro "Centro Histórico" donde se ha identificado sonidos de tráfico, motores, de otro tipo y de seres humanos en un 54.5%, 45.5%, 40% y 63.6% respectivamente.

Tabla 8. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro "Centro Histórico"

Identificación de fuentes sonoras		
Paisaje Sonoro	Tipos de fuentes	Nivel de identificación [%]
Centro Histórico	Tráfico	Algo: 54.5
	Motores	Algo: 45.5
	Otros sonidos	Mucho: 40.0

	Sonidos de seres humanos	Mucho:63.6
	Sonidos naturales	Poco: 45.5
	Sonidos de animales	Nada: 45.5

Respecto a la identificación de fuentes del paisaje sonoro “Ciudad de Quito” se ha identificado sonidos de tráfico en un porcentaje del 40%, de motores en 36.4%, de otro tipo en 45.5%, de seres humanos en 27.3% y naturales en 36.4%. Los resultados se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Ciudad de Quito”

Identificación de fuentes sonoras		
Paisaje Sonoro	Tipos de fuentes	Nivel de identificación [%]
Ciudad de Quito	Tráfico	Algo: 40.0
	Motores	Mucho: 36.4
	Otros sonidos	Algo: 45.5
	Sonidos de seres humanos	Mucho: 27.3
	Sonidos naturales	Mucho: 36.4
	Sonidos de animales	Nada: 45.5

La tabla 10 describe la identificación de fuentes del paisaje sonoro “Mercado Iñaquito” donde se ha identificado principalmente sonidos de seres humanos.

Este resultado describe a esta fuente sonora como completamente dominante en un 58.3% de las respuestas.

Tabla 10. Identificación de fuentes sonoras del paisaje sonoro “Mercado Iñaquito”

Identificación de fuentes sonoras		
Paisaje Sonoro	Tipos de fuentes	Nivel de identificación [%]
Mercado Iñaquito	Tráfico	Nada: 41.7
	Motores	Nada: 33.3
	Otros sonidos	Poco: 41.7
	Sonidos de seres humanos	Completamente dominante: 58.3
	Sonidos naturales	Poco: 25.0
	Sonidos de animales	Nada: 58.3

#### 4.1.4. Descripción de los ocho paisajes sonoros

Los resultados de la evaluación de la calidad de cada uno de los paisajes sonoros se muestran en la tabla 11. La mayoría de las personas calificó como muy buenos a los paisajes “Mar”, “Tormenta” y “Naturaleza en el día” con los porcentajes de 53.8%, 58.3% y 50% respectivamente mientras que a los paisajes “Ciudad de Quito” y “Naturaleza en la noche” se los calificó como buenos en porcentajes de 36.4% y 54.5% correspondientemente.

Tabla 11. Descripción general de cada uno de los ocho paisajes sonoros.

Descripción general del entorno sonoro	
Paisaje Sonoro	Descripción [%]
Mar	Muy Bueno: 53.8
Tormenta	Muy Bueno: 58.3
Construcción	Malo: 40.0
Centro Histórico	Ni bueno ni malo: 45.5
Naturaleza en el día	Muy Bueno: 50.0
Ciudad de Quito	Bueno: 36.4
Naturaleza en la noche	Bueno: 54.5
Mercado	Ni bueno ni malo: 41.7

La tabla 12 muestra varios factores con los cuales se describen los ocho paisajes sonoros. Estos factores son adjetivos como: agradable, molesto, tranquilo, caótico, etc.

Se registró que los encuestados describen al paisaje sonoro “Naturaleza en el día” como agradable, tranquilo y calmado en porcentajes de 54.5%, 45.5% y 54.5%; y al paisaje sonoro “Naturaleza en la noche” con porcentajes de 63.6%, 70% y 80% respectivamente.

Además el paisaje “Mar” también se describe como agradable, tranquilo y calmado en porcentajes de 53.8% para cada uno de los adjetivos mientras que el paisaje sonoro “Tormenta” se describe con porcentajes de 27.3%, 25% y 27.3% correspondientemente.

También resulta que el paisaje sonoro “Construcción” es molesto y variado en un 36.4% para ambos adjetivos mientras que el paisaje sonoro “Ciudad de Quito” se percibe como calmado y variado en 36.4% y 45.5% respectivamente.

Por otro lado el paisaje sonoro “Centro Histórico” además de ser molesto y variado se describe con el factor caótico en porcentajes de 36.4%, 45.5% y 54.5% respectivamente.

Incluso el paisaje sonoro “Mercado Lñaquito” se lo ha calificado como molesto en un 33.3%, variado en un 33.3% y caótico en un 63.6%.

Tabla 12. Factores que describen el entorno sonoro de cada paisaje.

Factores que describen los entornos sonoros	
Paisaje sonoro	Factores [%]
Mar	Agradable (53.8), tranquilo (53.8), calmado (53.8)
Tormenta	Agradable (27.3), tranquilo (25.0), calmado (27.3)
Construcción	Molesto (36.4), variado (36.4)
Centro Histórico	Molesto (36.4), variado (45.5), caótico (54.5)
Naturaleza en el día	Agradable (54.5), tranquilo (45.5), calmado (45.5)
Ciudad	Calmado (36.4), variado (45.5)
Naturaleza en la noche	Agradable (63.6), tranquilo (70.0), calmado (80.0)
Mercado	Molesto (33.3), variado (33.3), caótico (63.6)

Entre las opciones incluidas en la encuesta se encuentran aspectos como: monótono y excitante que no obtienen los niveles más altos de respuesta por lo que son irrelevantes y sus porcentajes no han sido tomados en cuenta.

#### 4.1.5. Aspectos de paisajes sonoros

Respecto a la preferencia de aspectos generados por los paisajes sonoros en general los más predilectos son: claridad, confort, emoción, armonía, naturalidad, tranquilidad y relajación cuyos porcentajes se describen en la tabla 13.

Los tres aspectos más votados por los encuestados son armonía, tranquilidad y relajación con porcentajes de 72.2%, 72.2% y 68.9% respectivamente.

Tabla 13. Aspectos preferentes generados por paisajes sonoros.

Aspectos preferentes generados por paisajes sonoros	
Aspecto	Porcentajes de respuesta afirmativa[%]
Claridad	51.1
Confort	60.0
Emoción	51.5
Armonía	72.2
Naturalidad	61.1
Tranquilidad	72.2
Relajación	68.9

## 4.2. Análisis estadístico de los Resultados

Se realiza el análisis de varianza ANOVA de un factor con la finalidad de obtener la relación de dependencia entre la sensibilidad al ruido “suma” que es la variable dependiente y cada uno de los aspectos que pueden ser generados por un paisaje sonoro. En este análisis se verifica la igualdad de medias entre los grupos de respuestas “sí” y “no” que se incluyen para la preferencia de cada aspecto. Una vez calculadas las medias de cada grupo se comparan y es el nivel de significación  $p$  el que indica la igualdad de medias entre dichos grupo; de tal manera que si  $p$  es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis de igualdad de medias y por ende la sensibilidad al ruido no influye en la elección del factor en la encuesta. También el indicador  $F$  estima el grado de similitud entre las medias que se comparan; se obtiene mayores valores de  $F$  cuando el valor  $p$  es menor a 0.05.

