





Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

# **Sobre el Paisaje Sonoro Urbano**

Reconocimiento, valoración y protección de  
sus factores caracterizantes

Caso comuna San Miguel, barrio El Llano

Rocío González Cruzat  
Cecilia Wolff Cecchi + Carla Badani Schoneweg



# **Sobre el Paisaje Sonoro Urbano**

Reconocimiento, valoración y protección de  
sus *factores caracterizantes*

Caso comuna San Miguel, barrio El Llano

Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Tesis de Título 2020

**Sobre el Paisaje Sonoro Urbano:  
Su reconocimiento, valoración y protección.**

Por Rocío González Cruzat  
Tutora Cecilia Wolff Cecchi  
Docente asesora Carla Badani Schoneweg

*Esta tesis fue desarrollada desde el 30/03/2020 al 01/03/2021, tiempos de Estallido social, Plebiscito por una Nueva Constitución y Pandemia COVID-19.*

*Agradecimientos*

*A Cecilia y Carla, por encontrar juntas la mejor manera de abordar este desafío.*

*A Lucía, por valorar mis trabajos siempre.*

*A mi familia y amigos, por mantenerme positiva y tranquila.*

*A Victoria, por su cariño que se transforma en felicidad, seguridad y confianza.*



# Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>0 Resumen/ Abstract.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>1 Introducción.....</b>  | <b>11</b> |
| 1.1 Motivaciones.....   | 13        |
| 1.2 Tema de discusión.....  | 15        |
| 1.3 Preguntas de investigación.....   | 17        |
| 1.4 Hipótesis.....  | 17        |
| 1.5 Objetivos: general y específicos.....   | 18        |
| <b>2 Marco Teórico.....</b>   | <b>19</b> |
| 2.1 Física del sonido: la onda sonora.....  | 21        |
| 2.2 Percepción sonora .....   | 25        |
| 2.2a ¿Cómo oímos?.....  | 29        |
| 2.2b ¿Qué oímos?.....   | 31        |
| 2.3 Relación entre el sonido y lo construido.....   | 36        |
| 2.3a Comportamiento de la onda sonora en espacios<br>cerrados.....                            | 37        |
| 2.3b Distribución del sonido en espacio abierto: Acústica<br>Ambiental.....                   | 41        |
| 2.4 Paisaje sonoro urbano.....  | 48        |
| 2.4a Concepto de paisaje.....   | 49        |
| 2.4b El paisaje sonoro.....   | 51        |
| 2.4c Caracterización y clasificación de los componentes<br>del paisaje sonoro.....            | 53        |
| 2.4d Valoración perceptual: molestia, acostumbramiento y<br>tranquilidad.....                 | 56        |
| 2.4e Identidad sonora del paisaje, patrimonio cultural....                                    | 59        |
| 2.4f Modelos y métodos de evaluación de un paisaje<br>sonoro urbano.....                      | 63        |
| 2.4g Normativa de ruido en Chile.....   | 67        |
| 2.5 <i>Cuadro de Reconocimiento y Valoración: Síntesis del Marco<br/>        Teórico.....</i> | 70        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>3 Metodología de la investigación.....</b>                         | <b>75</b>  |
| 3.1 Fases, técnicas e instrumentos del método.....                    | 77         |
| 3.2 Plan de trabajo para el logro de los objetivos.....               | 83         |
| 3.3 Caso de estudio comuna San Miguel.....                            | 85         |
| 3.3a Pérdida del patrimonio en San Miguel.....                        | 87         |
| 3.3b Criterios para la selección de las 3 Estaciones<br>Sonoras ..... | 89         |
| 3.3c Antecedentes urbano/arquitectónicos de cada<br>estación.....     | 91         |
| <br>  |            |
| <b>4 Desarrollo de la investigación.....</b>                          | <b>99</b>  |
| 4.1 Aplicación del método y caracterización de la muestra.....        | 100        |
| 4.1a Perfil y preferencias auditivas de los<br>participantes.....     | 103        |
| 4.2 Valores óptimos del Modelo de Axelsson.....                       | 104        |
| 4.3 Resultados por estación.....                                      | 107        |
| 4.3a Resultados Plaza Artes Gráficas.....                             | 107        |
| 4.3b Resultados Plaza 12 de Octubre.....                              | 111        |
| 4.3c Resultados Parque del Cómic (M San Miguel).....                  | 115        |
| 4.4 Resultados generales.....   | 119        |
| 4.4a Respecto a lo cuantitativo.....                                  | 119        |
| 4.4b Respecto a lo cualitativo.....                                   | 123        |
| 4.4c Lámina resumen.....  | 124        |
| <br>  |            |
| <b>5 Propuesta y conclusiones.....</b>                                | <b>127</b> |
| 5.1 Propuesta.....  | 129        |
| 5.2 Conclusiones.....   | 131        |
| <br>  |            |
| <b>6 Bibliografía.....</b>  | <b>133</b> |
| 6.1 Libros, artículos y publicaciones.....                            | 133        |
| 6.2 Noticias de prensa y portales web.....                            | 136        |
| 6.3 Imágenes.....   | 138        |
| <br>  |            |
| <b>7 Anexos.....</b>  | <b>139</b> |

# Resumen

La densificación en altura que se ha desarrollado en las zonas centrales y pericentrales de las grandes ciudades latinoamericanas en las últimas décadas (Vergara en Sarquis, 2018), ha desencadenado un cambio en el paisaje general de los barrios. En el caso de Santiago es evidente en el paisaje urbano; la aparición de altas torres habitacionales en barrios de baja densidad amenaza con deteriorar los elementos materiales e inmateriales/no visuales identitarios para la comunidad.

Esta investigación trató sobre el *paisaje sonoro urbano*, entendiendo el sonido como recurso a gestionar y administrar para el bienestar de la comunidad (Kogan, 2012B), nuevo enfoque que ha adoptado el estudio de la Acústica Ambiental en los últimos años.

Para lograr esta gestión del paisaje sonoro urbano se consolidó un marco teórico sobre percepción, el sonido y su relación con lo construido, paisaje general y sonoro, decantando en un *Cuadro de Reconocimiento y Valoración de un Paisaje Sonoro Urbano*. Los *factores caracterizantes* descritos en el cuadro fueron corroborados bajo el método propuesto por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) en la norma 12913-2:2014 (Engel, Fels & Pfaffenbach, 2016), lo que consideró una *Caminata Sonora* de 3 estaciones donde se hicieron mediciones acústicas cuantitativas junto con una valoración cualitativa, principalmente ligada al *Modelo de Axelsson*, encuestando a sus 15 participantes.

A través del análisis de los disímiles resultados de las estaciones se identificaron valores óptimos para cada atributo del modelo, reconociendo los factores caracterizantes del paisaje sonoro urbano, vinculados a lo arquitectónico, que constituyen identidad. Esto condujo a la definición de *Nuevas Aristas de Acción sobre el Paisaje Sonoro Urbano*, permitiendo determinar su posible protección, conservación o intervención y ciertas medidas relacionadas.

*Palabras clave:* Paisaje sonoro urbano, percepción sonora, Acústica Ambiental, identidad sonora.

# Abstract

The high-rise densification that has developed in the central and pericentral areas of large Latin American cities in recent decades (Vergara in Sarquis, 2018), has triggered a change in the landscape of neighborhoods. In the case of Santiago, it is evident in the urban landscape; the appearance of tall residential towers in low-density neighborhoods threatens to deteriorate the material and immaterial (non visual) elements that are identity for the community.

This research dealt with the *urban soundscape*, understanding sound as a resource to be managed and administered for the welfare of the community (Kogan, 2012B), a new approach that the study of Environmental Acoustics has adopted in recent years.

To achieve this management of the urban soundscape, a theoretical framework on perception, sound and its relationship with the architecture, the landscape and soundscape was consolidated, resulting in a *Table of Recognition and Valuation of an Urban Soundscape*. The *characterizing factors* described in the table were corroborated under the method proposed by the International Organization for Standardization (ISO) in 12913-2:2014 norm (Engel, Fels & Pfaffenbach, 2016), which considered a 3 station *Sound Walk* where quantitative acoustic measurements were made along with a qualitative assessment, mainly linked to the *Axelsson Model*, surveying its 15 participants.

Through the analysis of the dissimilar results of the stations, optimal values were identified for each attribute of the model, recognizing the characterizing factors of the urban soundscape, linked to the architectural, which constitute identity. This led to the definition of *New Edges of Action on the Urban Soundscape*, allowing to determine its possible protection, conservation or intervention and some related recommendations for its achievement.

*Keywords: Urban soundscape, sound perception, Environmental Acoustics, identity.*

# 1 Introducción



## 1.1 Motivaciones

Todos mis primeros recuerdos de tiempos libres están ligados a las manualidades ya que siempre se me hizo fácil entretenerme de esa forma. Por el contrario sufrí (y sufro...) una gran angustia por no poder retener datos históricos o científicos. Esto me ha llevado a entender que gozo de las actividades relacionadas al presente y las experiencias, teniendo desde el inicio en la carrera de Arquitectura gran interés en la atmósfera de las obras.

La percepción es un *proceso innato*, por ende es un tema del que toda persona podría opinar. De alguna u otra forma, *todos podemos comunicar lo que sentimos al habitar una obra*, teniendo o no estudios afines, enriqueciendo la discusión de ciertas certezas que damos por sentadas como arquitectos o estudiantes de arquitectura con cuestionamientos que surgen de nuestros amigos, familia, vecinos y hasta desconocidos.

La *transversalidad* de este campo de la disciplina es lo que me lleva a desarrollar esta investigación, sintiendo una cercanía potente en comparación a lo experimentado con el diseño, ya que es un proceso donde algunas buenas ideas relacionadas a cierta estética o atmósfera quedan disminuidas, siendo más importante tener propuestas de complejos sistemas constructivos y formas desafiantes, lo que algunas veces aleja de lo importante: la sensibilidad de habitar e interpretar la arquitectura.

Enfrentar este proceso de titulación con una investigación ligada a la percepción se hace un desafío inmensamente deseado.



*Fig. 1.- Nuevo paisaje del Cíte patrimonial Virgen María, Blas Cañas 445, Comuna de Santiago. Fuente: La Hora en Pressreader, sf.*



*Fig. 2.- Una de las medidas paliativas para el ruido de transporte, barreras acústicas en la Comuna de Santiago. Fuente: Allbiz, sf.*

## 1.2 Tema de discusión

Cada lugar posee un propio paisaje, el cual es interpretado por el habitante a través de la percepción formada por nuestros sentidos (Cárdenas-Soler & Martínez-Chaparro, 2015). Ésta se alimenta de recuerdos y experiencias previas para reconocer la información que entrega el entorno, siendo definido por Alba Noë y Varela como un proceso cognitivo creado, y por consiguiente, único para cada individuo (Wolff, 2015). Sin embargo existe una *imagen colectiva*<sup>1</sup> que es identificable por un cierto grupo de personas dada su relación cultural con dicho ambiente (Lynch, 2008).

Este paisaje ha presentado cambios inexorables dados por el desarrollo del territorio y las sociedades a través del tiempo (Schafer, 1969). Si nos enfocamos específicamente en el *paisaje urbano*<sup>2</sup> de las grandes ciudades, se han dado cambios morfológicos y programáticos. En el caso de la ciudad de Santiago, ésta ha experimentado un crecimiento que tiende a la expansión horizontal y densificación de las comunas centrales (de Mattos, Fuentes y Link, 2014), generando la aparición de grandes torres habitacionales o edificios de comercio en barrios con gran valor identitario para su comunidad, paisajes amenazados con ser deteriorados o incluso extintos (Ruisanchez en Silva, 2013). Esta situación parece ser incontrolable, justificada por el progreso de la economía que necesita y/o permite la densificación y adaptación de la ciudad (ver Fig.1).

El impacto visual en el paisaje es indiscutible, pero ¿cuáles son las repercusiones en la percepción a través de otros sentidos? Se puede afirmar que la audición es uno de los sentidos que recolecta más información del paisaje a la hora de interactuar individuo y contexto (Labrada & Durán en Délano, 2013), y aun así se ha desatendida dentro de las variables del diseño arquitectónico, siendo la mayoría de las veces una resultante de la morfología, materialidad, dimensión y programa de cada proyecto.

---

<sup>1</sup> Imagen desde su definición de constructo representativo, no vinculado necesariamente a lo visual.

<sup>2</sup> Espacio principalmente público donde se desarrolla la cohesión social y la vida comunitaria, por lo que su diseño debe ser cómodo y beneficioso, con el fin de generar permanencia (Sarquis, 2018).

En el caso de la escala urbana, se evidencia el control nulo del paisaje sonoro, salvo ciertas intervenciones defensivas de atenuación o reducción no preventivas (ver Fig.2) (López, 2001), dado que la ciudad ha sido diseñada en función de los medios de transporte, principalmente el automóvil de uso privado, haciendo hostil la experiencia peatonal de los espacios públicos y privados (González, 2019).

Referido a las investigaciones vinculadas al paisaje sonoro en nuestro país, en el año 2013 se desarrolla el *Mapa Sonoro<sup>3</sup> de la zona centro del Gran Santiago* (desde ahora MSS) por el Ministerio del Medio Ambiente (desde ahora MMA) en conjunto con la Facultad de Acústica de la Universidad Austral de Chile (desde ahora UACH). Este comprende un *mapa de ruido<sup>4</sup>* de transporte terrestre y la grabación de paisajes sonoros de ciertos espacios públicos, lo que no se relaciona con la definición del concepto en el mismo documento por la Organización Internacional de Estandarización (desde ahora ISO) como el “ambiente acústico que es percibido o experimentado y/o entendido por una persona” (ISO en Cárdenas & Suárez, 2018:16), por lo que no se puede hablar de paisaje sonoro, ya que requiere un enfoque holístico basado en cómo es percibido por las personas, al contexto y sus actividades (Kogan, 2012A), sino más bien se desarrolla un *registro del sonido ambiente* (Badani, sf), levantamiento que entrega datos cuantitativos del sonido en un momento determinado.

Dicho lo anterior, se puede aseverar que el paisaje sonoro urbano, tanto en el caso de la ciudad de Santiago como a nivel mundial, ha sido estudiado principalmente desde su componente física (López, 2001; Germán-González & Santillán, 2006; Délano, 2013). Dado esto su arista perceptual no ha sido correctamente vinculada a lo mesurable, por lo que no se han determinado los *factores caracterizantes* que conforman su identidad, generando una ausencia de medidas y normas que lo protejan.

---

3 “Experiencia auditiva de varios lugares y eventos sonoros... reúne datos ambientales del entorno acústico de las ciudades, u otros lugares... se pueden utilizar estudios científicos (como un mapa de ruido), y grabaciones binaurales” (Acústica UACH, sf).

4 “Cartografía donde los colores representan los valores de niveles de ruido ambiental de un lugar” (Cárdenas & Suárez, 2018).

## 1.3 Preguntas de investigación

La dinámica de desarrollo de la ciudad de Santiago, caracterizada por la aparición abrupta de edificaciones con alta densidad poblacional, deriva en un cambio en las actividades sonoras en barrios con un paisaje sonoro característico. Teniendo esto en consideración, las preguntas que guían la presente investigación están concatenadas desde la comprensión de la componente acústica en el paisaje a través de la escucha, hasta la manera de protegerlo en los casos en que constituya identidad.

a.- ¿Cuáles son los *factores caracterizantes* de un paisaje sonoro urbano?

b.- ¿En que caso, y a través de que acciones o herramientas arquitectónicas/urbanísticas, deberíamos proteger estos factores y su paisaje sonoro urbano correspondiente?

## 1.4 Hipótesis

Los *factores caracterizantes* del paisaje sonoro urbano son componentes del paisaje general y se relacionan a las variables de la escucha (oyente, señal sonora junto a su fuente y el espacio de distribución); aportando a la caracterización y/o calidad de vida de una comunidad.

Considerado esto, el paisaje sonoro y sus factores deben poseer las mismas atribuciones de protección que el paisaje visual y material frente a los cambios generados por la dinámica de crecimiento y uso de la ciudad.

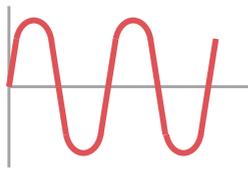
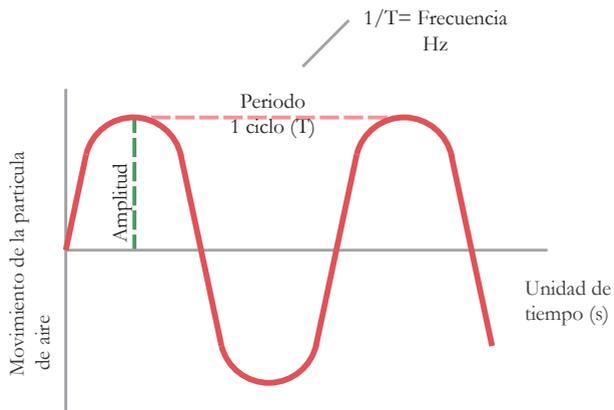
## 1.5 Objetivo general

La presente investigación busca comprender el rol del paisaje sonoro urbano en el paisaje general, entendiendo que aporta a la identidad, memoria y bienestar de las comunidades. Para ello debe ser estudiado y operativizado con el fin de generar herramientas para nuestra disciplina, buscando valorar y preservar sus cualidades a través de metodologías de reconocimiento y la determinación de aspectos factibles de ser normados.

## Objetivos específicos

- Evidenciar la relación del paisaje sonoro urbano con la materia (lo construido) y lo percibido por la comunidad a través de la escucha.
- Reconocer cuales *factores caracterizantes* del paisaje sonoro urbano constituyen identidad, otorgando una valoración para evaluar su posible protección.
- Sintetizar y exponer la relación entre los *factores caracterizantes* del paisaje sonoro urbano y ciertos atributos arquitectónicos de los espacios urbanos a los que responden, para decantar en recomendaciones y medidas que permitan preservar sus características y valor a través de su operativización.

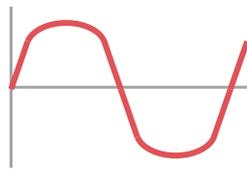
## **2 Marco Teórico**



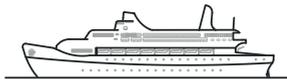
Frecuencia alta  
Tono alto



Sonido agudo  
silbato



Frecuencia baja  
Tono bajo



Sonido grave  
bocina de  
barco a vapor

Fig.3.- Componentes de la onda sonora. Fuente: Elaboración propia en base a CBR.A.

## 2.1 Física del sonido: la onda sonora.

Para poder hablar del paisaje sonoro se necesita primero comprender ciertos conceptos e indicadores que componen y caracterizan la onda sonora, empleados en técnicas tradicionales de *Acústica Ambiental* <sup>5</sup>. Para esto se toman como referente varios textos que tratan de la experiencia sonoras donde se define, en un comienzo, la naturaleza del sonido.

El sonido se puede definir como la sensación producida en el oído por una onda mecánica que se propaga a través de un medio físico generando vibración y variación de la presión del aire. El *rango audible* del ser humano se encuentra entre el infrasonido (>20Hz) y el ultrasonido (<20kHz). Al ser una onda esférica, la fuente transmite vibraciones en todas direcciones, extinguiéndose según la energía de dicha onda (Baesler, 2018; Meneses, 2019). Entonces, “para que exista el sonido debe existir una fuente emisora, un medio de propagación y un receptor” (Dintrans, 2008:17). La *fente sonora* es considerada todo elemento que emite estímulos sonoros omnidireccionalmente dada la condición esférica de la onda sonora. Esta puede ser natural o artificial, como las producidas por actividad humana (ANSI en Hüg & Arias, 2009; Baesler, 2018; Cárdenas & Suárez, 2018). Las condiciones como materialidad y forma de la fuente sonora permiten identificar la naturaleza de su fuente, este factor es llamado *timbre* y sirve para reconocer dos señales sonoras con misma intensidad o altura tonal pero con distinta fuente sonora (Baesler, 2018; Meneses, 2019).

La onda producida posee una *frecuencia*, determinada como el número de ciclos (o vibraciones) que la onda repite por unidad de tiempo, en este caso segundos, la cual define si un sonido posee un tono o *altura tonal* grave (baja frecuencia) o agudo (alta frecuencia) (ver Fig.3). Este factor es medido en *herzios* (Hz) (Dintrans, 2008; Baesler, 2018).

Otro factor que define la onda sonora es la *intensidad*, correspondiendo

---

<sup>5</sup> Rama de la acústica que estudia, evalúa y mitiga el fenómeno de contaminación acústica, considerando al ruido como un contaminante físico, buscando su máxima reducción (Kogan, 2012A).

a la potencia del sonido emitido siendo definida por su velocidad (y por consiguiente, su longitud de onda), características del medio de propagación como densidad, temperatura y la distancia entre el receptor y su fuente. Es medida en *vattios o watts* (W) por unidad de área (m o cm<sup>2</sup>) y su sensación se denomina *sonoridad*, permitiendo diferenciar entre sonidos fuertes o débiles, relacionándola al volumen (Baesler, 2018; Cárdenas & Suárez, 2018; *Conceptos básicos del Ruido Ambiental*<sup>6</sup>, sf; Meneses, 2019). Referente a esto también se encuentra el *Nivel de Presión Sonora* (NPS o SPL), el cual “representa la intensidad de un sonido, y se expresa en *decibeles* (dB)” (Cárdenas & Suárez, 2018:60).

Los *descriptores acústicos y psicoacústicos* son los factores que describen el comportamiento del sonido en determinado espacio temporal de escucha (Cárdenas & Suárez, 2018). Los descriptores acústicos se enfocan en la naturaleza física de la onda sonora y los psicoacústicos los relacionan con lo percibido por el oyente, integrando variables como *sensibilidad espectral o enmascaramiento* entre otros. El *Nivel Sonoro Continuo Equivalente* (LAeq,T, NPSeq, Leq) es un descriptor acústico correspondiente al promedio energético del sonido en un tiempo determinado, como puede ser un minuto o un día, permitiendo comparar la energía sonora de dos distintos, siempre que el periodo de medición sea el mismo (Cárdenas & Suárez, 2018). Este indicador se usa para poder cuantificar el ruido ambiental según la norma *ISO 1996-1:2003* (Dintrans, 2008).

Otro descriptor acústico que permite caracterizar el paisaje sonoro es el *Nivel Percentil* (Ln), correspondiendo al valor de nivel de presión sonora en un porcentaje (n) de los datos observados, describiendo el ambiente sonoro en un tiempo determinado según lo registrado. Ej. El percentil 90 tiende a representar *background o sonido de fondo* de un ambiente sonoro (Cárdenas & Suárez, 2018).

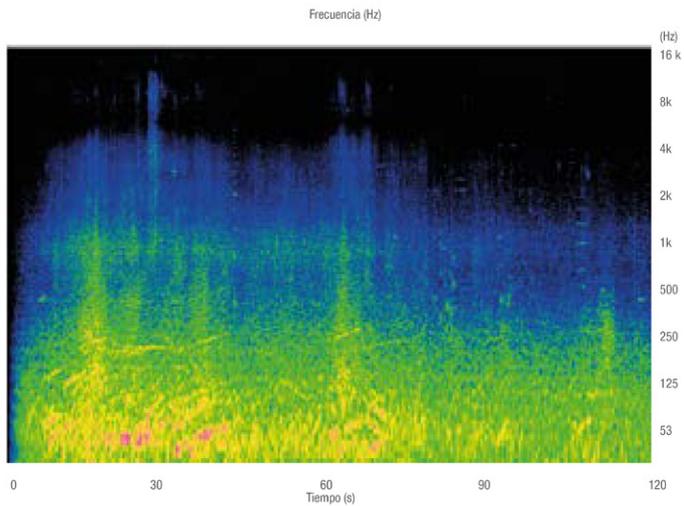
Dentro de los descriptores psicoacústicos se encuentra la *Tonalidad (Tonality)* la cual mide la sensación de timbre, *Sonoridad (Loudness)* indicador que mide la sensación de volumen o intensidad del sonido, este descriptor

---

<sup>6</sup> *Publicación sin autor, desde ahora CBR A, referencia en bibliografía.*



*Fig.4.- Dummy Head Neumann KU 100 utilizada en el registro de paisajes sonoros para el MSS, Fuente: Díaz en Cárdenas & Suárez, 2018.*



*Fig.5.- Espectrograma del paisaje sonoro de Plaza Italia. Fuente: MMA en Cárdenas & Suárez, 2018*

permite obtener el *Nivel de sonoridad (Loudness level)*, unidad que representa la sensación relativa de volumen, parecido al dB (Cárdenas & Suárez, 2018). El descriptor *Nitidez (Sharpness)* describe la sensación de timbre a través de altas frecuencias en la onda sonora. Para otros fenómenos sonoros como cambios de amplitud y frecuencia del sonido se encuentra la *Tasa de Fluctuación (Fluctuation Strength)* y la *Rugosidad (Roughness)* los cuales modulan variaciones de la onda (Cárdenas & Suárez, 2018).

Todos estos descriptores, tanto acústicos como psicoacústicos, se obtienen a través de registro del paisaje sonoro. Uno de los métodos de grabación más utilizados para este fin es la *Grabación Binaural*, basada en la técnica de la *Holofonía* creada en 1980, consistiendo en la grabación de una señal por medio de dos micrófonos iguales, ubicados en los oídos de una cabeza artificial llamada *Dummy Head* (ver Fig.4) o de una persona, logrando registrar la diferencia temporal dada por la distancia entre oído izquierdo y derecho y la diferencia de amplitud del sonido debido la difracción producida por el torso y cabeza, permitiendo la localización tridimensional de las fuentes sonoras (Orduña, 2005; Baesler, 2018; Cárdenas & Suárez, 2018; Meneses, 2019).

El *espectrograma* es un “gráfico en el que se representa la intensidad del sonido según sus frecuencias, y su evolución en el tiempo” (Cárdenas & Suárez, 2018:61), representado por colores donde el color negro es la menor intensidad (ver Fig.5). La correcta interpretación de esta herramienta permite caracterizar los eventos sonoros como intermitentes, constantes, etc; ligándolos a la habituación o acostumbamiento de los habitantes frente a ciertas señales sonoras y la relación que tienen con su fuente (Badani, sf).

Luego de entender estos conceptos, es importante señalar que “cuando el estudio de un entorno acústico tiene como fin conocer la incidencia de este sobre las personas, no es posible afirmar que los indicadores acústicos puedan describir acabadamente la situación” (Kogan, 2012A:4). Por lo que el próximo capítulo espera guiar hacia la complementación de lo cuantitativo.

## 2.2 Percepción sonora

Dentro de los primeros ejercicios que se realizan en la escuela de arquitectura se busca introducir al concepto de *atmósfera*. Inicialmente corresponde al ambiente que queremos lograr a través de la forma, la materialidad, la luz y un sinnúmero de variables. Éstas son definidas para crear espacios, donde su diseño se puede enfocar en la funcionalidad y/o en la experiencia. Es aquí donde la percepción marca la relación que tendrá el habitante con la obra.

Dado que es un proceso complejo el cual varios autores, de diferentes esferas de conocimiento, han intentado definir bajo su propio acercamiento e interés sobre el tema, se hace necesario precisar de qué se hablará cuando se hace referencia a la percepción en la presente investigación.

Es importante decir primeramente que percibimos el ambiente a través de nuestros sentidos los cuales, al ser estimulados, generan una experiencia sensorial (Harcha, 2020; Wolff en Meneses, 2019). Según Serra y Coch (1995) la captación de los sentidos se desarrolla en tres niveles. El primero es físico, donde se reciben las manifestaciones energéticas del ambiente; siguiendo por un nivel neurofisiológico que hace referencia a la transformación de dichos estímulos en impulsos nerviosos que viajan hasta el sistema nervioso central y un tercero, psicológico-cognitivo, que alude a la clasificación e interpretación de los impulsos nerviosos en el cerebro (Meneses, 2019). En relación a esto, autores como Carrión señalan que existe una *recepción inconsciente*, donde los estímulos no resultan en un mensaje o información. Esto se hace muy evidente en la percepción sonora, donde Murray Schafer invita *escuchar el paisaje sonoro*, haciendo una diferencia entre oír y escuchar el ambiente acústico (Meneses, 2019).

Otra cualidad del proceso perceptual es descrita por Lynch (2008) el cual señala que “nada se experimenta en sí mismo, sino siempre en relación con sus contornos, con las secuencias de acontecimientos que llevan a ello, con el recuerdo de experiencias anteriores” (p.9). Se concluye que la memoria cumple un rol fundamental en este proceso, ya que al recibir un estímulo previamente experimentado se produce la percepción (Harcha,2020).

Entendiendo la arista experiencial de la percepción, el siguiente paso es señalar que este proceso no solo sucede, sino que se construye (Alba Noë en Wolff, 2015) siendo una interacción entre el ambiente y cada persona. Es interesante añadir aquí la definición de espacio dada por Merleau-Ponty (2003), donde el espacio es un “sistema de cualidades ofrecidas a los diferentes sentidos y que están reunidas por un acto de síntesis intelectual” (p.27), haciendo énfasis en que la percepción permite entender las características del ambiente a través de un *proceso cognitivo*.

Respecto a esto, Hall (2003) señala entonces que existe una serie de *mundos perceptuales*, los cuales quedan definidos por las variables fisiológicas, psíquicas y cognitivas de cada individuo, haciéndolos personales y subjetivos (Harcha, 2020). Referido a las variables fisiológicas, se puede reconocer fácilmente que los ojos, nariz, oídos, lengua y piel están vinculados a los sentidos de la vista, olfato, audición, gusto y tacto respectivamente, pero lo que no es muy evidente es que percibimos a través de todo el cuerpo. Lynch dice que “nuestra percepción de la ciudad no es continua sino, más bien, parcial, fragmentaria, mezclada con otras preocupaciones. Casi todos los sentidos están en acción y la imagen es la combinación de todos ellos.” (p.10). Se entiende que la percepción visual esta nutrida por señales de *sistemas ocultos*, como son los músculos, mucosa y sistema vestibular, responsable del equilibrio corporal nutrido de las sensaciones de velocidad y gravedad (Meneses, 2019), los cuales ayudan a recibir información del paisaje que nos rodea, como temperatura y humedad, cumpliendo un rol importante para la capacidad vital de sobrevivencia y orientación.

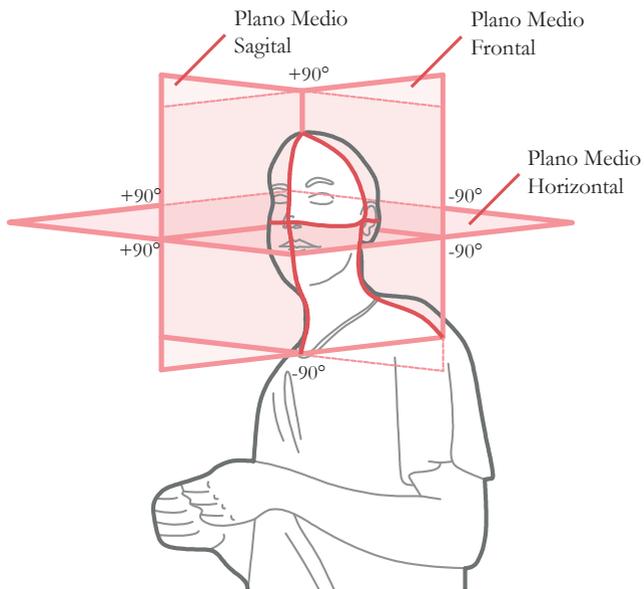
Se puede afirmar que la audición es uno de los sentidos que recolecta más información del paisaje a la hora de interactuar individuo y contexto (Labrada & Durán en Délano, 2013) ya que ofrece referencia espacial del paisaje que se habita, ubicando tanto a objetos como al mismo individuo, ya que los sonidos llegan al oyente, en comparación con la percepción visual, que recolecta imágenes para lograr orientarse (Estrada en Silva, 2013).

Además de aportar a la orientación del cuerpo (yo) en el espacio, el sonido aporta *emotividad* a la percepción del paisaje y permite que *los espacios se conviertan en lugares*, dada su atmosfera particular, generando sensaciones y sentimientos en el individuo (Pocock en López, 2001).

En la actualidad, la relación percepción y arquitectura se ha visto deteriorada por el énfasis en el desarrollo intelectual y visual de las obras, esto ligado al *ocularcentrismo*, término que se refiere a la supremacía del sentido de la vista en todas las esferas de conocimiento y desarrollo de las sociedades (Pallasmaa, 2014; Harcha 2020), siendo disminuidas las cualidades sensoriales del espacio, como son la *haptividad*<sup>7</sup> y lo sonoro.

---

<sup>7</sup> “... sistema sensorial que involucra el tacto y otros sentidos relacionados a la experiencia corporal, en la percepción de la arquitectura” (Harcha, 2020:13)



*Fig. 6.- Representación de planos espaciales. Fuente: Elaboración propia en base a Hüg & Arias (2009).*

## 2.2a ¿Cómo oímos?

La percepción sonora se diferencia de las otras percepciones (dadas por otros órganos) por ser inmediata, ya que no existe un procesamiento previo al estímulo nervioso (Meneses, 2019). Esto permite que se desarrolle la *audición binaural* por la diferencia de tiempo de llegada entre un oído y el otro, siendo interpretada por el lóbulo temporal (Meneses, 2019). En contraste con la percepción visual, que se caracteriza por ser frontal y por consiguiente se enfrenta al paisaje y el habitante, la percepción sonora es envolvente, pudiendo *localizar fuentes sonoras* en cualquier dirección con alta precisión (Hüg & Arias, 2009).

Otra diferencia entre percepción visual y sonora se da en la posibilidad de selección o filtro de la información recibida, ya que “con ayuda de nuestros párpados, podemos dejar de ver a voluntad, pero carecemos de una especie de parpado auditivo que nos haga dejar de escuchar.” (Barrios & Ruiz, 2014:57).

