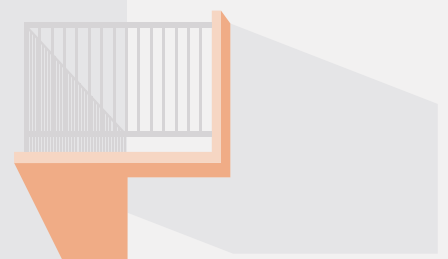
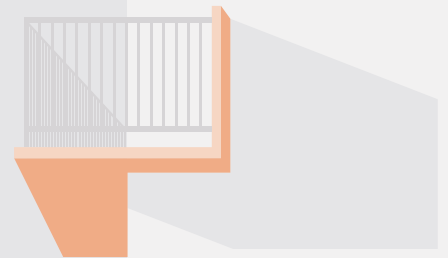
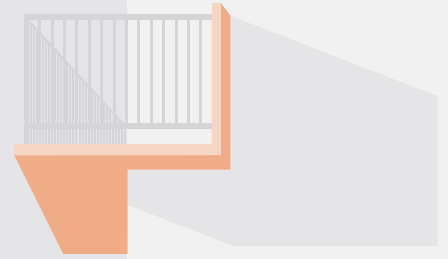


Ruf

INTERFAZ AMBIENTAL

_ Francisca Pérez Correa



Rúf

INTERFAZ AMBIENTAL

Memoria presentada en la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo para optar a Título Profesional de Diseñador (para proyectos aplicados).

Autor: Francisca Pérez Correa

Profesores guías: Sr. Javier del Río / Sra. Denisse Lizama
Diciembre, 2021. Santiago, Chile



_ GRACIAS

A mi mamá, papá, hermana y amigos por la ayuda y apoyo incondicional en todo este proceso y su caótica toma de decisiones. A mis profesores guías, Denisse y Javier, y a todas las personas que formaron parte del proyecto, especialmente Cristóbal Lavín y Lucas Grado, Sonoflex.

_ CONTENIDO TEMÁTICO

07	_ Resumen proyecto
09	_ Introducción proyecto
10	_ Preguntas de investigación
11	_ Objetivos
12	01. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
14	_ Selección del tema
16	_ Planteamiento del problema
20	02. MARCO TEÓRICO
22	_ Antecedentes generales
26	_ Habitabilidad
27	_ Parámetros
29	_ Iluminación
32	_ Ruido
38	_ Análisis contexto
38	_ Localización
41	_ Balcones
44	_ Estudio de usuario
44	_ Oído humano
47	_ Usuario específico
50	_ Materiales absorbentes acústicos
51	_ Tipologías
55	_ Usos
56	03. MARCO METODOLÓGICO
58	_ Enfoque metodológico
60	_ Fundamentos
61	_ Desarrollo metodológico
61	_ Instrumento de recolección
62	_ Población estudio
63	_ Muestra
63	_ Estructura

_ CONTENIDO TEMÁTICO

64	04. REFERENTES
66	_ Referentes directos
72	_ Referentes indirectos
78	05. DESARROLLO DEL PROYECTO
80	_ Desarrollo investigación
80	_ Testeo contexto
86	_ Testeo edificio
94	_ Testeo iluminación
96	06. PROYECTO
98	_ Propuesta conceptual
99	_ Propuesta formal
100	_ Iteración
102	_ Materiales
104	_ Planimetrías
106	_ Render
110	_ Fotomontaje
112	_ Identidad visual
112	_ Naming
112	_ Paleta cromática
113	_ Plataforma digital
114	_ Análisis FODA
115	_ Modelo CANVAS
116	_ Modelo de negocio
118	_ Costos asociados
121	_ Conclusiones
122	07. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
126	08. ANEXOS

_ CONTENIDO ILUSTRATIVO

22	_ Figura 1. Efectos exposición a ruido prolongado (dB)
24	_ Figura 2. Fuentes de contaminación acústica (dB)
25	_ Figura 3. Problemas de salud causados por el ruido
27	_ Figura 4. Parámetros de habitabilidad
28	_ Figura 5. Encuesta MINSAL calidad de vida según vivienda
30	_ Figura 6. Requerimientos de iluminación según espacios
35	_ Figura 7. Población expuesta a alto ruido según MMA
38	_ Figura 8. Comunas de Santiago más afectadas por el ruido
45	_ Figura 9. Clasificació de tonos (Hz)
46	_ Figura 10. Intensidad sonido captado por el oído humano
52	_ Figura 11. Clasificación espumas absorbentes
82	_ Figura 12. Registro niveles de ruido área de selección
88	_ Figura 13. Mediciones niveles de ruido según piso
91	_ Figura 14. Mediciones niveles de ruido según hora
91	_ Figura 15. Mediciones niveles de ruido según zona
92	_ Figura 16. Rebote de ondas sonoras en los balcones
95	_ Figura 17. Medición entrada luz natural departamentos
100	_ Figura 18. Medidas balcón promedio Chile
100	_ Figura 19. Ilum. natural día y artificial noche + absorción
100	_ Figura 20. Rebote de luz natural en objeto absorbente
101	_ Figura 21. Iteración forma