Como resultado del análisis ANOVA en este estudio referido a la evaluación de paisajes sonoros se obtiene que la mayoría de los factores dependen de la variable “suma” ya que tienen un nivel de significación mayor a 0.05, lo que quiere decir que la sensibilidad al ruido influye en la decisión tomada por los encuestados referente a aspectos como: armonía, emoción, claridad, soledad, etc. La figura 14 indica estos factores.

Sin embargo existe un único caso en el cual el nivel de significación es menor a 0.05, “Apreciación de la naturaleza”, lo que quiere decir que este aspecto no depende de la sensibilidad al ruido. Además el valor de  $F$  del factor “Apreciación de la Naturaleza” es mayor respecto al resto debido a que no se cumple la igualdad de medias entre los dos grupos.

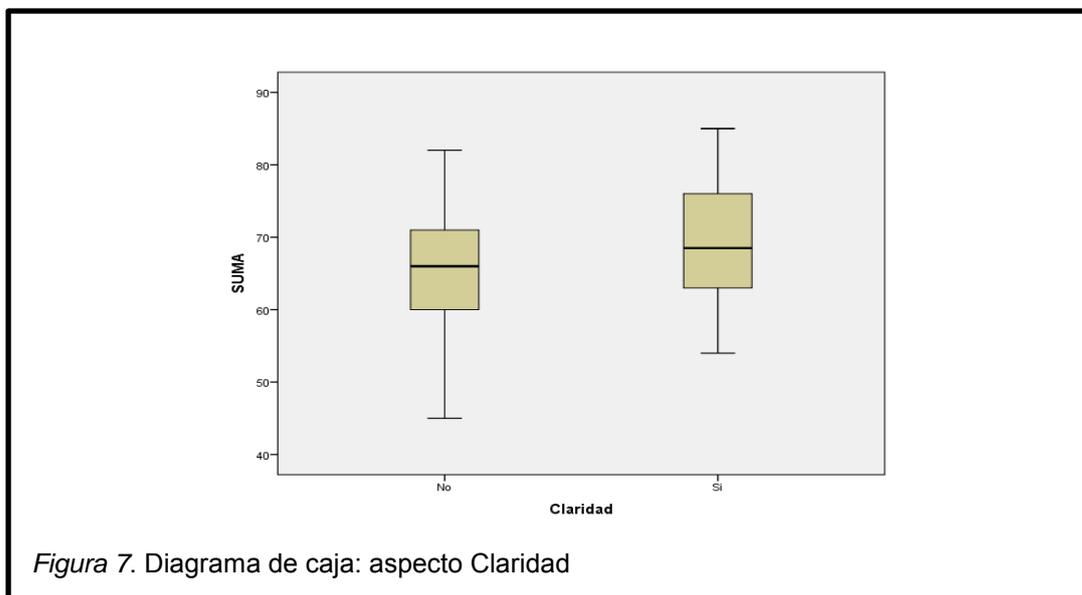
Además en la tabla 14 se representan los valor de la suma de cuadrados, el grado de libertad y la media cuadrática entre grupos y dentro de grupos para cada uno de los aspectos tomados en cuenta en un apartado de la encuesta. Estos datos son útiles para el cálculo del nivel de significancia.

Tabla 14. Varianza ANOVA de un factor: variable dependiente "suma" con cada uno de los aspectos.

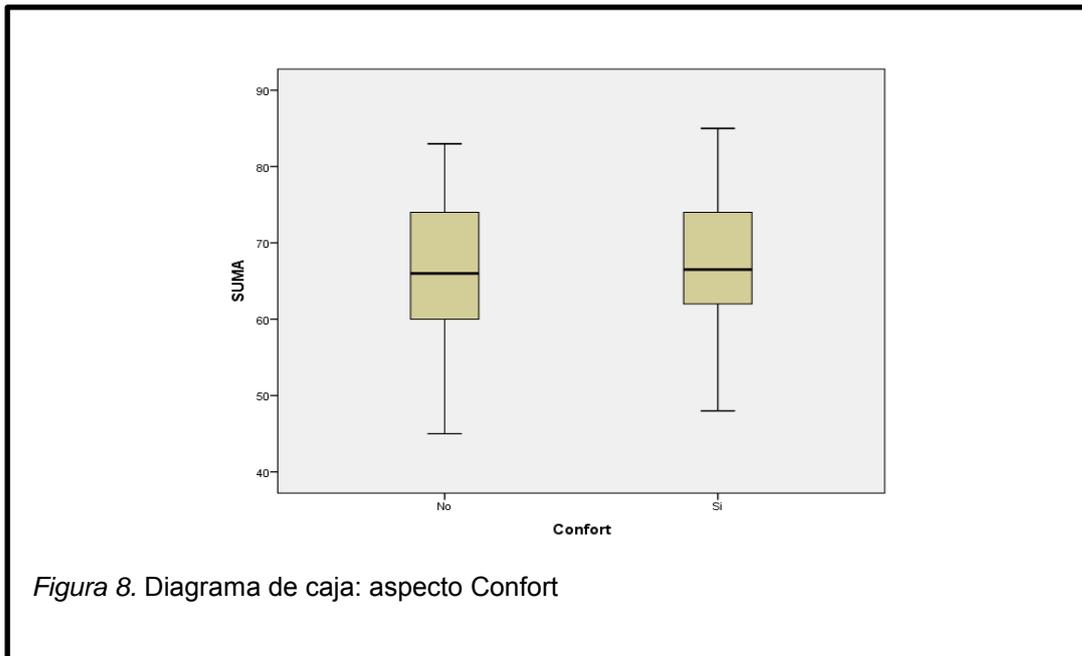
Análisis ANOVA							
Aspectos		Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media cuadrática	F	Nivel de significación (Sig.)	
Aceptabilidad	Entre grupos	98.348	1	98.348	1.516		0.221
	Dentro de grupos	5772.839	89	64.863			
Oportunidad	Entre grupos	96.894	1	96.894	1.485		0.226
	Dentro de grupos	5740.895	88	65.237			
Claridad	Entre grupos	230.267	1	230.267	3.633		0.60
	Dentro de grupos	5640.920	89	63.381			
Confort	Entre grupos	6.949	1	6.949	0.105		0.746
	Dentro de grupos	5864.238	89	65.890			
Comunicación	Entre grupos	0.177	1	0.177	0.003		0.959
	Dentro de grupos	5871.010	89	65.966			
Disfrute	Entre grupos	159.401	1	159.401	2.484		0.119
	Dentro de grupos	5711.768	89	64.177			
Emoción	Entre grupos	1.048	1	1.048	0.016		0.9
	Dentro de grupos	5870.139	89	65.957			
Felicidad	Entre grupos	0.017	1	0.017	0.0		0.987
	Dentro de grupos	5871.187	89	65.968			
Armonía	Entre grupos	91.274	1	91.274	1.405		0.239
	Dentro de grupos	5779.913	89	64.943			
Control	Entre grupos	3.763	1	3.763	0.057		0.812
	Dentro de grupos	5867.424	89	65.926			
Bienestar	Entre grupos	9.905	1	9.905	0.150		0.699
	Dentro de grupos	5861.282	89	65.857			
Información	Entre grupos	26.895	1	26.895	0.410		0.524
	Dentro de grupos	5844.291	89	65.666			
Vivacidad	Entre grupos	1.240	1	1.240	0.019		0.891
	Dentro de grupos	5869.947	89	65.954			
Naturalidad	Entre grupos	1.090	1	1.090	0.017		0.898
	Dentro de grupos	5870.096	89	65.956			
Apreciación de la Naturaleza	Entre grupos	727.032	1	727.032	12.579		0.001
	Dentro de grupos	5144.155	89	57.799			
Nostalgia	Entre grupos	4.907	1	4.907	0.074		0.786
	Dentro de grupos	5866.280	89	65.913			
Tranquilidad	Entre grupos	0.678	1	0.678	0.011		0.916
	Dentro de grupos	5369.822	88	61.021			
Relajación	Entre grupos	11.488	1	11.488	0.174		0.677
	Dentro de grupos	5859.698	89	65.839			
Seguridad	Entre grupos	2.325	1	2.325	0.035		0.815
	Dentro de grupos	5868.862	89	65.942			
Satisfacción	Entre grupos	56.439	1	56.439	0.818		0.368
	Dentro de grupos	5817.748	89	65.368			
Soledad	Entre grupos	37.004	1	37.004	0.563		0.455
	Dentro de grupos	5713.872	87	65.677			
Unicidad	Entre grupos	12.773	1	12.773	0.194		0.661
	Dentro de grupos	5858.414	89	65.825			
Variedad	Entre grupos	58.163	1	58.163	0.890		0.348
	Dentro de grupos	5813.024	89	65.315			

