

ESTUDIO DE PAISAJE SONORO EN VALDIVIA, CHILE.

PACS: 43.50.Qp

Suárez Silva, Enrique; Cárdenas Mansilla, Jorge
Instituto de Acústica, Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Universidad Austral de Chile (UACH)
Campus Miraflores, Valdivia, Chile.
Tel. +56 63 2221339
E-mail: enriquesuarez@uach.cl; jcardenas@uach.cl

ABSTRACT

A study of the soundscape was carried out in the city of Valdivia. The aim of this study was to define the most important aspects of sound for the city's neighbors, and the sound assessment of both places and events. A survey was carried out, and further information in the field that included binaural sound recordings was obtained. The study was conducted to supplement the information obtained from measurements and modeling of the city's noise map. This study is a contribution to define a comprehensive overview of the sound environment, and to guide further lines of work in the field.

RESUMEN

Se lleva a cabo un estudio del paisaje sonoro en la ciudad de Valdivia, con la intención de definir los aspectos sonoros más relevantes para los habitantes de la ciudad y la valoración sonora de lugares y eventos. Se realizó una encuesta y se levantó información en terreno que contemplaron grabaciones sonoras binaurales. El estudio se orientó a complementar la información obtenida a partir de las mediciones y modelaciones del mapa de ruido realizado en la ciudad, con la idea de obtener una visión más completa del ambiente sonoro, y de orientar mejor futuras líneas de trabajo en la materia.

1. INTRODUCCIÓN

Los paisajes sonoros definen el entorno que nos rodea permanentemente, y afectan el bienestar y calidad de vida. Pueden ser evaluados en términos positivos; como el sonido del mar; el de un entorno por el cual fluye un río o el sonido de la lluvia. Por el contrario, un paisaje sonoro negativo sería convivir en un entorno con niveles de ruido perjudiciales para la salud física y mental, donde el sonido constituye un elemento de desorden, desagrado y molestia.

2. MARCO TEÓRICO

La literatura disponible sobre Soundscapes (Paisajes Sonoros), expone un tema altamente multidisciplinar que envuelve muchas ideas, conceptos, objetivos y métodos distintos. De hecho, la definición del término Paisaje Sonoro ha sido habitualmente algo confusa. A menudo se considera una adaptación del término visual “paisaje” (Schafer, 1994 - originalmente publicado 1977), que cambia el foco desde lo visual al entorno sonoro.

La nueva norma ISO 12913-1:2014 define el paisaje sonoro como “ambiente acústico tal como es percibido o experimentado y/o entendido por una persona o personas, en su contexto”. Esto establece: primero, que se trata del sonido de un entorno o ambiente, y lo segundo (y más complejo), que ese sonido está vinculado con la percepción de una persona.

2.1. Modelos de paisajes sonoros

Para la descripción y evaluación de paisajes sonoros se han desarrollado diversos modelos, en los que habitualmente están presentes el individuo y los factores físicos que lo rodean, por ejemplo:

- Kull distingue en los paisajes sonoros sonidos naturales (no antropogénico: el clima, los animales, el mar, la vegetación y el terreno) y artificiales (fuentes antropogénicas: fuentes móviles, fuentes fijas, estructuras y materiales).
- Job indica que el paisaje sonoro debe incorporar variables medioambientales, socioculturales y psicológicas (contaminación atmosférica y actitud del/los individuos).
- Cain define que el aspecto “sonoro” puede ser medido psicoacústicamente, en tanto “el paisaje” corresponde a la relación entre diversas fuentes que pueden cambiar constantemente y ser percibidas por un individuo. De esta manera los paisajes sonoros son considerados positivos dependiendo de la actividad y ubicación individual.

En síntesis, diversos investigadores separan el concepto de paisaje sonoro en secciones que permiten identificar aspectos que consideran importantes para comprenderlo.

2.2. Acercamientos metodológicos

En los ambientes urbanos, la investigación del paisaje sonoro está a menudo enfocada hacia las carreteras y el tráfico aéreo, y por tanto en las áreas residenciales se evalúa en relación a la molestia del ruido, mientras que en los espacios públicos, incluyendo parques urbanos y plazas son a menudo discutidos en ambos términos, positivos y negativos. El énfasis de algunas investigaciones, tanto en áreas urbanas como rurales, ha sido el estudio de “zonas tranquilas” lo que ha llevado a sugerir incorporar el término “áreas de alta calidad acústica”.