Referido específicamente a la composición fisiológica del sistema auditivo, la *Cisura de Silvio* se relaciona con la localización de la fuente sonora, el *área de Wernicke* permite identificar las cualidades de esta fuente (timbre) y el *córtex prefrontal, parietal inferior y giro fusiforme de la corteza inferotemporal* marcan el inicio y el fin del sonido percibido, osea permiten entender la temporalidad de este (Meneses, 2019).

Existen también los *planos espaciales* que permiten localizar la fuente sonora. El plano medio horizontal divide al cuerpo humano en dos mitades superior e inferior pasando por los oídos. El plano vertical divide el cuerpo en derecha e izquierda, el plano sagital lo separa en dos mitades iguales. El plano frontal es perpendicular al plano medio horizontal, pasando por los oídos y divide al cuerpo en adelante y atrás, estas divisiones definen los hemisferios derecho e izquierdo, superior e inferior, lo que se puede ver en la figura 6 (Hüg & Arias, 2009).

La *localización* es definida como la percepción de posición de la fuente sonora en *azimut* (plano horizontal), en elevación (plano vertical) y su distancia relativa hasta el individuo a través de la *audición binaural*, causada por la distancia entre los dos oídos y la diferencia de amplitud del sonido debido la difracción producida en el torso y cabeza (Blauert en Hüg & Arias, 2009; Orduña, 2005). Es uno de los procesos que relacionan muy evidentemente al sonido y el espacio a través de la distancia y ubicación.

La capacidad de localización de una fuente sonora se desarrolla entre los 3 y 5 años oportunamente a través de la estimulación del desarrollo psicomotor y experiencias sensoriales como juegos (Rael, 2009), cumpliendo un rol fundamental en la organización espacial, insertando hechos en un eje temporal, relacionando el tiempo con el uso del espacio, junto al esquema corporal (Sánchez et al; 2014). A través de entender el rol de la vista, el oído y las sensaciones hápticas (principalmente la *propiocepción*) en los procesos temporales, se evidencia la relación recíproca e intrínseca de los conceptos ritmo, movimiento, sonido, espacio y tiempo (Piaget en Rael, 2009).

## 2.2b ¿Qué oímos?

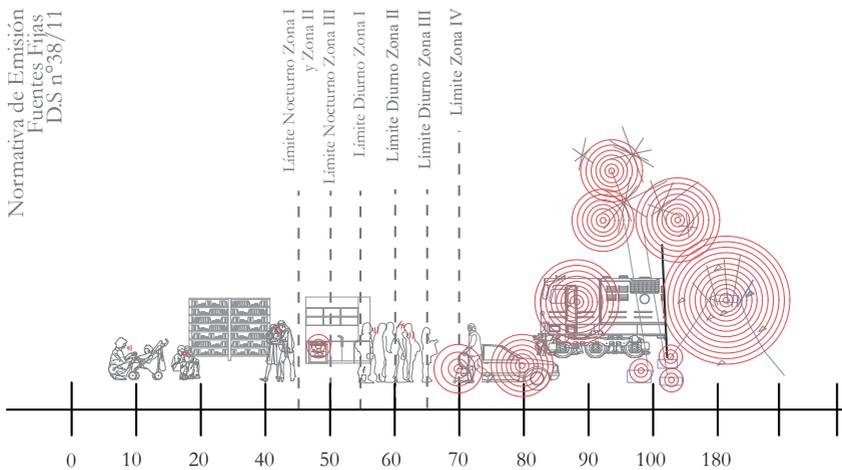
La rama de la física que estudia toda forma de evento sonoro, considerando su producción, transmisión, control y audición es conocida como *Acústica* (Carrión en Baesler, 2018). La percepción acústica es una *interpretación de los infinitos estímulos sonoros* dados por el ambiente. El entorno sonoro perceptible por cada individuo, y por lo tanto único, se denomina *sonósfera* y se encuentra entre el rango audible 20 Hz y 20 kHz (Meneses, 2019). Este rango varía según la amplitud del sonido, la forma de la onda sonora y las características fisiológicas del individuo (Labrada en Délano, 2013).

Dentro de los factores que caracterizan a la onda sonora y que permiten su medición, el que refleja más fácilmente el impacto que tiene la intensidad o volumen del sonido al individuo es el *Nivel de Presión Sonora* (NPS). En la Figura 7 se grafican ciertos eventos sonoros y su fuente, los decibeles (dB) que puede alcanzar un sonido emanado desde éstas y normativa chilena relacionada a estos dB.

Algunos autores como López (2001) señalan que “El hecho de asimilar el ambiente sonoro a ruido ha determinado que el concepto de confort sonoro se halle definido por el criterio cuantitativo intensidad sonora <*mientras menos intenso el ruido, mejor...a menor intensidad mayor confort sonoro*>” (p.454). Kogan (2012A) también se refiere al tema ya que “las preferencias y confort acústico no dependen sólo de la energía acústica, sino que también del contenido semántico de los sonidos, así como de otros factores” (p.7). Estos *factores extra-acústicos* pueden ser preferencias del individuo, sus condiciones fisiológicas, su estado anímico y la predisposición que tiene sobre el ambiente habitado y lo predecible de este, la relación entre lo percibido a través de la audición y la visión entre otros (Kogan, 2012A).

Todo esto va relacionado a la definición de *bienestar y confort*, los que están relacionados a la “temperatura, humedad, movimiento del aire, luz y otras propiedades físicas del entorno que influyen directamente en nuestros cuerpos... debemos cerciorarnos de que es la base tanto de la estética como del sistema de valores que orienta una construcción” (Sarquis,2018:25).

Normativa de Emisión  
Fuentes Fijas  
D.S n° 38/11



### Rango audible personas (dB)

Fig. 7.- Representación del umbral audible según fuente sonora y su intensidad, junto a normativa chilena actualizada. Fuente: Elaboración propia en base a Délano (2013).

Otros autores señalan la existencia de un “*diccionario auditivo*”, determinado por los sonidos reconocibles por el individuo desde que se forma el sistema auditivo en etapa gestacional hasta el momento presente, configurando su *espectro sonoro experiencial* (Cárdenas-Soler & Martínez-Chaparro, 2015). El estudio de estos sonidos, los cuales son percibidos y procesados por el individuo, es denominado psicoacústica (Schafer, 1969), de cierta forma se refiere al sonido real, al que se conoce como seres interpretativos de señales sensoriales. Por el contrario, el sonido físico es meramente algo teórico.

Entre otros conceptos que diferencian las características físicas y psicosociales del sonido existe el silencio y el ruido, controversiales ya que se ha intentado ligar a explicaciones racionales. La inexistencia del silencio físico se demuestra en 1951, año en que John Cage experimenta la *cámara anecoica* de la Universidad de Harvard, espacio que absorbe cualquier onda sonora y electromagnética.

Estando dentro de la cámara, Cage logra escuchar dos sonidos, uno producido por los impulsos eléctricos enviados a su cerebro y el otro relacionado a la circulación de su sangre, llegando a la conclusión de que “El silencio no existe. Siempre está ocurriendo algo que produce sonido” (Cage en Schafer, 1969:22).

Sin embargo, existe el concepto cultural de silencio el cual se relaciona a la *quietud*, donde si bien no existe el silencio absoluto, los niveles de ruido son mínimos permitiendo un estado mental de *calma* (Barrios y Ruiz, 2014). Schafer (1969) hace una reflexión respecto a la importancia de los *refugios de contemplación* en el siguiente texto:

*“En el pasado había santuarios silenciosos donde cualquiera que sufriese de fatiga sonora podía refugiarse para recomponer su psiquis. Podía ser en los bosques o afuera en el mar...cada ser humano tenía un derecho inalienable a la quietud...en el corazón de las ciudades había reductos de quietud. Las iglesias eran como santuarios, y también las bibliotecas...El nivel sonoro ambiental era suficientemente bajo como para permitir la contemplación” (p.22).*

Al contrario, se encuentra el *ruido*, definido como sonido inarticulado desagradable que molesta a las personas o a la vida silvestre, alterando su estado psicológico o fisiológico (Cárdenas & Suárez, 2018; RAE en Barrios & Ruiz, 2014), el cual es ignorado a través del adiestramiento de nuestros sentidos (Schafer, 1969). Hemann von Helmholtz intenta descifrar los *sonidos ruidosos* a través del osciloscopio, donde se identifican como movimientos no periódicos. Se llega a la conclusión de que el ruido no se puede determinar científicamente, ya que por ejemplo bajo esta evaluación el motor de una moto no se consideraría como emisor de ruido (Schafer, 1969).

Se puede decir que el ruido está determinado por la composición del paisaje sonoro y la percepción a través de la escucha. Los *elementos que componen el paisaje sonoro*<sup>8</sup> (como son *background* y *señal sonora*) y su contraste, llamado *disonancia o consonancia*, hacen identificable un sonido ruidoso, destacándose por ejemplo en un *campo hi-fi*<sup>9</sup>, como sería un paisaje rural. Por otra parte, si el diccionario auditivo del individuo ha sido conformado, por ejemplo, por constante uso de maquinaria y/o tráfico, es decir, un alto nivel sonoro, existe una adecuación a este, por lo que puede que estos sonidos ruidosos no se destaquen en su paisaje sonoro percibido (Schafer, 1969). Dicho esto, la definición que más se acerca a lo entendido como ruido es “cualquier sonido o interferencia que estorbe la transmisión y recepción de un mensaje” (Russolo en Schafer, 1969:29).

Es por esto que los estudios de paisaje sonoro han incorporado variables como sensibilidad al ruido o valoración de la fuente sonora (aprobación, conocimiento, identidad), filtrándolos, teniendo un impacto en la molestia o reacción al ruido generado (Germán-González & Santillán, 2006; Barrios & Ruiz, 2014).

En conclusión, la relación entre el ambiente y el habitante se relaciona directamente con el paisaje sonoro percibido. De ser interactiva favorece su estado de ánimo y productividad. Por el contrario, si es opresiva puede

---

<sup>8</sup> Definición de cada elemento en página 52

<sup>9</sup> Contexto sonoro donde se puede diferenciar con facilidad la señal sonora del *background* (o *sonido fundamental*, de fondo).

menoscabar la imagen física, favoreciendo o impidiendo la interacción del individuo con el paisaje.

Se entiende que para que un lugar sea agradable no debe ser esencialmente silencioso, sino que debe haber una *correlación* entre su paisaje visual y sonoro (López, 2001; Amphoux en López, 2001).

## 2.3 Relación entre el sonido y lo construido

Ya se ha señalado la importancia del sonido en el entendimiento del espacio en las etapas tempranas de desarrollo del ser humano, pero cuando ya es algo aprendido se da por sentado, tendiendo a ser una resultante del diseño formal de los proyectos de arquitectura. Se hace necesario poner en valor la relación de *reciprocidad* que existe entre los conceptos sonido y espacio, caracterizado por su dimensión y los atributos de sus límites materiales.

Un evento acústico provee al habitante de información referente al espacio (o al contexto construido si existiese) y al mismo tiempo este influye sobre las características del evento acústico (Orduña, 2005). Esta relación entre sonido y materia se vincula a la capacidad de continuidad del sonido, ya que “al recorrerlo visualmente (*el espacio*), siempre se ira dejando imágenes atrás, y otras que todavía no alcanzamos a ver, mientras que el sonido está presente todo el tiempo” (Estrada, 2010:66) proporcionando temporalidad y secuencia a las sensaciones visuales.

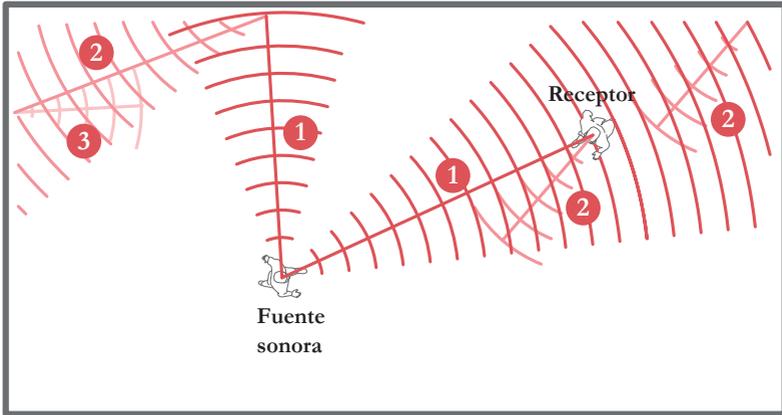
El sonido también hace que los espacios tengan una atmósfera determinada, la cual puede ser natural o intervenida, que lo dota de una *identidad* (Arce, 2014). En ese sentido, la música podría ser considerada como el origen de esta relación entre sonido, espacio y atmósfera, ya que evidencia que son dependientes uno del otro en múltiples dimensiones. David Byrne en su libro *How music works* pone en evidencia estas situaciones. Por una parte presenta que la música es más que los sonidos, siendo considerada *una experiencia del presente*, determinada por el lugar y el momento de escucha. Además relaciona el estilo musical, su ritmo y los instrumentos utilizados, a las condiciones ambientales del lugar de origen y su cultura, por lo que las obras sonoras son determinadas por el paisaje sonoro donde se han creado, guardando características de este ambiente. En la misma línea, Woodside (2008) señala que cada expresión sonora está ubicada en un contexto sociohistórico particular y toma referentes de paisajes sonoros específicos (Cárdenas-Soler & Martínez-Chaparro, 2015:130), teniendo la posibilidad de crear nuevos paisajes sonoros (Meneses, 2019).

Byrne también señala que ciertas piezas musicales han sido creadas entendiendo las características del espacio donde se escuchará, haciendo referencia al concepto de *contexto acústico* (Byrne, 2014). Es importante señalar entonces que las salas de concierto y los espacios de exposición son los programas que han dado pie para el estudio del comportamiento sonoro y la calidad acústica de estos espacios.

### **2.3a Comportamiento de la onda sonora en espacios cerrados**

Como se menciona anteriormente, el rol que posee el espacio y sus límites materiales en la caracterización de un paisaje sonoro es irrefutable. Para poder indagar en su efecto a nivel urbano se debe hacer un acercamiento a cómo se comporta la onda sonora en contacto con lo construido y los fenómenos que se producen en espacio cerrados.

Lo primero es señalar que los sonidos se dividen en directos y reflejados según la trayectoria desde la fuente sonora hasta el oyente, siendo un sonido directo los que poseen una trayectoria directa hasta el oído, mientras que los sonidos reflejados son, como su nombre lo indica, sonidos que alcanzan una superficie del entorno, realizando una o más reflexiones, para luego llegar al oído (Hüg & Arias, 2009; Baesler, 2018). En este fenómeno la dimensión del espacio contenido, las características materiales de sus límites, como son revestimientos, y la distancia entre la fuente sonora y el oyente cumplen un papel preponderante, ya que determinan el alcance de la onda original y sus reflexiones según su energía. Mientras más distancia recorra la onda y más absorbentes sean los materiales constituyentes de los límites del recinto, menos energía tendrá el sonido directo y por consiguiente sus reflexiones (Baesler, 2018).



- 1 Campo directo, Frente de onda primario
- 2 Onda reflejada frente secundario
- 3 Fuente secundaria Campo reverberado

*Fig. 8.- Representación de los fenómenos sonoros que se pueden desarrollar en un recinto cerrado. Fuente: Elaboración propia en base a Baesler (2018).*

Por otra parte, las reflexiones se dividen en dos categorías según su distribución tempo-espacial. Existen las *reflexiones tempranas o primeras reflexiones*, que corresponden a los primeros reflejos de la onda en los límites del recinto como paredes, suelo y techo, y luego se encuentran las *reflexiones tardías* denominadas *cola reverberante* (Baesler, 2018), graficadas en la figura 8. El fenómeno de *reverberación* se da por la reflexión del sonido directo, siendo percibido como la prolongación de este después de extinguido, definido como persistencia acústica. Una sala con un tiempo de reverberación (RT) extenso se denomina *viva*, siendo el caso de espacios de gran dimensión y de materiales poco absorbentes, como naves industriales o iglesias, y si es corto es un recinto *apagado, sordo o seco*, como lo son las salas de grabación. En ambos casos el tiempo de retardo de estas ondas reflejadas es menor a 50 microsegundos ya que si este valor es mayor se produce otro fenómeno sonoro conocido como *eco* (Carrión en Baesler, 2018).

En los recintos pequeños las reflexiones sucesivas entre paredes enfrentadas, sobre todo cuando se encuentran paralelas, producen *resonancias o modos normales de vibración* ya que la onda sonora se refleja una y otra vez, definido como *onda estacionaria* (Estellez en Baesler, 2018). La resonancia es el fenómeno dado por la acción de una fuerza externa sobre un cuerpo, produciendo su oscilación volviendo a su punto de equilibrio. (Baesler, 2018).

### **Acondicionamiento acústico y el diseño del espacio sonoro**

Luego de entender cómo se comporta la onda sonora en contacto con la materia, podemos ahora hacer referencia a las características de lo construido y como esto afecta al sonido. Se hablará de *acondicionamiento acústico* a la adecuación de ciertos elementos de un espacio contenido cuya morfología y dimensión son invariables (Baesler, 2018). Estos pueden ser revestimientos o masas/planos absorbentes, reflectores o difusores de sonido y su materialidad, buscando el manejo y control de los efectos sonoros presentados anteriormente, sobre todo el de reverberación ya que

“en un recinto cualquiera, la reducción de la energía asociada a las ondas sonoras, tanto en su propagación a través del aire como cuando inciden sobre sus superficies límite, es determinante en la calidad acústica final del mismo.” (Carrión en Baesler, 2018:33)

La absorción de los materiales es esencial en la percepción sonora del espacio. Como se señaló al hablar de los recintos vivos y secos, un espacio con paredes de material duro, como hormigón o cerámicos será poco absorbente del sonido, haciendo que la reflexión sea mayor, por lo que tendrá un tiempo de reverberación largo. Por el contrario, una sala donde se encuentren elementos absorbentes como cortinas, alfombras o espuma tendrá un tiempo de reverberación corto (Baesler, 2018). Es importante en este punto entender entonces que cuando la onda choca con una superficie, dependiendo de su rigidez o elasticidad, esta energía se desplazará por este cuerpo a través de energía cinética. Además de esto, se generan una serie de nuevas ondas, como la reflejada, la refractada y el sonido disipado<sup>10</sup> (Dintrans, 2008).

Después de haber evidenciado la relación física entre la onda sonora y su comportamiento en espacios cerrados, se debe señalar lo que el sonido produce en la percepción del espacio habitado. El manejo que se ha podido dar del sonido en las artes no musicales ha realzado la cualidad referencial de la percepción acústica, contextualizando la dimensión visual (Arce, 2014).

La electroacústica ha permitido la recreación de sensaciones a través de ilusiones dimensionales, como espacios ambifónicos y geométricos, dada cierta disposición de las fuentes sonoras en el espacio y también las características del sonido emitido (Vande Gorne en Arce, 2014). Es por esto que se hace interesante la incorporación del sonido como recurso artístico, ya que con el desarrollo de la técnica no solo ha sido un elemento de refuerzo a las obras visuales, sino que se ha demostrado capaz de “ser la obra” (Estrada, 2010).

---

<sup>10</sup> Ver figura 8

## 2.3b Distribución del sonido en espacio abierto: Acústica Ambiental

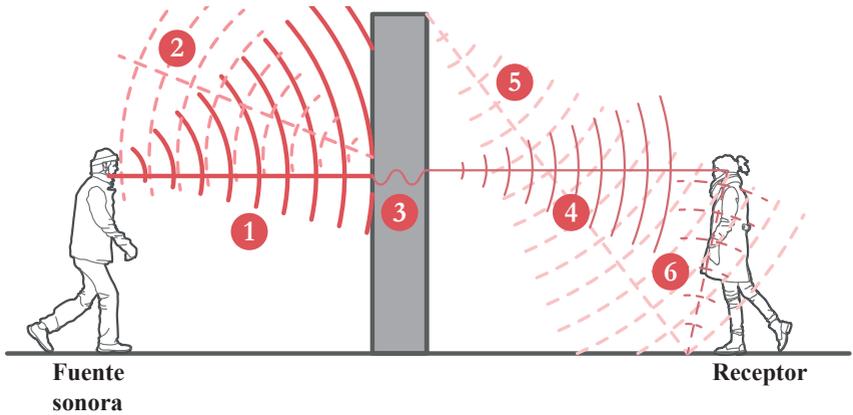
La rama de la acústica que ha estudiado el sonido en espacios abiertos, áreas naturales y ciudades es la *Acústica Ambiental*, que ha tenido como principal meta investigar, medir y regular la contaminación acústica, buscando reducir el ruido o nivel sonoro tanto como sea posible “sin embargo, la complejidad y los costos de esta ambiciosa labor en plena era del desarrollo tecnológico tornan muy poco viable el éxito” (Chung en Kogan et al, 2014:2).

Si bien el concepto de *Polución Sonora* se empleó en la década del 70' por Schafer, señalando que “no fue hasta la revolución industrial que la contaminación sonora comenzó a existir como un problema” (Schafer, 1969: 29), es totalmente aplicable a la actualidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) señalan como prioridad la investigación del ruido dentro de los temas ambientales, ya que puede tener efectos en la comunicación y producción de la población, los ciclos de sueño, afecciones como estrés, cardiovasculares o de salud mental y cambios en el comportamiento social, considerando como causas una planificación deficiente de la construcción de la ciudad (WHO, Berglund y Lindvall en Germán-González & Santillán, 2006).

El tráfico rodado representa aproximadamente el 80% de la contaminación acústica de los núcleos urbanos globalmente (Dintrans, 2008), y la ciudad de Santiago no se excluye de esto. Entre los años 1989 y 2001 la cantidad de personas que se encontraba sobreexpuesta a niveles de ruidos nocturnos se duplicó (Dintrans, 2008). El nivel de ruido de cada vía se puede relacionar con su clasificación en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) o Plan Regulador Comunal (PRC) correspondiente, existiendo diferencias en su flujo según rol, dimensiones y proporciones de su perfil, velocidad, presencia de transporte público o vehículos de carga y descarga, etc.

Dado que el estudio del paisaje sonoro requiere de la incorporación de la percepción del individuo como variable fundamental para la valoración, es que su aplicación a la Acústica Ambiental es de gran importancia para generar una herramienta integral, pudiendo nutrir las investigaciones de *contaminación acústica*, basadas en técnicas convencionales y mediciones cuantitativas del ruido urbano, con un análisis cualitativo del entorno acústico (Kogan, 2012A), “posibilitando rescatar y gestionar aquellos sonidos valiosos...el paisaje sonoro no supone al ruido como un desecho ni al silencio como un ideal, sino...como un recursopreciado a administrar” (Kogan, c:127).

Luego de entender que es importante tanto la variable física/cuantitativa y subjetiva/cualitativa de los paisajes sonoros urbanos, es necesario detallar ciertos fenómenos sonoros que se generan en estos ambientes.



- |   |                 |   |                                      |
|---|-----------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Frente primario | 4 | Onda transmitida                     |
| 2 | Onda reflejada  | 5 | Onda difractada de frente secundario |
| 3 | Onda absorbida  | 6 | Onda reflejada de frente secundario  |

*Fig.9.- Propagación y trayectoria de la onda sonora en contacto con un obstáculo. Fuente: Elaboración propia en base a CBR A (sf.)*

## Obstáculos entre fuente sonora y receptor

La onda sonora se ve modificada si existe un cuerpo en la trayectoria entre el emisor y el receptor, interrumpiendo la línea directa de transmisión entre la fuente y el oyente (Dintrans, 2008; CBRA, sf). Al tener contacto con esta superficie se pueden dar cinco fenómenos distintos. Primero la onda se reflejará en la superficie, luego un porcentaje de la energía (el cual depende del material y su densidad) será absorbido, otro porcentaje logrará transmitirse a través del cuerpo. El cuarto fenómeno se produce por el cambio de dirección de la onda. Al entrar en contacto la onda y el obstáculo se generan *fuentes secundarias*, las cuales difractan la onda sonora. El último fenómeno se da por la reflexión de esta onda difractada, considerándose como *reflexión secundaria* (Badani, sf; CBRA, sf)(ver Fig.9).

La *atenuación por distancia* es uno de los fenómenos más evidente dada la absorción producida por el aire, entendiéndose que puede sufrir cambios de temperatura, densidad y humedad alterando la velocidad de propagación de la onda sonora (CBRA, sf). Además de estos factores, como el aire no se encuentra en reposo absoluto, la influencia del viento puede cambiar la trayectoria de la onda, propagándose en líneas curvas hacia el suelo si es en el sentido del viento y hacia lo alto si es contra, generándose una *sombra acústica*<sup>11</sup>. Esto puede llegar a producir variaciones de hasta 5 dB(A) en los distintos escenarios posibles (CBRA, sf). En el caso de que no se presenten cuerpos u obstáculos cerca de la fuente la onda se propaga de forma esférica o cilíndrica dependiendo de su estado, si es puntual (estático) o lineal (en movimiento) (CBRA, sf). Ya que esto se daría sólo en *campo abierto*, un escenario teórico, en los paisajes sonoros urbanos se presentan diferentes obstáculos los cuales influyen en la trayectoria de las ondas sonoras.

Para la experta en acústica, Carla Badani, la existencia de masas arbóreas y masas o fuentes de agua si bien no alcanzan a constituir una medida drástica frente a los niveles de ruido (dada su nula proyección, poca extensión y

---

<sup>11</sup> Zona donde no se propaga la onda sonora dada la existencia de un objeto o barrera entre la fuente sonora y el oyente, deteniendo un porcentaje del sonido y desviando el frente de onda, generando fuentes secundarias (Badani, sf).

densidad) pueden aportar positivamente a la disminución del ruido de tráfico percibido, dado el *efecto placebo visual* que entregan estos elementos dentro de la dinámica urbana.

En esta misma línea, efecto positivo de tranquilidad que puede entregar la presencia de una fuente de agua en un ambiente urbano ha sido estudiado por diferentes autores. Se ha logrado determinar que el sonido del agua bajo el estudio cuantitativo y normativo podría ser adverso para la salud, pero por su percepción a través de la escucha y el poder de enmascarar ruidos indeseados, como el generado por el tránsito vehicular, puede considerarse como beneficioso (Jeon et al; Bento Coelho y De Coensel et al. en Kogan 2012A).

En una investigación desarrollada en Hong Kong, donde se evaluaron los paisajes sonoros de 4 parques urbanos, percibidos por 732 habitantes, se determinó que el sonido ambiental más positivo para el *confort acústico urbano* fue la brisa del viento (Tse et al en Kogan, 2012A).

Dentro de las variables que determinan el paisaje sonoro según Germán-González y Santillán (2006) se encuentra, en primer lugar, la morfología de los edificios y la superficie de terreno, entendiéndose que “Si las fachadas de una calle reflejan difusamente el sonido, el hecho de que el terreno refleje el sonido de la misma forma o de que lo haga geométricamente no hace una diferencia significativa en el campo sonoro” (p.44). Se puede deducir que el conjunto de medidas puede llegar a atenuar considerablemente el ruido, no así la aplicación de acciones por separado.

Además de los límites verticales, el tipo de suelo, calzada y acera también influyen en la reflexión y absorción de ruido. El efecto que puede producir el tipo de suelo sobre la propagación del sonido ha sido difícil de estudiar, ya que presenta efectos dados por una infinidad de variables. Primero, al igual que las fachadas de los edificios, en la mayoría de las ocasiones es un obstáculo sólido, por lo que refleja un porcentaje de la onda que no se absorbe (CBRA, sf). A esto se deben sumar diferencias de temperatura y humedad dadas por la materialidad, las cuales atenúan o mantienen la

energía de la onda, variables que son complejas de evaluar (CBRA,sf).

En el caso del paisaje sonoro urbano el porcentaje de energía reflejada suele ser muy alto, ya que el pavimento utilizado es poco absorbente, aumentando el ruido de tráfico (Badani, sf). El uso de adoquines puede aportar reduciendo la velocidad de tránsito, y al mismo tiempo generar más ruido por roce (Badani, sf), por lo que su aplicación debe ser acompañada por una reducción de velocidad para ser efectiva.

Dentro de las medidas que se proponen para disminuir los actuales niveles de ruido vehicular en la tesis de magister en Gestión y Planificación Ambiental de Alejandro Dintrans, titulada *Proposición de planificación para la gestión del ruido de tráfico vehicular en Santiago, Chile* se propone reemplazar la superficie de calzadas por materiales porosos, junto con reducir el flujo vehicular en un 30% y limitar a 40 km/h la velocidad de vehículos pesados (Dintrans, 2008).

La aplicación de suelos porosos o naturales (vegetación, tierra) en la ciudad podrían contribuir a la disminución del ruido vehicular de 5 dB (Dintrans, 2008), siendo un aporte para el control de background en paisajes sonoros urbanos. Otras investigaciones que buscan reducir el ruido de tráfico vehicular, como las expuestas por Vancluysen et al (2005) y SMILE (2006) consideran dentro de sus líneas de acción generar superficies de calzada de baja emisión acústica, además de reducir la propagación sonora a través de la planificación territorial, el uso de *pantallas acústicas* que pueden consistir en una barrera de edificios o vegetación (Dintrans, 2008).

En el caso de los paisajes urbanos, las principales barreras acústicas son las edificaciones, ya que si bien se consideran parques con vegetación y diferencias de nivel en el terreno, su densidad y extensión no alcanza a reducir los niveles sonoros en gran medida (Dintrans, 2008). Es importante señalar que según las características del perfil de calle y la proporción de ésta con la altura de las edificaciones que lo enfrentan se puede facilitar o no la reverberación del ruido de tráfico (Ingle et al en Dintrans, 2008).

Respecto a esto último, Germán-Gonzalez & Santillán (2006) hacen referencia a las dimensiones y proporciones del perfil de calle y los edificios que se enfrentan señalando:

*“Una atenuación extra del sonido también se puede obtener incrementando la superficie de absorción en las fachadas o en el terreno; la reducción de la altura de los edificios y la separación entre estos tienen un efecto similar. La absorción del aire y la vegetación es bastante efectiva en el incremento de la atenuación del sonido en altas frecuencias a lo largo de la calle. Un diseño adecuado de balcones puede ofrecer una protección considerable contra el ruido.” (p.44)*

Esta observación es muy importante dado que el impacto del ruido vehicular se ha estudiado y representado a través de los Mapas de Ruido; considerando el ordenamiento en planta de masas volumétricas, olvidando su altura.

## 2.4 Paisaje sonoro urbano

Cada ciudad posee una temporalidad y usos que la caracterizan, estos rasgos se reflejan en el paisaje sonoro que se produce en sus calles, constituyendo su identidad, valor cultural, social-cívico y ambiental, debido a la variedad de situaciones experienciales que se pueden dar. Se ha demostrado que el paisaje sonoro es más que el ruido, el cual si bien forma parte del *continuo sonoro*, es neutral y de naturaleza aleatoria (Brown en Kogan, 2012A; Atienza en Arce, 2014). Referido a esto Kogan (2012A) afirma que “el enfoque del Paisaje Sonoro, lejos de oponerse a los objetivos de la lucha contra la contaminación acústica, potencia sus alcances y facilita su ejecución” (p.7).

El primer acercamiento que existe al concepto de paisaje sonoro se relaciona al registro de la atmósfera en la literatura (Meneses, 2019). Formalmente el concepto nace del arquitecto urbanista Michael Southworth en 1968, pero se ha de reconocer dos años después a través de la publicación *The tuning of the world* realizada por Murray Schafer (Otondo, 2018), acompañada de un conjunto de estudios del entorno y su relación con el habitante y la escucha llamado *World Soundscape Project 70s*, donde investiga sobre legislación del ruido y diseño acústico controlado, buscando también nuevas formas de desarrollar la pedagogía musical, donde apeló a ser *sensible y consciente del entorno acústico*.

## 2.4a Concepto de paisaje

El paisaje, al igual que la percepción, es un concepto complejo de definir ya que “el paisaje es un fenómeno dinámico, desde los estudios filosóficos, antropológicos y geográficos, no se puede pensar como algo estático y separado de la experiencia del ser humano” (Délano, 2013:27). Dado esto es estudiado *multidisciplinariamente*, siendo interesante poder enlazar sus acercamientos y precisar la definición aplicable a la presente investigación.

Dada su relación con la pintura el paisaje en general<sup>12</sup> se ha vinculado principalmente a lo visual. María Sánchez de Muniain en esta línea señala que el paisaje es “la completa unidad estética que el mundo físico circundante ofrece a la contemplación visual” (Estrada, 2010:31). Esto se opone a lo que presentan autores como Lindon e Ingold quienes señalan que el paisaje no es objetual, como el territorio, la naturaleza o el espacio, sino una *experiencia espacial dinámica y cambiante* que se construye por los individuos. (Délano, 2013). A esto se suma lo expuesto por Jackson el cual señala que el paisaje no es “todo aquello que esta delante del ser humano, como un objeto para mirar o transformar, sino por el contrario como una dimensión misma de su ser” (Besse en Délano, 2013:30), entendiendo que la percepción visual enfrenta al observador y el paisaje mientras que la percepción multisensorial es envolvente.

Otra idea de cambio y dinamismo del paisaje es presentada por Ruisanchez, quien sostiene que el paisaje al ser un *lugar abierto*, es *depredable* por cualquier usuario, siendo el principal *agente transformador*, cambiándolo al habitarlo a través de su acción en el ambiente (Silva, 2013). Esto se relaciona a la problemática presentada en este estudio.