La dispersión de los datos para los aspectos preferidos por los encuestados se muestra mediante diagramas de cajas, las cuales representan cinco datos estadísticos: la mediana, el mínimo, el máximo y los percentiles 25 y 75.

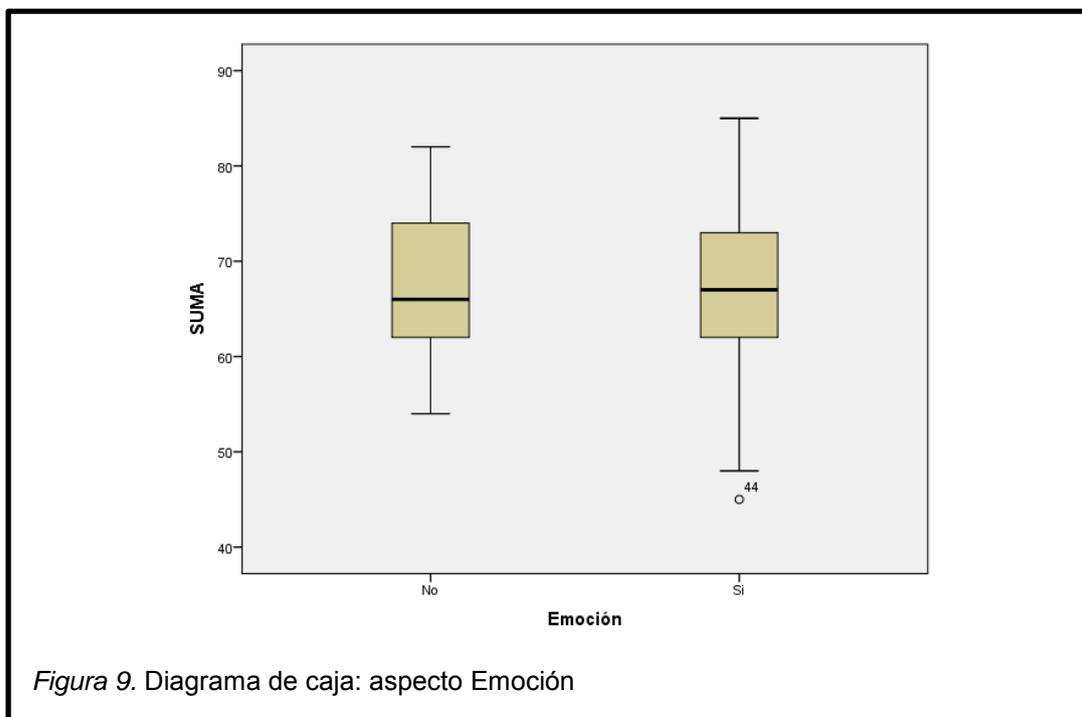
En la figura 7 se representa la dispersión de datos del aspecto claridad, podemos observar que los encuestados que respondieron “si” poseen una sensibilidad máxima de 85 y mínima de 54, mientras que el 25% de los datos tienen sensibilidad de 64 y el 75% de ellos un valor de 76 en la escala de Weinstein.



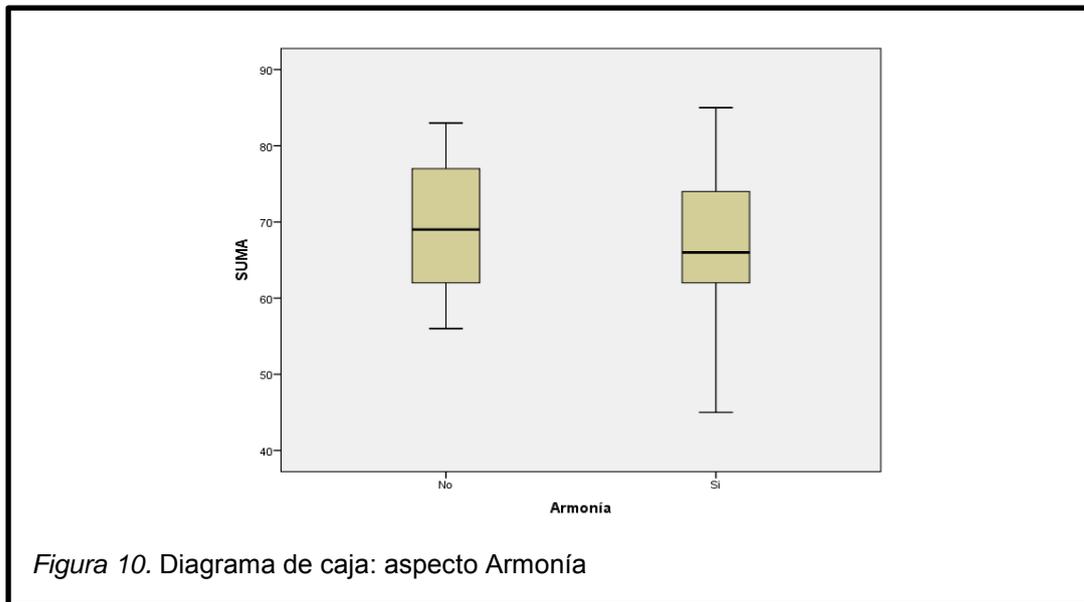
En la figura 8 se describe la dispersión de datos para el factor confort. El 25% de los datos registrados como positivos posee una sensibilidad de 62 y el 75% de ellos tiene un valor de 72 en la escala de Weinstein. Además los valores máximos y mínimos de sensibilidad son de 85 y 49 respectivamente.