_ RESUMEN PROYECTO

RUF es un proyecto basado en mediciones y estudios prácticos para conocer los niveles de ruido que existen en los edificios de las grandes ciudades, siendo estos el hogar del ciudadano habitual y como afecta directamente la contaminación acústica a los cuatro factores de habitabilidad: acústica, temperatura, luminosidad y ventilación.

Busca contrarrestar los efectos que provoca el ruido en las personas, con un objeto que se introduzca al hogar de una manera fácil y de uso adaptable, cumpliendo además con la característica de absorción de ondas sonoras que genera la ciudad, minimizando la entrada de ruido al hogar, generando innovación espacial y potenciando la iluminación. Este será ubicado en los balcones de departamentos, debido a que esta zona amplifica el sonido proveniente del exterior.

En este contexto, el proyecto busca responder la interrogante ¿Cómo utilizar las características de materiales absorbentes para minimizar el ruido en los hogares urbanos? Debido a la importancia de los efectos negativos que provoca el ruido en la vida cotidiana de las personas y con el propósito de generar una mayor habitabilidad y una mejor calidad de vida para los ciudadanos a corto y largo plazo.

Palabras claves

Ruido, contaminación acústica, habitabilidad, hogar, absorción.

_ INTRODUCCIÓN PROYECTO

El ciudadano actual ha sufrido diversos cambios en su diario vivir en los últimos años, esto principalmente por el desarrollo de las ciudades, crisis sociales y pandemia como el Covid19. Estos cambios han obligado a las personas a adaptarse a nuevos contextos laborales y domésticos. Es por esta razón, que el hogar se ha visto forzado a convertirse en un espacio apto para necesidades distintas a las que fue concebido.

Hoy en día es vital para los ciudadanos el manejo y control de condiciones ambientales que generan habitabilidad dentro del hogar. Uno de los parámetros de éste concepto está relacionado con el confort acústico, el cual tiene una gran importancia ya que podría afectar directamente los otros parámetros de la habitabilidad, debido a las consecuencias tanto física como emocionales en las personas.

Debido a esto nace la motivación de desarrollar un proyecto que disminuya los niveles de ruido que entran a los departamentos de los ciudadanos, por medio de un objeto atractivo y adaptable. Se trata de un sistema que permita la absorción del ruido, ubicado en zonas estratégicas del hogar, el cual maximiza también la entrada de luz.

También será una oportunidad para fomentar en los ciudadanos, el autocuidado frente a un problema que afecta su calidad de vida.

_ PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Pregunta

¿Existe una intervención acústica para los balcones que reduzca la entrada de ruido al hogar?

Sub preguntas

¿Qué es el ruido, cómo funciona, qué forma tiene y qué efectos genera en las personas?

¿Existen zonas de Santiago más vulnerables al ruido que otras?

¿Hay espacios más vulnerables que otros en un mismo edificio?

¿Existe diversidad de materiales con características de absorción de ondas sonoras?

¿De qué manera generar un objeto poco invasivo y adaptable a cada hogar?

_ OBJETIVOS

Objetivo General

Proponer una intervención acústica en los balcones de departamentos expuestos a alta contaminación acústica en la ciudad de Santiago, para reducir la entrada de ruido al hogar y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Objetivos Específicos

Generar un levantamiento de información total acerca del ruido y de sus efectos en las personas.

Comprender las zonas de Santiago más vulnerables al ruido. Comprender los espacios más vulnerables al ruido en los edificios.

Generar un levantamiento de información de los materiales absorbentes existentes.

Generar un objeto con mayor autonomía y adaptabilidad que permita la disminución del ruido.

01 _ PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN



El sonido son todas las vibraciones que capta el oído humano provenientes del exterior, estas ondas pueden tomar formas negativas de ruido al ser excesivos. El ruido es un término que significa “sonido que molesta o incomoda a los seres humanos o que les produce un resultado psicológico o fisiológico adverso”¹.