Como se ha descrito anteriormente, la presencia del habitante en el paisaje sonoro y su interacción es intrínseca. Lynch (2008) en su libro *La imagen de la ciudad* hace referencia al concepto de *imágenes ambientales*, el cual se considera homólogo al concepto de paisaje, ya que lo define como resultado de un:

---

12 Paisaje en general referido al percibido a través de todos los sentidos, no al paisaje como imagen..

*“proceso bilateral entre el observador y su medio ambiente. El medio ambiente sugiere distinciones y relaciones, y el observador...escoge, organiza y dota de significado lo que ve...de este modo, la imagen de una realidad determinada puede variar en forma considerable entre diversos observadores” (p.15)*

En este fragmento se presenta la característica personal de la percepción, y si bien “cada individuo crea y lleva su propia imagen...parece existir una coincidencia fundamental entre los miembros de un mismo grupo” (Lynch, 2008:16), lo cual el autor define como *imagen colectiva*, haciendo una primera referencia a la función cultural e identitaria del paisaje.

La valoración del paisaje sonoro está determinada por su cualidad simbólica, dando emocionalidad a los ambientes, siendo algunas veces más importante que sus características físico-objetivas (Castro et al. en López, 2001).

Una de las definiciones que se enfoca en la característica identitaria del paisaje sonoro es dada por Délano (2013). Para la autora, el paisaje siempre está anclado a un substrato material, físico, natural (Nogué en Délano, 2013), entendiendo que la naturaleza existe por sí misma, que al ser percibida se convierte en un “constructo que se elabora a través de los fenómenos culturales, variando según época y medios sociales... (*el paisaje es*) una representación del medio, que concierne directamente al individuo” (p.28).

## 2.4b El paisaje sonoro

Para poder administrar y gestionar el paisaje sonoro como recurso valioso para ciertas comunidades, dado su reciente auge dentro del estudio de Acústica Ambiental (Turra, Kogan & Bartolino-Luna, 2015), es necesario analizar su origen y así determinar la definición que concierne a esta investigación. Referido específicamente al paisaje sonoro, el autor impulsor del concepto, Murray Schafer, lo define como:

*“campo sonoro total, cualquiera que sea el lugar donde nos encontremos. Es una palabra derivada de landscape... y a diferencia de aquella, no está estrictamente limitada a lugares exteriores. El entorno sonoro que me rodea mientras escribo esto es un Paisaje Sonoro” (Schafer en Barrios & Ruiz, 2014:59).*

De esta definición se entiende que el paisaje sonoro es una “resignificación de la palabra landscape donde la idea de *aspecto del lugar* no se hace a través de los ojos sino de los oídos, y por tanto involucra un ejercicio similar desde un otro sentido” (Meneses, 2019:52). En esta misma línea, es interesante el pensamiento desarrollado por Estrada (2010), quien considera que “el paisaje sonoro es finalmente la referencia al paisaje mismo, pues sin duda que al ir por la calle, antes o al mismo tiempo que vemos las cosas, se oyen los sonidos de éstas, de sus lugares, y son estos sonidos los que remiten, se asocian y/o complementan con las imágenes en tanto que se constituyen también como imágenes sonoras. De alguna manera, entonces, el paisaje sonoro es el paisaje visual” (p.31).

Como ya ha sido expuesto anteriormente, el paisaje tiene un valor cultural importante para las comunidades. Referido específicamente al paisaje sonoro, Bernie Krause da importancia al territorio ya que lo define como “el resultado de las relaciones que existen entre todas estas manifestaciones sonoras, es decir, la macroacústica de una región” (Barrios & Ruiz, 2014:60). De forma enfocada en el individuo, Amphoux define al paisaje sonoro como “espacio portador de diálogos sonoros, que constituyen o conforman la mayoría de las significaciones sociales, culturales e ideológicas, a partir de las cuales los sujetos establecen su identidad” (Woodside en Cárdenas-Soler

& Martínez-Chaparro, 2015:131). Es importante hacer referencia a lo que se ha acordado a nivel mundial respecto a paisaje sonoro, específicamente en Europa, ya que usualmente esta información es utilizada para crear la base de normativa latinoamericana y chilena. La norma ISO 12913-1:2014 lo define como:

*“ambiente acústico que es percibido o experimentado y/o entendido por una persona, en un determinado contexto...lo conforman todos aquellos sonidos que son característicos de un lugar, propios de un momento o de una determinada actividad...pueden ser de entornos naturales, artificiales o una mezcla de ellos” (Cárdenas & Suárez, 2018:16).*

Una mirada más actualizada del concepto la desarrolla Brown (2011) el cual define al paisaje sonoro como “recurso a gestionar en el territorio, proponiendo también fomentar aquellos sonidos y ambientes sonoros positivos para la comunidad, ya sea por sus caracteres ambientales, sociales o culturales” (Turra et al, 2015:2). Siguiendo esta idea, Kogan (2012A) afirma que el estudio del paisaje sonoro aporta a la obtención de información del entorno acústico de un lugar específico a través de 4 pasos. Uno de ellos es el estudio cuantitativo a través de evaluación acústica de la contaminación sonora en núcleos urbanos para así poder aplicar normativa en comparación con otras partes de la ciudad. También, el estudio del paisaje sonoro permite ligar esta parte cuantitativa a percepciones de los habitantes, como pueden ser conflictos o preferencias sonoras, las que no pueden ser detectadas a través de la medición de indicadores acústicos. Al tener ambas herramientas y toda la información que se puede obtener con ellas y su cruce, se puede determinar si un paisaje sonoro es potencialmente positivo o negativo para la comunidad, según el impacto en el entorno, y al hacer esta diferenciación, se puede identificar si este recurso tiene valor cultural-patrimonial, ambiental o social (Kogan, 2012A).

## 2.4c Caracterización y clasificación de los componentes del paisaje sonoro

Para poder definir cuáles son los factores caracterizantes del paisaje sonoro urbano es necesario exponer como ha sido el desarrollo investigativo y analítico que ha tenido el concepto, como se ha logrado caracterizar y clasificar sus componentes, permitiendo su valoración caso a caso.

### Caracterización de los componentes del paisaje sonoro

Un primer acercamiento para determinar cuáles son los elementos que componen al paisaje sonoro es propuesto por Schafer (2001), el cual define los siguientes niveles fónicos, según su jerarquía dentro del entorno sonoro:

-Tónica o sonido fundamental (*Background*): Sonido de fondo del paisaje sonoro, el cual al ser un *hábito auditivo* la mayoría de las veces no es oído conscientemente.

-Señales o figuras sonoras: Sonidos que preponderan en el paisaje sonoro, encontrándose en el primer plano de audición. Resaltan del background por lo que son escuchados conscientemente.

-Marca o repertorios sonoros: Sonidos particulares de un ambiente o una cultura, determinando la singularidad sonora de los espacios o lugares. También son denominados *Foreground* (De Blass & Chias, 2009).

-Campo (*Field*): “Lugar desde donde se escucha el Paisaje Sonoro” (Schafer en Cárdenas-Soler & Martínez-Chaparro, 2015:134).

Para López (2001), los aspectos que definen la relación espacio y sonido son, por un lado, “la manera en que un espacio propaga el sonido” (p.452), siendo importante sus dimensiones, su morfología y materialidad y la ubicación/ distancia de la fuente y el oyente. Por otra parte, haciendo referencia al programa o actividades que se desarrollan en el lugar, el segundo aspecto

que influye en la caracterización del paisaje sonoro es el tipo de sonido que se puede emitir en estos espacios y la naturaleza de su fuente.

Profundizando esta idea, López (2001) describe las *variables del ambiente sonoro*, considerando tres principalmente. Lo físico se refiere a la naturaleza del evento sonoro, el tipo, intensidad y su distribución temporal. Luego sigue el factor psicosocial, considerando las características socioculturales y fisiológicas del oyente, y finalmente la morfología y organización espacial, la organización o tipología urbano-arquitectónica. Petuaud-Letang (1992) hace referencia específica a los elementos urbanos que reflejan la onda sonora, hablando de la naturaleza de la ciudad como son la vegetación y la materialidad de calles, muros y suelos (López, 2001).

Para poder especificar situaciones vinculadas al paisaje sonoro, Délano (2013) define tres conceptos relacionados. Primero describe los *Espacios Acústicos* que son ambientes modificados, tanto interiores como exteriores, a través del diseño arquitectónico incorporando elementos, cambiando la forma o materialidad, incluso distorsionando con fuentes sonoras, logrando modelar una *sonófera deseada* ya que se ha cambiado la emisión, la resonancia o la reverberación del recinto o espacio.

Luego está el *Ambiente Sonoro*, definido como el estudio de los sonidos de la ciudad y su diseño urbano-arquitectónico, el cual permite conocer la calidad sonora de sus espacios para poder aplicar normativa, relacionándose a la Acústica Ambiental. Y este concepto se especifica en el *Ambiente Sociofónico* como la identidad de una sociedad a partir de los paisajes sonoros urbanos que se desarrollan actualmente en las ciudades y los que ya están extintos.

### **Clasificación de los componentes del paisaje sonoro**

Luego de identificar los elementos y conceptos que componen el paisaje sonoro urbano, se busca entender sus *factores caracterizantes*, siendo considerados como las variables que permiten su individualización y valoración, por lo que la clasificación de los elementos componentes pueden

aportar a identificar la singularidad de los entornos sonoros.

Se comenzará clasificando la fuente emisora dado que es el origen de todo sonido. La mayoría de los autores, al igual que su impulsor del concepto de paisaje sonoro, Schafer (1969), señala una diferenciación entre fuentes naturales y artificiales (como artefactos eléctricos o mecánicos), produciendo sonidos como *geofonías* y *biofonías* (flujo de agua, viento, producidos por animales) en el primer caso, y *antropofonías* (generados por la actividad humana, como la música y el transporte) (Ge & Hokao en Germán-González & Santillán, 2006; Barrios & Ruiz, 2014).

Algunas investigaciones se han enfocado en distinguir fuentes en paisajes sonoros urbanos específicamente, según el nivel de presencia de personas y sus actividades, naturaleza y objetos (Guyot et al. en Germán-González & Santillán, 2006).

Otra clasificación de las fuentes es su temporalidad y ocurrencia, Lynch (2008) señala que existen *elementos móviles* en la ciudad, como el flujo de personas según actividades, los cuales tienen igual peso que las *partes fijas*. Esto es fácilmente aplicable al paisaje sonoro urbano, ya que muchas *fuentes fijas fluctuantes*, beneficiosas para el habitante, como pueden ser fuentes de agua, personas conversando, niños jugando, usualmente se ven enmascaradas por fuentes móviles constantes como el ruido de transporte. Es importante señalar en este punto que las marcas sonoras principalmente se vinculan a fuentes sonoras fijas y poco molestas, pudiendo ser un evento sonoro con ocurrencia baja (sonido de campanas de una iglesia) u ocurrencia alta, como el constante correr de agua de una fuente.

Referido a otro elemento que compone el paisaje sonoro se encuentra el campo, el cual según Schafer (2001), puede ser categorizado según el contraste entre el sonido de fondo y las señales o formas sonoras. Si el contraste permite distinguir uno de otro claramente, se está en presencia de un *campo hi-fi*. En el caso de que el background enmascare las señales sonoras, el campo es *lo-fi*, refiriéndose a una fidelidad baja (Cárdenas-Soler & Martínez-Chaparro, 2015), esto se puede relacionar con lo propuesto por

Lebiedowska (2005), quien señala “otro criterio para clasificar el ambiente sonoro de una ciudad es el nivel de ruido de fondo y el ruido del transporte encontrado en los sitios de estudio; la clasificación va desde áreas muy tranquilas hasta muy ruidosas” (Germán-González y Santillán, 2006:49); haciendo hincapié en la relación tranquilidad-silencio y caos-ruido.

## 2.4d Valoración perceptual: molestia, acostumbramiento y tranquilidad

El concepto de paisaje y sus variables visuales y sonoras se exponen a criterios subjetivos al momento de ser percibidos, ya que en este proceso influyen variables como conocimiento de la fuente y experiencias anteriores, estado emocional del oyente, predisposición a la percepción sonora, características del evento sonoro, entre otras (Schafer, 1969). Esta valoración ha sido poco utilizada para la gestión y planificación territorial del entorno sonoro ya que sigue siendo manejado a través de herramientas cuantitativas como el Mapa de Ruido.

Para la doctora en Acústica Carla Badani, la valoración de los eventos sonoros tiene estrecha relación con su temporalidad y ocurrencia, por ejemplo, sonidos que se repiten en un periodo prolongado versus un sonido fluctuante de corta duración. Puede ser que se dé un *acostumbramiento* a un ruido molesto, por ejemplo, el sonido que genera un camión de basura en la madrugada, donde el background suele ser de bajo nivel sonoro.

Existen tipos de sonidos que tienen características que los hacen contrastar con el background o *rumor de la ciudad* según Badani, *niebla* como lo llama Francisco Sanfuentes<sup>13</sup>. Los tonos puros y su repetición, utilizados para el aviso de retroceso de camiones por ejemplo, resaltan fácilmente del sonido fundamental e incluso de otras señales sonoras, destacándose positivamente, ya que es usado como alerta (Badani, sf). Otros sonidos, como los de baja frecuencia (100 Hz aprox.), pueden ser escuchados a 340 mts de la fuente

<sup>13</sup> Docente de la Facultad de Artes de la Universidad de Chile y de ramo online Paisaje Sonoro: escucha, experiencia y cotidianidad III de la plataforma UAbierta.

sonora, este puede ser por ejemplo el motor de una motocicleta (Badani, sf). En el caso del paisaje urbano, la dinámica y velocidad de movimiento de transporte y peatón contribuye a una sensación de caos reflejada en el siguiente texto:

*“El lugar que experimenta la conciencia moderna no es en absoluto un lugar apacible o felizmente definido. Ese lugar es en muchos casos un lugar distorsionado, roto, a la vez querido y odiado, es un lugar urbano, donde todo ocurre entre ruido, de diversas maneras, en múltiples mundos que se mezclan, yuxtaponen o enfrentan mientras todos sueñan con la huida a un lugar más sereno donde todo ocurra más despacio y sea posible el descanso” (Riva en López, 2001:448).*

El caos visual de la ciudad y la tranquilidad del campo o la playa se condice con el paisaje sonoro desarrollado en estos lugares. Los paisajes sonoros positivos según el MMA podrían considerar sonidos como la marea, el caer de la lluvia, el fluir de un río y el canto de un pájaro, mientras que los paisajes sonoros negativos los define como un “entorno con altos niveles de ruido perjudiciales para la salud física y mental de las personas, donde el sonido constituye un elemento de desorden, desagrado y molestia” (Cárdenas & Suárez, 2018:16). Se puede decir entonces que la percepción sonora influye en la percepción visual de lo construido y viceversa, impidiendo o reforzando una relación con el ambiente (López en Délano, 2013:55).

En relación a esta última idea, Gjestland (2002) señala que un paisaje sonoro no debe ser *aceptable*, sino que debe promover beneficios para la comunidad como interacción social y bienestar tanto físico como mental. (Germán-González & Santillán, 2006). Para Kogan et al. (2014) el paisaje sonoro reconoce al sonido como “un recurso a gestionar” (p.2), entendiendo que existen entornos acústicos positivos para la comunidad, los cuales tienen un valor cultural, patrimonial, ambiental, urbanístico y social.

Luego de tener este acercamiento a las componentes del paisaje sonoro urbano y su variable perceptual se hace necesario entender su rol a nivel cultural y el aporte patrimonial que puede ofrecer.

## Protección del patrimonio a nivel mundial por UNESCO

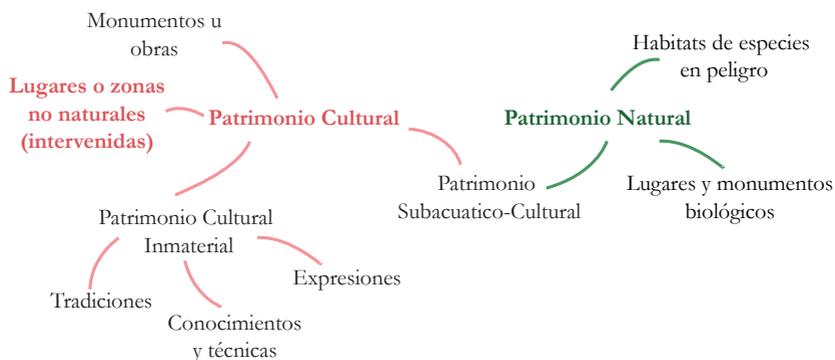


Fig.10.- Clasificación del patrimonio a nivel mundial por UNESCO.

Fuente: Elaboración propia en base a UNESCO, 2014.

## 2.4e Identidad sonora del paisaje, patrimonio cultural.

Como se presenta en la introducción de esta investigación, si bien cada lugar posee un propio paisaje y este a su vez es interpretado únicamente, por ser un proceso cognitivo que se forma a partir de experiencias y recuerdos de cada habitante, también existe un “*paisaje colectivo*”<sup>14</sup> el cual es identificable por un cierto grupo de personas dada la relación cultural con este ambiente.

Esta característica simbólica-identitaria que posee el paisaje en general, y por consiguiente el paisaje sonoro, siendo entendido parte de éste, es el puntapié inicial del presente estudio, enfocando la investigación hacia el análisis urbano, la escala barrial y la plaza, espacio público que permite “la socialización y la expresión de los ciudadanos, por ser común y rico en vivencias, continuamente recorrido y fácilmente identificado” (Rangel en Ayala, 2017:202). Aun cuando se tenga nociones este fenómeno, es difícil hacer evidente el valor cultural de lo que nos rodea y sus particularidades, tanto tangibles como intangibles, generando la mayoría de las veces una degradación de estos rasgos identitarios y finalmente su extinción, dado que no existe una consolidación institucional.

Referido a esto, existen diferentes organismos que buscan la protección del patrimonio, entendido más allá de un edificio histórico, sino como lo que enriquece la identidad tanto individual como colectiva y su sentido de pertenencia, formando la cohesión social-territorial (UNESCO, 2014). A nivel mundial se encuentra la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (desde ahora UNESCO), la que mediante sus convenciones, recomendaciones y declaraciones ha creado los marcos normativos a seguir y cumplir a nivel país.

Se señalan 2 categorías principales para poder proteger desde documentos hasta parques (ver Fig.10) con ciertas especificaciones. La categoría que puede acoger la temática de esta investigación corresponde a la de Patrimonio

---

<sup>14</sup> Término derivado del concepto “*imagen colectiva*” que desarrolla Lynch en su libro “*La imagen de la ciudad*”.

Cultural incluida en 1992, la cual considera en primera instancia lo material como monumentos u obras y lugares o zonas (no naturales) que tengan valor universal desde la historia, arte o ciencia, además de expresiones (UNESCO, 2014). Luego el Patrimonio Cultural Inmaterial se enfoca en las comunidades y sus tradiciones y ritos, expresiones e idiomas, conocimientos y técnicas artesanales.

Dicho esto, se entiende que el Paisaje Sonoro Urbano de carácter identitario podría protegerse a través del Patrimonio Cultural Material e Inmaterial, dada la relación entre lo construido, el paisaje sonoro y los habitantes.

En el caso de Chile, existen 2 entidades estatales que, a distintos niveles, pueden gestionar y permitir la protección del paisaje a través del patrimonio material, siendo una el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) a través de la Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcción en el artículo 2.1.43 (Municipalidad de San Miguel, 2015), reflejado en la herramienta territorial Plan Regulador Comunal (PRC), considerando Inmuebles y Zonas de Conservación Histórica.

Por otra parte el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio a través del Servicio Nacional de Patrimonio Cultural (ex Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, DIBAM desde 2018) cuenta con una clasificación más amplia considerando Monumento Histórico, Monumento Público, Zona Típica o Pintoresca, Zona Arqueológica, Santuario de la Naturaleza, generando más posibilidades de reconocimiento patrimonial a diferentes obras/zonas que no se pueden proteger a través de la categorización del MINVU- PRC (ver tabla 1).

Luego de entender la categorización de las obras patrimoniales, para determinar cuáles paisajes sonoros urbanos podrían ser protegidos se debe estudiar cómo y a través de que herramientas han sido evaluados y valorizados a nivel mundial.

*Tabla 1.- Comparación de clasificación patrimonial según los organismos MINVU y exDIBAM 2020. Fuente: Elaboración Propia según Wolff, sf.*

| <b>Figura patrimonial</b> | <b>Clasificación MINVU</b>               | <b>Clasificación Servicio Nacional de Patrimonio Cultural (ex DIBAM)</b> |
|---------------------------|--|--|
| <b>Inmueble u obra</b>    | Inmueble de Conservación Histórica (ICH) | Monumento Histórico (MH)   |
|                           | -  | Monumento Público (MP)   |
| <b>Zona</b>               | Zona de Conservación Histórica (ZCH)     | Zona Típica o Pintoresca (ZT)  |
|                           | -  | Zona Arqueológica (ZA)   |
|                           | -  | Santuario de la Naturaleza (SN)  |

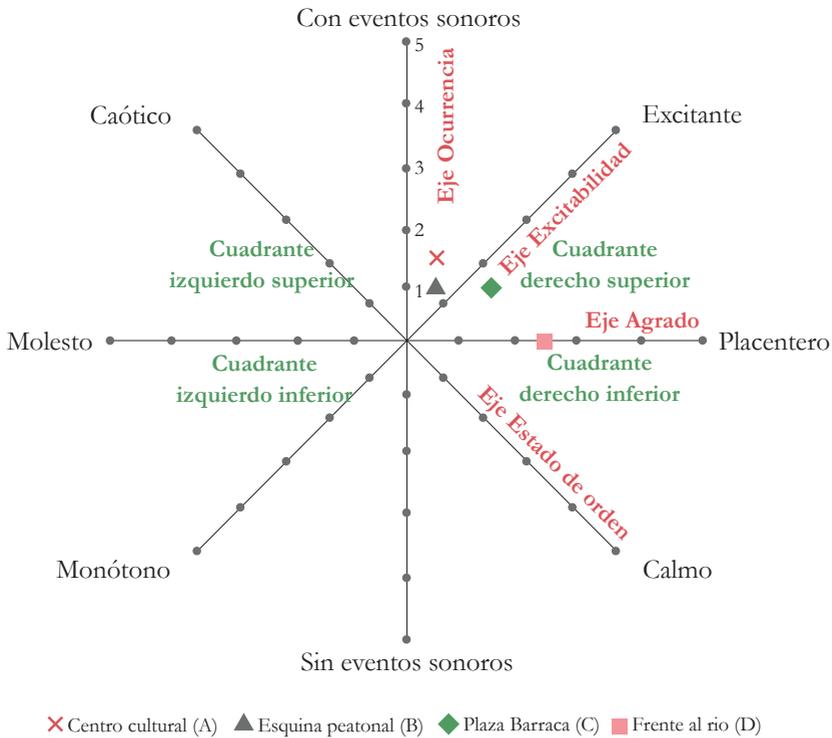


Fig.11.- Gráfico modelo bidimensional de Axelson aplicado en Rosario editado.

Fuente: Elaboración propia en base a Turra et al, 2015.

## 2.4f Modelos y métodos de evaluación de un paisaje sonoro urbano

Una de las herramientas de representación que ha utilizado la Acústica Ambiental para el nivel sonoro es el Mapa de Ruido, representación de mediciones y cálculos de ruido aplicada a un plano de un recinto o una ciudad (Dintrans, 2008; Cárdenas & Suárez, 2018), el cual permite identificar paisajes sonoros urbanos en puntos críticos. Para que estos registros tengan una correlación con lo percibido se hace necesario considerar, como se ha mencionado anteriormente en este texto, preferencias y características del oyente como su actividad, edad, estado de ánimo, cualidades fisiológicas, etc; las cuales se pueden obtener a través de encuesta u otras herramientas que permiten la valoración cualitativa de los paisajes sonoros urbanos (Kawai et al. en Kogan et al, 2016). Dada la complejidad multidisciplinaria del paisaje sonoro se hace necesario aclarar el léxico y los métodos para su evaluación y valoración a nivel mundial (Kogan, 2012A).

### The Swedish Soundscape-Quality Protocol (SSQP)

Uno de los modelos desarrollados para definir la calidad del paisaje sonoro es el *Swedish Soundscape-Quality Protocol* propuesto por Axelsson, Nilsson y Berglund. Se basa en un modelo que originalmente considera 116 atributos, los cuales se han sintetizado a grandes rasgos en *agrado (molesto-placentero)* y *ocurrencia (con evento sonoro y sin evento sonoro)*, con subvariables de *excitabilidad (monótono-excitante)* y el estado de *orden (caótico-calmo)*, logrando representar el 74% de los atributos iniciales (Kogan et al; 2016). La calificación se puede realizar de diferentes formas, usualmente se utiliza la escala de Likert de 5 puntos teniendo como extremo *totalmente en desacuerdo (1)* y *totalmente de acuerdo (5)*. Estos resultados pasan por un análisis estadístico y luego se grafican bidimensionalmente en un plano cartesiano, donde la abscisa representa el agrado y las ordenadas la ocurrencia del evento sonoro (Axelsson en Turra et al, 2015) (ver Fig.11).

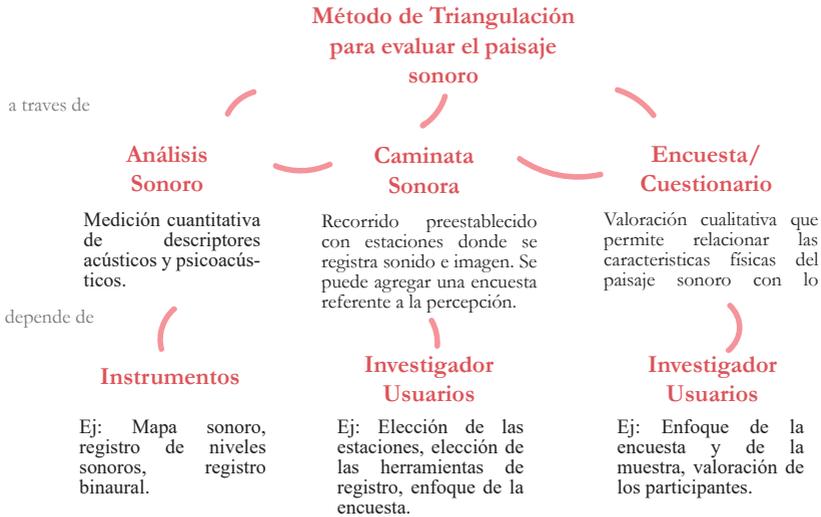


Fig. 12.- Base del Método de Triangulación de la norma ISO 12913-2 (2014).

Fuente: Elaboración propia en base a ISO en Engel et al, 2016.



Fig. 13.- Estación Sonora de la Caminata Sonora por Rosario, Argentina.

Fuente: Turra et al, 2015.

## **Método de triangulación para evaluar el paisaje sonoro (ISO 12913-2:2014)**

Este método se basa en la suma de otros métodos, incluido el Swedish Soundscape-Quality Protocol, para cuantificar y cualificar el paisaje sonoro. En este caso la Organización Internacional de Estandarización (ISO), a través de la norma 12913-2:2014, sugiere la articulación de tres herramientas utilizadas por autores como Schafer y Axelsson (Engel et al, 2016) las cuales requieren una medición cuantitativa a través de *Análisis Sonoro*, recorrer estaciones donde se hace un registro multidimensional a través de una *Caminata Sonora*, y una valoración cualitativa del paisaje a través de una *Encuesta o Cuestionario*, esquematizado en la Figura 12.

## **Método multidimensional de Pablo Kogan**

Pablo Kogan, ingeniero acústico con doctorado en Ciencias de la Ingeniería, docente del Departamento de Sonido de la Facultad de Artes de la Universidad de Chile, ha logrado desarrollar un método de *valoración multidimensional* compuesto de registros y calificaciones del paisaje sonoro a través de distintas herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. Una de las técnicas que se utiliza en este método es la *caminata sonora* (o *soundwalk*), recorrido grupal preestablecido el cual posee *estaciones sonoras* (o *“fixed-locations”*), ambientes sonoros preferentemente contrastantes (ver Fig. 13). En la aplicación propuesta por Kogan, se contesta un cuestionario de valoración además de registrar el paisaje sonoro con mediciones acústicas, grabaciones de audio, fotografía y video (Kogan et al en Turra et al, 2015).

El método de caminata sonora fue utilizado por Schafer en la década 70' con el fin de estudiar el impacto de la contaminación sonora en paisajes sonoros canadienses.

## Control del Ruido Ambiental

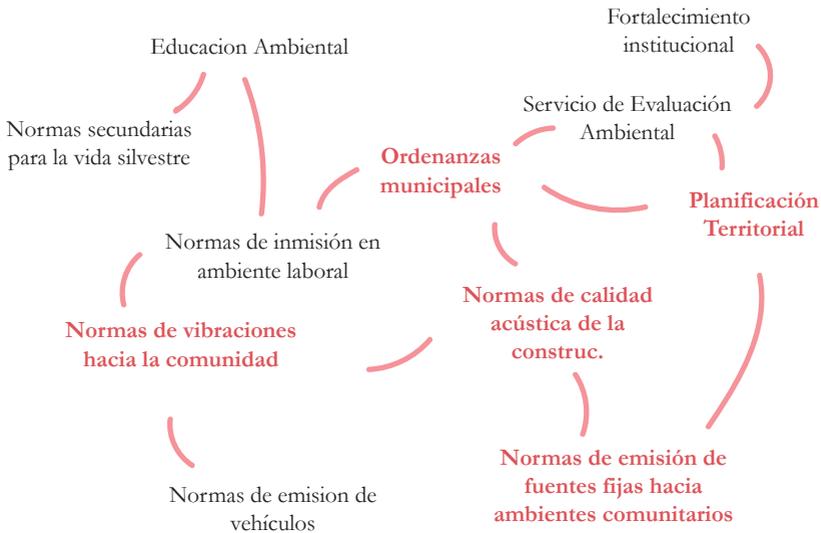


Fig.14.- Medidas para el control del Ruido Ambiental de CONAMA, con realce de las que conciernen a esta investigación. Fuente: Elaboración propia a partir de CONAMA en Dintrans, 2008.

## 2.4g Normativa de ruido en Chile

Luego de lo expuesto anteriormente, se puede evidenciar que las medidas para controlar el paisaje sonoro urbano son insuficientes y principalmente buscan atenuar el efecto del ruido producido por la movilidad urbana y el transporte, siendo una resultante (López, 2001). Se hace necesaria una planificación de la ciudad en relación a los paisajes sonoros urbanos que posee, tomando medidas para su preservación.

Organismos como la Organización Mundial de la Salud a través de sus investigaciones y la Organización Internacional de Estandarización (ISO) han fundado las bases para el control y gestión del ruido en las ciudades latinoamericanas. Las medidas tomadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) han sido base para la realización de decretos anunciados por el Ministerio del Medio Ambiente, relacionados al ruido ambiental, dentro de las que destacan:

*“Reforzar regulaciones para el control de ruido, en particular los límites de emisión.*

*-Promover la fabricación y uso de “productos silenciosos” aplicados a diferentes áreas como economía, educación e información.*

*-Manejar ruido de transporte, construyendo barreras acústicas, fortaleciendo el aislamiento de residencia y generando una planificación para un uso apropiado del territorio, específicamente en áreas urbanas” (OCDE en MMA (3), sf).*

Entre 1994 y 2010 el estado chileno, a través de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), generó normas y políticas medioambientales, planes educativos y de descontaminación por medio de reparación ambiental y protección (Dintrans, 2008). Sus principales ejes de acción se muestran en la Figura 14.

Actualmente en Chile los organismos que pueden controlar las fuentes de ruido y actividades sonoras son encabezadas por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), a través de decretos y leyes. Referido específicamente a herramientas de planificación urbana y arquitectónica, se encuentra el MINVU a través de la Ordenanza General de



Fig.15.- Mapa de Zonas de ruido según Norma de emisión D.S. n°38/11 MMA, Comuna de Santiago. Fuente: SMA en Google Earth, sf.

Tabla 2.- Niveles máximos permisibles de Presión Sonora Corregidos en dB(A); En referencia a Fig. 15. Fuente: SMA en Google Earth, sf.

| Zona       | Límite Diurno<br>(07:00-21:00)  | Límite Nocturno<br>(21:00-07:00) |
|------------|---|----------------------------------|
| Zona I     | 55 dBA  | 45 dBA                           |
| Zona II    | 60 dBA  | 45 dBA                           |
| Zona III   | 65dBA   | 50 dBA                           |
| Zona IV    | 70 dBA  | 70 dBA                           |
| Zona Rural | Menor valor entre:<br>a) Nivel de Ruido de Fondo Medio + 10 dBA<br>b) Límite Zona III según horario |                                  |

Tabla 3.- Organismos y sus respectivos instrumentos para el control de ruidos.

Fuente: MMA, sf 2.

| Fuentes de Ruido   | Organismos Fiscalizadores  | Instrumento que aplica   |
|--|--|--|
| Fuentes fijas (industria, discoteca, ctividades de construcción) | -Superintendencia del Medio Ambiente<br>-Municipalidades<br>-Seremi de Salud | -D.S.N°38/11 MMA<br>-Ordenanza y/o permisos<br>-D.S.N°10/2010 MINSAL |
| Fuentes móviles como transporte                                  | Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones                               | -D.S.N°129/02 MTT<br>-D.S.N°7/2015 MMA                               |
| Ruidos de vecinos o actividades en la vía pública                | -Municipalidad<br>-Fuerza de orden y seguridad                               | -Ordenanza y/o permisos  |
| Actividades con Sistema de Evaluación de impacto ambiental       | Superintendencia del Medio Ambiente  | -Resoluciones de Calificación Ambiental                              |

Urbanismo y Construcción (OGUC), la cual se especifica a escala territorial, según se estime conveniente, en cada Plan Regulador Comunal (PRC).