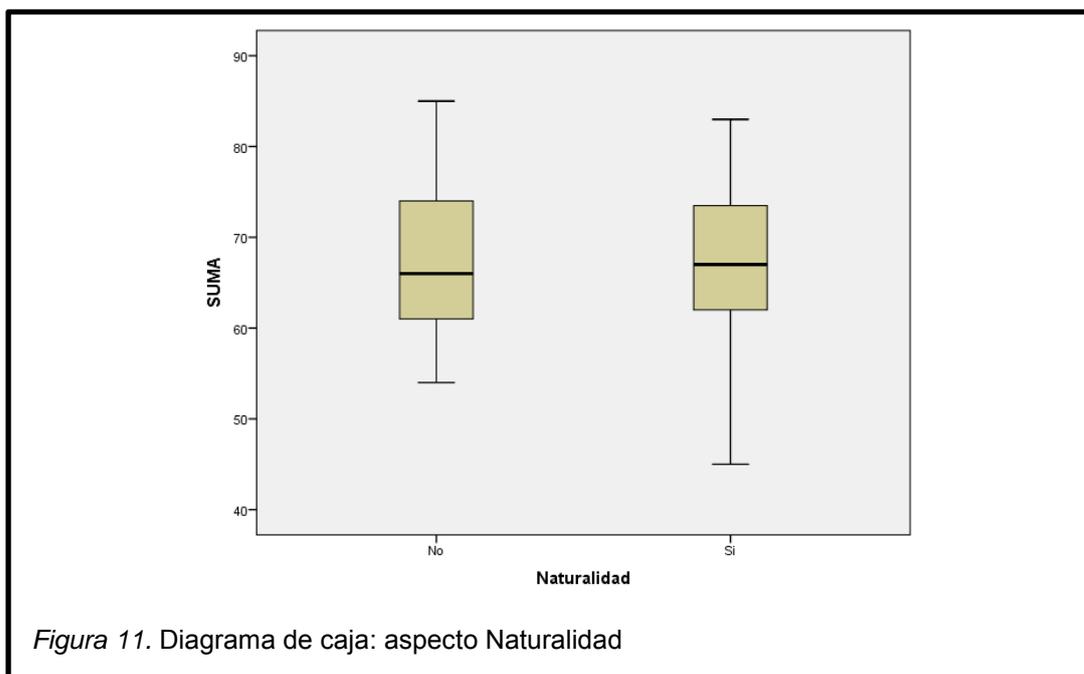
Para el caso del aspecto emoción se muestra la dispersión de datos en la figura 9. El 75% de los datos registrados como positivos posee una sensibilidad de 72 y el 25% de ellos tiene un valor de 62 en la escala de Weinstein y los valores máximos y mínimos de sensibilidad son de 85 y 48 respectivamente.



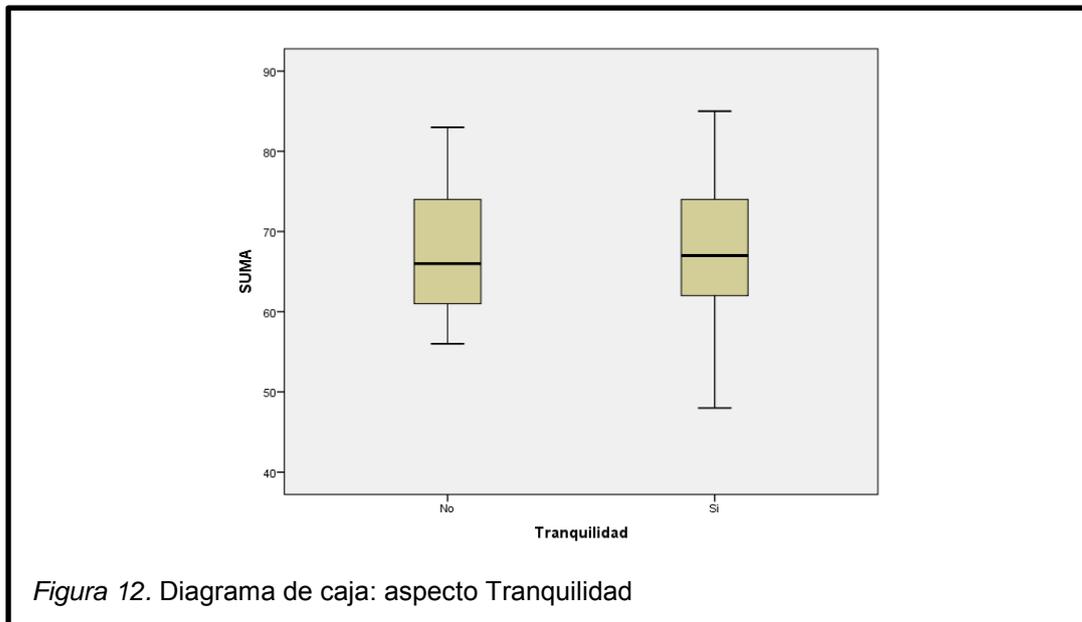
La figura 10 muestra los datos dispersos para el aspecto armonía, cuyos niveles máximo y mínimo del grupo “si” se encuentran en el valor 85 y 44 de la suma que representa a la sensibilidad de la escala de Weinstein mientras que el 25% y 75% de los datos se ubican en 63 y 74 correspondientemente.



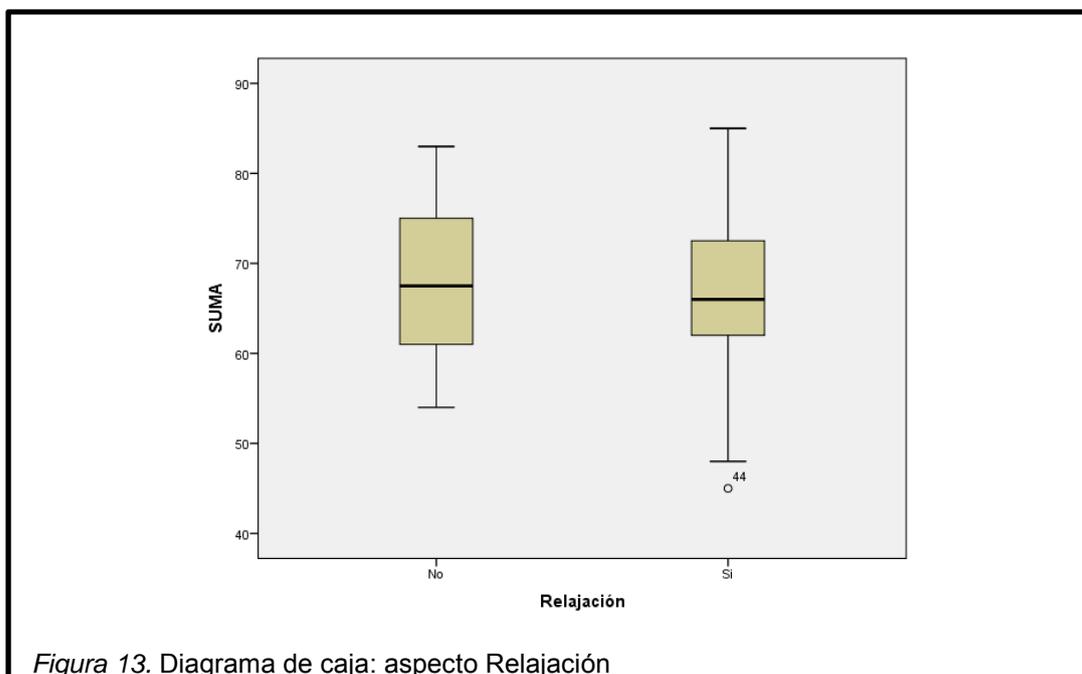
En la figura 11 la dispersión de los datos para el aspecto naturalidad para el grupo “si” es de 45, 62, 67, 72 y 83 de sensibilidad para los valores mínimo, percentil 25, mediana, percentil 75 y máximo respectivamente.