La Dra. María José Lavilla afirma que “el ruido daña nuestro bienestar y trae efectos negativos a corto y largo plazo”². Esto significa que es vital para las personas no estar expuestas al ruido que se genera en las ciudades. Por otro lado, “las personas bajan sus barreras de defensas dentro del hogar”³, esto significa que el hogar esta forzado a ser un lugar de completo cuidado y adecuada habitabilidad para el bienestar de las personas.

Hoy en día debido a la contaminación acústica generada por la ciudad a causa de las autopistas, industrias, espacios sociales, entre otras, el hogar se ha visto imposibilitado a generar el confort necesario que necesita el ser humano.

Ruido en los hogares

1. RAE. (s. f.). Ruido. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://dpej.rae.es/ema/ruido>

2. Sociedad Española de Otorrinolaringología. (s. f.). Sociedad Española de Otorrinolaringología. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://seorl.net/ruidos-daninos-audicion/>

3. UC. (2008). Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile. <https://politicaspublicas.ucci/wp-content/uploads/2015/02/parametros-y-estandares-de-habitabilidad.pdf>

De qué manera **mejorar** las condiciones ambientales acústicas de los departamentos, para **mejorar** la calidad de **vida** de los ciudadanos

El concepto del silencio tiene una importancia vital en la naturaleza. Por su parte, el silencio se asocia a la ausencia del ruido o vibraciones que pueden haber dentro de un espacio.

Este concepto interactúa con todos los seres vivos y es parte de su vida. El silencio afecta de manera especial al ser humano ya que tiene efectos en su cerebro como la estimulación de la creación de nuevas neuronas, la reducción del estrés y el buen funcionamiento cognitivo.

Hoy en día el silencio es considerado un lujo para la vida del ciudadano tradicional, debido a la modernización y crecimiento potencial que han tenido las ciudades, poniéndole fin a la amplitud de los espacios naturales y resguardados.

Contrario al silencio, nace el concepto de ruido, el cual está asociado a vibraciones o sonidos desagradables. Éste está constantemente presente en la vida cotidiana del ser humano, debido a la contaminación acústica, el cual se potencia en espacios reducidos y urbanizados.

Hoy en día el hogar del ciudadano promedio se ha visto cada vez más expuesto al ruido y ha generado que este espacio

_ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ya no sea un lugar ajeno al exterior, por lo mismo, no cumpla con las características de habitabilidad. Es vital que el hogar cumpla con estos factores, debido a que la calidad de la vivienda se relaciona directamente con la salud de las personas, ya que bajan sus barreras de defensas y se desenvuelven con naturalidad.

En la actualidad, debido a la nueva modalidad de teletrabajo, el hogar se ha visto forzado a cumplir con requisitos diferentes a los originales. Siendo estos la capacidad de trabajar, convivir, descansar, entre otros. Por lo mismo, tiene una importancia y efecto mayor en la vida de las personas.

El concepto de hogar se da en muchos formatos. La verticalidad de las residencias es algo cada vez más común en las urbanizaciones, las ciudades se están expandiendo hacia arriba mas que hacia los lados debido a sus estrechos espacios. "En Chile, ya hay mas de un millón de departamentos, estos cumplen con el 17% de los hogares"⁴.

En relación con lo mencionado anteriormente, los departamentos son espacios altamente expuestos al ruido urbano. Esto varía según la altura de los pisos, ya que existen algunos

sin barreras protectoras, tales como árboles, muros divisorios, entre otros.

Por otro lado, así como existen departamentos vulnerables, existen zonas más vulnerables. Estos son los balcones, ya que debido a mediciones y estudios se logró concluir que es un espacio potenciador de ruido, a causa del rebote de ondas sonoras que se generan en el techo y suelo del lugar.

Relacionado con lo anterior, se evidencia que hay carencia de soluciones cotidianas que mitiguen el efecto amplificador del ruido que generan los balcones.

En ese contexto, este proyecto busca a partir de la problemática mencionada anteriormente, la generación de soluciones domésticas con un foco en lo sustentable. Esto debido a que existen diversas materialidades reciclados y de alta calidad de absorción de ondas sonoras.

Por lo tanto, desde esta perspectiva el proyecto busca contribuir al desafío de lograr que el hogar de los ciudadanos, cumpla con todos los parámetros de habitabilidad, el ruido como foco principal, con una solución simple y estética que le entregue confort a las personas.