El MMA realiza el Decreto Supremo N° 38/2011, donde se busca proteger la salud de la comunidad definiendo niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras fijas. Los límites señalados por la normativa deben ser fijados a partir de los usos de suelo permitidos en los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes del lugar, siendo más estrictos en periodo nocturno en zonas residenciales (MMA, sf). Es importante señalar que este decreto tiene como referente lo expuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2009) en el texto *Night Noise Guidelines for Europe*, el cual apunta a mejorar la calidad ambiental, y por ende, la calidad de vida.

Esta norma no aplica a los ruidos generados por el tránsito vehicular, ferroviario, marítimo o aéreo, la actividad propia del uso de viviendas, tales como voces, circulación, electrodomésticos, arreglos. Tampoco se incluye el uso del espacio público, como la circulación peatonal, eventos, manifestaciones, ferias libres, comercio ambulante, además de sistemas de alarma y de emergencia, voladuras y/o tronaduras (MMA (3), sf). Hasta la fecha se registran los mapas de zona de las capitales regionales disponibles a través del software *Google Earth*, pudiendo ser actualizado si los instrumentos de planificación territorial lo requieren.

Respecto a la fiscalización de actividades sonoras desarrolladas en estas zonas de ruido, según el tipo de fuente y los organismos que pueden controlar, el MMA resume esta información a través de la tabla 3.

## 2.5 Cuadro de Reconocimiento y Valoración: Síntesis del Marco Teórico

Luego de precisar el tema y cada una de sus variables, se propone la conformación de un *Cuadro de Reconocimiento y Valoración de un Paisaje Sonoro Urbano* (desde ahora CRV)(ver tabla 4), con el fin de sintetizar el Marco Teórico, permitiendo un reconocimiento de las variables y factores de cada paisaje sonoro urbano y su potencial identitario. El CRV se divide en 3 variables principales analizadas en conjunto en la etapa de desarrollo.

*Tabla 4.- Cuadro de Reconocimiento y Valoración de un Paisaje Sonoro Urbano (desde ahora CRV). Fuente: Elaboración propia en base a fuentes citadas.*

| Variables               | Factor Caract.              | Descripción   | Potencial Identitario   | Fuente   |
|-------------------------|-----------------------------|---|---|--|
| <b>1. Evento Sonoro</b> | a) Fuentes sonoras          | Clasificación según tipo, natural (con subcategorías) o artificial/mecánico.                | Puede existir contraste entre el tipo de fuente y su contexto, dando singularidad.<br>Ejemplo: el sonido de una fuente de agua en medio de una plaza urbana.<br>Puede no existir contraste, potenciando el beneficio del paisaje en general.<br>Ejemplo: viento pasando por estructura sonora en una costanera. | Schafer,1969<br><br>López,2001<br><br>Badani, sf |
|                         | b) Señales o formas sonoras | Características del sonido como tipo, intensidad y su distribución temporal.                | Algunas señales son reconocibles por una comunidad, llamadas marcas sonoras, pueden constituir identidad.   | López,2001<br><br>Badani, sf                     |
|                         | c) Niveles fónicos          | Jerarquía de elementos que componen un paisaje sonoro.                                      | Las marcas sonoras deben ser reconocibles por sobre el sonido de fondo o background.  | Schafer,1969                                     |
|                         | d) Campo sonoro (field)     | Clasificación según contraste entre los niveles fónicos, siendo considerados hi-fi o lo-fi. | El campo hi-fi es más propicio a ser identitario, ya que permite que las marcas sonoras se destaquen.   | Schafer,1969                                     |

| Variables             | Factor<br>Caract.                    | Descripción  | Potencial Identitario   | Fuente  |
|-----------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| 2. Proceso perceptual | a)Caract. fisiológicas y emocionales | Estado físico del oyente, señalar si posee discapacidad auditiva u de otra índole.<br>Estado anímico puede influir en su percepción  | Ciertas marcas sonoras son más o menos valoradas para ciertas comunidades, como personas con déficit visual o auditivo.<br>Al mismo tiempo la valoración de un paisaje sonoro urbano apelar a una transversalidad en características fisiológicas.<br>Ej: representación en una encuesta. | López, 2001<br><br>Badani, sf   |
|                       | b) Caract. socioculturales           | Ocupación, condición socioeconómica, tipo de vivienda, nivel de estudio, etnia son características que influyen en el proceso de percepción y valoración tanto del espacio urbano como del paisaje sonoro en éste. | Existen ciertas marcas sonoras más o menos valoradas para ciertas características socioculturales. Al mismo tiempo la valoración de un paisaje sonoro urbano apelar a una transversalidad sociocultural.<br>Ej: representación en una encuesta.   | López, 2001<br><br>Badani, sf   |
|                       | c) <i>Imagen colectiva</i>           | Aun cuando exista una representación propia del paisaje sonoro para cada individuo, estos pueden tener una cualidad simbólica grupal.  | Dados ciertos fenómenos culturales y sociales, se otorga al paisaje sonoro urbano un valor identitario para la comunidad.   | Schafer, 1969<br><br>López, 2001<br><br>Lynch, 2008<br><br>Délano, 2013 |

| Variables                                  | Factor Caract.                                     | Descripción   | Potencial Identitario   | Fuente                                |
|--|--|---|---|---------------------------------------|
| <b>3. Entorno material/<br/>construido</b> | a) Lo sonoro como reflejo de lo visual y viceversa | La característica multisensorial del paisaje requiere de una correlación entre lo percibido por todos los sentidos.                     | El paisaje sonoro siempre está anclado a un substrato físico, el cual debe correlacionarse para permitir una conexión positiva entre el oyente y el ambiente, siendo protegible.                                | Délano, 2013                          |
|  | b) Adaptación de la ciudad a la geografía          | Ciertos hitos geográf. producen situaciones espaciales generando paisajes sonoros singulares  | El paisaje sonoro urbano relacionado a ciertos hitos geográficos tiende a ser beneficioso por la vinculación entre naturaleza y habitante, por lo que puede constituir identidad.                               | Autora, sf.<br>Wolff, sf.             |
|  | c) Morfología y agrupamiento                       | Las características de los límites construidos como volumetría, distancia, forma y su distribución determinan el paisaje sonoro urbano. | El sonido producido en espacios urbanos depende las cualidades morfológicas de lo construido, por lo que deben ser conservadas las que benefician y controladas o mejoradas las que no aportan a su protección. | López, 2001<br>G.G. & Santillán, 2006 |
|  | d) Proporción masa/ "vacío"                        | La proporción del espacio estudiado en relación a los volúmenes de contexto determinan el paisaje sonoro urbano.                        | El paisaje sonoro depende de la proyección de los sonidos según las distancias a recorrer, siendo conservadas las que benefician y controladas o mejoradas las que no aportan a la protección.                  | Autora, sf.<br>Badani, sf.            |
|  | e) Materialidad                                    | Las características de densidad, absorción o reflexión de los materiales de los límites construidos determinan el paisaje sonoro urbano | El paisaje sonoro depende de la materialidad de lo construido, por lo que deben ser conservadas los que benefician y controlados o mejorados los que no aportan a su protección.                                | Badani, sf.<br>Dintrans, 2008         |

| Variables                                  | Factor<br>Caract.          | Descripción  | Potencial Identitario  | Fuente                     |
|--|----------------------------|--|--|----------------------------|
| <b>3. Entorno material/<br/>construido</b> | f) Programa y Uso de suelo | Los usos o programas que limitan al espacio urbano determinan el flujo de personas y actividades sonoras, por ende, determinan el paisaje sonoro urbano. | Ciertas actividades aportan o desvalorizan un paisaje sonoro urbano. La planificación de la ciudad debe incluir una regularización de actividades en relación a los paisajes sonoros urbanos que pueden construir identidad. | López, 2001                |
|  | g) Clasificación vial      | La jerarquía y velocidad de las calles colindantes determina el sonido de tráfico y por ende, el paisaje sonoro urbano.                                  | El ruido de tráfico es uno de los que resalta en los espacios urbanos, siendo pertinente regularizar donde existan paisajes identitarios.  | Autora, sf.<br>Badani, sf. |
|  | h) Afluencia               | La cantidad de personas que está considerada para el uso del espacio (determinada por la densidad del contexto) define el paisaje sonoro urbano          | El sonido de personas aporta al beneficio de la comunidad, la presencia de habitantes en los espacios los hace más seguros y dinámicos.  | Autora, sf.<br>Badani, sf. |



## **3 Metodología de la investigación**

# Metodología de la investigación

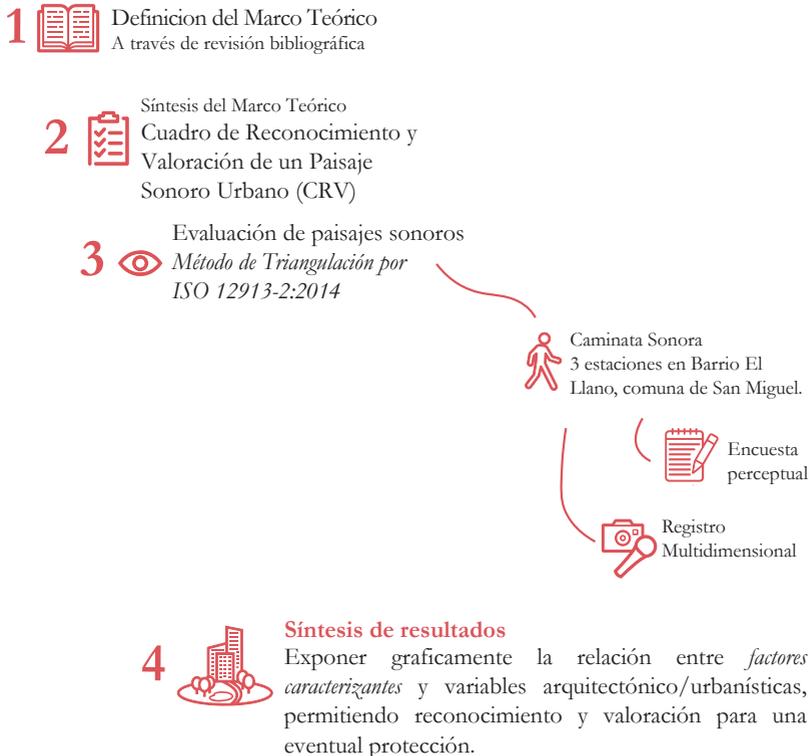


Fig.16.- Etapas, acciones, técnicas e instrumentos aplicados en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Como acercamiento al tema, se realizó una revisión bibliográfica estableciendo un marco teórico el cual permite entender el comportamiento del sonido como onda, el estudio de la Acústica en el campo de la Arquitectura y paisaje sonoro, recolectando antecedentes teóricos y entrevista a expertos, para poder definir cada concepto y su aplicación específica en la presente investigación. Esto decantó en un *Cuadro de Reconocimiento y Valoración (CRV)* donde se identificó y definió cada factor y su potencial identitario, pudiendo ser evaluados en 3 casos de estudio a través del método de triangulación ISO 12913 2:2014 especificado según sus fases.

### **3.1 Fases, técnicas e instrumentos del método:**

Para la evaluación de cada paisaje sonoro se utilizó la triangulación de métodos propuesta por la ISO 12913-2:2014 (Engel et al, 2016), la cual se basa en una Caminata Sonora que contó con 3 estaciones: Plaza Artes Gráficas, Plaza 12 de Octubre y Parque del Cómic (altura Metro San Miguel). Esta se desarrolló en un día hábil en dos horarios diferentes: horario valle (11:00) y punta (18.30) constando de las siguientes fases:

#### **Etapa Física: Comportamiento de la onda y la materia**

Técnicas e instrumentos aplicados: Medición acústica, registro multidimensional (Registro de audio, audiovisual, fotográfico, etc...)

Se realizó un registro de audio, video y fotográfico de los 3 paisajes sonoros urbanos de la comuna de San Miguel seleccionados como estaciones sonoras de la caminata. Además se hizo una medición de su nivel sonoro máximo ( $L_{m\acute{a}x}$ ) y ponderado ( $L_{Aeq}$ ) con el uso de la aplicación *NIOSH SML* durante 5 minutos, mientras los participantes de la caminata sonora percibían el paisaje a evaluar.

## **Etapa Psicoanalítica: Lo percibido**

Técnicas e instrumentos aplicados: Encuesta individual (con valoración modelo Axelsson), consultas grupales.

En cada estación sonora los 15 participantes, de distintas ocupaciones y edades, se respondió una encuesta individual (ver pág. 80), además de consultas grupales creadas en esta investigación en base a los métodos utilizados por Kogan y Badani, buscando obtener un perfil integral del oyente y su relación perceptual con el paisaje sonoro urbano evaluado. La encuesta contó con 7 ítems principales los cuales fueron:

**Información sociodemográfica:** Aportó a la conformación del perfil integral del participante, para poder caracterizarlo individualmente y para poder llegar a conclusiones grupales. Respondió al factor caracterizante (desde ahora F.C) Características Socioculturales (2B).

**Información vivienda:** Aportó al perfil integral del encuestado referido a su valoración del espacio público en relación a las características de su vivienda. Respondió al F.C Características Socioculturales (2B).

**Perfil auditivo:** Permitió reconocer cualidades perceptuales del oyente referidas a alguna condición física y/o a su sensibilidad al ruido, logrando identificar tendencias grupales. Respondió a los F.C. de Características Fisiológicas y emocionales (2A), las Características socioculturales (2B), e Imagen colectiva (2C).

**Perfil físico/emocional:** Permitió registrar el estado físico y emocional del participante en el momento de responder la encuesta, lo que puede afectar y/o distorsionar lo percibido. Respondió a los F.C. de Características Fisiológicas y emocionales (2A) y a las Características socioculturales (2B).

**Grado de acuerdo 8 enunciados (Modelo de Axelsson):** Permitió valorar indirectamente cada enunciado vinculado al paisaje sonoro urbano analizado según la Escala de Likert, con el fin de caracterizarlos, reconociendo tendencias individuales y colectivas. Respondió a los F.C Señales sonoras

(1B), Niveles fónicos (1C) y Campo sonoro (1D).

**Jerarquía de fuentes sonora:** Permitted indicar el grado de presencia de los sonidos en el paisaje y por consiguiente, la jerarquía de sus fuentes sonoras. Respondió a F.C Fuentes sonoras (1A), Señales sonoras (1B) y los Niveles fónicos (1C).

**Coherencia y expectativas del paisaje sonoro:** Permitted definir la relación o familiaridad entre el participante, su percepción tanto sonora como general, con el espacio urbano analizado. Respondió a los F.C Imagen colectiva (2C) y Lo sonoro como reflejo de lo visual y viceversa (3A).



**Anexo 1 Encuesta: Caminata Sonora San Miguel**

**Antecedentes**

| Información Socio-demográfica              |  |  |    |    |               |   |
|--|--|--|----|----|---------------|---|
| Edad:                                      |  | Sexo:  | F  | M  | NB            | - |
| Ocupación:                                 |  | Carrera/Oficio:  |    |    |               |   |
| Ciudad de origen:                          |  | ¿Es residente?   | Sí | No | ¿Hace cuanto? |   |
| Si su respuesta es no, ¿Cuál es su comuna? |  | Si su respuesta es no, ¿Por qué motivo se encuentra en el lugar? |    |    |               |   |

Responde a F.C.<sup>17</sup> 2B (Características socioculturales).

| Información vivienda   |      |                 |            |
|------------------------|------|-----------------|------------|
| Tipo de vivienda       | Casa | Departamento    | Otro:      |
| Nº habitantes          |      | Nº habitaciones |            |
| ¿Tiene patio/ terraza? | No   | Sí, pequeño     | Sí, grande |

Responde a F.C 2B (Características socioculturales).

| Perfil Auditivo  |      |      |          |          |         |
|--|------|------|----------|----------|---------|
| ¿Presenta dificultad auditiva?                             | Sí   | No   | ¿Cuál?   |          |         |
| ¿Considera que es una persona sensible al ruido?           | Nada | Poco | Moderado | Bastante | Extremo |
| ¿Toca algún instrumento? ¿Tiene conocimientos de acústica? | Sí   | No   | ¿Cuál?   |          |         |

Responde a F.C 2A (Caract. Fisiológicas y emocionales) y 2B (Características socioculturales).

| Marque los ambientes sonoros de tu preferencia |                      |                     |             |
|--|----------------------|---------------------|-------------|
| Centro urbano (10)                             | Barrio tranquilo (6) | Marcha (11)         | Playa (4)   |
| Lago sin gente (1)                             | Plaza (8)            | Estadio lleno (12)  | Cascada (7) |
| Río (3)  | Campo (5)            | Ciudad de noche (9) | Bosque (2)  |

Responde a F.C 2A (Caract. Fisiológicas y emocionales) y 2C ("Imagen colectiva").

| Perfil Físico/Emocional  |         |     |        |      |          |
|--|---------|-----|--------|------|----------|
| ¿Cómo se siente usted ahora?   | Muy mal | Mal | Neutro | Bien | Muy bien |
| Si su respuesta es muy mal o mal, describa brevemente su malestar emocional o físico |         |     |        |      |          |

Responde a F.C 2A (Caract. Fisiológicas y emocionales).

<sup>17</sup> F.C.: Abreviación para el término factor caracterizante

## Evaluación Estación N°: Ej. Plaza Artes Gráficas 11:00

**Evalúe los siguientes 8 enunciados según lo experimentado en el actual paisaje sonoro. Marcar una opción por enunciado. (Modelo de Axelsson)**

| El paisaje sonoro es: | Totalmente desacuerdo (1) | En desacuerdo (2) | Neutro (3) | De acuerdo (4) | Totalmente de acuerdo (5) |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|------------|----------------|---------------------------|
| Con eventos sonoros   |                           |                   |            |                |                           |
| Excitante             |                           |                   |            |                |                           |
| Placentero            |                           |                   |            |                |                           |
| Calmo                 |                           |                   |            |                |                           |
| Sin eventos sonoros   |                           |                   |            |                |                           |
| Monótono              |                           |                   |            |                |                           |
| Molesto               |                           |                   |            |                |                           |
| Caótico               |                           |                   |            |                |                           |

**De manera global, ¿Cómo describiría el paisaje sonoro que lo rodea? (Evaluación subjetiva)**

| Muy malo (0) | Malo (1) | Neutro (2) | Buena (3) | Muy buena (4) |
|--------------|----------|------------|-----------|---------------|
| ¿Por qué?    |          |            |           |               |

Responden a F.C 1B (Señales sonoras), 1C (Niveles fónicos) y 1D (Campo sonoro).

**Fuentes sonoras y su jerarquía: Señale la presencia de los siguientes tipos de sonido en el actual paisaje sonoro. Marcar una opción por cada tipo**

| Sonido   | Nada (0) | Poco (1) | Moderado(2) | Mucho (3) | Dominante(4) |
|--|----------|----------|-------------|-----------|--------------|
| Tráfico  |          |          |             |           |              |
| Obras/construcción, Maquinaria                           |          |          |             |           |              |
| Sonidos de personas (conversaciones, pasos, risas...)    |          |          |             |           |              |
| Sonidos naturales (Animales, viento, agua...)            |          |          |             |           |              |
| Sonidos domésticos (producidos en el contexto inmediato) |          |          |             |           |              |
| Música   |          |          |             |           |              |
| ¿Hay algún sonido típico del lugar?                      | Sí       | No       | ¿Cuál?      |           |              |

Responde a F.C 1A (Fuentes sonoras), 1B (Señales sonoras) y 1C (Niveles fónicos).

**Coherencia del paisaje sonoro y expectativas**

| ¿Había estado en este lugar previamente?           | Sí                  | No                   | ¿Cuántas veces?          | Menos de 3 | Más de 3 |
|--|---------------------|----------------------|--------------------------|------------|----------|
| ¿Por qué motivos?                                  | Trabajo/Estudio     | Recreación           | Relajación               | Otro:      |          |
| ¿A qué distancia vives de este lugar?              | Entre 1 a 5 cuadras | Entre 5 y 10 cuadras | Debo tomar un transporte |            |          |
| ¿El paisaje sonoro coincide con el entorno visual? | Sí                  | No                   | Obs:                     |            |          |

Responde a F.C 2C (Imagen colectiva) y 3A (Lo sonoro como reflejo de lo visual y viceversa).

¿De dónde vienen los sonidos que causan molestia? (Plano del contexto)



En general<sup>18</sup> responde a F.C 1A (Fuentes sonoras), 3B (Adaptación de la ciudad a la geografía), 3C (Morfología y agrupamiento), 3F (Programa y uso de suelo), 3G (Clasificación vial) y 3H (Afluencia).

Nombra 2 sonidos que te gustaron del lugar

-  
-

En general responde a F.C 3C (Morfología y agrupamiento), 3E (Materialidad), 3F (Programa y uso de suelo), 3G (Clasificación vial) y 3H (Afluencia).

## OBSERVACIONES GENERALES Y REFLEXIÓN GRUPAL FINAL

En general responde a F.C 1A (Fuentes sonoras), 1C (Niveles fónicos), 3D (Proporción), 3E (Materialidad), 3F (Programa y uso de suelo), 3G (Clasificación vial) y 3H (Afluencia).

---

<sup>18</sup> Dado que son preguntas abiertas a interpretación, algunas respuestas pueden aportar a la valoración de diferentes factores caracterizantes según el individuo.

## 3.2 Plan de trabajo para el logro de los objetivos

Tabla 5.- Plan de trabajo para el logro de los objetivos

Fuente: Elaboración propia.

| Objetivo general   | Objetivos específicos   | Acciones  | Herramientas o técnicas  |
|--|---|---|--|
| La presente investigación busca comprender el rol del paisaje sonoro urbano en el paisaje general, entendiendo que aporta a la identidad y memoria de una comunidad. Para ello debe ser estudiado y operativizado con el fin de generar herramientas para nuestra disciplina, buscando valorar y preservar sus cualidades a través de metodologías de reconocimiento y la determinación de aspectos factibles de ser normados. | Evidenciar la relación del paisaje sonoro urbano con la materia (lo construido) y lo percibido por la comunidad a través de la escucha.   | Creación de un cuadro de valoración y reconocimiento que considere las distintas variables que componen el paisaje sonoro urbano                    | -Revisión documental<br><br>-Cuadro de síntesis CRV*   |
|  | Reconocer cuales <i>factores caracterizantes</i> del paisaje sonoro urbano constituyen identidad, otorgando una valoración para evaluar su posible protección.  | Evaluación cualitativa del paisaje sonoro urb. en base a modelo de Axelsson con el fin de identificar las características que dan valor comunitario | -Revisión documental<br><br>-Caminata sonora<br><br>-Encuesta  |
|  | Sintetizar y exponer la relación entre los <i>factores caracterizantes</i> del paisaje sonoro urbano y ciertos atributos arquitectónicos de los espacios urbanos a los que responden, para decantar en recomendaciones y medidas que permitan preservar sus características y valor a través de su operativización. | Análisis de los resultados fr forma gráfica, con énfasis en la representación del gráfico de Axelsson.  | -Localización de fuentes sonoras beneficiosas y molestas representadas en axonométrica<br><br>- Comparación de valores del modelo de Axelsson en tablas. |

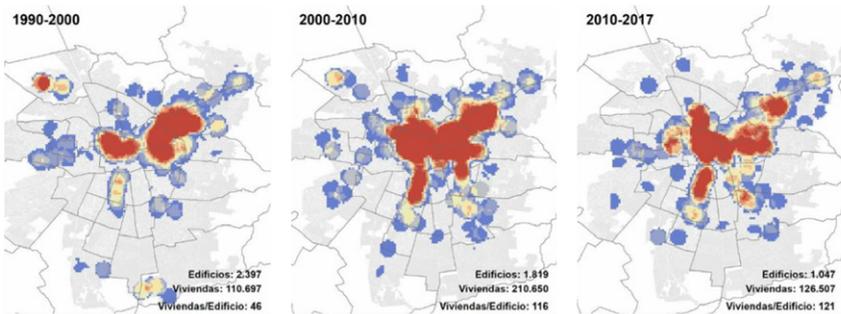


Fig.17.- Distribución histórica de densidad de departamentos nuevos en el Gran Santiago 1990-2017. Fuente: Servicio de Impuestos Internos en Sarquis (2018).



Fig.18.- Vista Nororiente (1) y Surponiente (2) de mi departamento.  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3 Caso de estudio comuna San Miguel

En primera instancia se pensó seleccionar 2 a 3 paisajes sonoros evaluados por el MMA y la UACH en el MSS, haciendo uso de las mediciones de descriptores acústicos y psicoacústicos, junto a una grabación de audio del entorno sonoro. Si bien algunos cumplían con ser paisajes sonoros urbanos de carácter identitario para la ciudad de Santiago, no necesariamente se encontraban en ambientes amenazados por la densificación descontrolada de la ciudad, problemática en la que se basó esta investigación.

Las comunas pericentrales de la ciudad de Santiago han sufrido un proceso de *verticalización acelerada* en las últimas décadas, para suplir la necesidad de densificación de la zona urbana (Vergara en Sarquis, 2018). La normativa a escala territorial de estas comunas ha permitido, dado los beneficios económicos relacionados, un desarrollo inmobiliario que pareciera incontrolable, modificando el paisaje urbano, deteriorando los barrios y la calidad de vida de sus comunidades (Morales en Sarquis, 2018).

Dado que la densidad ha sido tratada como un dato estadístico, esta no guarda relación con el diseño de las ciudades, su tejido urbano y tipología de edificación (Berghauser y Haupt en Sarquis, 2018), donde los sistemas de agrupamiento, el coeficiente de ocupación de suelo y de constructibilidad, la altura, las rasantes y distanciamientos podrían aportar a la habitabilidad de los paisajes urbanos y bienestar de la población (Sarquis, 2018).

Dentro del anillo pericentral de la ciudad de Santiago, una de las comunas con mayor aumento de densidad de departamentos entre los años 2000 y 2017 es la comuna de San Miguel (ver fig.17), esto dado que posee conectividad directa con Santiago Centro y vías estructurantes de la ciudad, junto con acceso a servicios de salud y equipamiento de escala metropolitana, haciendo que en los últimos 5 años la presencia de unidades de departamento aumente en un 389% y su población en un 18,8% (Sarquis, 2018).

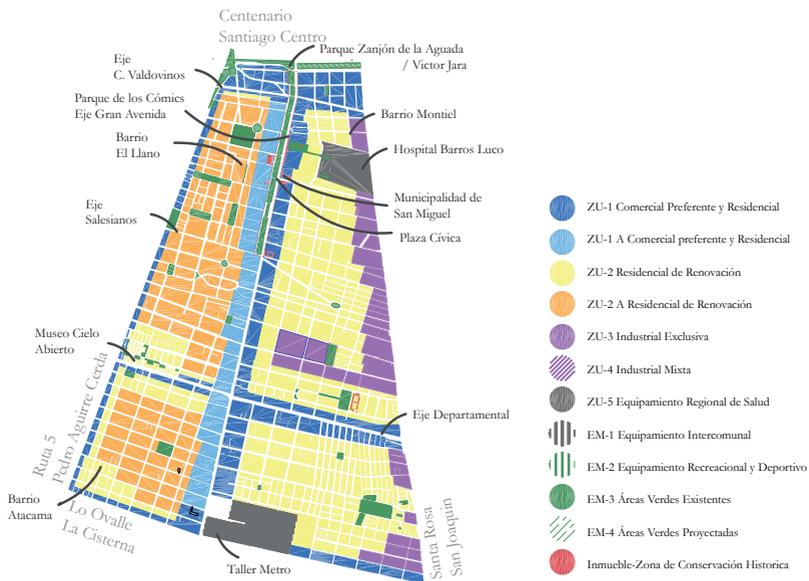


Fig.19.- Configuración comuna San Miguel según usos permitidos y principales hitos. Fuente: Elaboración Propia en base a PRC Vigente.

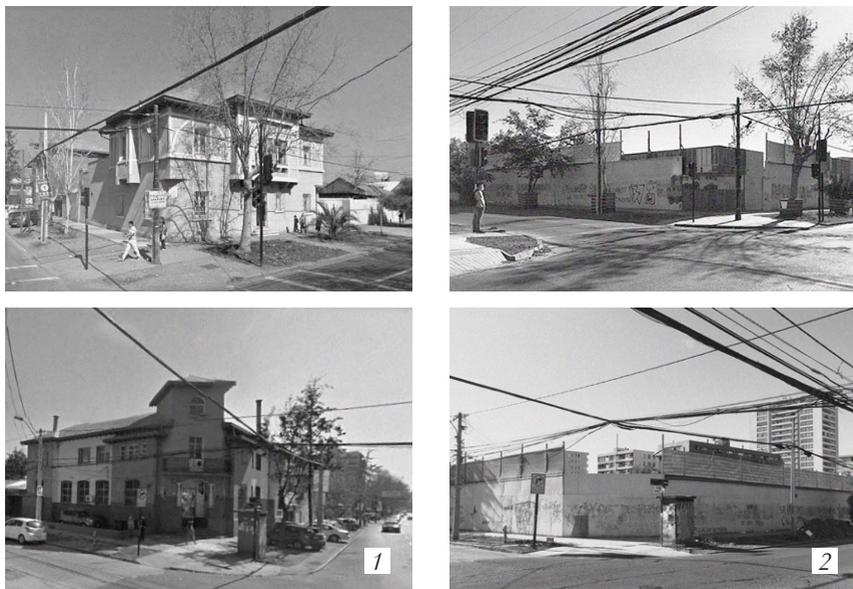


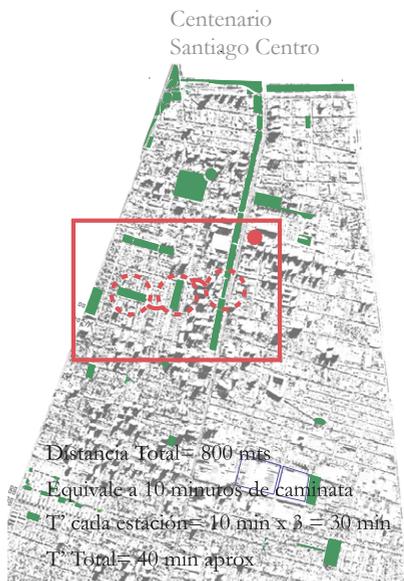
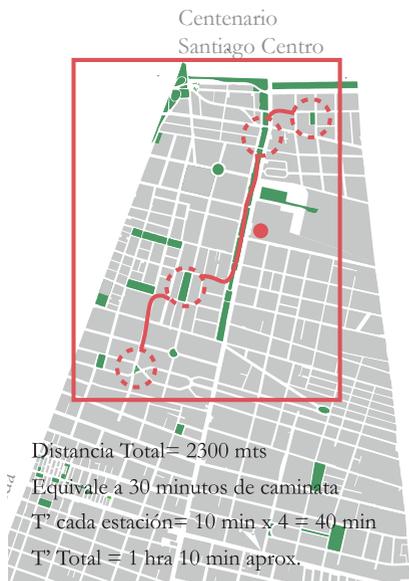
Fig.20.- Casonas del año 1918 demolidas serán reemplazadas por proyecto de vivienda en altura. Fuente 1: Google Street View. Fuente 2: Elaboración Propia.

El cambio del paisaje dada la renovación urbana ascendente se hace evidente visualmente. Esto ha sido presenciado en primera persona durante aproximadamente 10 años siendo residente (ver fig.18), por lo que estudiar esta comuna facilita el desarrollo de la metodología Caminata Sonora y aplicación de la encuesta en contexto de pandemia.

Para la selección de los 3 paisajes sonoros urbanos a evaluar y caracterizar se hizo necesario analizar la conformación urbana de la comuna y sus principales hitos (ver Fig.19). Se evidenció una alta presencia de comercio e industrias relacionados a las principales vías estructurales de la comuna como Gran Avenida, Departamental y Santa Rosa, junto con una condensación de espacios públicos y/o áreas verdes, principalmente plazas aportando simbolismo e identificación ciudadana (Campos & Bazant en Ayala, 2017), en la zona norponiente de la comuna dada la cercanía al centro cívico, área de mayor antigüedad y más próxima al centro de Santiago.

### **3.3a Pérdida del patrimonio en San Miguel**

El área norponiente de la comuna, además de presentar distintas construcciones identitarias, ha sido una de las más renovadas, demoliendo viviendas de valor para la comunidad, impactando en la imagen visual calidad de vida (ver Fig.20). Frente a esta problemática, en el año 2005 se crea la *Agrupación de Defensa del Patrimonio Urbanístico y Habitacional de San Miguel*, conformada por vecinos que vieron amenazada su dinámica barrial por una serie de efectos negativos resultantes de la construcción en altura, entre ellos, la pérdida de casonas que formaron parte de la memoria e identidad del barrio. Logra congelar los permisos de edificación otorgados por el municipio en el año 2006 en las zonas más amenazadas por las inmobiliarias, significando paralizar proyectos que alcanzaban los 40 millones de dólares (Villalba, 2006). Actualmente siguen luchando por detener el avance de las inmobiliarias intentando declarar patrimoniales zonas y casonas, con el fin de poder mantener las características materiales e inmateriales de los barrios de la comuna.



- Estación sonora    □ Zona norponiente    ■ Área verde
- Recorrido            ● Municipalidad San Miguel

Fig.21.- Plano primera propuesta de Caminata Sonora en San Miguel.  
Fuente: Elaboración Propia.

Fig.22.-Caminata Sonora San Miguel.  
Fuente: Elaboración Propia en base a imagen satelital Google Earth.



Fig.23.- Plano propuesta Caminata Sonora San Miguel y sus 3 estaciones en detalle.  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3b Criterios para la selección de las 3 Estaciones Sonoras

Esperando poder representar la realidad comunal se pensó, en primera instancia, en un recorrido que contaba con 4 estaciones y con una extensión de 2,3 kilómetros, lo que debió modificarse dado que necesitaba ser cómodo para el desplazamiento a pie y considerando el contexto de *pandemia COVID 19*.