La figura 12 muestra la dispersión de datos para el factor tranquilidad. El 25% de los datos registrados como positivos posee una sensibilidad de 62 y el 75% de ellos tiene un valor de 74 en la escala de Weinstein. Además los valores máximos y mínimos de sensibilidad son de 85 y 48 respectivamente.



En la figura 13 se puede observar que la dispersión de los datos del aspecto relajación para el grupo “si” es de 48, 62, 66, 72 y 85 de sensibilidad para los valores mínimo, percentil 25, mediana, percentil 75 y máximo respectivamente.



### 4.3. Comparación de resultados

Este estudio relacionado con la evaluación de pasajes sonoros urbanos en un ambiente universitario se ha llevado a cabo apropiadamente, con recursos suficientes para poder resolver estadísticamente la preferencia que poseen los estudiantes de la Universidad de las Américas respecto a los paisajes sonoros, además de la evaluación que califica la calidad del audio, reconocimiento de fuentes sonoras de los ocho paisajes sonoros y preferencias; por lo que se realiza una comparación con resultados de evaluaciones previas de paisajes sonoros.

Entre los resultados obtenidos se puede decir que es importante ser consciente de que cada composición sonora debe tener un concepto parecido al del lugar donde se está reproduciendo con el fin de satisfacer las expectativas del escucha. Según Bernat (2014, p.108) los paisajes sonoros deben tener una identidad que incluya sonidos naturales y culturales del lugar a ser representado sonoramente.

La composición del sonido de los paisajes sonoros debe caracterizarse de acuerdo al contexto del escenario urbano a representarse; pues los sonidos naturales, de humanos, de animales o ruido de tráfico son esenciales para la representación sonora y la percepción de los espacios urbanos (Hong y Jeon, 2015, p.84).

También se dice que el uso de la mejor tecnología tanto en software como en hardware puede ayudar a adquirir la mayor fidelidad posible en un escenario determinado de paisajes naturales, urbanos o no habitados. Miller llega al mismo resultado en su publicación "Understanding soundscapes" (Miller, 2013, p.736). Además una mala mezcla de sonidos puede mal estructurar al paisaje sonoro y llevarlo hacia una mala descripción asociada con factores negativos como lo dice la publicación "Perception of Soundscapes: An interdisciplinary approach" (Davies et al., 2013, p.230-231).

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas los paisajes sonoros con aspectos positivos y elementos naturales como en el caso de “Mar”, “Naturaleza en el día” y “Naturaleza en la noche” se calificaron con factores como: agradables, tranquilos y calmados en comparación con aquellos que no incluyen sonidos provenientes de la naturaleza. El resultado es similar y se puede observar en la publicación de Hong y Lee (2010, p.3) donde la preferencia se encuentra en la naturaleza.

Además el resultado obtenido por Medvedev y otros (2015, p.24) dice que los paisajes sonoros más satisfactorios son aquellos que poseen fuentes naturales de sonido como océanos o cantos de pájaros. También Hank (2011, p.76) dice que el 75 % de los encuestados muestran respuesta positiva a los sonidos de la naturaleza según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada en el Reino Unido. Los paisajes sonoros “Naturaleza en el día”, “Mar” y “Naturaleza a en la noche” poseen predominantemente este tipo de fuentes naturales y son calificados como tranquilos, calmados y agradables.

Uno de los aspectos más deseados por las personas encuestadas en esta evaluación de paisajes sonoros es la tranquilidad. Este factor tiene mucha importancia para lugares de ocio y relajación; de acuerdo a una investigación realizada en Milán el escucha asiste a diversos lugares tranquilos para tomarse el tiempo libre como los parques, bulevares, etc. (Brambilla, Gallo y Zambon, 2013, p.2366). Los paisajes sonoros ayudan a conservar la tranquilidad en los espacios públicos donde se ofrecen turismo, recreación y sostenibilidad (Bernat, 2014, p.114).

En el caso del paisaje sonoro “Construcción” la calificación por parte de los encuestados es molesto y variado, esto se debe a que el ruido de tráfico y los sonidos de herramientas de construcción no son los más relajantes. Pues los paisajes sonoros también pueden ser desagradables o molestos debido al estrés que pueden generar los sonidos; en la vida moderna lo que se busca es la salud y el bienestar (Medvedev et al., 2015, p.26).

Las personas han contestado esta encuesta no solamente con dependencia en su edad, género, grupo social y otros dato demográficos; sino también de acuerdo a la sensibilidad al ruido que poseen y que se mide con la escala de Weinstein; pues existen muchos factores que influyen en las decisiones de las personas así como la hora del día, el clima o el lugar de nacimiento de cada una (Foale y Davies, 2012, p.6)

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Este trabajo de investigación lleva a las siguientes conclusiones y recomendaciones acerca de la sensibilidad al ruido, demografía y aspectos socioeconómicos, además de la opinión acerca de la calidad y el reconocimiento de fuentes para cada uno de los ocho paisajes sonoros urbanos en la Universidad de las Américas.

### **5.1. Conclusiones**

El diseño de la encuesta utilizada para este trabajo de investigación fue la adecuada para la recolección de datos como la sensibilidad al ruido, demografía y aspectos socioeconómicos en la Universidad de las Américas, además de la opinión acerca de la calidad y el reconocimiento de fuentes para cada uno de los ocho paisajes sonoros.

Los encuestados de género masculino (75.8%) y femenino (24.2%) se encuentran en un rango de edad de 16 a 25 años (87.9%), de estado civil soltero (88%) y con nivel de instrucción superior (78%).

Las preferencias de los encuestados que se destacan son: claridad (51.5%), confort (60%), emoción (51.5%), armonía (72.2%), naturalidad (61.1%), tranquilidad (72.2%) y relajación (68.9%). La preferencia de los receptores puede llegar a ser más importante que el contexto y el lugar en sí al componer paisajes sonoros.

La desconcentración (72.7%), irritabilidad (54.4%) y dolor de cabeza (61.9%) en mujeres; y la desconcentración (71.0%), irritabilidad (72.5%) y estrés (65.2%) en hombres son síntomas asociados con el ruido ambiental y con pérdida de audición que la comunidad universitaria en la sede Granados está sufriendo.

La mayoría de fuentes sonoras que existen en cada uno de los paisajes fueron identificadas correctamente por la audiencia.

Los factores como tranquilo, agradable y calmado se utilizan para describir a la mitad del total de los paisajes sonoros, en los cuales predominan sonido biofónicos y geofónicos como en el caso de “Mar”, “Naturaleza en el día”, “Naturaleza en la noche” y “Tormenta” mientras que los factores de “Construcción”, “Ciudad de Quito”, “Centro Histórico” y “Mercado” resultaron ser molesto, variado o caótico.