2.3. Terminología utilizada en paisaje sonoro

Existe poco acuerdo sobre la terminología utilizada para describir los sonidos y paisajes sonoros entre diferentes disciplinas y profesiones lo cual sugiere que los sonidos no se conceptualizan como efectos acústicos abstractos sin contexto.

Algunos términos señalados por Schafer para el estudio de paisajes sonoros son:

- Keynote: El sonido que se escucha continuamente o con frecuencia.
- Señales Sonoras: Sonidos que atraen la atención, contrastando así con los keynotes.
- Soundmark: Aquel sonido de importancia para la comunidad y/o con cualidades únicas.
- Lo-fi: “Baja Fidelidad” es una “señal con deficiente relación señal a ruido”. En el paisaje sonoro hay numerosas señales que compiten para ser escuchadas, enmascarándose.
- High-fi: “Alta Fidelidad” es una “señal con favorable relación señal a ruido”. Los sonidos pueden ser distinguidos claramente ya que hay poco enmascaramiento.

2.4. Norma ISO

La Norma Internacional ISO 12913-1:2014 es el primer paso por buscar un consenso en la definición de "paisaje sonoro". En ella se describe el proceso de percibir o experimentar y / o entender un ambiente acústico, destacando siete conceptos generales y sus relaciones: (1) contexto, (2) fuentes sonoras, (3) entorno acústico, (4) sensación auditiva, (5) interpretación de la sensación auditiva, (6) respuestas, y (7) resultados.

2.5. Paisajes sonoros y calidad ambiental

La investigación indica que las zonas tranquilas y paisajes sonoros confortables pueden beneficiar la salud mental. El proyecto "Paisaje sonoro de las ciudades y paisajes europeos" (Proyecto COST) es una figura intergubernamental para la Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología, lo que permite la coordinación de financiamiento de investigación a nivel nacional en el ámbito europeo. Esta red está integrada por 21 países de la Comunidad Europea, junto con Australia y Nueva Zelanda. Su principal objetivo es reforzar la ciencia que sustenta la investigación en Paisaje Sonoro y promover que el campo de estudio vaya mucho más allá de su estado actual, coordinando esfuerzos internacionales e interdisciplinarios. Esta acción potenciará al paisaje sonoro en legislaciones, políticas y prácticas destinadas a preservar y/o mejorar el medio ambiente sonoro.

2.6. Paisaje sonoro en América Latina

En América Latina el entorno acústico urbano presenta diferencias relevantes respecto de las ciudades de países más desarrollados. Así mismo, existen diferencias entre los países de la región que se manifiestan tanto en los hábitos de la población en torno al ruido, en las propiedades físicas de las fuentes sonoras (que presentan diferentes contenidos energéticos, espectrales y temporal en sus emisiones), como en los sonidos característicos de cada cultura, que también son únicos, razones suficientes para el estudio y análisis de sus paisajes sonoros.

3. METODOLOGÍA

Se definieron tres tipos de criterios para realizar este primer trabajo de Paisajes Sonoros de Valdivia, vinculados con un mapa de ruido:

1. Áreas verdes más visitadas (Encuesta)
2. Ambientes sonoros considerados característicos (Encuesta).
3. Tipos de vías en que fueron clasificadas las calles de Valdivia (Mapa de Ruido).

El primer criterio se basó en estudios previos que revelaron la importancia de las áreas verdes en la ciudad de Valdivia. El segundo criterio atiende la necesidad de comprender cuál es la percepción de los ciudadanos y sus preferencias respecto del ambiente sonoro, además de identificar sonidos que pueden ser de interés desde el punto de vista ambiental, cultural, patrimonial o social en la ciudad. El tercer criterio se relaciona con un aspecto metodológico fundamental utilizado para la elaboración del mapa de ruido de la ciudad, objetivo principal del proyecto marco donde se incluyó este estudio, y que pretende mostrar los diferentes paisajes sonoros que están asociados a las distintas clasificaciones de las vías utilizadas para modelar la ciudad de Valdivia.

La encuesta considerada en el proyecto consistió en un cuestionario en línea (plataforma www.encuestafacil.com) con un total de 846 encuestas válidamente recibidas y analizadas. Se consultó la sensibilidad al ruido ambiental, fuentes de ruido ambiental, de impacto del ruido ambiental en sus actividades y salud, su opinión sobre las áreas verdes y el paisaje sonoro de la ciudad y evaluación de las políticas públicas. La muestra se configuró principalmente con personas con estudios medios (48,5%), trabajan fuera de casa (36,4%), en el rango de edades

comprendido entre 18 y 24 años (51,7%). El porcentaje de mujeres en la muestra que alcanza al 48,8%, donde fue posible observar que el 29,9% de las personas entrevistadas reside más de 10 años en su vivienda y un 45,9% vive hace más de 10 años en la ciudad de Valdivia.