La caminata se adaptó (ver Fig. 21 y 22) y centró en un eje al extremo norponiente de la comuna, el cual además de ser considerado patrimonial para la comunidad (no así oficialmente), posee diferentes espacios públicos en contextos muy variados respecto a tipología, densidad y uso, características que también tenían las estaciones del primer recorrido propuesto.

Se seleccionó como primera estación (E1) la Plaza Artes Gráficas (ver Fig.23), ubicada en una zona residencial con bajo índice de renovación urbana, cercano a distintos servicios educacionales. El recorrido inició por el eje Florencia en dirección oriente encontrar la Plaza 12 de Octubre, segunda estación (E2) la cual se encuentra rodeada de casas típicas del barrio seguidas por torres que alcanzan los 23 pisos de altura. Se cruzó la plaza en dirección sur-norte, para continuar por el eje Arcángel llegando a la tercera y última estación, Parque del Cómic (altura Metro San Miguel), el cual está delimitado por los ejes Gran Avenida José Miguel Carrera y Llano Subercaseaux, vías de alto tránsito vehicular y peatonal dado su uso comercial.

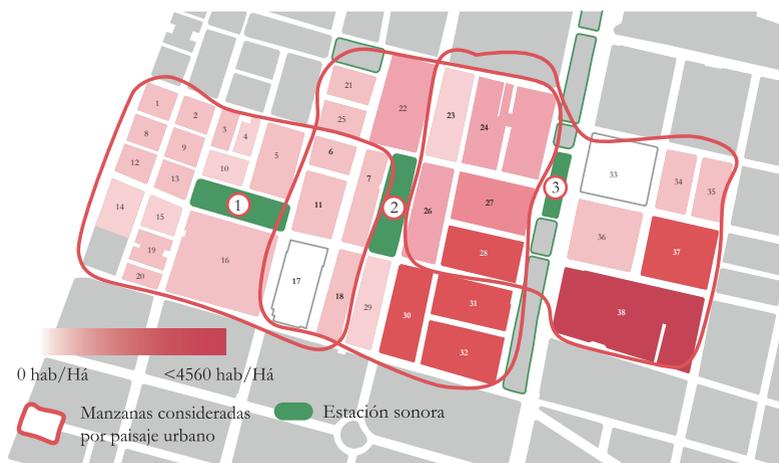


Fig.24.- Densidad de habitantes por manzana consideradas por estación. N ^ Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2002 adaptado en Anexo 1.

### 3.3c Antecedentes urbano/arquitectónicos de cada estación

Previo a la etapa de desarrollo se realizó un análisis arquitectónico/urbanístico de cada una de las estaciones sonoras respecto a contexto inmediato, tipología de vivienda, uso de suelo, clasificación de sus vías límite, etc. Esto para luego poder relacionar los atributos analizados con el paisaje sonoro de cada espacio y sus factores caracterizantes.

Para poder hacer el cálculo de densidad por manzana se hizo un estimado según los datos disponibles en *Observatorio Urbano*<sup>15</sup>, basados en el Censo 2002. Los valores se adaptaron y actualizaron según los siguientes parámetros:

- Manzanas consideradas por paisaje.
- Nuevas torres de alta densidad y las casas demolidas correspondientes.
- Altura de las nuevas torres de vivienda.
- Cifra aproximada de población *gentrificada*<sup>16</sup> (-) y nueva población (+).

Esto se realizó en base a una imagen satelital de Google Earth con rectificación presencial, generando cifras aproximadas de nueva población y densidad de cada manzana.

---

<sup>15</sup> Sitio web [http://observatoriourbano.minvu.cl/indurb/wp\\_mapasxManzana.asp](http://observatoriourbano.minvu.cl/indurb/wp_mapasxManzana.asp)

<sup>16</sup> Gentrificación como fenómeno desencadenado por la renovación de áreas centrales e incluso pericentrales de las grandes ciudades, donde se construyen proyectos inaccesibles para los habitantes generalmente de clase social media, siendo desplazados del barrio y/o comuna de residencia.

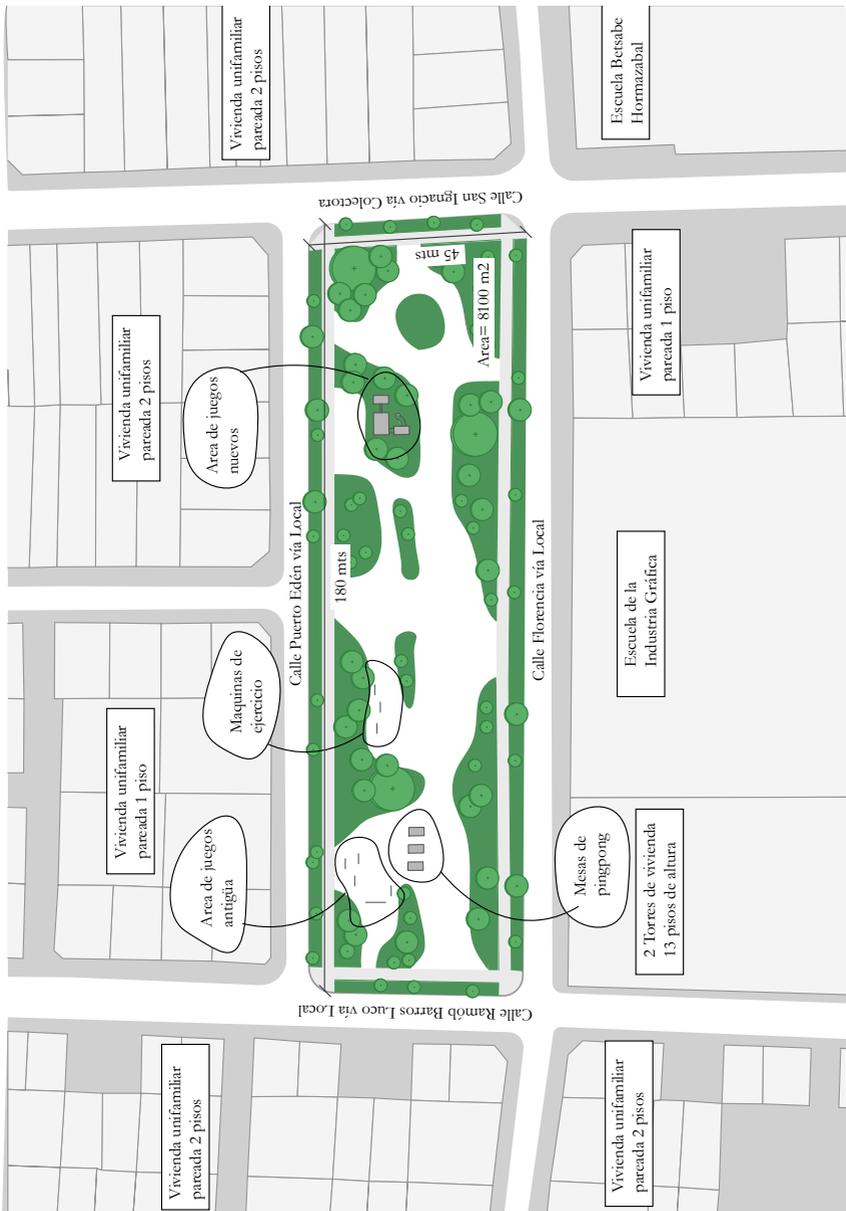


Fig.25.- Plano e información de estación sonora 1 Plaza Artes Gráficas N ^.  
 Fuente: Elaboración Propia.

## **Estación sonora 1: Plaza Artes Gráficas**

Este paisaje sonoro se encuentra rodeado de vivienda pareada entre uno y dos pisos de altura, exceptuando 2 torres de vivienda de 11 pisos 20 años de antigüedad. Al no aparecer torres de vivienda u otros usos en el contexto inmediato la densidad de habitantes por manzana se ha mantenido desde el CENSO 2002, teniendo como promedio 114 hab/Há. Además del uso residencial, el espacio urbano cuenta con dos establecimientos educacionales.

Respecto a la vialidad, la plaza se enmarca entre calles de clasificación local, con la excepción de la calle San Ignacio la cual es colectora, es decir, cumple el rol de “corredor de distribución entre la residencia y los centros de empleo y de servicios” (OGUC, 2018:T2C3), lo cual permite una velocidad máxima de 40-50 km/h en comparación con las calles locales que alcanzan 20-30 km/h. Esto se puede relacionar a que se ubica a dos cuadras de la autopista Ruta 5, siendo una opción entre ésta y *Gran Avenida* José Miguel Carrera.

Para manejar la velocidad de transporte se presentan resaltos (o lomos de toro), generando *templado de tráfico*, disminuyendo y controlando la velocidad.

Como equipamiento propio la plaza cuenta con juegos infantiles, máquinas de ejercicio, mesas de pingpong y grandes áreas verdes.

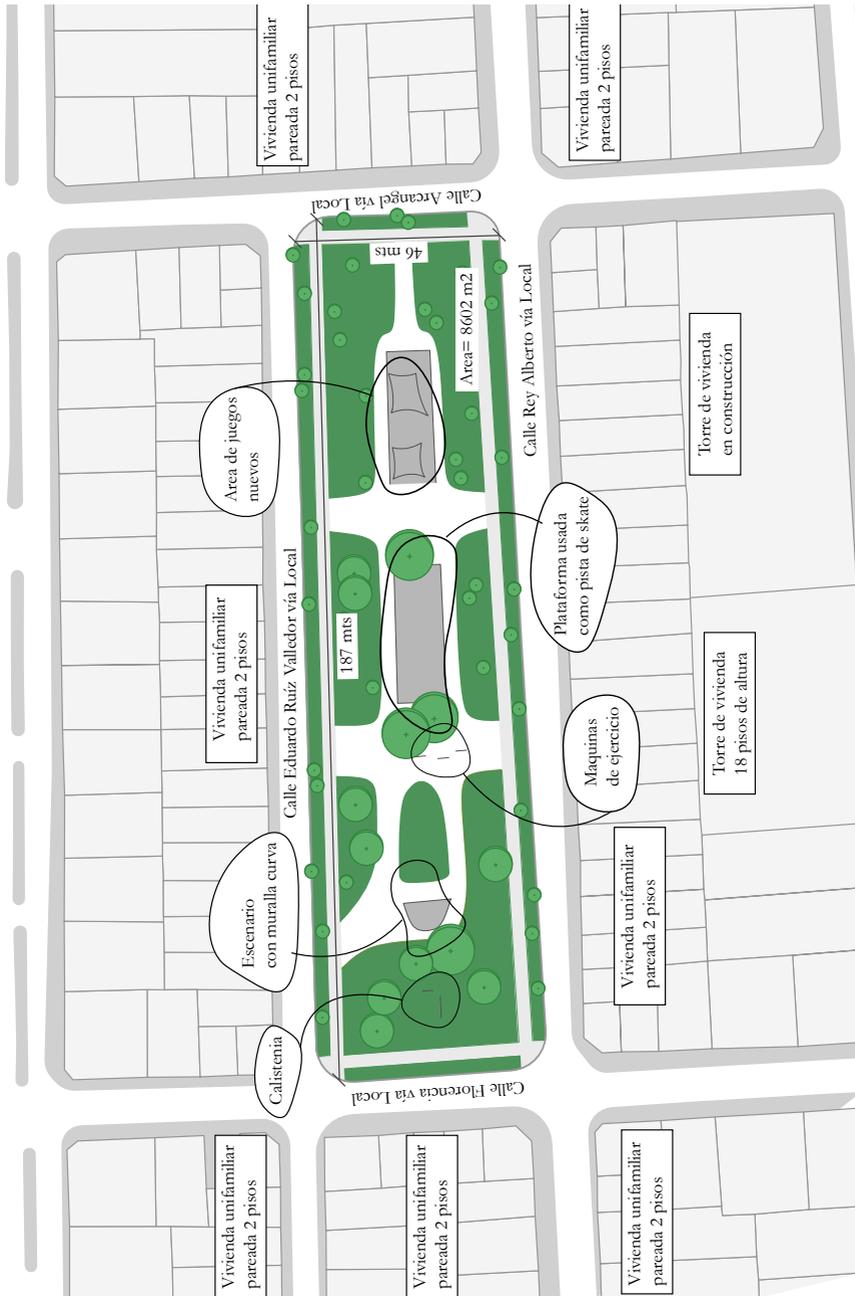


Fig.26.- Plano e información de estación sonora 1 Plaza 12 de Octubre N ^.  
 Fuente: Elaboración Propia.

## Estación sonora 2: Plaza 12 de Octubre

Este espacio urbano se encuentra rodeado por una primera línea de vivienda pareada de dos pisos con presencia de comercio de baja escala (almacenes, peluquerías), sin embargo, en dirección sur/oriente ésta es seguida por edificios con una altura entre 18 y 23 pisos, presentando actualmente un gran proyecto en construcción.

La densidad promedio de las manzanas próximas a este espacio urbano es de 410 hab/Há, por lo que casi cuadruplica la situación de Plaza Artes Gráficas.

Las calles que rodean a la plaza son de clasificación local por lo que tienen un límite de velocidad de 20-30 km/h. Se maneja la velocidad y los *conflictos de interacción* entre diferentes medios de transportes que se pueden generar en esquinas<sup>1</sup> con uso de resalto y ceda el paso.

La plaza posee múltiple equipamiento para recreación. En su extremo sur se encuentran barras para calistenia y un escenario elevado, hacia el centro maquinas para hacer ejercicio y una gran explanada pavimentada hundida que actualmente es usada como pista de skate, y en su extremo norte juegos infantiles bajo una cubierta de tensoestructura. Sus límites son cercados desde hace aproximadamente un año, generando protección para niños y mascotas frente al flujo vehicular.

---

*1 Para más información sobre conflictos de interacción, templado y distribución de tráfico, leer seminario de investigación Espacio público, transporte y peatón, publicación de la autora con profesora guía Dra. Arqto. María Isabel Pavez Reyes*

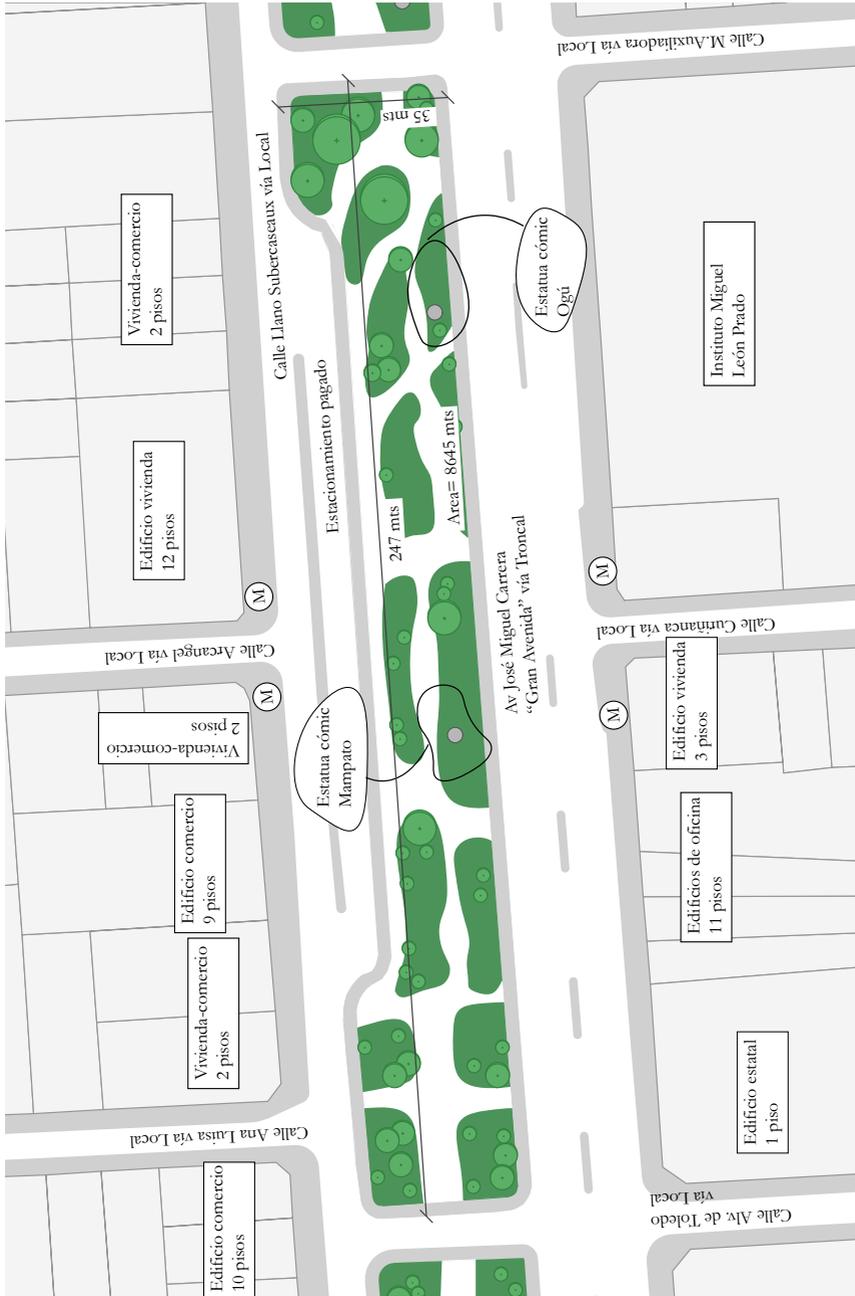


Fig.27.- Plano e información de estación sonora 3 Parque del Cómico altura metro San Miguel. N ^. Fuente: Elaboración Propia.

### **Estación sonora 3: Parque del Cómic (altura Metro San Miguel)**

El contexto del parque contrasta con las otras estaciones sonoras dado que se encuentra vinculado a la vía troncal José Miguel Carrera *Gran Avenida* teniendo un límite de velocidad de 50 a 80 km/h con vías exclusivas de transporte público en ambos sentidos. Al ser una vía que cumple con conectar la zona sur de Santiago de forma directa y sin costo, en comparación a la Ruta 5, desde la comuna de Santiago Centro hasta San Bernardo, cuenta con equipamiento comunal e intercomunal, junto con abastecer de servicios básicos a las zonas residenciales próximas existiendo comercio de todo tipo, bancos, edificios de oficina, salud, etc.

A la altura de la estación de metro San Miguel existen múltiples usos, destacándose el comercial (específicamente supermercados), vivienda en altura y educacional, produciendo mucho movimiento de peatones y tránsito siendo necesario que los cruces sean semaforizados.

En este tramo el parque posee varias áreas verdes donde descansar, con un recorrido principal central de maicillo. Como equipamiento cuenta con bancas y estatuas de cómics, en comparación a otros tramos que tienen juegos infantiles, explanadas pavimentadas y fuentes de agua.

Es importante señalar que el extremo sur del parque fue remodelado este año y se hizo un cambio de materialidad de suelo, quitando el maicillo y reemplazándolo por pavimento liso.



## **4 Desarrollo de la investigación**

# 4.1 Aplicación del método y caracterización de la muestra

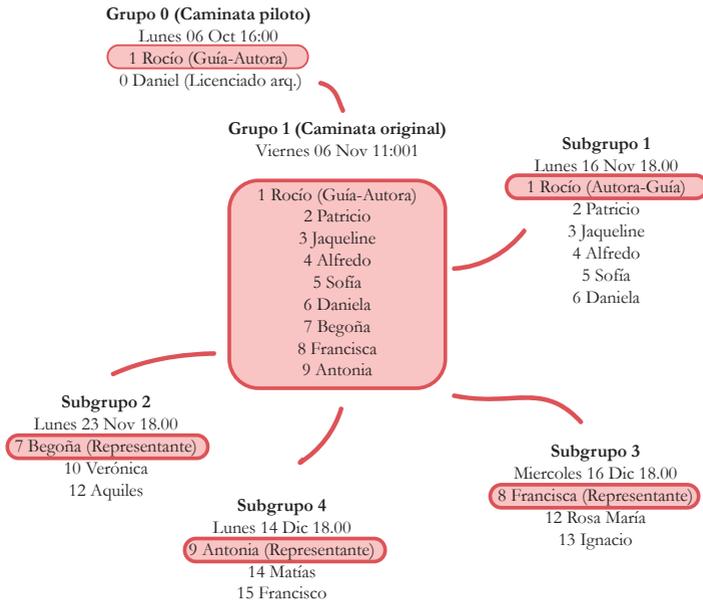


Fig.28.- Esquema participantes y sus respectivos grupos de caminata según día.  
Fuente: Elaboración Propia.

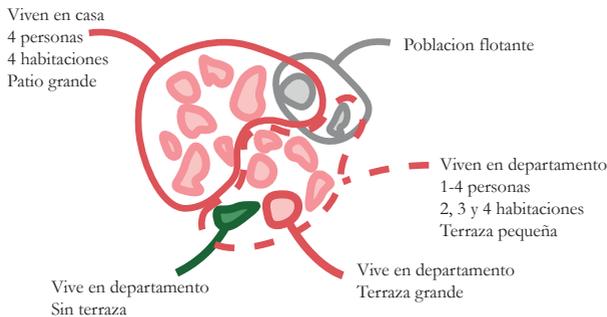


Fig.29.- Esquema participantes y su caracterización de vivienda.  
Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 2.

Dado el escenario en el que se desarrolló la investigación, se realizó una prueba de recorrido *piloto* junto a un compañero de carrera, la cual por su extensión resultó difícil de realizar en contexto de pandemia. Se adaptó a un recorrido simple y en vez de ser realizada en dos ocasiones (horario punta y valle) con el total de los participantes (15), se creó un grupo principal (caminata original) del cual surgieron los siguientes subgrupos para adaptarse tanto a disponibilidad horaria y a mantener cuidados frente a la pandemia siempre contando con un representante del grupo de origen, quien dirigió la caminata cumpliendo el rol de la autora (ver fig.28).

Del total de participantes (15), 2/3 señaló pertenece al segmento etario 23-26 años, mientras que el otro tercio al segmento 53-79 años (ver anexo XX). El 87% señaló vivir de la comuna San Miguel con un tiempo de residencia promedio de 22 años. El 13% restante correspondía a población flotante, la cual señaló poseer estrecha relación con el barrio. Del total de participantes, el 73% afirmó vivir a menos de una cuadra de uno de los paisajes a analizar, lo que facilitó la aplicación de la caminata y encuesta. Del 27% restante, el 50% pudo llegar al lugar caminando, con un máximo de 17 minutos de caminata.

Además de la cercanía entre el domicilio de cada encuestado y los paisajes sonoros urbanos, los participantes también señalaron haber estudiado en la comuna, por lo que los espacios de relajación y recreación después de clases siempre fueron el parque y las plazas analizadas.

Referido a la información de vivienda, el 53% de los encuestados señala vivir en departamento y la mayoría de estos cuenta con un espacio de relajación o recreación exterior o *verde* como terraza de tamaño pequeño. Por otra parte, el 47% restante, es decir, los que viven en casa, presentan un patio grande (ver fig.29). Se pudo esperar que la valoración del espacio público y su paisaje sonoro urbano sea más positiva para los habitantes que no poseen un patio propio donde desarrollar sus actividades de relajación o recreación, ya que estos se ven en la necesidad de usar los espacios públicos con mayor frecuencia, acostumbrándose a los ruidos de tráfico o sonidos *molestos*.

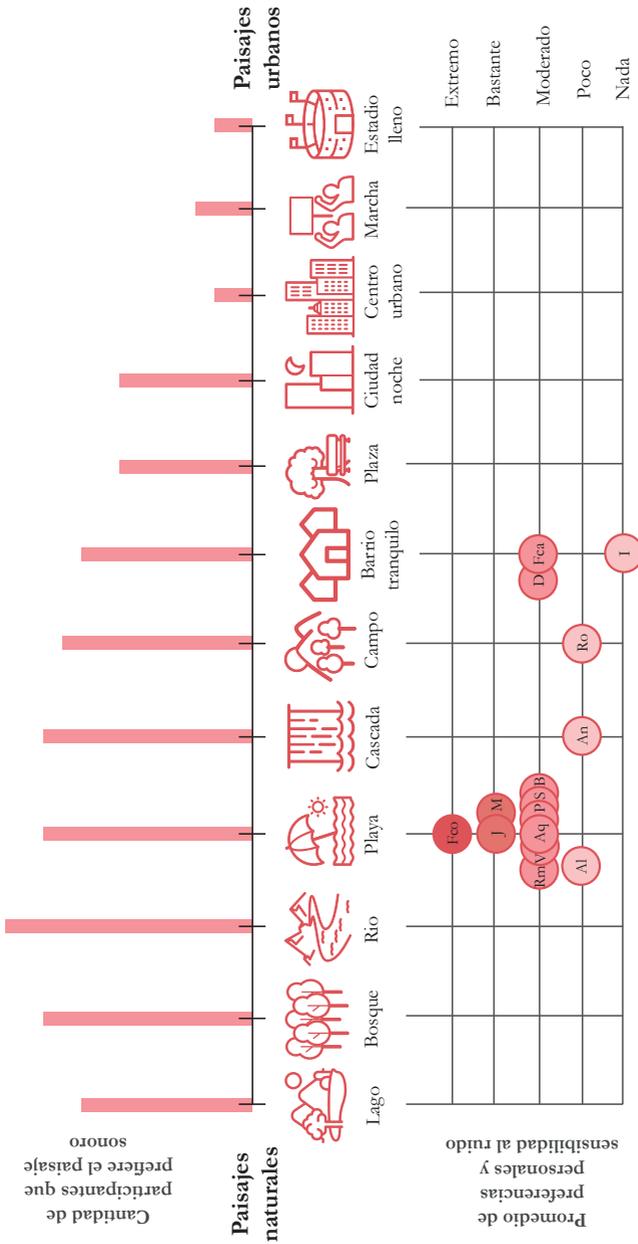


Fig. 30.- Perfil auditivo de los participantes del estudio, preferencias de paisajes sonoros y sensibilidad al ruido. Fuente: Elaboración Propia según Anexo 3.

## 4.1a Perfil y preferencias auditivas de los participantes

A través de los primeros ítems de la encuesta, enfocados en atributos sociodemográficos, de vivienda y capacidad/sensibilidad auditiva, se pudo caracterizar a los 15 participantes de la Caminata Sonora.

Respecto a su perfil auditivo, el 100% de los encuestados señaló no presentar dificultad auditiva, con una preferencia que tiende significativamente a los paisajes sonoros naturales (ver fig. 30), como son lago sin gente, bosque, río, playa y cascada.

Dentro de los paisajes sonoros urbanos, los más preferidos fueron los que poseen menos elementos construidos y/o menos flujo vehicular-peatonal, como el campo y un barrio tranquilo. Cabe señalar que existió una preferencia cercana a la media de la muestra en paisajes como plaza y ciudad de noche, los cuales si bien pueden ser contrastantes por su nivel sonoro, tienden ambos a tener la misma cantidad de estímulos sonoros dados por la dinámica de uso de la ciudad como son ruido de tráfico y movilidad peatonal vinculada a comercio.

Al analizar las preferencias individuales y la sensibilidad al ruido de cada participante se pudo determinar que la mayoría de los participantes es moderadamente sensible, prefiriendo en promedio los paisajes sonoros naturales entre playa, río y cascada. Los participantes que señalaron ser poco sensibles al ruido tendieron preferir los paisajes sonoros campo y barrio tranquilo, y el participante que no presenta sensibilidad (*nada, 0*) se ubica en barrio tranquilo. Se presentó un caso que señaló ser extremadamente sensible (*extremadamente, 4*) con la misma preferencia de paisaje que el promedio, dejando en evidencia la subjetividad de la valoración (ver fig. 30).

## 4.2 Valores óptimos del Modelo de Axelsson

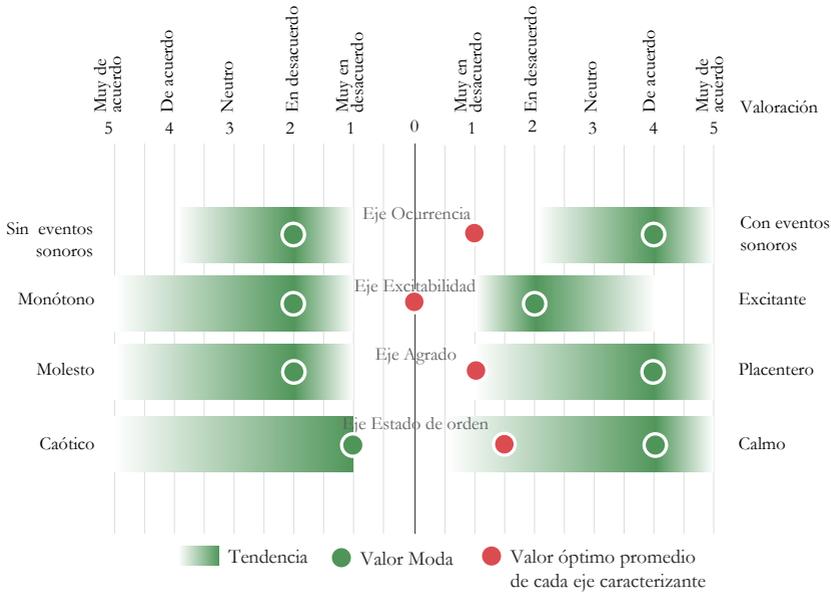


Fig. 31.- Valores de evaluación subjetiva bueno (3) y muy bueno (4) define tendencia de valores óptimos para cada atributo. Fuente: Elaboración Propia según Anexo 4 y 5.

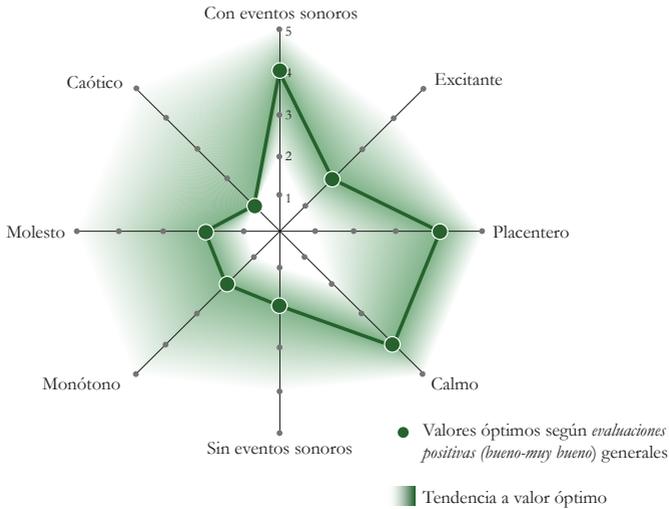


Fig. 32.- Tendencia y valores óptimos para cada atributo según evaluación subjetiva beneficiosa (bueno (3)-muy bueno (4)). Fuente: Elaboración Propia según Anexo 4 y 5.

Se decidió iniciar el análisis de resultados de la investigación por los obtenidos a través de la encuesta, específicamente en el Modelo de Axelsson (ver Anexo 4). Estos valores recabados permitieron guiar este estudio hacia el logro del objetivo más desafiante: Definir cuándo y cómo proteger un paisaje sonoro urbano.

Se definieron valores óptimos en el Modelo de Axelsson utilizando las evaluaciones positivas o beneficiosas para la comunidad. Esto quiere decir que se consideraron los valores más repetidos (moda) para cada atributo, tomando en cuenta SÓLO las evaluaciones subjetivas de aquellos participantes que asignaron *bueno (3)* y *muy bueno (4)* en el Ítem 6 de la encuesta (ver Anexo 4 y 5).

En otras palabras, se omiten los valores que no son un aporte al paisaje sonoro, prescindiendo las evaluaciones de atributos de aquellos participantes que asignaron *neutro (2)*, *malo (1)* y *muy malo (0)*.

Se puede ver en las figuras 31 y 32 que un paisaje sonoro urbano óptimo tiende hacia el cuadrante inferior derecho donde se ubican los atributos placentero y calmo. También se pone en evidencia que el eje de excitabilidad no caracteriza consistentemente al paisaje respecto a lo sonoro.