La mayoría de las ocho composiciones se califican de manera general como muy bueno y bueno; este es el caso de los paisajes sonoros “Mar” (Muy bueno 53.8%), “Tormenta” (Muy bueno 58.3%), “Naturaleza en el día” (Muy bueno 50%), “Ciudad de Quito” (Bueno 36.4%) y “Naturaleza en la noche” (Bueno 54.5%); el paisaje sonoro “Construcción” se calificó como malo (40%) y ni bueno ni malo a las composiciones “Mercado Lñaquito” (41.7%) y “Centro Histórico” (45.5%).

La sensibilidad al ruido sí influye en cada uno de los aspectos que pueden generar los paisajes sonoros en general debido a la igualdad de medias entre los dos grupos de respuesta “sí” y “no”, excepto en el aspecto “Apreciación de la naturaleza” que es independiente de la sensibilidad al ruido debido a que su nivel de significación es menor a 0.05.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar planificación de lugares y fuentes sonoras a incluirse en las composiciones sonoras antes de empezar con la etapa de producción de los paisajes, de esta manera se optimizarán los recursos necesarios.

Es necesario tomar en cuenta la relación señal - ruido para evitar la degradación de la señal debido al ruido de fondo o la mala calidad de un equipo electroacústico en las etapas de grabación y mezcla de audio.

Además de usar un protector antiviento se debe tomar en cuenta una distancia adecuada entre el micrófono y la fuente, también es necesario alejar el micrófono de obstáculos que pueden interferir en la captación del sonido. El uso de audífonos también es indispensable en la etapa de grabación, ya que por medio de ellos se puede monitorear si la señal es la más adecuada.

Es útil la investigación previa referente a la estructuración de la composición de paisajes sonoros para poder identificar sonidos de “background”, “foreground” y marcas sonoras. Así se puede contextualizar de mejor manera un entorno o experimentar en la etapa de mezcla para conseguir un producto innovador.

Los paisajes sonoros mejor calificados por los encuestados pueden ser utilizados para futuros trabajos que se relacionen con este tema, como el proceso de masterización de los mismos o la etapa de instalación sonora en el lindero de la Universidad de las Américas.

## 6. REFERENCIAS

- Aletta, F. y Kang, J. (2015). Soundscape approach integrating noise mapping techniques: a case study in Brighton, UK. Recuperado el 1 de diciembre del 2015 de [http://eprints.whiterose.ac.uk/92930/1/21\\_Aletta\\_Kang\\_2015.pdf](http://eprints.whiterose.ac.uk/92930/1/21_Aletta_Kang_2015.pdf)
- Bernat, S. (2014). Soundscapes and tourism - towards sustainable tourism. *Problems of sustainable development*. Recuperado el 12 de diciembre del 2015 de <http://ekorozwoj.pol.lublin.pl/no17/o.pdf>
- Brambilla, G., Gallo, V. y Zambon, G. (2013). The soundscape Quality in Some urban Parks in Milan, Italy. Recuperado el 21 de junio del 2016 de <http://www.mdpi.com/1660-4601/10/6/2348/htm>
- Brown, A. (2014). Soundscape planning as a complement to environmental noise management. Recuperado el 16 de junio del 2016 de [https://www.acoustics.asn.au/conference\\_proceedings/INTERNOISE2014/papers/p912.pdf](https://www.acoustics.asn.au/conference_proceedings/INTERNOISE2014/papers/p912.pdf)
- Davies, W., Adams, M., Neil, B., Cain, R., Carlyle, A., Cusack, P., Hall, D., Hume, K., Irwin, A., Jennings, P., Marselle, M., Plack, C., y Poxon, J., (2013). Perception of Soundscapes: An interdisciplinary approach. Recuperado el 11 de junio del 2016 de [http://usir.salford.ac.uk/22964/1/Davies\\_et\\_al\\_PSP\\_overview\\_App\\_Acoust\\_post-referee.pdf](http://usir.salford.ac.uk/22964/1/Davies_et_al_PSP_overview_App_Acoust_post-referee.pdf)
- de Paiva, M., Alves, M. y Calejo, R. (2015). Noise Pollution and annoyance: An urban soundscape study. Recuperado el 11 de mayo del 2016 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4918656/>
- Derrick, R. (2014). Acoustic illuminations: recorded space as soundscape composition. *University of Canterbury*. Recuperado el 11 de abril del 2016 de [http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/9656/Thesis\\_fulltext.pdf;jsessionid=B03234059FB374F129EA870CC58CD300?sequence=1](http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/9656/Thesis_fulltext.pdf;jsessionid=B03234059FB374F129EA870CC58CD300?sequence=1)
- Ears. (s.f.). Theatre of sound. Recuperado el 29 de junio del 2016 de <http://ears2.dmu.ac.uk/learning-object/theatre-of-sounds/>
- Farina, A. (2014). *Soundscape Ecology*. Netherlands: Springer.

- Farina, A., Pieretti, N. y Morganti, N. (2013). Acoustic patterns of an invasive species: the Redbilled Leiothrix (*Leiothrix lutea* Scopoli 1786) in a Mediterranean shrubland. Recuperado el 20 de junio del 2016 de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09524622.2012.761571?scroll=top&needAccess=true>
- Foaler, K. y Davies, W. (2012). A listener-centred approach to soundscape evaluation. Recuperado el 14 de mayo del 2016 de <http://usir.salford.ac.uk/29467/1/nantes-final.pdf>
- Fowler, M. (2014). *Sound Worlds of Japanese Gardens: An Interdisciplinary Approach to Spatial Thinking*. Bielefeld, Alemania. Recuperado el 20 de mayo del 2016 de [http://www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9783837625684\\_Excerpt\\_001.pdf](http://www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9783837625684_Excerpt_001.pdf)
- Herrera, M. (s.f.) Fórmula para el cálculo de la muestra poblaciones finitas. Recuperado el 29 de junio del 2016 de <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1culo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Hong, J. y Jeon, J. (2015). Influence of urban contexts on soundscape perceptions: A structural equation modeling approach. Recuperado el 5 de junio del 2016 de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09524622.2012.761571?needAccess=true>
- Hong, Y., Lee, J. y Jeon, J. (2010). Evaluation of urban soundscape using soundwalking. Recuperado el 13 de junio del 2016 de [https://www.researchgate.net/publication/271020273\\_Evaluation\\_of\\_urban\\_soundscape\\_using\\_soundwalking](https://www.researchgate.net/publication/271020273_Evaluation_of_urban_soundscape_using_soundwalking)
- ISO. (2009). *UNE-ISO 1996-2 Acústica -- Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental -- Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental*. Génova, Suiza: ISO
- Kang, J. (2011). Noise Management: Soundscape Approach. *Encyclopedia of Environmental Health*.
- Kang, J., Hao, Y. y Yang, M. (2015). Soundscape evaluation and indicators for delivery sound environment. Recuperado el 29 de junio del 2016 de

[http://iiav.org/archives\\_icsv\\_last/2015\\_icsv22/content/papers/papers/full\\_paper\\_971\\_20150402160839811.pdf](http://iiav.org/archives_icsv_last/2015_icsv22/content/papers/papers/full_paper_971_20150402160839811.pdf)