3.1. Áreas verdes más visitadas

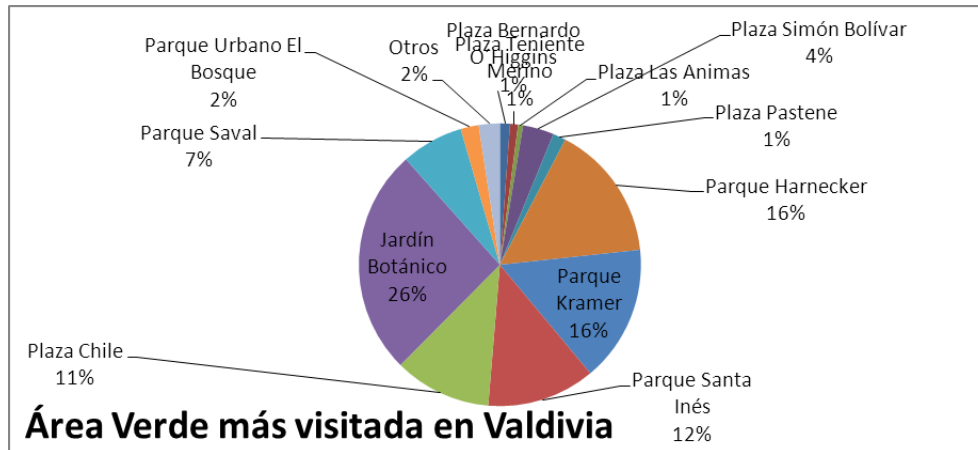


Figura. 1. Áreas verdes más visitadas, según encuesta On Line en Valdivia.

3.2. Ambientes sonoros característicos

Se incluyó una pregunta en la encuesta de acústica ambiental a residentes de Valdivia, que ofrece una lista de ambientes sonoros validada por un panel de expertos en un trabajo preliminar. Estos ambientes sonoros fueron jerarquizados según el número de respuestas, sumando las columnas de respuesta "muy característico" y "absolutamente característico".

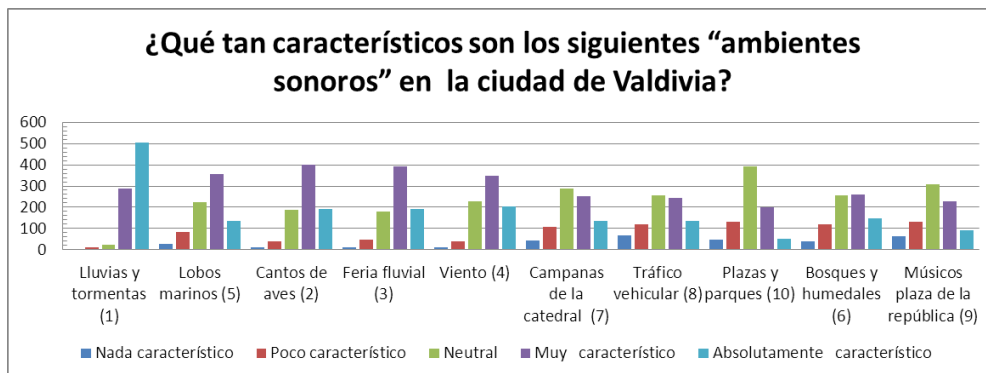


Figura 2. Respuestas sobre ambiente sonoro más característicos, según encuesta On Line en Valdivia.

3.3. Tipos de vías en Valdivia

Para realizar el mapa de ruido de tránsito de la ciudad de Valdivia, las calles fueron clasificadas en 6 categorías según definición del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Incluye una subclasificación que diferencia vías "con" y "sin" locomoción colectiva (buses y microbuses):

1. Calle local sin locomoción colectiva (LS)
2. Calle local con locomoción colectiva (LC)
3. Calle de servicio sin locomoción colectiva (SS)
4. Calle de servicio con locomoción colectiva (SC)
5. Calle colectoras sin locomoción colectiva (CS)
6. Calle colectoras con locomoción colectiva (CC)

3.4. Proceso de grabación de los paisajes sonoros de Valdivia

Las grabaciones fueron realizadas entre Octubre de 2014 y Marzo de 2015. Todos los registros sonoros se realizaron en calidad profesional; frecuencia de muestreo de 96 kHz en 24 bits.