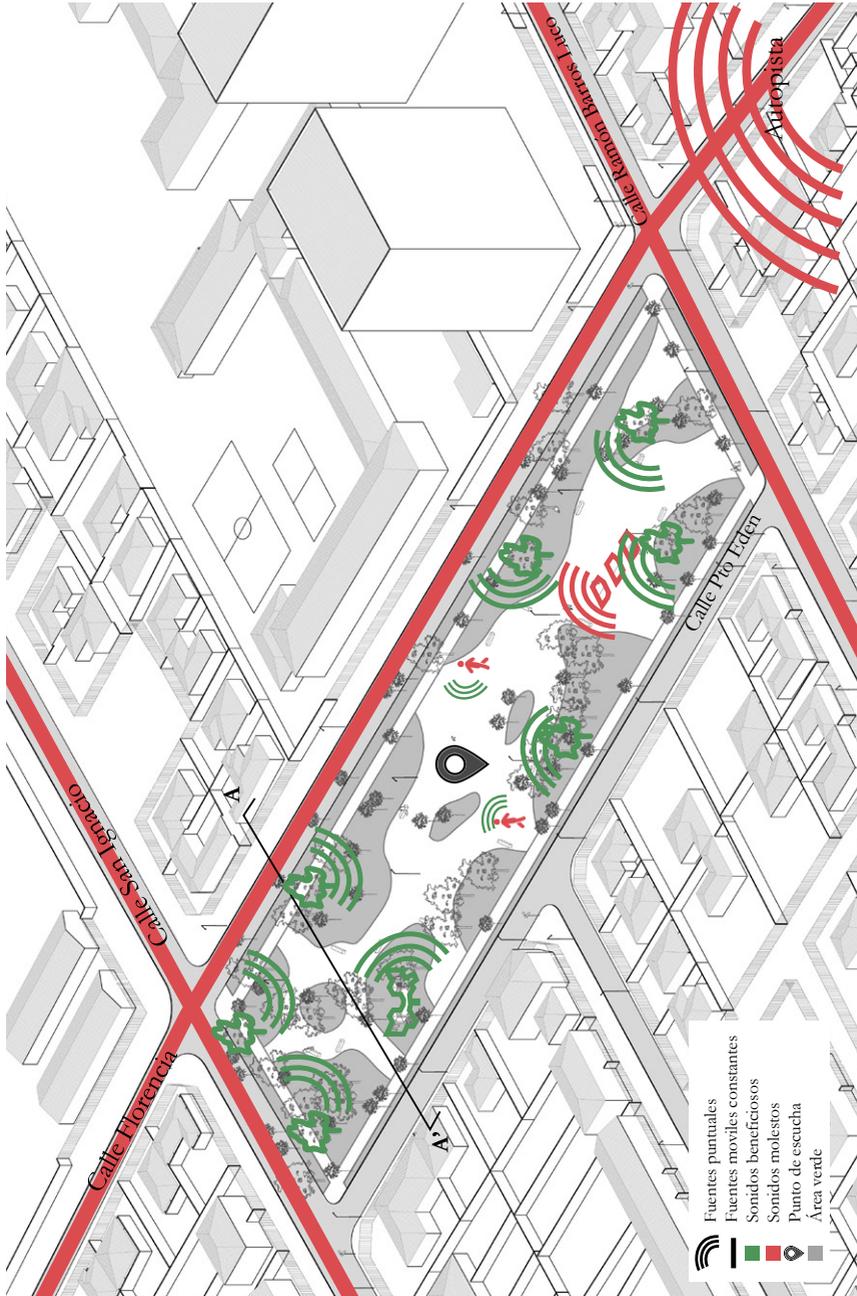


Fig. 33.- Fuentes sonoras beneficiosas y molestas en Plaza Artes Gráficas según encuesta  
 Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 8.

### 4.3a Resultados p/estación: Plaza Artes Gráficas

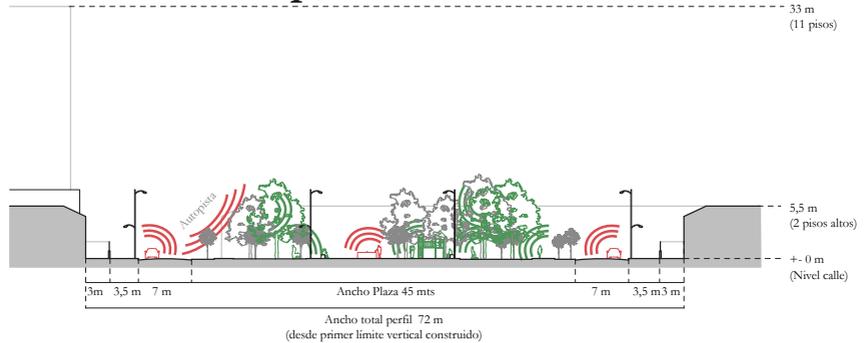


Fig. 34.- Corte A-A': Fuentes sonoras beneficiosas y molestas en Plaza Artes Gráficas según encuesta Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 8.

Como se muestra en el marco teórico de esta investigación, esta plaza presenta un contexto residencial de baja densidad, con excepción de 2 recintos educacionales. Esto hace que sea una plaza barrial poco concurrida por población flotante, mayoritariamente visitada por residentes más próximos al lugar, teniendo una afluencia de este espacio urbano que es generalmente baja y aumenta principalmente en los horarios punta.

En relación a las observaciones indicadas por los participantes de la encuesta, en la Plaza Artes Gráficas los sonidos molestos provienen del tráfico en las vías contiguas San Ignacio y Florencia. Otro foco de ruido es el tráfico de la autopista Ruta 5. Sólo un participante consideró foco de ruido molesto las mesas de pingpong y su actividad relacionada. Respecto a los sonidos beneficiosos, los participantes señalaron el sonido producido por el viento en los árboles y el trinar de los pájaros, ambos perceptualmente envolventes, los niños jugando y el roce producido por pasos en el maicillo.

Dadas estas observaciones se puede esperar que el espacio sonoro sea evaluado, bajo los atributos de Axelsson, dado que presenta diferentes elementos relacionados a la naturaleza, los que no son opacados por el sonido de tráfico, esto debido a que 3 son de clasificación vial local y sólo una (San Ignacio) colectora, donde se toma la medida de reducción de velocidad resaltes o *lomo de toro*.

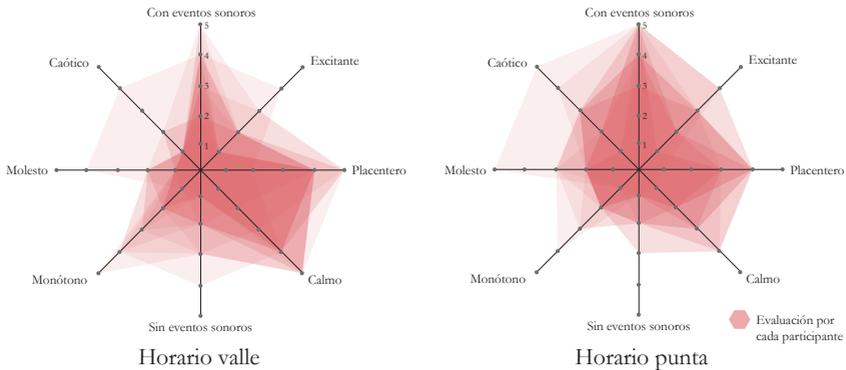


Fig. 35.- Acumulación de valoración paisaje sonoro Plaza Artes Gráficas según modelo bidimensional Axelsson en ambos horarios. Fuente: Elaboración Propia.

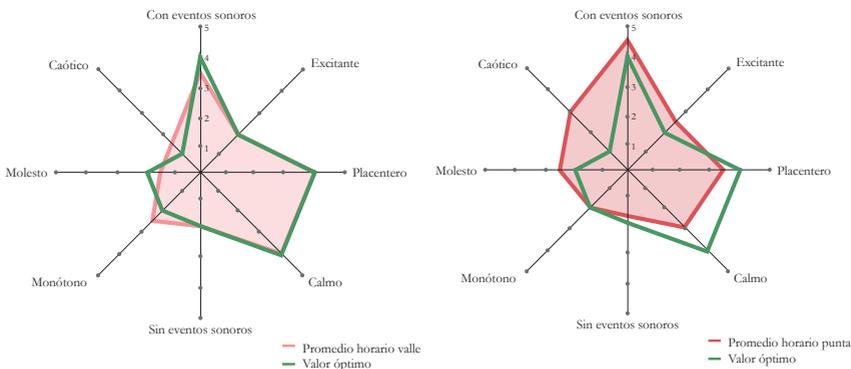


Fig. 36.- Valoración promedio Plaza Artes Gráficas ambos horarios en comparación a los valores óptimos del Modelo Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

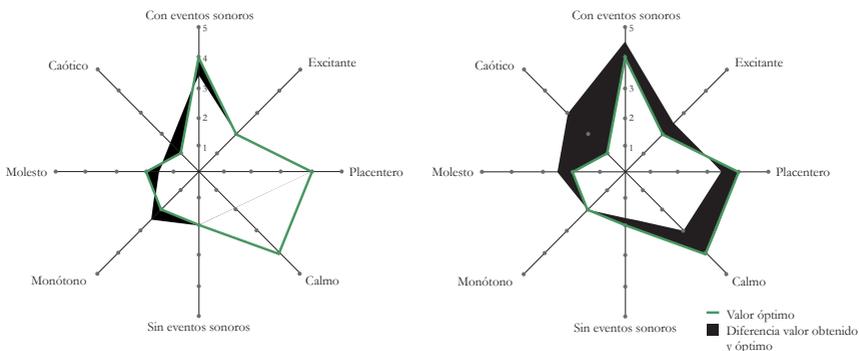


Fig. 37.- Diferencia entre valores óptimos y obtenidos en Plaza Artes Gráficas ambos horarios Modelo Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

En relación a la evaluación del paisaje sonoro según el modelo de Axelsson, la Plaza Artes Gráficas en su horario valle tiende hacia el *cuadrante derecho inferior*, es decir, en el eje de ocurrencia (eje vertical) tiende hacia *con eventos sonoros*, en el eje de excitabilidad (eje diagonal 45°) es neutro, en el eje de agrado (eje horizontal) hacia *placentero*, en el eje de estado de orden (eje diagonal 135°) a *calmo*, teniendo la mayor evaluación subjetiva (*muy malo-muy bueno*) llegando a los 3 puntos de promedio, equivalente a *bueno*.

Este resultado se condice con las preferencias de paisaje sonoro registradas en el ítem 3 de encuesta (perfil auditivo), donde los paisajes con mayor presencia de elementos naturales, y por ende con menos elementos construidos, junto con menos tránsito vehicular-peatonal, fueron los más seleccionados.

En el caso del horario punta, la evaluación tiende hacia el *cuadrante derecho superior*, donde en el eje de ocurrencia es mucho más concentrado hacia *con eventos sonoros*, en el eje de excitabilidad se acerca más a *excitante*, en el eje de agrado se mantiene hacia *placentero* y en el eje de estado de orden se acerca más a lo neutro en comparación con el horario valle, teniendo una evaluación subjetiva 0,5 puntos menor obteniendo 2,5 puntos promedio, equivalente a *neutro-bueno*.

Se hace evidente en la figura 35 que en horario valle el paisaje es caracterizado mucho más cercano a los atributos *calmo* y *placentero*, mientras que en su horario punta tiende hacia lo *caótico* y *molesto*, entendiéndose así una relación entre el eje de agrado y estado de orden.

Si bien el polígono formado por los valores de cada atributo se acerca a el polígono de valores óptimos, se pudo observar que el paisaje en horario valle es tan calmo en el eje de estado de orden que puede tender a la monotonía en el eje de excitabilidad, presentando una valoración neutra.

Además se identifica que en ambos horarios existe bastante presencia de eventos sonoros (*con eventos sonoros*) por lo que se entiende que el eje de ocurrencia tiende a ser mucho más subjetivo que los otros 3, ya que como se menciona en el marco teórico de esta investigación, en todo momento existen eventos sonoros, solo que en ciertos paisajes sonoros el contraste entre las marcas sonoras y el background es mayor que en otros.



Fig. 38.- Fuentes sonoras beneficiosas y molestas en Plaza 12 de Octubre según encuesta  
 Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 8.

## 4.3b Resultados Plaza 12 de Octubre

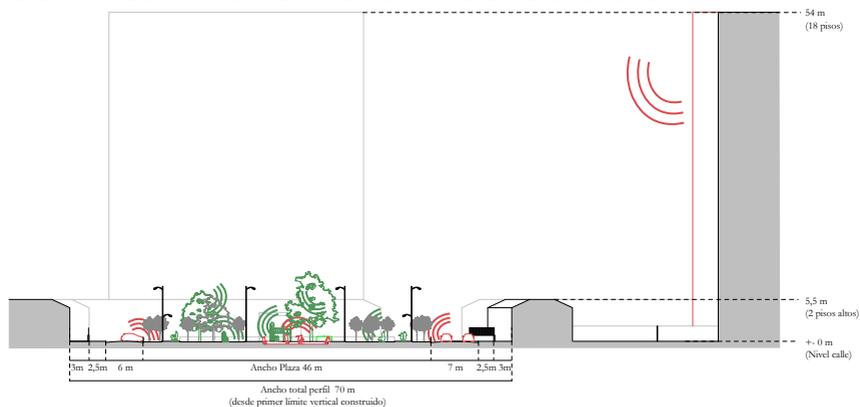


Fig. 39.- Corte B-B': Fuentes sonoras beneficiosas y molestas en Plaza 12 de Octubre según encuesta Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 8.

Como se muestra en el análisis previo, este espacio urbano se encuentra cerca de Gran Avenida y posee alta densidad de habitantes. Estas dos características hacen que sea más utilizado por población flotante en comparación a plaza Artes Gráficas; existe un uso constante del espacio con distintos fines recreativos, manteniendo cierto nivel sonoro relacionado a estas actividades y su afluencia o flujo.

Según los resultados de la encuesta aplicada, la plaza presentó sonidos molestos provenientes del tránsito vehicular de las calles Rey Alberto y Arcángel, si bien ambas son de clasificación vial local, las dos conectan vías estructurantes de la comuna teniendo un flujo vehicular significativo. Además de esto se señaló la presencia de sonidos de construcción, usual en el barrio. El único sonido molesto propio del lugar fue ligado al uso de la explanada central usada por skaters. Respecto a los sonidos beneficiosos, los participantes señalaron el sonido producido por el viento en los árboles, el trinar de los pajaros, niños jugando y el roce producido por el caminar de los usuarios con el maicillo. Dadas estas observaciones se puede esperar que el espacio sonoro sea evaluado tendiendo a lo neutro bajo los atributos de Axelsson, dado que si bien presenta elementos relacionados a la naturaleza, estos son opacados por el sonido de tráfico.

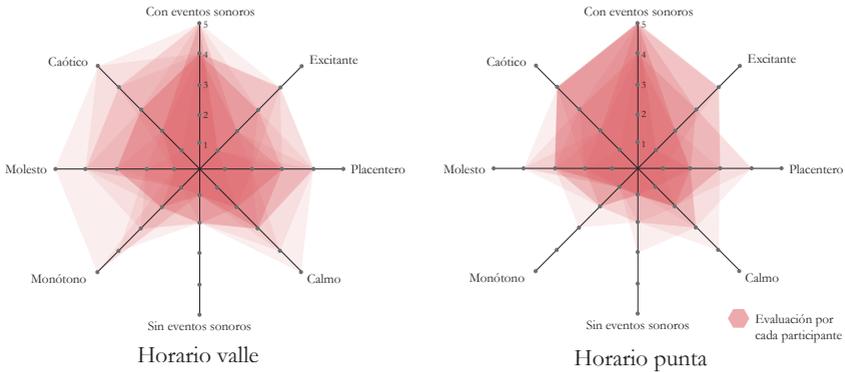


Fig. 40.- Acumulación de valoración paisaje sonoro Plaza 12 de Octubre según modelo bidimensional Axelsson en ambos horarios. Fuente: Elaboración Propia.

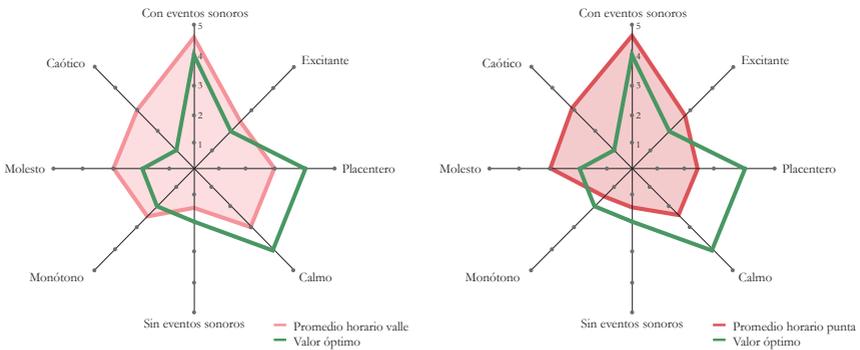


Fig. 41.- Valoración promedio paisaje sonoro Plaza 12 de Octubre según modelo bidimensional de Axelsson en ambos horarios y general. Fuente: Elaboración Propia.

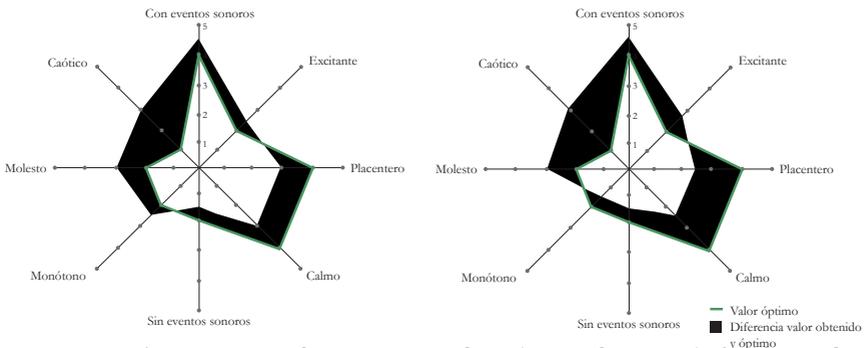


Fig. 42.- Diferencia entre valores óptimos y obtenidos en Plaza 12 de Octubre ambos horarios Modelo Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

En relación a la evaluación del paisaje sonoro según el modelo de Axelsson, la Plaza 12 de Octubre en su horario valle tiende hacia el *cuadrante medio superior*, es decir, en el eje de ocurrencia tiende hacia *con eventos sonoros*, en el eje de excitabilidad hacia *excitante*, en el eje de agrado tiende a ser neutro, en el eje de estado de orden a *caótico*, teniendo la mayor evaluación subjetiva (*muy malo-muy bueno*) llegando a los 2 puntos de promedio, equivalente a neutro. Este resultado se condice con lo esperado según las fuentes sonoras preponderantes en el paisaje sonoro registradas a través de la encuesta, donde los paisajes con mayor presencia de elementos naturales, y por ende con menos elementos construidos, junto con menos tránsito vehicular-peatonal, fueron los más seleccionados.

En este caso la evaluación de horario punta tiende hacia el mismo cuadrante (*medio superior*) que en horario valle, sólo que mucho más concentrado. En el eje de ocurrencia tiende a *con eventos sonoros*, en el eje de excitabilidad se acerca más a *neutro-excitante*, en el eje de agrado se mantiene neutro y en el eje de estado de orden se acerca más hacia *caótico* en comparación con el horario valle, teniendo una evaluación subjetiva 0,3 puntos menor, obteniendo 1,7 puntos promedio, equivalente a *neutro* con una pequeña tendencia a *malo*.

Además de evidenciar que ambos horarios tienden hacia el extremo superior del gráfico, siendo mucho más clara la tendencia a lo *con eventos sonoros* y *caótico* en horario punta, alejándose del valor óptimo para estos atributos; se pudo deducir que en el horario valle el paisaje es percibido de forma muy distinta según cada participante, siendo un poco agobiante dada la alta actividad y movimiento de personas.

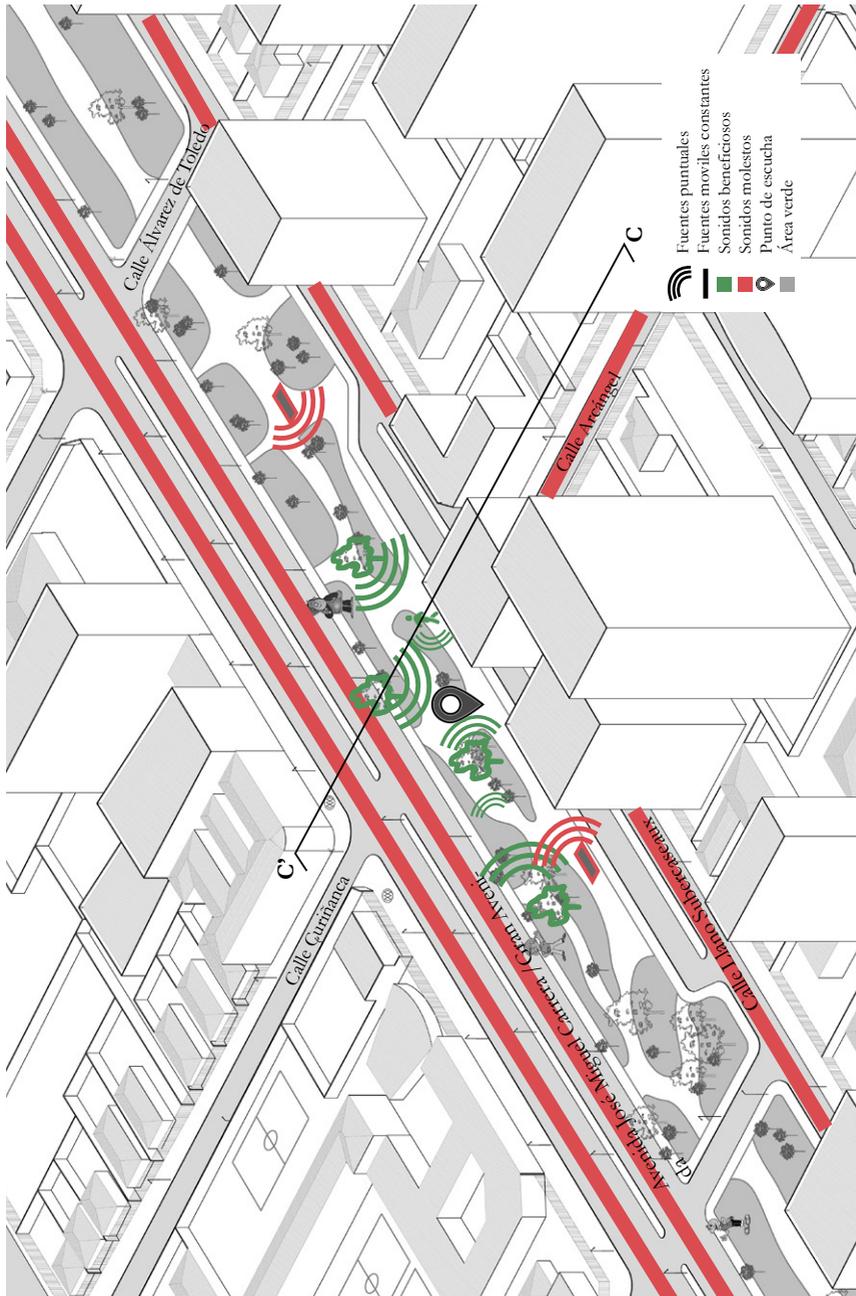


Fig. 43.- Fuentes sonoras beneficiosas y molestas en Parque del Cómico según encuesta  
 Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 8.

### 4.3c Resultados Parque del Cómic (Metro SM)

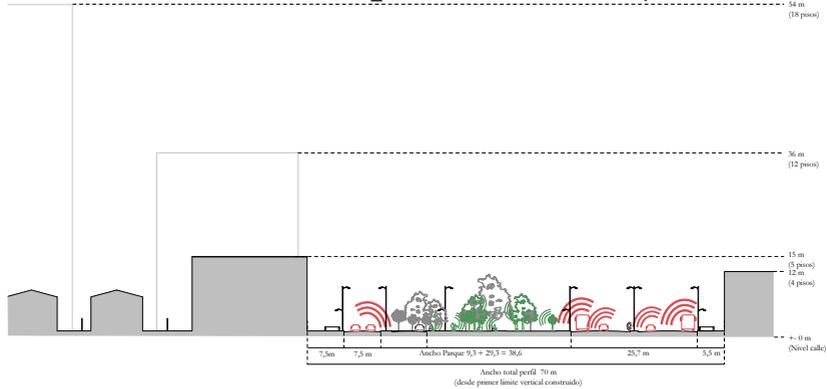
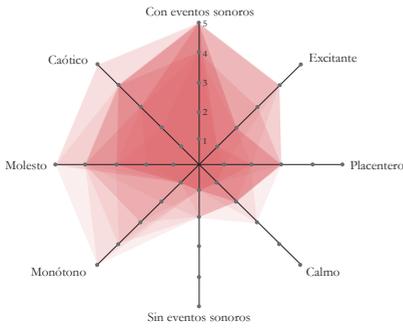


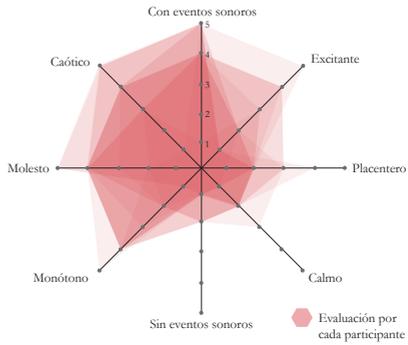
Fig. 44.- Corte C-C': Fuentes sonoras beneficiosas y molestas en Parque del Cómic según encuesta Fuente: Elaboración Propia en base a Anexo 8.

Como se muestra en el análisis previo, este espacio urbano está en el eje Gran Avenida, de alto tránsito vehicular y peatonal dada su función de vía troncal. Esto hace que el contexto sea propicio para la actividad comercial y de servicios básicos, manteniendo un alto nivel sonoro constante relacionado a esta actividades y su afluencia de público.

Según la encuesta, el parque presentó sonidos molestos provenientes del tránsito vehicular de las principales calles que lo definen, sobresaliendo el transporte público que se desplaza por Gran Avenida. Además se señaló el sonido proveniente de la ventilación de metro, ubicadas a lo largo de toda la extensión del parque. Respecto a los sonidos beneficiosos, al igual que en las otras estaciones, los participantes señalaron el sonido producido por el viento en los árboles, el trinar de los pajaros, niños jugando, personas en diferente actividades y el roce producido por pasos en el maicillo. Se puede esperar que este espacio sea el peor evaluado ya que, si bien presenta los mismos sonidos beneficiosos que las otras estaciones ligados a la naturaleza y la actividad humana, estos se enmascaran por el background de tráfico constante, sobretodo de transporte público el cual es muy ruidoso. Además de esto se puede ver en la figura 43 que la distribución de masa arborea no es significativa, lo que no aporta a la discipar o lograr apantallamiento del ruido de tráfico.



Horario valle



Horario punta

Fig. 45.- Acumulación de valoración paisaje sonoro Parque del Cómic según modelo bidimensional Axelsson en ambos horarios. Fuente: Elaboración Propia.

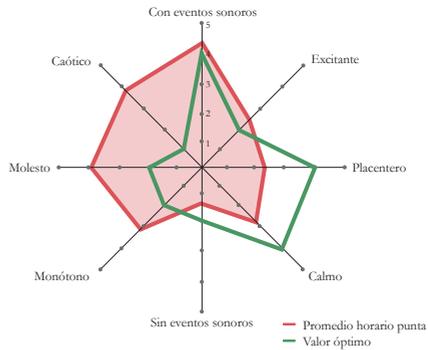
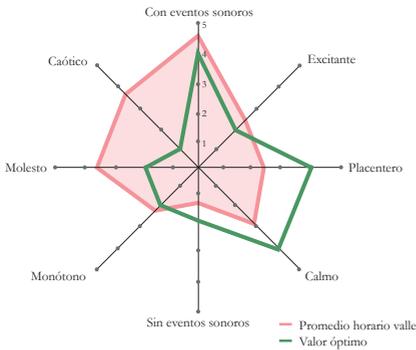


Fig. 46.- Valoración promedio paisaje sonoro Parque del Cómic según modelo bidimensional de Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

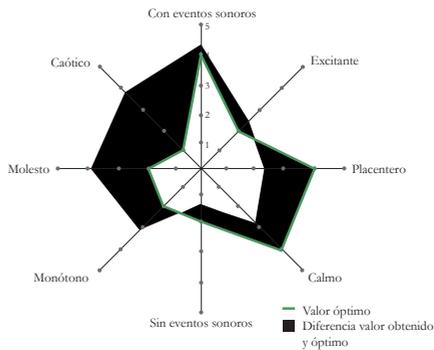
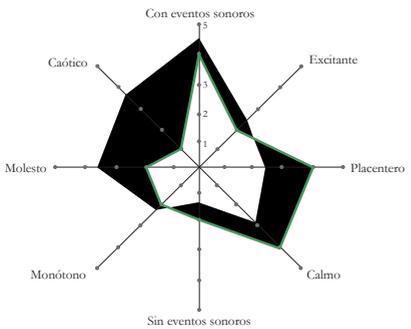


Fig. 47.- Diferencia entre valores óptimos y obtenidos en Parque del Cómic ambos horarios Modelo Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

En relación a la evaluación del paisaje sonoro según el modelo de Axelsson, el Parque del Cómic en su horario valle tiende hacia el *cuadrante izquierdo superior*, es decir, en el eje de ocurrencia tiende hacia *con eventos sonoros*, en el eje de excitabilidad es neutro, en el eje de agrado hacia *molesto*, en el eje de estado de orden a *caótico*, teniendo una evaluación subjetiva de 1,4 puntos promedio, equivalente a *neutro* con pequeña tendencia a *malo*. Este resultado se condice con lo esperado según las observaciones de fuentes sonoras y su presencia.

En el caso del horario punta no cambia significativamente la acumulación de evaluación de los participantes. Sigue tendiendo hacia el *cuadrante izquierdo superior*, donde en el eje de ocurrencia es *con eventos sonoros*, en el eje de excitabilidad se acerca más a *monótono*, en el eje de agrado se mantiene hacia *placentero* y en el eje de estado de orden también se mantiene hacia *caótico*, teniendo una evaluación subjetiva 0,2 puntos menor en comparación con el horario valle, obteniendo 1,2 puntos promedio, equivalente a *neutro* con alta tendencia a *malo*.

Se puede relacionar la figura 45 con las mediciones de nivel sonoro registradas durante la caminata sonora. El paisaje mantiene su polígono de evaluación (bastante alejado de los valores óptimos) dado que el nivel sonoro promedio y el nivel sonoro máximo tienen una mínima variación. Además, perceptualmente, se hace difícil reconocer señales sonoras dado el nivel del background.

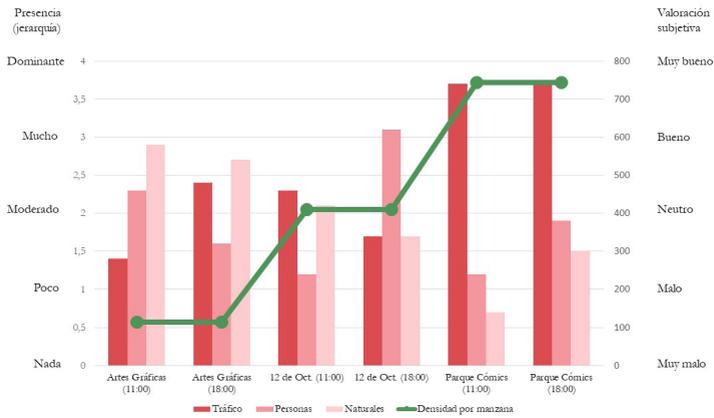


Fig. 48.- Presencia de las principales fuentes sonoras versus densidad de habitantes promedio por manzana. Fuente: Elaboración Propia según Anexo 1 y 6.

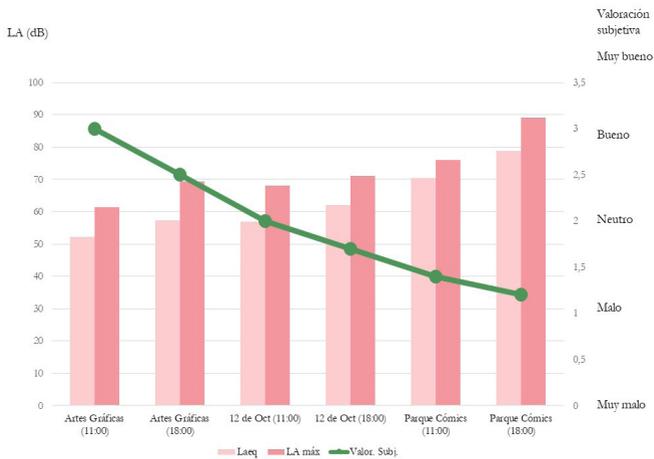


Fig. 49.- Nivel sonoro máximo y promedio versus valoración subjetiva por estación y horario. Fuente: Elaboración Propia según Anexo 4 y 7.

## 4.4 Resultados generales

### 4.4a Respecto a lo cuantitativo

En relación a los resultados vinculados a otros ítems de la encuesta, se logró definir que los sonidos producidos por fuentes naturales van en disminución desde la primera a la última estación. Esto puede ser debido al comportamiento del sonido de tráfico, el cual aumenta drásticamente hacia el paisaje sonoro cercano a Gran Avenida, eje principal de movilidad y servicios de la zona sur de Santiago.

En la figura 48 se logra evidenciar cómo la problemática presentada al comienzo de este estudio afecta al paisaje sonoro de los espacios urbanos. Mientras más densidad de habitantes por manzana exista en el contexto de los espacios urbanos, la presencia de sonidos generados por fuentes naturales y/o personas se ve disminuida frente a la presencia del ruido de tráfico.

Respecto a la medición acústica cuantitativa del paisaje sonoro urbano, se pudo registrar una diferencia de aproximadamente 36 dB entre el paisaje sonoro con menor nivel tanto ponderado (LAeq) como máximo (LAmáx), correspondiente a Plaza Artes Gráficas en su horario valle, y el paisaje sonoro con mayor nivel siendo Parque del Cómic en hora punta. Comparando el comportamiento de los valores de nivel sonoro y valoración subjetiva, *muy malo-muy bueno*, en un gráfico (ver fig. 49) se pudo mostrar la relación inversamente proporcional que existe entre ellos, significando que el nivel acústico ponderado y máximo del paisaje sonoro influye significativamente en la valoración subjetiva que se tendrá del espacio urbano en general.

Estos dos gráficos también se pueden complementar. Al aumentar la densidad de habitantes aumenta también la presencia de sonido de tráfico y en consecuencia el nivel sonoro

Para dar un enfoque más cercano a la disciplina se relacionaron características arquitectónicas/urbanísticas como altura de edificación, densidad de habitantes, área del espacio urbano a ciertos atributos sonoros.

En la figura 50 se puede evidenciar nuevamente que la proporción entre área del espacio urbano y la altura de los edificios de contexto, junto con la densidad de población que esto conlleva, esta relacionada al aumento de nivel sonoro máximo, haciendo referencia al vínculo entre sonido y la materia.

Además de esta observación se logró vislumbrar que las estaciones sonoras 1 y 2, ambas correspondientes a plazas barriales, son bastante parecidas en la proporción área y altura promedio de cada espacio pero se diferencian abismalmente en densidad, lo que llevó a entender que el paisaje sonoro puede tener un paisaje visual material similar pero estos pueden ser percibidos de manera muy diferente, como se mostró en los análisis particulares.