- Kang, J. y Schulte-Fortkamp, B. (2015). *Soundscape and the Built Environment*. Boca Raton, FL, Estados Unidos: CRC Press.
- Lavia, L., Witchel, H., Kang, J. y Aletta, F. (2016). A preliminary soundscape management model for added sound in public spaces to discourage anti-social and support pro-social effects on public behavior. Recuperado el 20 de junio del 2016 de [https://www.researchgate.net/publication/301198466\\_A\\_preliminary\\_soundscape\\_management\\_model\\_for\\_added\\_sound\\_in\\_public\\_spaces\\_to\\_discourage\\_anti-social\\_and\\_support\\_pro-social\\_effects\\_on\\_public\\_behaviour](https://www.researchgate.net/publication/301198466_A_preliminary_soundscape_management_model_for_added_sound_in_public_spaces_to_discourage_anti-social_and_support_pro-social_effects_on_public_behaviour)
- Luz, G. (2005). Noise sensitivity rating of individuals. Recuperado el 29 de junio del 2016 de <http://www.sandv.com/downloads/0508luz.pdf>
- Medvedev, O., Shepherd, D. y Hautus, M. (2015). The restorative potential of soundscapes: A physiological investigation. Recuperado el 1 de junio del 2016 de [https://www.researchgate.net/publication/274264389\\_The\\_restorative\\_potential\\_of\\_soundscapes\\_A\\_physiological\\_investigation](https://www.researchgate.net/publication/274264389_The_restorative_potential_of_soundscapes_A_physiological_investigation)
- Miller, N. (2013). Understanding Soundscapes. Recuperado el 29 de junio del 2016 de <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwj5seeB-pvPAhVMlx4KHewuDecQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F2075-5309%2F3%2F4%2F728%2Fpdf&usg=AFQjCNHIXp8eFwObNbPFex4JlZr9Q7wnZw&sig2=X8WwrfjbqCYb5H6TYoubTw>
- Miyara, F. (2004). *CONVERSORES D/AYA/D*. Electrónica III. Rosario: Universidad Nacional del Rosario.
- NoiseM@p. (s.f.). Compute the noise level in your city. Recuperado el 30 de marzo del 2016 de <http://noisemap.orbisgis.org/>

- NoiseTube. (s.f.). Research project. Recuperado el 30 de marzo del 2016 de <http://noisetube.net/#&panel1-1>
- Owsinski, B. (2009). *The recording engineer's handbook*. Boston, Estados Unidos: Pro Audio Press
- RAE. (s.f.). Ruido. Recuperado el 1 de junio del 2016 de <http://dle.rae.es/?id=WoW1aWq>
- Rudi, J. (s.f.). Soundscape as social construct. Recuperado el 1 de junio de 2016 de [http://users.notam02.no/~joranru/Soundscape\\_as\\_a\\_social\\_construct.pdf](http://users.notam02.no/~joranru/Soundscape_as_a_social_construct.pdf)
- Truax, B. (2012). From soundscape documentation to soundscape composition. Recuperado el 10 de junio del 2016 de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00811391/document>
- Wang, K. (2004). The aesthetic principles of soundscape in architectural design and built environment. Recuperado el 20 de junio del 2016 de <http://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/570/etd-tamu-2003A-2003032815-Wang-1.pdf?sequence=1>

## **7. ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta.

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>
<b>Propósito y confidencialidad</b>
El presente estudio se hace para evaluar diversos paisajes sonoros. A continuación se le pedirá responder a preguntas socio-demográficas y se evaluará su sensibilidad al ruido. Toda la información obtenida a través de este cuestionario es estrictamente confidencial, y será usada solamente con fines científicos y académicos.
<b>SENSIBILIDAD AL RUIDO</b>

Por favor califique cada declaración entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 6 (totalmente de acuerdo)

- 1 No me importaría vivir en una calle ruidosa si el departamento que tuviera fuera agradable.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 2 Ahora soy más consciente del ruido que me rodea de lo que solía ser antes.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 3 Durante las películas, los murmullos y el crujido de los envoltorios de snacks me perturban.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 4 Me despierto fácilmente por el ruido.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 5 Si hay ruido cuando necesito concentración, trato de cerrar la puerta (o ventana) o irme a otro lugar.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 6 Me acostumbro a la mayoría de ruidos con facilidad  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 7 No me molestaría escuchar sonidos cotidianos de vecinos (pasos, agua corriendo, etc.)  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 8 Cuando quiero estar solo(a), me perturba escuchar ruidos del exterior.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 9 Soy bueno(a) concentrándome sin importar lo que está pasando alrededor mío.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 10 En una biblioteca, no me importa si las personas conversan en voz baja.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 11 A menudo hay momentos en los que quiero silencio absoluto.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 12 Las motocicletas deberían ser más silenciosas.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 13 Encuentro difícil relajarme en un lugar que es ruidoso.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 14 Me enoja con las personas que hacen ruido que me impide dormir o terminar mi trabajo.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 15 No me importaría vivir en un departamento con paredes delgadas.  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo
- 16 Soy sensible al ruido  
En desacuerdo    1       2       3       4       5       6       De acuerdo

**ASPECTOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIO ECONÓMICOS**

17 Género  Femenino  Masculino

18 ¿En qué rango de edad se ubica usted?

16 a 25  26 a 35  36 a 45  46 a 55  56 a 65  >65

18 Estado civil

Casado(a)  Unión libre  Soltero(a)  Otros

19 Nivel de instrucción

Primaria  Secundaria  Superior  Ninguno

20 En general, ¿ha sentido alguna vez uno de estos síntomas asociados al ruido ambiental? Por favor, indique varias opciones.

<input type="checkbox"/>	Estrés	<input type="checkbox"/>	Perturbación en el sueño
<input type="checkbox"/>	Desconcentración	<input type="checkbox"/>	Pérdida de audición
<input type="checkbox"/>	Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	Irritabilidad

21 ¿Ha tenido problemas relacionados con la audición?

Si  No

**PAISAJE SONORO**

Responder las siguientes preguntas relacionadas con el paisaje sonoro (audio) que sea reproducido para la evaluación.

22 ¿En qué medida ha podido oír las siguientes fuentes sonoras? Por favor, indique una opción por cada tipo de sonido.

	Nada	Poco	Algo	Mucho	Completamente Dominante
1.- Tráfico (por ejemplo, vehicular, autobuses, camiones, motocicletas...)	<input type="checkbox"/>				
2.- Ruido de motores ( o ventilación)	<input type="checkbox"/>				
3.- Otros sonidos (industria, sirenas, obras, música, alarmas, campanas, parlantes...)	<input type="checkbox"/>				
4.- Sonidos producidos por seres humanos (personas hablando, pisadas de la gente, niños jugando, risas, comercio, vendedores ambulantes...)	<input type="checkbox"/>				
5.- Sonidos naturales (Viento, Roce Viento con hojas de árboles, Agua...)	<input type="checkbox"/>				
6.- Sonidos de Animales (Cantar de los pájaros, ladridos de perros...)	<input type="checkbox"/>				

23 **¿En qué medida está de acuerdo con los siguientes 8 factores que describen el entorno sonoro actual? Por favor, indique una opción por cada factor.**

El entorno Sonoro es:	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Poco de acuerdo	Totalmente desacuerdo
-Agradable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Caótico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Excitante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Tranquilo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Calmado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Molesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Variado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Monótono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24 **De manera general, ¿cómo describiría el presente entorno sonoro?**