Se utilizó la técnica de grabación binaural, que consiste en ubicar una cabeza artificial en el lugar de grabación. De esta manera, si la reproducción se realiza a través de audífonos, el auditor recibe una completa impresión del espacio acústico en forma idéntica a la que él tendría si mantuviera su cabeza en la misma ubicación de la cabeza artificial.

Las grabaciones de audio de los paisajes sonoros se complementaron con la medición de parámetros acústicos tales como el Leq, espectro en 1/3 de octava, entre otros. A sí mismo se midieron; coordenadas UTM, temperatura, humedad y velocidad del viento. El equipamiento utilizado fue: Dummy Head Neumann, modelo KU 100, Grabador Soundevices 788T, Sonómetro tipo I marca Cirrus modelo CR 171B, GPS Garmin etrex, Termómetro Exttech.

4. RESULTADOS

4.1. Paisajes sonoros registrados

Según los resultados de las encuestas, se seleccionaron 18 paisajes sonoros para registrar:

- 6 áreas verdes más visitadas: Jardín Botánico, Parque Harnecker, Parque Krammer, Parque Santa Inés, Plaza Chile y Parque Saval.
- 6 ambientes característicos: lluvias y tormentas, cantos de aves, la Feria Fluvial, sonido del viento, lobos marinos, bosques y humedales, campanas de la Catedral.
- 6 tipos de calles: LS, LC, SS, SC, CS, CC

De estos 18 paisajes sonoros, finalmente se grabaron 16. Las grabaciones de lluvias y tormentas, cantos de aves y sonido del viento no se incluyeron en este estudio, por presentar muchas alternativas de registro, que demandan un estudio más detallado para cada uno de ellos. Los horarios de las grabaciones corresponden al que habitualmente pueden ser visitados los lugares escogidos. Por ejemplo, si bien un parque o un humedal poseen una dinámica propia de día, la noche, y a diferentes horas (amanecer y atardecer, por ejemplo), se escogió un horario en el cual sea más probable una visita de los vecinos.

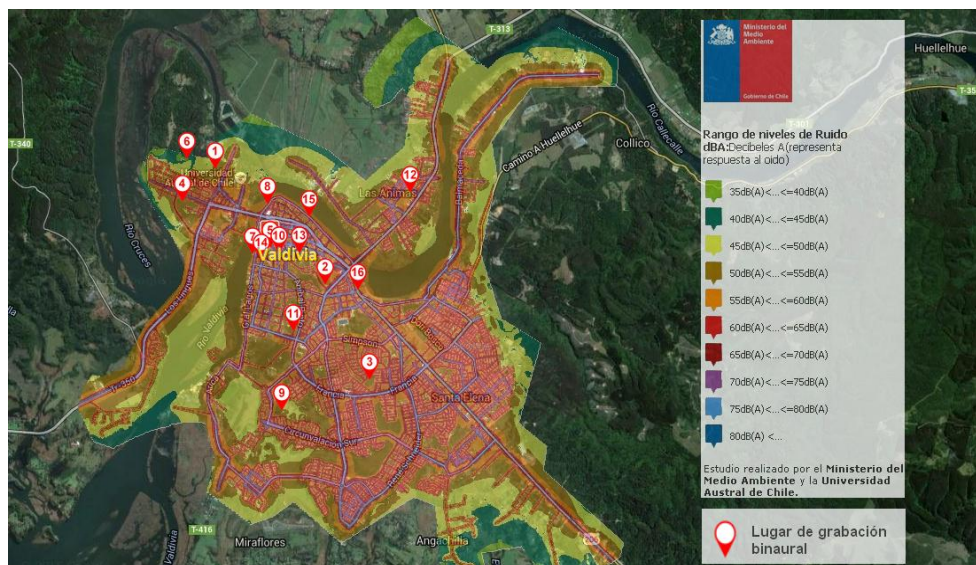

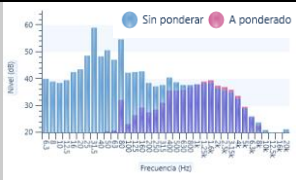

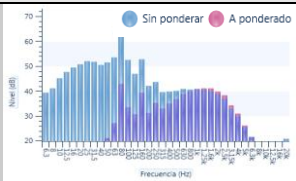

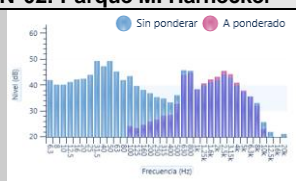
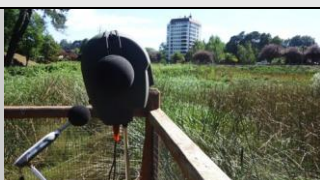
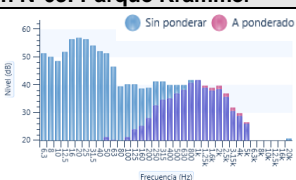