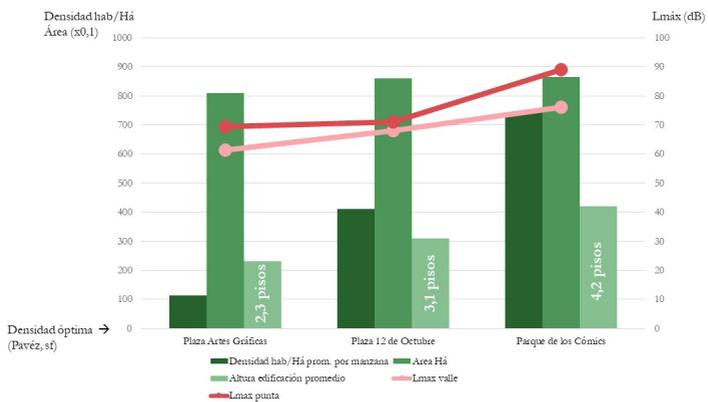


Fig. 50.- Relación área, altura de edificación, nivel sonoro máximo en ambos horarios y densidad de habitantes promedio por manzana de cada estación y su contexto. Fuente: Elaboración Propia.



Fig. 51.- Evaluación promedio gral de cada estación según Axelsson vs valoración subjetiva del paisaje para determinar área de protección. Fuente: Elaboración Propia.

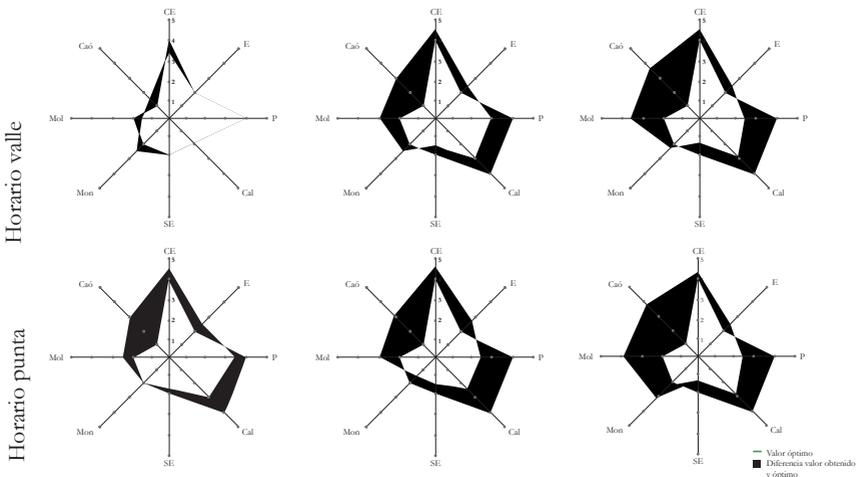


Fig. 52.- Axelsson de diferencia entre valores obtenidos y óptimos de las 3 estaciones sonoras en horario valle y punta. Fuente: Elaboración Propia.

## 4.4b Respecto a lo cualitativo

Además del análisis cuantitativo se hizo una comparación de los valores generales (considerando horario valle y punta) para cada uno de los atributos en las 3 estaciones sonoras.

En la figura 51 se puede ver que el paisaje sonoro de Plaza Artes Gráficas coincide con 3 de los 8 valores óptimos definidos por este estudio, siendo estos referidos a los ejes de ocurrencia, excitabilidad y agrado. Luego el paisaje de Plaza 12 de Octubre se acerca solamente a uno de los 8 valores pero los otros 7 tienden a la neutralidad en sus ejes. Por último el paisaje sonoro de Parque del Cómic se escapa mucho más de los valores óptimos con una clara tendencia a lo molesto y caótico.

Estas mismas observaciones se reafirmaron con el uso del gráfico de Axelsson marcando el área de diferencia entre los valores obtenidos en cada estación sonora ambos horarios y los valores óptimos definidos. Se pudo evidenciar que al coincidir en 3 de los 8 puntos, el paisaje sonoro de Plaza Artes Gráficas en horario valle casi coincide con la figura arrojada por los valores óptimos, no así en su horario punta.

Por otro lado, el área de diferencia entre el paisaje de Parque de los Cómics en sus dos horarios y el paisaje sonoro óptimo es consistentemente mayor con una clara tendencia al cuadrante superior izquierdo, permitiendo definir un *área desfavorable*.

Se consolidó el *Axelsson de diferencia* como herramienta efectiva para determinar cuándo se debe proteger un paisaje sonoro urbano.

## 4.4c Lámina resumen

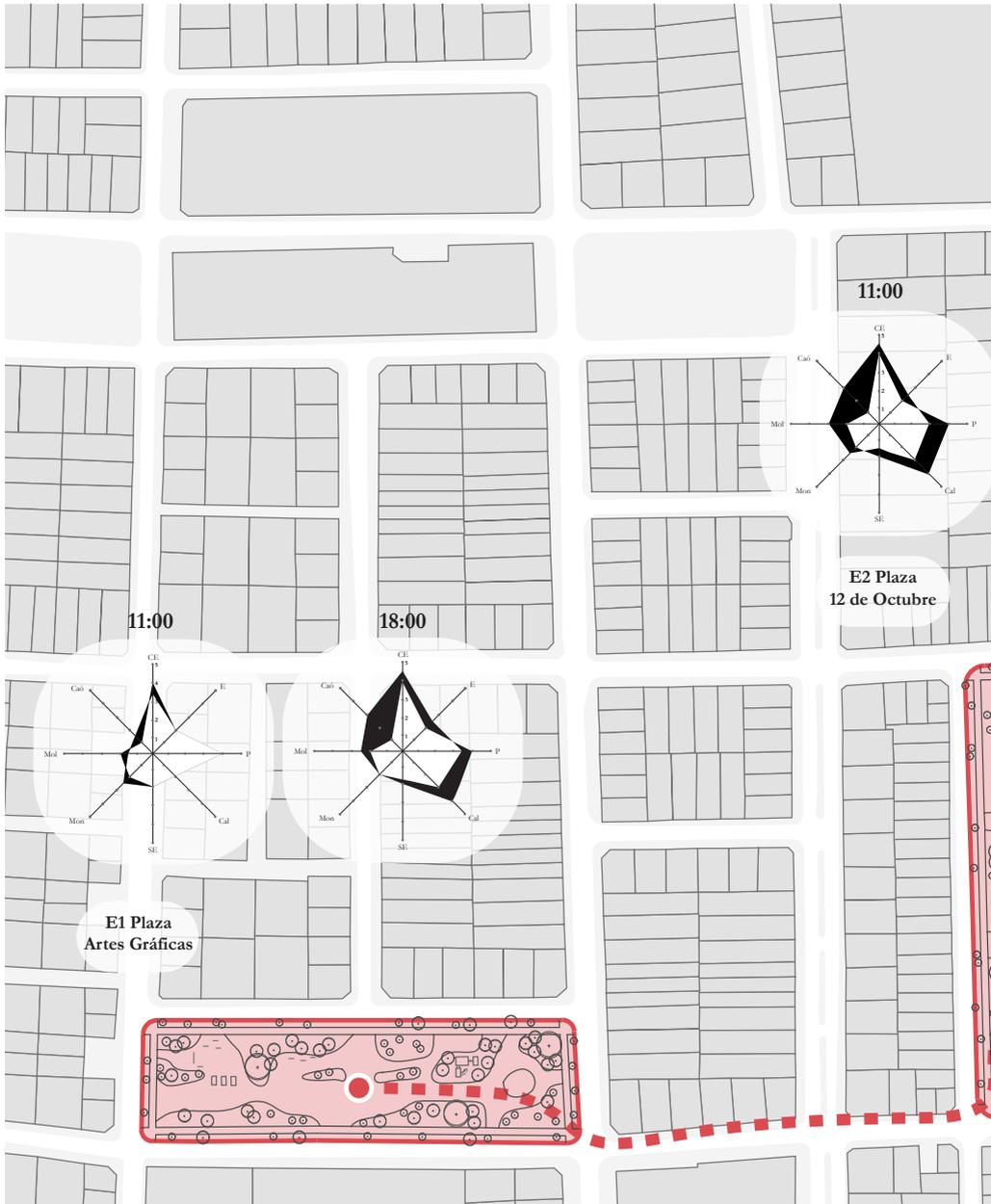
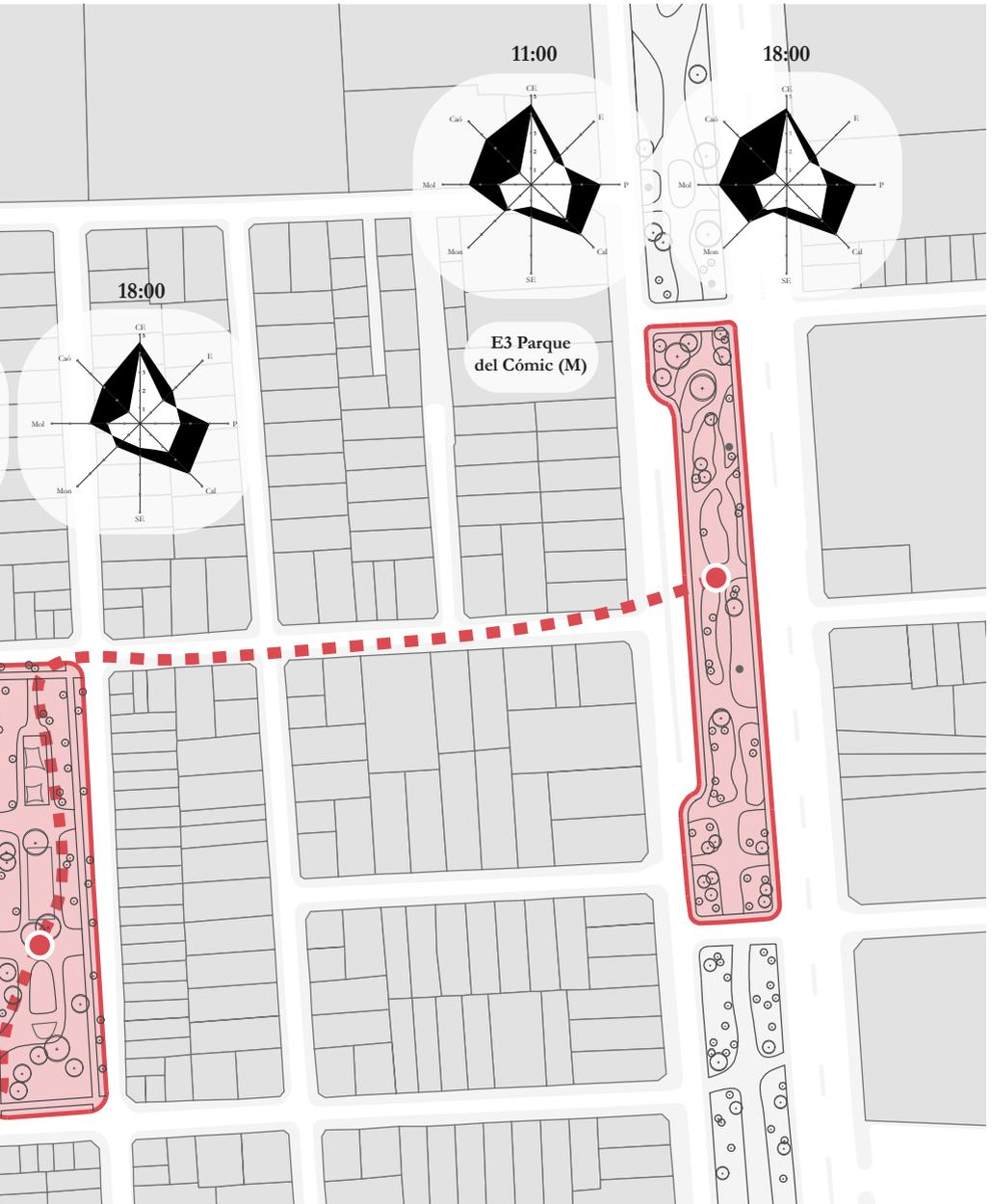


Fig. 53.- Resumen de recorrido y Axelson de diferencia entre valores óptimos y obtenidos en ambos horarios, espacios entendidos como sistema. Fuente: Elaboración Propia.





*Fig. 54.- Registro fotográfico de primera Caminata Sonora horario valle.  
Fuente: Elaboración Propia.*

## **5 Propuesta y Conclusiones**

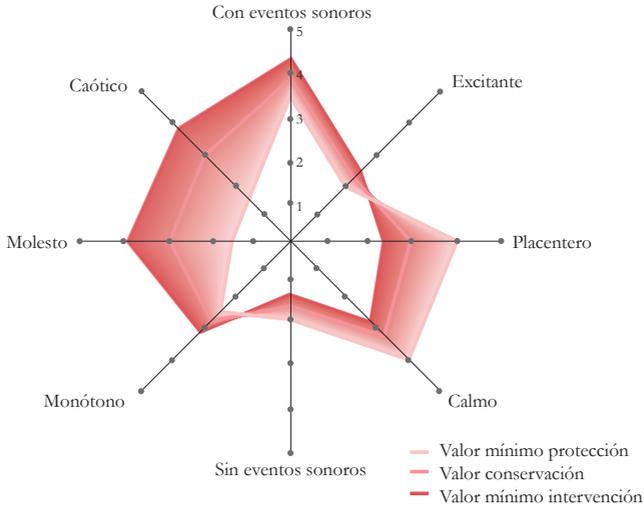


Fig. 55.- Gráfico valores base para Nuevas Aristas de Acción sobre el Paisaje Sonoro Urbano según investigación. Fuente: Elaboración Propia.

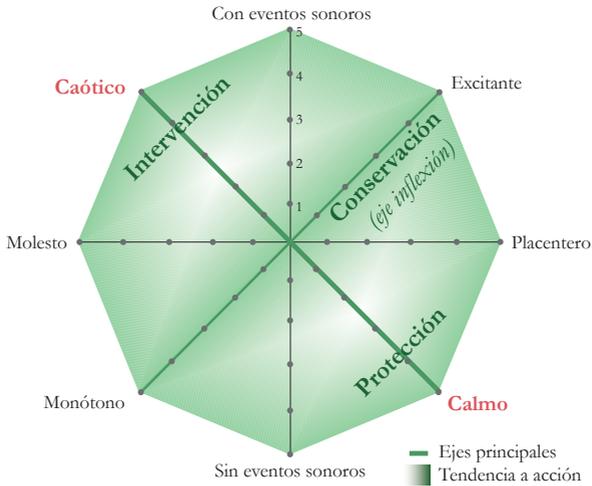


Fig. 56.- Gráfico Nuevas Aristas de Acción sobre el Paisaje Sonoro Urbano según investigación. Fuente: Elaboración Propia.

## 5.1 Propuesta

En busca de la correcta gestión y administración del paisaje sonoro urbano, el cual debería ser cómodo para lograr la permanencia (Sarquis, 2018), se proponen *Nuevas Aristas de Acción sobre el Paisaje Sonoro Urbano, basada en los resultados obtenidos en la encuesta, principalmente bajo el Modelo de Axelsson.*

Ésta nueva caracterización define como *extremo de protección* la evaluación del paisaje sonoro con mejor valoración subjetiva (*bueno*), en este caso Plaza Artes Gráficas horario valle, que se acerca al atributo *calmo*, entendiendo que posee las características sonoras precisas para beneficiar a los usuarios.

Para lograr esta protección se necesitan medidas que no permitan la intervención, lograndose a través de dos opciones. Por un lado decretar el espacio urbano y su contexto inmediato como Zona de Conservación Histórica (ZCH) considerado por el MINVU y aplicado en el PRC de San Miguel. Como otra opción se puede definir el espacio urbano y su contexto inmediato como Zona Típica (ZT) por el Servicio Nacional de Patrimonio Cultural (ExDIBAM); parte del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio. Ambas formas de protección permiten mantener su morfología y la del contexto, los elementos que lo componen, la distribución de sus usos y la velocidad y clasificación de las vías que lo enmarcan, factores caracterizantes urbano-arquitectónicos que se destacaron como importantes dentro del estudio.

Como *extremo de conservación* se considera el paisaje sonoro valorado subjetivamente *neutro*, correspondiente a Plaza 12 de Octubre horario valle. Dado el potencial de este paisaje se permiten intervenciones controladas ,preferentemente mínimas, con el fin de acercar sus valores al extremo de protección ubicado hacia lo calmo en el eje de estado de orden. Esto se puede realizar modificando sutilmente su morfología, no así la del contexto, considerando uso de vegetación como apantallamiento hacia las calles con alto nivel sonoro y redistribuyendo sus usos haciendo referencia a las recomendaciones de los autores Vancluyssen & SMILE. Además se sugiere

una disminución de la velocidad de tráfico, usando templado en las vías que lo enmarcan como *lomos de toro*, cambio de pavimento más porosos y rugosos o estrechamientos de calzada (Dintrans, 2008; González, 2019).

Por último, como *extremo de intervención* se utilizan los valores del paisaje sonoro con peor evaluación subjetiva (*malo*), caso de Parque el Cómico horario punta, el cual tiende hacia el atributo del eje estado de orden *caótico*.

Al poseer un background con alto nivel sonoro se permite intervenciones que aporten a la diversificación entre los espacios urbanos y sus usos entendidos como un sistema; considerando las modificaciones que sean necesarias con dicho fin. En el caso particular de este estudio sería conveniente trasladar la improvisada pista de skate y el equipamiento de calistenia desde la Plaza 12 de Octubre hacia el Parque de los Cómics, ya que éste posee la capacidad espacial y las exigencias sonoras acordes a un programa que genera ruidos molestos para la comunidad problemática señalada en las encuestas.

Se evidencia que el eje de excitabilidad genera una inflexión entre los valores de protección e intervención, por lo que el eje de estado de orden (como eje opuesto) y sus valores (*caótico-calmo*) son los que definen las acciones a realizar en cada paisaje sonoro urbano.

Referido a recomendaciones para el diseño y proyección de espacios urbanos con paisajes sonoros beneficiosos para la comunidad se podrían tomar medidas relacionadas a la proporción entre las dimensiones del lugar (en este caso plazas/parques), el perfil de calle y altura de las edificaciones contiguas, evitando el encajonamiento y la reverberación que provoca (Badani, sf). Esto se puede lograr al reducir la altura de edificación y/o aumentar la distancia entre edificios, sin generar apantallamiento hacia el *exterior* (Ingle et al en Dintrans, 2008; Germán-Gonzalez & Santillán, 2006). Esto junto con una buena distribución programática en relación a las vías que los definen, y entendiendo los espacios urbanos como un sistema de una escala mayor requiere de una correcta planificación del territorio.

## 5.2 Conclusiones

La consolidación de un Marco Teórico que apunta a entender conceptos complejos como percepción, paisaje, sonido y la materia; permite por un lado, cumplir con el primer objetivo específico: poner en evidencia la relación del paisaje sonoro con la materia (lo construido) y lo percibido por la comunidad a través de la escucha. La información absorbida en ésta etapa decanta en un *Cuadro de Reconocimiento y Valoración de un Paisaje Sonoro Urbano*, donde se establecen definiciones propias de cada concepto a utilizar basadas en lo expuesto por otros autores.

Por otra parte, la variada revisión bibliográfica facilita la elección acertada de una metodología acorde a los objetivos propuestos. La triangulación dispuesta por la Organización Internacional de Estandarización en la norma ISO 12913-2:2014, y su aplicación a través de caminata sonora, mediciones acústicas y encuesta perceptual, se hace óptima. El empleo de las técnicas e instrumentos permite cumplir el segundo objetivo específico de la investigación: reconocer los *factores caracterizantes* del paisaje sonoro urbano, vinculados a lo arquitectónico, que constituyen identidad.

Éstos factores son *morfología*, tanto del espacio urbano como del contexto, la *distribución* de los *elementos* que lo componen y de sus *usos*, además de la *clasificación de las vías* que lo enmarcan.

En relación a los resultados específicos de cada espacio urbano se puede afirmar que, mediante el modelo de Axelsson, con apoyo de las mediciones cuantitativas, la existencia de plazas como Artes Gráficas dota a la comunidad de un paisaje sonoro calmo, placentero y de bajo nivel sonoro ponderado dentro de la ciudad, teniendo en su horario valle la mejor valoración subjetiva, y por consiguiente, los valores más cercanos a un paisaje sonoro urbano óptimo.

Como segunda estación e intermedia, la Plaza 12 de Octubre cumple con poner en valor el factor caracterizante de uso. Si bien es muy parecida sonoro-especialmente a Plaza Artes Gráficas, al encontrarse en un contexto

mucho más densificado, las variables de actividad, flujo y exigencias sonoras son notablemente disimiles, presentando un potencial de conservación para poder así acercar sus valores obtenidos por cada atributo a los valores óptimos definidos por esta investigación.

En el caso opuesto al de Plaza Artes Gráficas, el Parque del Cómic y las características de su paisaje sonoro, sobretodo el alto nivel sonoro de background, permite el desarrollo de actividades *más ruidosas* sin intervenir drásticamente en los programas y usos de su contexto próximo, los cuales son principalmente servicios de gran escala, usualmente comerciales; a diferencia de las otras dos estaciones sonoras donde el contexto es meramente residencial.

El análisis comparativo de la evaluación de cada paisaje sonoro en sus dos horarios y la definición de un paisaje sonoro urbano óptimo según el Modelo de Axelsson conduce a determinar *Aristas de Acción sobre el Paisaje Sonoro Urbano* vinculadas a los extremos del eje de orden (*caótico-calmo*), permitiendo indicar su protección (cercano a calmo), conservación (medio) o intervención (cercano a caótico) conforme a la tendencia de sus valores, pudiendo compararse gráficamente en el plano cartesiano propuesto por Axelsson con adaptaciones en el presente documento.

A modo de cierre y profundizando la postura de este estudio, se hace necesario recalcar que en el rol del sonido en la arquitectura y urbanismo es indiscutible y predominante. En ese sentido, la definición del concepto como recurso a gestionar y administrar para el bienestar de la comunidad (Kogan 2012B) refleja lo que se espera por parte de la disciplina. Esta investigación es un manifiesto que busca expresar y declarar la importancia de las características hápticas y no visuales de los espacios urbanos.

# 6 Bibliografía

## 6.1 Libros, artículos y publicaciones

-Arce, M. (2014). El espacio y la dimensión del sonido. Una observación desde la experimentación artística. Memoria para optar a grado de doctor, Universidad Euskal Herriko Unibertsitatea.

-Arce, M. (2015). El espacio sonoro en el arte contemporáneo: La materia del tiempo de Richard Serra. *AusArt Journal for Research in Art.* 3(2):11-21.

-Ayala, E. (2017). La ciudad como espacio habitado y fuente de socialización. *Ánfora*, 24(42), 189 - 216. Universidad Autónoma de Manizales.

-Baesler, M. (2018). Arquitectura en la escena electrónica en Berlín. Seminario de Investigación. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Prof. Guía Cecilia Wolff Cecchi

-Barrios, G; Ruiz, C. (2014). El paisaje sonoro y sus elementos. *Quehacer científico en Chiapas.*9(2):57-61.

-Cárdenas, J; Suárez, E. (2018). Mapa sonoro de la zona centro del Gran Santiago. Valdivia: Imprenta América Ltda.

-Cárdenas-Soler, R. N; Martínez-Chaparro, D. (2015). El Paisaje sonoro, una aproximación teórica desde la semiótica. *Rev. Investig. desarro. innov.* 5(2): 129-140.

-Délano, B. (2013). Sentir los sonidos. Análisis perceptual de los paisajes sonoros del hábitat residencial a partir de prácticas de movilidad cotidiana en la ciudad de Santiago. Tesis para optar al Grado de Magister en Hábitat Residencial, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Prof. Guía Paola Jirón Martínez.

-de Mattos, C; Fuentes, L. & Link, F. (2014). Tendencias recientes del crecimiento metropolitano en Santiago de Chile. ¿Hacia una nueva geografía

urbana? Revista INVI (29): 193-219

-Dintrans, A. (2008). Proposición de planificación para la gestión del ruido de tráfico vehicular en Santiago, Chile. Tesis para optar al Grado de Magister en Gestión y Planificación Ambiental. Programa Interfacultades. Universidad de Chile. Prof. Guía Margarita Préndez Bolívar.

- Engel, M; Fels, J & Pfaffenbach, C. (2016). Socio-cultural differences in sound perception using soundwalks in a public park and interviews with residents of the surroundings. *DAGA 2016 Conference*, Aachen.

-Estrada, A. (2010). Sonidos visibles. Antecedentes y desarrollo del Arte Sonoro en Chile. Santiago: Felipe Lagos.

-Germán-González, M & Santillán, A. (2006). Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro. *Bitácora Urbano Territorial*. 10(1): 39 – 52

-González, R. (2019). Espacio público, transporte y peatón. Sistematización de conflictos de interacción y conductas indebidas en intersecciones. Caso Av. Portugal, Tramo Alameda/Matta. Comuna de Santiago, Chile. Seminario de Investigación. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Prof. Guía M. Isabel Pavez Reyes.

-Hall, E. T. (2003). La dimensión oculta. Distrito Federal: Siglo Veintiuno Editores.

-Harcha, D. (2020). Surcando mapas corporales. Tesis para optar a Título de Arquitecta, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Prof. Guía Cecilia Wolff Cecchi.

-Hüg, M; Arias C. (2009). Estudios sobre localización auditiva en etapas tempranas del desarrollo infantil. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 41(2): 225-242.

-Kogan, P. (2012A). El paradigma del paisaje sonoro. Ruido en las Ciudades Latinoamericanas: 1-14.

- Kogan, P. (2012B). Paisaje Sonoro: ¿Una metamorfosis de la acústica ambiental? En SONAC. Revista de Sonido y Acústica. 3: 127.
- Kogan, P; Turra, B; Arenas, J; Zeballos, F; Hinalaf, M & Pérez, J. (2016). Application of the Swedish Soundscape-Quality Protocol in one European and three Latin-American cities. Soundscape, Quality of Life, and Health. 22nd International Congress on Acoustics 2016. Buenos Aires.
- Kogan, P; Turra, B; Boiero, G & Pérez, J. (2014). ¿Más nivel sonoro es siempre perjudicial? Rol del Agua en el Paisaje Sonoro Urbano. IX Congreso Iberoamericano de Acústica FIA 2014. Valdivia.
- López, I. (2001). El significado del medio ambiente sonoro en el entorno urbano. Revista Estudios Geográficos. (LXII): 447-466
- Lynch, K. (2008). La imagen de la ciudad. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Meneses, I. (2019). De lo sonoro a lo visual: Prefiguración del paisaje sonoro de obras musicales y sonoras. Seminario de Investigación. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Prof. Guía Ronald Harris.
- Merleau-Ponty, M. (2003). El mundo de la percepción. Buenos Aires: Fondo de la Cultura Económica.
- Orduña, F. (2005). El papel del sonido en nuestra noción del tiempo y el espacio. En Tiempo y espacio: Miradas múltiples (61-88). Distrito Federal: Plaza y Valdéz Editores.
- Otondo, F. (2018). Paisajes sonoros reales e imaginarios. Resonancias. 22(42): 131-141.
- Pallasmaa, J. (2014). Los ojos de la piel: La arquitectura de los sentidos (2da ed). Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Sánchez, J. Inmaculada; & Benítez, J. (2014). Nociones espacio-temporales

y bimodal: Análisis de una implementación educativa para alumnado de 3 años. *Revista de Psicología INFAD*. 3(1):165-177

-Sarquis, M. (2018). Acceso solar y morfología urbana en procesos de densificación en altura. Caso de estudio: Comuna de San Miguel en Santiago de Chile. Tesis para optar a Grado de Magister en Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Prof. Guía Luz Cárdenas Jirón.

-Schafer, R. M. (1969). El nuevo paisaje sonoro. Un manual para el maestro de la música moderno. Buenos Aires: Ricordi Americana S.A.E.C.

-Turra, B; Kogan, P & Bartolino-Luna, A. (2015). Una Caminata Sonora en la ciudad de Rosario, Argentina. XIII Congreso Argentino de Acústica. Buenos Aires: Asociación de Acústicos Argentinos.

-Wolff, C. (2015). Tesis de doctorado en Arquitectura. Universidad de Chile.

-Zumthor, P. (2006). *Atmosferas*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

## 6.2 Noticias de prensa y portales web

-Byrne, D. (2014). Cómo funciona la música. Recuperado el 27/04/2020 de: <https://catrinandante.files.wordpress.com/2016/01/david-byrne-cc3b3mo-funciona-la-mc3basica.pdf>

-Conceptos básicos del ruido ambiental (CBRA) (sin fecha). Recuperado el 05/07/2020 de: <http://sicaweb.cedex.es/docs/documentacion/Conceptos-Basicos-del-ruido-ambiental.pdf>

-Ministerio del Medio Ambiente. (sin fecha). Decreto 38. Recuperado el 19/06/2020 de: [https://www.leychile.cl/Navegar/index\\_html?idNorma=1040928&idVersion=2014-06-13](https://www.leychile.cl/Navegar/index_html?idNorma=1040928&idVersion=2014-06-13)

-Ministerio del Medio Ambiente (2). (sin fecha). Cuadro. Recuperado el

19/06/2020 de: <https://ruido.mma.gob.cl/preguntas-frecuentes/>

-Ministerio del Medio Ambiente (3). (sin fecha). Cuadro. Recuperado el 19/06/2020 de: <https://ruido.mma.gob.cl/estrategia-mma/>

-Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2018). Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC). Recuperado el 05/01/2021 de: <https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/2019/05/OGUC-Febrero-2018-disposiciones-transitorias-vigencia-inmediata.pdf>

-Observatorio Urbano. (sin fecha). Densidad de habitantes y cantidad de habitantes según Censo 2002. Recuperado el 27/12/2020 de: [http://observatoriourbano.minvu.cl/indurb/wp\\_mapasxManzana.asp](http://observatoriourbano.minvu.cl/indurb/wp_mapasxManzana.asp)

-Rael, M. (2009). Nociones espaciales y temporales en Educación Infantil. Recuperado el 06/05/2020 de: <http://files.felixruizrivera.webnode.mx/2000001125e24b5f1f1/espacio%20y%20tiempo%20en%20la%20educacion%20infantil.pdf>

-Silva, P (2013). Paisaje sonoro de Santiago, Sistemas de percepción en la movilidad de las autopistas. Recuperado el 16/06/2020 de: [https://issuu.com/magisterterritoriopaisaje/docs/tesis\\_pedro\\_silva](https://issuu.com/magisterterritoriopaisaje/docs/tesis_pedro_silva)

-Superintendencia del Medio Ambiente. (sin fecha). Recuperado el 19/06/2020 de: <https://portal.sma.gob.cl/index.php/portal-regulados/instructivos-y-guias/normas-de-emision/#f64976230515d2ceb>

-UNESCO. (2014). Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo. Manual metodológico. Recuperado el 02/11/2020 de: [https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd\\_manual\\_metodologico\\_1.pdf](https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf)

-Villalba, G. (2006). San Miguel también se defiende. Plataforma Urbana. Recuperado el 20/11/2020 de <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2006/10/12/san-miguel-tambien-se-defiende/>

## 6.3 Imágenes

-Allbiz. (sin fecha). Materiales aislantes del ruido, aislamiento: Barrera acústica. Recuperado el 21/06/2020 de: <https://cl.all.biz/barreras-acsticas-g42784>

-Díaz, G. (2018). Mapa sonoro de la zona centro del Gran Santiago. Valdivia: Imprenta América Ltda.

-Pressreader. (sin fecha). Peligra el patrimonio de los más de 800 cités de Santiago. Recuperado el 19/06/2020 de: <https://www.pressreader.com/chile/la-hora/20170517/281479276345584>

-Google Earth. (sin fecha). Imágenes satelitales de la comuna San Miguel 2002-2020. Recuperadas el 27/12/2020.