Muy bueno	Bueno	Ni bueno, ni malo	Malo	Muy malo
<input type="checkbox"/>				

25 **¿Cuáles de los siguientes aspectos prefiere usted que genere un paisaje sonoro? Por favor, indique varias opciones.**

-Aceptabilidad	<input type="checkbox"/>	-Armonía	<input type="checkbox"/>	-Tranquilidad	<input type="checkbox"/>
-Oportunidad	<input type="checkbox"/>	-Control	<input type="checkbox"/>	-Relajación	<input type="checkbox"/>
-Claridad	<input type="checkbox"/>	-Bienestar	<input type="checkbox"/>	-Seguridad	<input type="checkbox"/>
-Confort	<input type="checkbox"/>	-Información	<input type="checkbox"/>	-Satisfacción	<input type="checkbox"/>
-Comunicación	<input type="checkbox"/>	-Vivacidad	<input type="checkbox"/>	-Soledad	<input type="checkbox"/>
-Disfrute	<input type="checkbox"/>	-Naturalidad	<input type="checkbox"/>	-Unicidad	<input type="checkbox"/>
-Emoción	<input type="checkbox"/>	-Apreciación de la naturaleza	<input type="checkbox"/>	-Variedad	<input type="checkbox"/>
-Felicidad	<input type="checkbox"/>	-Nostalgia	<input type="checkbox"/>		

## Anexo 2. Listado de especificaciones principales por modos de la grabadora Zoom H4N.

	MODO STEREO	4CH	MTR	STAMINA
Formato de grabación	WAV STEREO: 44.1/48/96 kHz 16/24 bits MP3 STEREO: 48, 56, 64,80,96, 112,128, 160,192, 224,256, 320 kbps, VBR44.1 kHz	WAV STEREO x 2 : 44.1/48 kHz 16/24 bits	44.1 kHz 16 bits WAV STEREO, WAV MONAURAL, puede combinar estas 4 pistas en total	44.1 kHz/16 bits solo tipo WAV (fijo)
Número máximo de pistas en grabación simultánea	2 pistas (STEREO 1 pista)	4 pistas (STEREO 2 pistas)	2 pistas (STEREO 1 pista, Monaural 2 pistas)	2 pistas (STEREO 1 pista)
Límite de capacidad de ficheros	2 GB * en el modo STEREO y 4CH debería crear un fichero independiente cuando la capacidad de grabación sea superior a 2GB.			
Creación de ficheros durante la grabación	Siempre se almacena como el inicial (imposible sobregabar)	Siempre se almacena como el inicial (imposible sobregabar)	Elija entre sustituir la grabación (save) o una nueva (save)	Siempre se almacena como el inicial (imposible sobregabar)
Ubicación de almacenamiento de ficheros	Almacénelos en las 10 carpetas de propio modo STEREO	Almacénelos en las 10 carpetas de propio modo STEREO	Reuna diversos ficheros y contrólelos como [PROJECT]	Almacénelos en las 10 carpetas de propio modo STEREO
Cambio de nombre de ficheros	OK	Imposible	Imposible	OK
Cambio de nombre de carpetas	Imposible	Imposible	Imposible	Imposible
Funciones de marcaje	OK (solo fichero WAV)	OK (solo fichero WAV)	Imposible	OK (solo fichero WAV)

### Anexo 3. Especificaciones técnicas de audífonos AKG K701

TECHNICAL SPECIFICATION		
<b>General</b>	Headphone type	open
	Max. Input Power	200 mW
	Audio frequency bandwidth	10 to 39800 Hz
	Sensitivity headphones	105 dB SPL/V
	Rated Impedance	62 Ohms
	Earpads	- - -
	Detachable cable	yes
<hr/>		
<b>Audio Interface</b>	Type	Stereo plug – 3.5mm (1/8-inch) with 6.3 mm (1/4") screw-on adapter
	Contacts	3-pin
	Interface Finish	Gold
<hr/>		
<b>Dimensions / Weight</b>	Length	113 mm
	Width	199 mm
	Height	212 mm
	Net Weight	235 g

Anexo 4. Centro Histórico - Quito, Pichincha



Anexo 5. La gran cascada del Pita - Quito, Pichincha



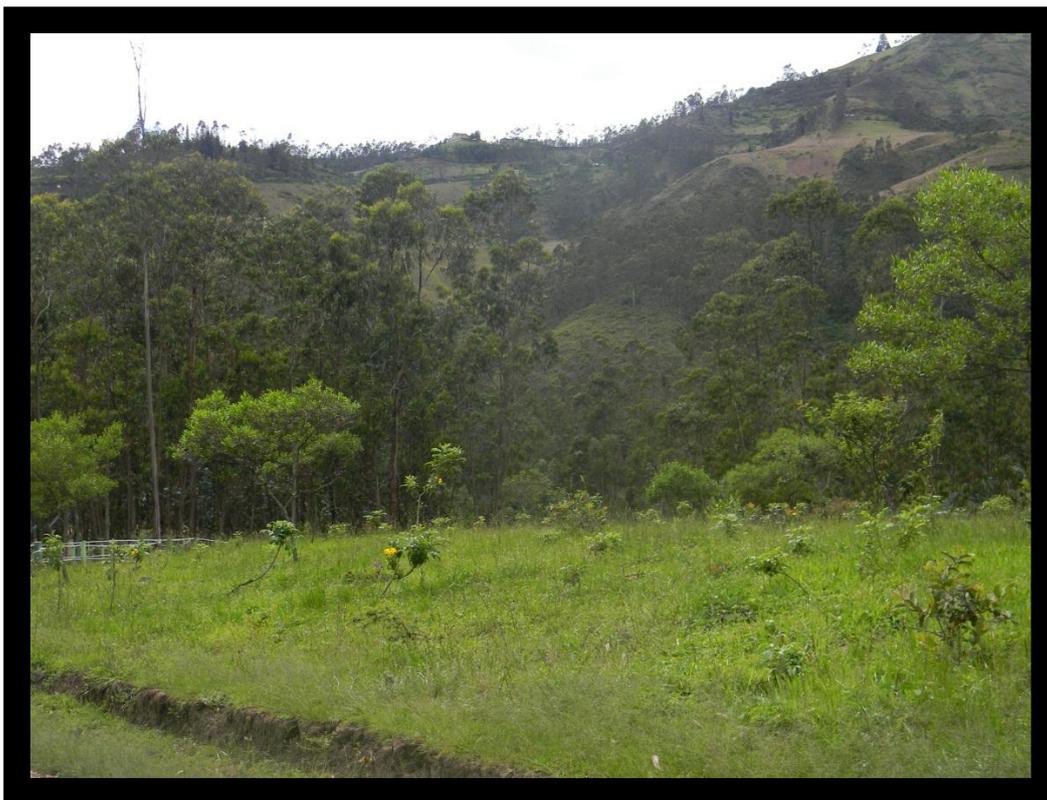
Anexo 6. Parque de La Carolina - Quito, Pichincha



Anexo 7. Parroquia de Ambuquí - Imbabura



Anexo 8. Sector 19 de enero - Ibarra, Imbabura



Anexo 9. Mercado Iñaquito - Quito, Pichincha



Anexo 10. Av. 6 de Diciembre - Quito, Pichincha