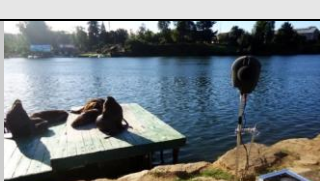


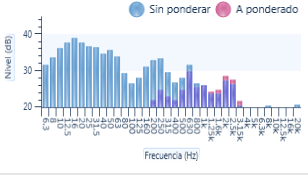

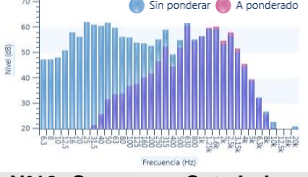









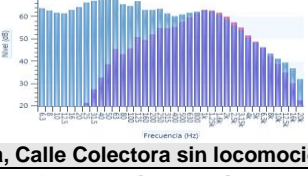

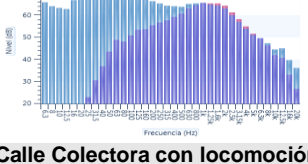


Figura 3 Distribución espacial de los paisajes sonoros grabados en Valdivia.

Tabla 1 Resumen del registro de los paisajes sonoros en Valdivia.

Fotografía del lugar de grabación	Espectro de frecuencias. Bandas 1/3 de octava, con y sin Ponderación A	Indices Acústicos	Coordenadas UTM
		Leq 47,8 [dBA] L90 43,6 [dBA]	18H 649784 5592582
Grabación N°01: Jardín Botánico UACH			
		Leq 51,0 [dBA] L90 46,1 [dBA]	18H 651047 5590690
Grabación N°02: Parque M. Harnecker			
		Leq 52,8 [dBA] L90 43,1 [dBA]	18H 651616 5589194
Grabación N°03: Parque Kramer			
		Leq 49,0 [dBA] L90 45,6 [dBA]	18H 649286 5591750
Grabación N°04: Parque Santa Inés			
		Leq 57,1 [dBA] L90 54,8 [dBA]	18H 650062 5591582
Grabación N°05: Plaza Chile			
		Leq 46,7 [dBA] L90 43,2 [dBA]	18H 649081 5592906
Grabación N°06: Parque Municipal Saval			
		Leq 72,0 [dBA] L90 68,2 [dBA]	18H 649935 5591552
Grabación N°07: Mercado Fluvial			
		Leq 68,0 [dBA] L90 57,4 [dBA]	18H 650075 5591844
Grabación N°08: Av. Costanera Lobos Marinos			

Fotografía del lugar de grabación	Espectro de frecuencias. Bandas 1/3 de octava, con y sin Ponderación A	Índices Acústicos	Coordenadas UTM
		Leq 37,0 [dBA] L90 34,4 [dBA]	18H 650333 5588524
Grabación N°09: Humedal (Parque Urbano)			
		Leq 67,1 [dBA] L90 50,9 [dBA]	18H 650140 5591401
Grabación N°10: Campanas Catedral			
		Leq 63,8 [dBA] L90 42,3 [dBA]	18H 650484 5589767
Grabación N°11: Calle Rudlof, Local sin locomoción colectiva (LS)			
		Leq 58,7 [dBA] L90 40,6 [dBA]	18H 652220 5591604
Grabación N°12: Calle Eckhardt, Local con locomoción colectiva (LC)			
		Leq 66,5 [dBA] L90 45,7 [dBA]	18H 650767 5590969
Grabación N°13: Calle Beaucheff, Servicio sin locomoción colectiva (SS)			
		Leq 71,5 [dBA] L90 62,3 [dBA]	18H 649964 5591293
Grabación N°14: Calle Yungay, Servicio con locomoción colectiva (SC)			
		Leq 70,6 [dBA] L90 57,3 [dBA]	18H 650712 5591710
Grabación N°15: Av. Costanera, Calle Colectora sin locomoción colectiva (CS)			
		Leq 73,7 [dBA] L90 62,1 [dBA]	18H 651527 5590537
Grabación N°16: Av. Picarte, Calle Colectora con locomoción colectiva (CC)			

4.2. CD de Paisajes Sonoros

Con el registro de grabaciones binaurales se elaboró un primer CD Audio “Paisajes Sonoros de Valdivia 2015”, de duración: 01:07:00. Para cada paisaje sonoro, se incluye una pista de muestra (15 segundos) y la pista completa para una escucha con detalle de cada paisaje.