# 7 Anexos

## Anexo 1.- Densidad de habitantes por manzana consideradas por estación.

Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 2002 adaptado.

| Plaza Artes Gráficas 2002-2020 |          |           | Plaza 12 de Octubre 2002 |          |           | Plaza 12 de Octubre 2020 |          |           | Parque de los Cómics 2002 |          |           | Parque de los Cómics 2020 |          |           |
|--------------------------------|----------|-----------|--------------------------|----------|-----------|--------------------------|----------|-----------|---------------------------|----------|-----------|---------------------------|----------|-----------|
| manzana                        | densidad | población | manzana                  | densidad | población | manzana                  | densidad | población | manzana                   | densidad | población | manzana                   | densidad | población |
| 1                              | 144      | 60        | 6                        | 126      | 79        | 6                        | 126      | 79        | 23                        | 81       | 94        | 23                        | 81       | 94        |
| 2                              | 123      | 52        | 7                        | 132      | 24        | 7                        | 132      | 24        | 24                        | 151      | 394       | 24                        | 550      | 1454      |
| 3                              | 136      | 42        | 11                       | 122      | 143       | 11                       | 122      | 143       | 26                        | 88       | 116       | 26                        | 264      | 348       |
| 4                              | 85       | 26        | 17                       | 0        | 0         | 17                       | 0        | 0         | 27                        | 99       | 155       | 27                        | 482      | 755       |
| 5                              | 122      | 143       | 18                       | 117      | 105       | 18                       | 117      | 105       | 28                        | 58       | 78        | 28                        | 933      | 693       |
| 6                              | 126      | 79        | 21                       | 141      | 79        | 21                       | 141      | 79        | 33                        | 6        | 10        | 33                        | 6        | 10        |
| 7                              | 132      | 24        | 22                       | 81       | 124       | 22                       | 329      | 540       | 34                        | 126      | 104       | 34                        | 126      | 104       |
| 8                              | 160      | 62        | 23                       | 81       | 94        | 23                       | 81       | 94        | 35                        | 106      | 87        | 35                        | 106      | 87        |
| 9                              | 122      | 50        | 24                       | 151      | 394       | 24                       | 550      | 1454      | 36                        | 242      | 404       | 36                        | 242      | 404       |
| 10                             | 87       | 41        | 25                       | 148      | 84        | 25                       | 148      | 84        | 37                        | 95       | 166       | 37                        | 821      | 470       |
| 11                             | 122      | 143       | 26                       | 88       | 116       | 26                       | 264      | 348       | 38                        | 33       | 132       | 38                        | 4560     | 1140      |
| 12                             | 121      | 53        | 27                       | 99       | 155       | 27                       | 482      | 755       | Total                     |          | 1740      | Total                     |          | 5539      |
| 13                             | 148      | 66        | 28                       | 58       | 78        | 28                       | 933      | 693       | Promedio                  | 99       | 158       | Promedio                  | 743      | 504       |
| 14                             | 16       | 23        | 29                       | 117      | 105       | 29                       | 117      | 105       |                           |          |           |                           |          |           |
| 15                             | 71       | 34        | 30                       | 69       | 94        | 30                       | 1054     | 774       |                           |          |           |                           |          |           |
| 16                             | 166      | 519       | 31                       | 166      | 226       | 31                       | 1419     | 1042      |                           |          |           |                           |          |           |
| 17                             | 0        | 0         | 32                       | 54       | 82        | 32                       | 957      | 630       |                           |          |           |                           |          |           |
| 18                             | 117      | 105       | Total                    |          | 1982      | Total                    |          | 6929      |                           |          |           |                           |          |           |
| 19                             | 155      | 61        | Promedio                 | 103      | 117       | Promedio                 | 410      | 408       |                           |          |           |                           |          |           |
| 20                             | 126      | 34        |                          |          |           |                          |          |           |                           |          |           |                           |          |           |
| Total                          |          | 1617      |                          |          |           |                          |          |           |                           |          |           |                           |          |           |
| Promedio                       | 114      | 81        |                          |          |           |                          |          |           |                           |          |           |                           |          |           |

Valor población actualizado

**Anexo 2.-** Resultado Ítems 1, 2, 3 y 4 de la encuesta: Información de la muestra.

| INFORMACION SOCIODEMOGRÁFICA |               |           | INFO VIVIENDA |                |            |              | PERFIL AUD |              |              |              |                   |
|------------------------------|---------------|-----------|---------------|----------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| Nombre                       | Ciudad origen | Residente | Tiempo        | Tipo vivienda  | Habitantes | Habitaciones | Pato       | Dificultad A | Sensibilidad | Instr./Estud | Fuente de Ingreso |
| 1 Rocío González             | Santiago      | Si        | 10            | Departamento   | 4          | 2            | Pequeño    | No           | 1            | 2            | Empleado          |
| 2 Patricio Aguilera          | Santiago      | Si        | 25            | Departamento   | 4          | 3            | Pequeño    | No           | 2            | 1            | Empleado          |
| 3 Jaqueline Waghorn          | Santiago      | Si        | 26            | Casa           | 4          | 4            | Grande     | No           | 3            | 0            | Empleado          |
| 4 Alfredo López              | Santiago      | Si        | 25            | Casa           | 4          | 4            | Grande     | No           | 1            | 0            | Empleado          |
| 5 Sofía López                | Santiago      | Si        | 25            | Casa           | 4          | 4            | Grande     | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 6 Daniela López              | Santiago      | Si        | 25            | Casa           | 4          | 4            | Grande     | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 7 Begoña Ramirez             | Santiago      | Si        | 23            | Casa           | 4          | 4            | Grande     | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 8 Francisca García           | Santiago      | Si        | 17            | Departamento   | 3          | 2            | Pequeño    | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 9 Antonia Solís              | Santiago      | Si        | 25            | Departamento   | 4          | 3            | Pequeño    | No           | 1            | 2            | Empleado          |
| 10 Verónica Ibaceta          | Valparaiso    | Si        | 22            | Casa           | 4          | 4            | Grande     | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 11 Aquiles Ibaceta           | Valparaiso    | No        | 0             | Departamento   | 1          | 3            | Pequeño    | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 12 Rosa María Villanueva     | Santiago      | Si        | 17            | Departamento   | 3          | 2            | Pequeño    | No           | 2            | 0            | Empleado          |
| 13 Ignacio Blanc             | Santiago      | Si        | 26            | Departamento   | 4          | 4            | Grande     | No           | 0            | 0            | Empleado          |
| 14 Matías Rodríguez          | Santiago      | Si        | 24            | Departamento   | 4          | 4            | No         | No           | 3            | 1            | Empleado          |
| 15 Francisco Díaz            | Santiago      | No        | 0             | Casa           |            |              | Grande     | No           | 4            | 3            | Empleado          |
| <b>Promedio/ Porcentaje</b>  | Santiago 87%  | Si 87%    | 22            | Departamento 8 | 3,6        | 3,4          | Pequeño 6  | No           | 1,9          | Si 5         | 1,4               |
|                              |               |           |               | Casa 7         | 4          | 4            | Grande 8   |              |              |              |                   |
|                              |               |           |               |                |            |              | No 1       |              |              |              |                   |

**Anexo 3.-** Resultado Ítem 3 de la encuesta: Preferencias de paisajes sonoros.  
Fuente: Elaboración Propia.

|    | Paisajes       | Centro urbano | Barrio tranquilo | Marcha    | Playa    | Lago sin gente | Plaza    | Estadio lleno | Cascada  | Rio      | Campo    | Ciudad de noche | Bosque   | Total     | Promedio | Sensibilidad |
|----|----------------|---------------|------------------|-----------|----------|----------------|----------|---------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|----------|--------------|
|    | <b>Puntaje</b> | <b>10</b>     | <b>7</b>         | <b>11</b> | <b>4</b> | <b>1</b>       | <b>8</b> | <b>12</b>     | <b>5</b> | <b>3</b> | <b>6</b> | <b>9</b>        | <b>2</b> | <b>78</b> |          |              |
| 1  | Rocio          | 10            | 7                | 11        | 4        | 1              | 8        |               | 5        | 3        | 6        | 9               | 2        | 66        | 6,0      | 1            |
| 2  | Patricio       |               |                  |           |          |                | 8        |               |          | 3        |          |                 | 2        | 13        | 4,3      | 2            |
| 3  | Jaqueline      |               | 7                |           | 4        | 1              |          |               | 5        | 3        | 6        |                 | 2        | 28        | 4        | 3            |
| 4  | Alfredo        |               | 7                |           |          | 1              |          |               |          | 3        | 6        |                 | 2        | 19        | 3,8      | 1            |
| 5  | Sofía          |               | 7                |           | 4        | 1              | 8        |               | 5        | 3        | 6        |                 | 2        | 36        | 4,5      | 2            |
| 6  | Daniela        |               | 7                | 11        | 4        |                | 8        | 12            | 5        | 3        | 6        | 9               | 2        | 67        | 6,7      | 2            |
| 7  | Begoña         |               | 7                |           | 4        | 1              |          |               | 5        | 3        | 6        | 9               | 2        | 37        | 4,6      | 2            |
| 8  | Francisca      |               |                  |           | 4        |                | 8        |               |          |          |          | 9               |          | 21        | 7        | 2            |
| 9  | Antonia        |               | 7                |           | 4        | 1              | 8        |               | 5        | 3        | 6        | 9               | 2        | 45        | 5        | 1            |
| 10 | Veronica       |               |                  |           | 4        |                |          |               |          |          |          |                 |          | 4         | 4        | 2            |
| 11 | Aquiles        |               | 7                |           |          | 1              |          |               | 5        | 3        | 6        |                 | 2        | 24        | 4        | 2            |
| 12 | Rosa María     |               |                  |           | 4        |                |          |               | 5        | 3        |          |                 |          | 12        | 4,0      | 2            |
| 13 | Ignacio        | 10            |                  | 11        | 4        |                | 8        | 12            | 5        | 3        |          | 9               |          | 62        | 7,8      | 0            |
| 14 | Matías         |               |                  |           |          | 1              |          |               | 5        | 3        | 6        | 9               | 2        | 26        | 4,3      | 3            |
| 15 | Francisco      |               | 7                |           | 4        | 1              |          |               | 5        | 3        | 6        |                 | 2        | 28        | 4        | 4            |

**Anexo 4.- Resultado ítem 5 de la encuesta: Evaluación Modelo de Axelsson.**

Fuente: Elaboración Propia.

| Axelsson             | Plaza Artes Gráficas |             |            |            |            |             |            |            |            |            |             |            |            |            |             |            |            |            |            |
|----------------------|----------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
|                      | Horario              | Valle       |            |            |            |             |            |            | Punta      |            |             |            |            |            |             |            |            |            |            |
|                      |                      | Con eventos | Excitante  | Placentero | Calmó      | Sin eventos | Monótono   | Molesto    | Católico   | VALORACION | Con eventos | Excitante  | Placentero | Calmó      | Sin eventos | Monótono   | Molesto    | Católico   | VALORACION |
| Rocio                | 2                    | 2           | 4          | 4          | 4          | 4           | 4          | 2          | 2          | 3          | 5           | 4          | 4          | 4          | 2           | 1          | 2          | 4          | 3          |
| Patricio             | 4                    | 2           | 4          | 2          | 2          | 2           | 2          | 2          | 1          | 3          | 5           | 3          | 4          | 3          | 1           | 2          | 2          | 2          | 3          |
| Jaqueline            | 2                    | 2           | 5          | 3          | 4          | 2           | 1          | 2          | 2          | 2          | 5           | 1          | 3          | 2          | 1           | 4          | 3          | 2          | 3          |
| Alfredo              | 5                    | 2           | 5          | 4          | 1          | 2           | 1          | 2          | 2          | 2          | 5           | 2          | 4          | 4          | 2           | 2          | 2          | 2          | 3          |
| Sofía                | 4                    | 2           | 4          | 5          | 2          | 4           | 2          | 1          | 3          | 5          | 5           | 4          | 4          | 2          | 1           | 2          | 2          | 4          | 3          |
| Daniela              | 4                    | 1           | 4          | 4          | 2          | 3           | 2          | 1          | 3          | 5          | 5           | 1          | 3          | 3          | 1           | 2          | 3          | 2          | 2          |
| Begoña               | 4                    | 4           | 2          | 4          | 2          | 1           | 4          | 4          | 2          | 2          | 5           | 4          | 1          | 1          | 1           | 1          | 5          | 5          | 1          |
| Francisca            | 3                    | 1           | 4          | 4          | 2          | 2           | 2          | 1          | 3          | 5          | 5           | 2          | 4          | 3          | 2           | 2          | 2          | 3          | 3          |
| Antonia              | 5                    | 3           | 5          | 4          | 1          | 2           | 1          | 1          | 4          | 4          | 4           | 2          | 3          | 2          | 2           | 1          | 3          | 3          | 1          |
| Veronica             | 5                    | 1           | 4          | 4          | 1          | 1           | 1          | 1          | 4          | 4          | 4           | 3          | 3          | 3          | 2           | 3          | 2          | 3          | 2          |
| Aquiles              | 2                    | 1           | 4          | 5          | 3          | 4           | 1          | 1          | 2          | 2          | 5           | 2          | 3          | 4          | 2           | 2          | 2          | 2          | 2          |
| Rosa María           | 4                    | 2           | 4          | 5          | 1          | 3           | 2          | 1          | 4          | 4          | 4           | 4          | 3          | 4          | 2           | 2          | 3          | 3          | 3          |
| Ignacio              | 4                    | 1           | 4          | 5          | 3          | 5           | 1          | 1          | 3          | 4          | 4           | 3          | 4          | 3          | 2           | 2          | 2          | 1          | 3          |
| Martín               | 3                    | 2           | 4          | 5          | 2          | 2           | 1          | 1          | 3          | 3          | 3           | 3          | 4          | 4          | 3           | 2          | 2          | 3          | 2          |
| Francisco            | 3                    | 3           | 5          | 5          | 3          | 3           | 1          | 1          | 4          | 4          | 3           | 3          | 4          | 4          | 3           | 2          | 2          | 3          | 3          |
| <b>Promedio</b>      | <b>3,6</b>           | <b>2</b>    | <b>4,1</b> | <b>4,2</b> | <b>2,2</b> | <b>2,7</b>  | <b>1,6</b> | <b>1,4</b> | <b>3</b>   | <b>4,4</b> | <b>2,7</b>  | <b>3,5</b> | <b>2,8</b> | <b>1,7</b> | <b>2,1</b>  | <b>2,5</b> | <b>2,9</b> | <b>2,5</b> | <b>2,5</b> |
| <b>Promedio gral</b> | <b>4,0</b>           | <b>2,3</b>  | <b>3,8</b> | <b>3,5</b> | <b>2,0</b> | <b>2,4</b>  | <b>2,0</b> | <b>2,1</b> | <b>2,8</b> | <b>4,0</b> | <b>2,7</b>  | <b>3,5</b> | <b>2,8</b> | <b>1,7</b> | <b>2,1</b>  | <b>2,5</b> | <b>2,9</b> | <b>2,5</b> | <b>2,5</b> |

Valores positivos/ beneficios

**Anexo 4 Parte 2.-** Resultado ítem 5 de la encuesta: Evaluación Modelo de Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

| Plaza 12 de Octubre |           |           |       |             |          |         |         |            |             |           |           |       |             |          |         |         |            |
|---------------------|-----------|-----------|-------|-------------|----------|---------|---------|------------|-------------|-----------|-----------|-------|-------------|----------|---------|---------|------------|
| Valle               |           |           |       |             |          |         | Punta   |            |             |           |           |       |             |          |         |         |            |
| Con eventos         | Excitante | Pacentero | Calmo | Sin eventos | Monótono | Molesto | Cóctico | VALORACIÓN | Con eventos | Excitante | Pacentero | Calmo | Sin eventos | Monótono | Molesto | Cóctico | VALORACIÓN |
| 4                   | 4         | 4         | 3     | 2           | 2        | 3       | 3       | 3          | 5           | 4         | 3         | 2     | 1           | 2        | 3       | 4       | 2          |
| 4                   | 2         | 3         | 3     | 2           | 3        | 2       | 2       | 3          | 5           | 2         | 2         | 2     | 1           | 2        | 3       | 4       | 2          |
| 5                   | 1         | 1         | 2     | 1           | 5        | 5       | 5       | 1          | 5           | 1         | 2         | 1     | 1           | 1        | 4       | 2       | 0          |
| 5                   | 3         | 2         | 3     | 1           | 2        | 3       | 2       | 2          | 5           | 3         | 4         | 2     | 1           | 2        | 2       | 2       | 2          |
| 4                   | 4         | 4         | 3     | 2           | 2        | 3       | 3       | 3          | 5           | 4         | 3         | 2     | 1           | 2        | 3       | 4       | 2          |
| 5                   | 1         | 3         | 3     | 2           | 3        | 4       | 4       | 1          | 5           | 1         | 2         | 2     | 1           | 1        | 3       | 4       | 1          |
| 4                   | 4         | 2         | 2     | 2           | 1        | 4       | 5       | 1          | 5           | 4         | 1         | 2     | 1           | 1        | 4       | 4       | 1          |
| 5                   | 1         | 4         | 3     | 1           | 2        | 1       | 2       | 2          | 4           | 2         | 2         | 3     | 2           | 1        | 3       | 3       | 2          |
| 5                   | 2         | 3         | 2     | 1           | 1        | 3       | 3       | 2          | 5           | 2         | 2         | 1     | 1           | 1        | 3       | 4       | 1          |
| 4                   | 3         | 3         | 2     | 1           | 1        | 4       | 3       | 2          | 4           | 3         | 2         | 2     | 2           | 2        | 4       | 3       | 2          |
| 4                   | 2         | 2         | 4     | 2           | 2        | 1       | 4       | 1          | 5           | 3         | 2         | 3     | 1           | 1        | 2       | 4       | 1          |
| 4                   | 3         | 4         | 5     | 2           | 4        | 2       | 1       | 3          | 4           | 2         | 3         | 4     | 2           | 3        | 3       | 2       | 3          |
| 5                   | 2         | 4         | 4     | 1           | 5        | 1       | 2       | 3          | 4           | 3         | 4         | 3     | 2           | 2        | 2       | 1       | 3          |
| 4                   | 3         | 3         | 2     | 2           | 2        | 3       | 3       | 2          | 5           | 4         | 3         | 2     | 1           | 1        | 2       | 3       | 3          |
| 5                   | 4         | 3         | 3     | 1           | 2        | 4       | 4       | 1          | 5           | 2         | 2         | 3     | 3           | 1        | 3       | 4       | 1          |
| 4,5                 | 2,6       | 3         | 2,9   | 1,5         | 2,5      | 2,9     | 3,1     | 2          | 4,7         | 2,7       | 2,5       | 2,3   | 1,4         | 1,5      | 2,9     | 3,2     | 1,7        |
| 4,6                 | 2,6       | 2,7       | 2,6   | 1,5         | 2,0      | 2,9     | 3,1     | 1,9        |             |           |           |       |             |          |         |         |            |

**Anexo 4 Parte 3.-** Resultado ítem 5 de la encuesta: Evaluación Modelo de Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

| Parque de los Comics, Metro San Miguel |           |            |       |             |          |         |         |             |           |            |       |             |          |         |         |
|--|-----------|------------|-------|-------------|----------|---------|---------|-------------|-----------|------------|-------|-------------|----------|---------|---------|
| Valle                                  |           |            |       |             |          |         | Punta   |             |           |            |       |             |          |         |         |
| Con eventos                            | Excitante | Placentero | Calmó | Sin eventos | Monótono | Molesto | CAÓTICO | Con eventos | Excitante | Placentero | Calmó | Sin eventos | Monótono | Molesto | CAÓTICO |
| 5                                      | 4         | 3          | 2     | 1           | 1        | 3       | 4       | 4           | 4         | 3          | 2     | 2           | 2        | 4       | 4       |
| 5                                      | 2         | 2          | 3     | 2           | 2        | 4       | 4       | 4           | 2         | 2          | 2     | 1           | 2        | 4       | 2       |
| 5                                      | 1         | 1          | 1     | 1           | 5        | 5       | 5       | 0           | 1         | 2          | 1     | 1           | 5        | 4       | 0       |
| 4                                      | 3         | 3          | 2     | 2           | 4        | 3       | 2       | 1           | 3         | 2          | 2     | 1           | 4        | 4       | 0       |
| 5                                      | 4         | 3          | 2     | 2           | 1        | 3       | 4       | 2           | 4         | 3          | 2     | 2           | 2        | 4       | 2       |
| 5                                      | 1         | 2          | 1     | 1           | 3        | 4       | 4       | 1           | 1         | 2          | 2     | 1           | 4        | 4       | 1       |
| 5                                      | 4         | 1          | 1     | 1           | 1        | 5       | 5       | 1           | 4         | 2          | 2     | 2           | 4        | 4       | 1       |
| 5                                      | 2         | 3          | 2     | 1           | 4        | 4       | 3       | 2           | 5         | 4          | 2     | 1           | 4        | 2       | 3       |
| 5                                      | 2         | 3          | 2     | 1           | 1        | 3       | 3       | 2           | 5         | 2          | 1     | 1           | 1        | 5       | 0       |
| 5                                      | 4         | 2          | 1     | 1           | 1        | 5       | 4       | 0           | 5         | 2          | 1     | 1           | 1        | 5       | 1       |
| 4                                      | 2         | 3          | 2     | 2           | 4        | 4       | 3       | 1           | 4         | 3          | 2     | 1           | 3        | 4       | 1       |
| 4                                      | 1         | 2          | 2     | 2           | 5        | 4       | 4       | 2           | 4         | 2          | 2     | 2           | 4        | 4       | 1       |
| 5                                      | 4         | 3          | 3     | 1           | 1        | 2       | 3       | 3           | 4         | 2          | 3     | 2           | 2        | 2       | 2       |
| 4                                      | 3         | 3          | 1     | 1           | 1        | 4       | 4       | 1           | 5         | 2          | 1     | 1           | 4        | 4       | 1       |
| 5                                      | 2         | 3          | 2     | 1           | 1        | 3       | 4       | 1           | 5         | 1          | 2     | 2           | 4        | 4       | 1       |
| 4,7                                    | 2,6       | 2,5        | 1,8   | 1,3         | 2,3      | 3,7     | 3,7     | 1,4         | 4,3       | 2,5        | 1,8   | 1,4         | 3,1      | 3,9     | 1,2     |
| 4,5                                    | 2,5       | 2,4        | 1,8   | 1,4         | 2,7      | 3,8     | 3,8     | 1,3         |           |            |       |             |          |         |         |

**Anexo 5.-** Valoración positiva (*bueno 3 muy bueno 4*) Ítem 5 Modelo de Axelsson. Fuente: Elaboración Propia.

|                            | VALORAC. POSITIVA | Con eventos | Excitante | Placentero | Calmó    | Sin eventos |
|----------------------------|-------------------|-------------|-----------|------------|----------|-------------|
| Plaza Artes Gráficas 11:00 | 3                 | 2           | 2         | 4          | 4        | 4           |
|                            | 3                 | 4           | 2         | 4          | 2        | 2           |
|                            | 3                 | 4           | 2         | 4          | 5        | 2           |
|                            | 3                 | 4           | 1         | 4          | 4        | 2           |
|                            | 3                 | 3           | 1         | 4          | 4        | 2           |
|                            | 4                 | 5           | 3         | 5          | 4        | 1           |
|                            | 4                 | 5           | 1         | 4          | 4        | 1           |
|                            | 4                 | 4           | 2         | 4          | 5        | 1           |
|                            | 3                 | 4           | 1         | 4          | 5        | 3           |
| Plaza Artes Gráficas 18:00 | 3                 | 3           | 2         | 4          | 5        | 2           |
|                            | 4                 | 3           | 3         | 5          | 5        | 3           |
|                            | 3                 | 5           | 4         | 4          | 2        | 1           |
|                            | 3                 | 5           | 3         | 4          | 3        | 1           |
|                            | 3                 | 5           | 1         | 3          | 2        | 1           |
|                            | 3                 | 5           | 2         | 4          | 4        | 2           |
|                            | 3                 | 5           | 4         | 4          | 2        | 1           |
|                            | 3                 | 5           | 2         | 4          | 3        | 2           |
| Plaza 12 Oct 11:00         | 3                 | 4           | 3         | 4          | 2        | 2           |
|                            | 3                 | 4           | 3         | 4          | 3        | 2           |
|                            | 3                 | 4           | 4         | 4          | 3        | 2           |
|                            | 3                 | 4           | 3         | 4          | 5        | 2           |
|                            | 3                 | 5           | 2         | 4          | 4        | 1           |
| P 12 O 18:00               | 3                 | 4           | 2         | 3          | 4        | 2           |
|                            | 3                 | 4           | 3         | 4          | 3        | 2           |
|                            | 3                 | 5           | 4         | 3          | 2        | 1           |
| PC 11:00                   | 3                 | 5           | 4         | 3          | 3        | 1           |
| PC 18:00                   | 3                 | 5           | 1         | 4          | 2        | 1           |
|                            | <b>MODA</b>       | <b>4</b>    | <b>2</b>  | <b>4</b>   | <b>4</b> | <b>2</b>    |
|                            | <b>MIN</b>        | 2           | 1         | 3          | 2        | 1           |
|                            | <b>MAX</b>        | 5           | 4         | 4          | 5        | 4           |

**Anexo 6.- Resultados Ítem 6 de la encuesta: Jerarquía de fuentes sonoras.**  
Fuente: Elaboración Propia.

| Fuentes    |  | Plaza Artes Gráficas |       |          |           |            |        |               |         |         |          |           |            |        |                         |
|------------|--|----------------------|-------|----------|-----------|------------|--------|---------------|---------|---------|----------|-----------|------------|--------|-------------------------|
| Horario    |  | Valle                |       |          |           |            |        |               | Punta   |         |          |           |            |        |                         |
| Categoría  |  | Trafico              | Obras | Personas | Naturales | Domésticos | Música | Sonido Típico | Trafico | Obras   | Personas | Naturales | Domésticos | Música | Sonido Típico           |
|            |  | Rocío                |       | 0        | 0         | 1          | 2      | 0             | 0       | Pájaros | 1        | 0         | 2          | 3      | 0                       |
| Patricio   |  | 1                    | 0     | 2        | 4         | 2          | 0      | Tráfico lento | 1       | 1       | 2        | 4         | 2          | 2      | Tráfico lento y Pájaros |
| Jaqueline  |  | 3                    | 0     | 0        | 4         | 0          | 1      | Pájaros       | 3       | 0       | 3        | 3         | 0          | 2      | Pájaros y viento        |
| Alfredo    |  | 1                    | 0     | 2        | 1         | 1          | 2      | Ninguno       | 1       | 0       | 2        | 2         | 1          | 0      | Niños                   |
| Sofía      |  | 1                    | 0     | 2        | 2         | 0          | 0      | Pájaros       | 1       | 0       | 2        | 3         | 0          | 1      | Tráfico lento           |
| Daniela    |  | 1                    | 0     | 1        | 4         | 0          | 1      | Pájaros       | 3       | 0       | 2        | 3         | 0          | 3      | Pájaros y niños         |
| Begoña     |  | 3                    | 0     | 2        | 3         | 1          | 0      | Pájaros       | 3       | 0       | 3        | 1         | 4          | 3      | Ninguno                 |
| Francisca  |  | 1                    | 0     | 0        | 3         | 1          | 1      | Ninguno       | 3       | 1       | 1        | 4         | 1          | 1      | Ninguno                 |
| Antonia    |  | 1                    | 0     | 2        | 4         | 2          | 0      | Pájaros       | 3       | 0       | 4        | 2         | 3          | 1      | Ninguno                 |
| Verónica   |  | 1                    | 0     | 1        | 1         | 0          | 0      | Pájaros       | 3       | 0       | 2        | 3         | 1          | 1      | Ninguno                 |
| Aquiles    |  | 2                    | 2     | 1        | 2         | 1          | 0      | Ninguno       | 3       | 0       | 3        | 3         | 1          | 1      | Ninguno                 |
| Rosa María |  | 1                    | 0     | 0        | 3         | 1          | 1      | Ninguno       | 4       | 0       | 1        | 3         | 1          | 1      | Pájaros                 |
| Ignacio    |  | 1                    | 0     | 2        | 4         | 2          | 0      | Pájaros       | 2       | 2       | 3        | 2         | 1          | 1      | Ninguno                 |
| Matías     |  | 2                    | 0     | 2        | 4         | 1          | 0      | Pájaros       | 3       | 0       | 2        | 2         | 1          | 1      | Pájaros y niños         |
| Francisco  |  | 2                    | 1     | 3        | 3         | 1          | 0      | Pájaros       | 2       | 1       | 3        | 2         | 1          | 1      | Ninguno                 |
| Promedio   |  | 1,4                  | 0,2   | 1,4      | 2,9       | 0,9        | 0,4    | Pájaros       | 2,4     | 0,3     | 2,3      | 2,7       | 1,2        | 1,3    | Tráfico y Pájaros       |

| Plaza 12 de Octubre |       |          |           |            |        |                        |  |         |       |          |           |            |        |                         |  |
|---------------------|-------|----------|-----------|------------|--------|------------------------|--|---------|-------|----------|-----------|------------|--------|-------------------------|--|
| Valle               |       |          |           |            |        |                        |  | Punta   |       |          |           |            |        |                         |  |
| Trafico             | Obras | Personas | Naturales | Domésticos | Música | Sonido Típico          |  | Trafico | Obras | Personas | Naturales | Domésticos | Música | Sonido Típico           |  |
| 2                   | 3     | 1        | 3         | 1          | 0      | Niños y Pájaros        |  | 1       | 0     | 2        | 0         | 1          | 1      | Skaters y perros        |  |
| 2                   | 2     | 2        | 2         | 2          | 0      | Construcción           |  | 2       | 2     | 3        | 1         | 3          | 0      | Skaters y tráfico lento |  |
| 4                   | 4     | 1        | 2         | 1          | 0      | Pájaros                |  | 3       | 0     | 3        | 1         | 0          | 0      | Skaters                 |  |
| 3                   | 2     | 2        | 2         | 1          | 1      | Tráfico y construcción |  | 3       | 0     | 3        | 2         | 1          | 2      | Personas y tráfico      |  |
| 2                   | 3     | 1        | 3         | 1          | 0      | Niños y Pájaros        |  | 1       | 0     | 2        | 0         | 1          | 1      | Skaters y perros        |  |
| 4                   | 4     | 1        | 2         | 0          | 0      | Tráfico y Pájaros      |  | 2       | 0     | 4        | 1         | 0          | 3      | Skaters y perros        |  |
| 3                   | 4     | 3        | 1         | 2          | 0      | Construcción           |  | 1       | 0     | 4        | 1         | 3          | 0      | Skaters                 |  |
| 2                   | 2     | 2        | 2         | 1          | 0      | Ninguno                |  | 1       | 0     | 3        | 3         | 0          | 1      | Skaters                 |  |
| 1                   | 2     | 2        | 2         | 3          | 0      | Tráfico y personas     |  | 2       | 0     | 4        | 3         | 3          | 1      | Skaters                 |  |
| 2                   | 3     | 1        | 2         | 2          | 0      | Ninguno                |  | 2       | 0     | 3        | 2         | 3          | 0      | Skaters                 |  |
| 2                   | 4     | 1        | 2         | 2          | 0      | Construcción           |  | 3       | 0     | 2        | 2         | 1          | 0      | Ninguno                 |  |
| 4                   | 4     | 1        | 2         | 1          | 0      | Pájaros                |  | 1       | 0     | 3        | 3         | 1          | 1      | perros y niños          |  |
| 1                   | 2     | 1        | 2         | 1          | 0      | Construcción           |  | 1       | 1     | 3        | 3         | 2          | 0      | Ninguno                 |  |
| 2                   | 3     | 2        | 2         | 1          | 1      | Tráfico y construcción |  | 1       | 0     | 3        | 2         | 0          | 1      | Skaters                 |  |
| 1                   | 3     | 3        | 2         | 0          | 1      | Tráfico y construcción |  | 1       | 0     | 4        | 1         | 0          | 1      | Skaters                 |  |
| 2,3                 | 3     | 1,6      | 2,1       | 1,3        | 0,2    | Mixto                  |  | 1,7     | 0,2   | 3,1      | 1,7       | 1,3        | 0,8    | Skaters y perros        |  |

**Anexo 6 parte 2.-** Resultados Ítem 6 de la encuesta: Jerarquía de fuentes sonoras. Fuente: Elaboración Propia.

| Parque de los Cómics, Metro San Miguel |       |          |           |            |        |                |         |       |          |           |            |        |                  |
|--|-------|----------|-----------|------------|--------|----------------|---------|-------|----------|-----------|------------|--------|------------------|
| Valle                                  |       |          |           |            |        |                | Punta   |       |          |           |            |        |                  |
| Tráfico                                | Obras | Personas | Naturales | Domésticos | Música | Sonido Típico  | Tráfico | Obras | Personas | Naturales | Domésticos | Música | Sonido Típico    |
| 3                                      | 0     | 1        | 0         | 0          | 0      | Tráfico        | 2       | 0     | 1        | 1         | 0          | 0      | Tráfico          |
| 3                                      | 0     | 2        | 1         | 1          | 2      | Tráfico rápido | 4       | 1     | 2        | 3         | 2          | 0      | Tráfico rápido   |
| 4                                      | 0     | 0        | 0         | 0          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 2        | 1         | 0          | 0      | Tráfico y viento |
| 3                                      | 0     | 1        | 1         | 0          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 1        | 1         | 0          | 1      | Tráfico          |
| 3                                      | 0     | 1        | 0         | 0          | 0      | Tráfico        | 3       | 0     | 2        | 1         | 0          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 1     | 1        | 0         | 0          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 1        | 1         | 0          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 0     | 2        | 1         | 0          | 2      | Tráfico        | 4       | 0     | 1        | 0         | 1          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 1     | 2        | 3         | 1          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 1        | 3         | 1          | 0      | Metro            |
| 4                                      | 2     | 3        | 1         | 3          | 1      | Tráfico        | 4       | 0     | 3        | 2         | 3          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 0     | 1        | 0         | 0          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 1        | 1         | 2          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 3     | 1        | 1         | 1          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 3        | 1         | 0          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 1     | 0        | 0         | 0          | 1      | Tráfico        | 4       | 0     | 2        | 2         | 0          | 0      | Tráfico          |
| 3                                      | 0     | 0        | 1         | 1          | 1      | Tráfico rápido | 2       | 1     | 2        | 2         | 1          | 0      | Pavimento        |
| 4                                      | 1     | 1        | 1         | 0          | 0      | Tráfico        | 4       | 0     | 3        | 2         | 2          | 0      | Tráfico          |
| 4                                      | 1     | 2        | 1         | 0          | 0      | Tráfico        | 4       | 2     | 3        | 1         | 3          | 1      | Trans. Publico   |
| 3,7                                    | 0,7   | 1,2      | 0,7       | 0,5        | 0,5    | Tráfico        | 3,7     | 0,3   | 1,9      | 1,5       | 1          | 0,1    | Tráfico          |

**Anexo 7.-** Nivel sonoro máximo y promedio medido en Caminata Sonora con aplicación NIOSH SML. Fuente: Elaboración Propia.

|                             | Valle   |         | Punta   |         |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                             | LAeq    | La máx  | LAeq    | La máx  |
| <b>Plaza Artes Gráficas</b> | 52,1 dB | 61,4 dB | 57,4 dB | 69,3 dB |
| <b>Plaza 12 Octubre</b>     | 56,9 dB | 68,0 dB | 62,1 dB | 71,0 dB |
| <b>Parque del Cómic</b>     | 70,4 dB | 76,1 dB | 78,7 dB | 89,0 dB |