5. CONCLUSIONES

En este estudio, se ha comprobado:

- La relevancia del entorno sonoro como factor ambiental, no sólo como fenómeno físico medible, sino que como un elemento que debe ser también valorado subjetivamente.
- La necesidad de incorporar estos conceptos en el cuidado del medio ambiente acústico, como una forma de colaborar en una mejor calidad de vida.
- El trabajo en paisajes sonoros es una línea de estudio nueva, que se encuentra a nivel mundial, en pleno desarrollo como elemento ambientalmente relevante.
- Es posible estudiar y trabajar en el registro y valoración de paisajes sonoros que la ciudadanía puede y reconoce, con facilidad.

El análisis de los parámetros acústicos, la percepción de las personas y el vínculo con el mapa de ruido, son aspectos en los que el grupo de investigación está trabajando actualmente.

6. AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado gracias al proyecto “Elaboración y Análisis de Mapas de Ruido de Tres Conurbaciones Mediante Software de Modelación” (2015), ejecutado por el Instituto de Acústica de la Universidad Austral, y financiado por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile. ID: 608897-50-LP13.

7. REFERENCIAS

1. Cain, R., Jennings, P., Adams, M., Bruce, N., Carlyle, A., Cusack, P., Davies, W., Hume, K. & Plack, C. (2008). An activity-centric conceptual framework for assessing and creating positive urban soundscapes. *Proceedings of the Institute of Acoustics*, 30(2), 546-551.
2. MEMORANDUM OF UNDERSTANDING For the implementation of a European Concerted Research Action designated as COST Action TD0804 Soundscape of European Cities and Landscapes.
3. EEA (2014). European Environmental Agency. Good practice guide on quiet areas. EAA Technical report, N.º 04/2014 (2014).
4. EEA (2014). European Environmental Agency. Noise in Europe 2014. EAA Technical report, N.º 10/2014 (2014).
5. González, Isaac (2012), Estudio del Patrimonio Sonoro de la ciudad de Valdivia en el siglo XXI. Trabajo de ACUS 183- Proyecto en Acústica Ambiental, Ingeniería Civil Acústica, Universidad Austral de Chile.
6. Ipsen, D. (2002). The urban nightingale or some theoretical considerations about sound and noise. In H. Jelmi (Eds.) *Soundscape studies and methods*. Helsinki: Finnish Society for Ethnomusicology, (pp S185-197). Finnish study for ethnomusicology publication, 9.
7. Job, R.F.S., Hatfield, J. Carter, N.L., Pelope, P., Taylor, R. & Morrell, S. (1999). Reaction to noise: the roles of soundscapes and psychscape. Paper presented at Inter-Noise, in Fort Lauderdale, Florida, USA, 6th-8th December.
8. ISO 12913-1:2014: Acoustics - Soundscape - Part 1: Definition and conceptual framework.
9. Kang J., et al.; “Semantic differential analysis of the soundscape in urban open public spaces”; *Building and Environment*, Volume 45, Issue 1, January 2010, Pages 150-157
10. Kull, R.C. (2006) Natural and urban soundscapes: The need for a multi-disciplinary approach. *Acta Acustica united with Acustica*, 92(6), 898-902.
11. Ministerio del Medio Ambiente (2015) *Elaboración y Análisis de Mapas de Ruido de Tres Conurbaciones Mediante Software de Modelación*. Informe Final. Proyecto Ejecutado por el Instituto de Acústica, Universidad Austral de Chile. ID: N° 608897-50-LP13
12. Sarah R. Payne, William J. Davies, Mags D. Adams (2009) *Research into the Practical and Policy Applications of Soundscape Concepts and Techniques in Urban Areas (NANR 200)*. Univ. of Salford.
13. Schafer, R. Murray (1994). *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*. Vermont: Destiny Books.
14. Suárez, E. (2002). *Metodologías Simplificadas para Estudios en Acústica Ambiental, Aplicación en la Isla de Menorca*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid. España.