4. Sepúlveda Garrido, P. (2018, 28 mayo). En Chile ya hay más de un millón de departamentos y son el 17% de los hogares. La Tercera. <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/chile-ya-mas-millon-departamentos-17-los-hogares/181244/>

02 _ MARCO TEÓRICO



_ ANTECEDENTES GENERALES

El planeta sufre día a día de diversas contaminaciones principalmente ocasionadas por el hombre. Algunas de éstas generan problemas irreversibles tanto en el medio ambiente como en las personas a largo plazo.

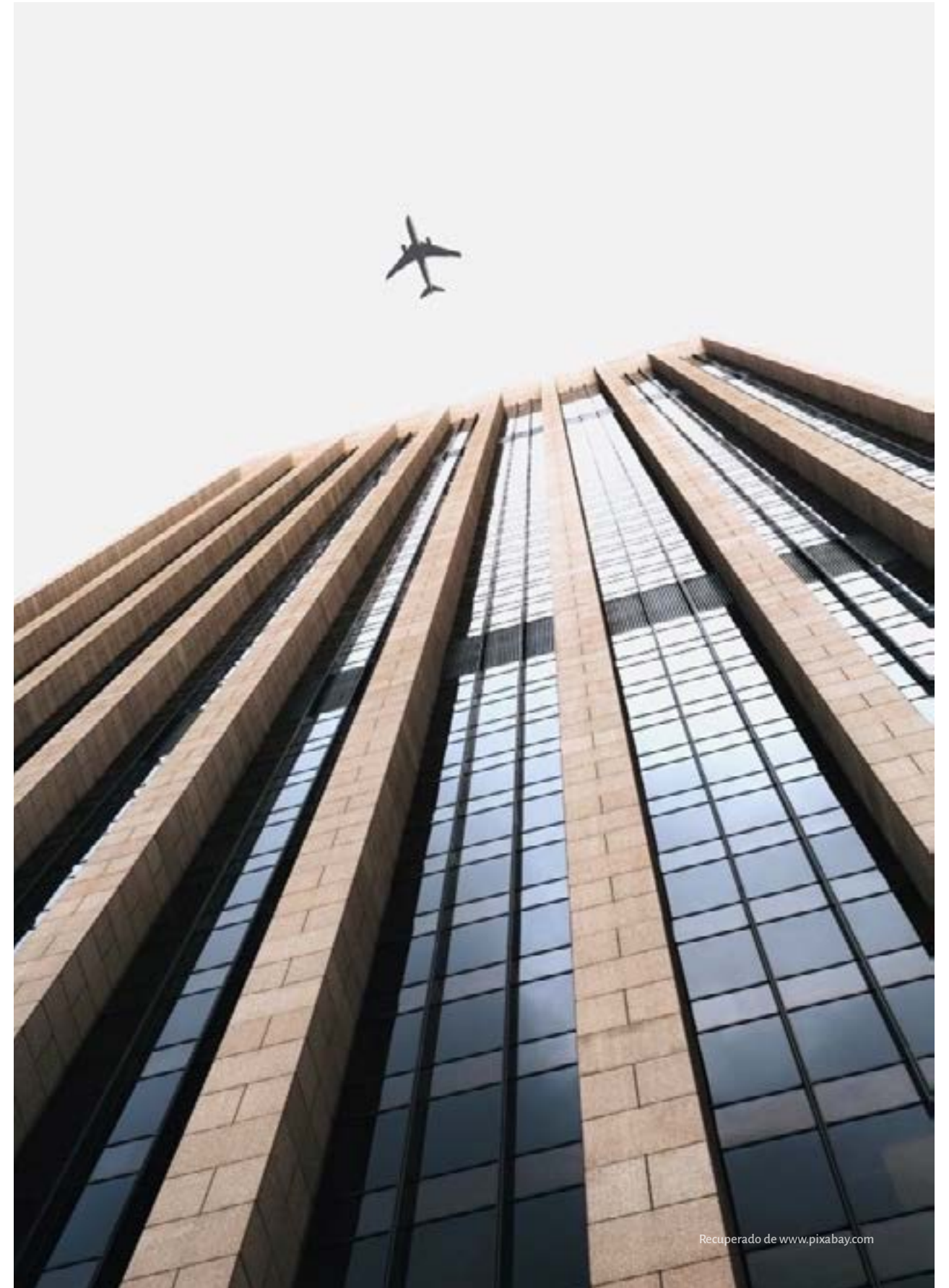
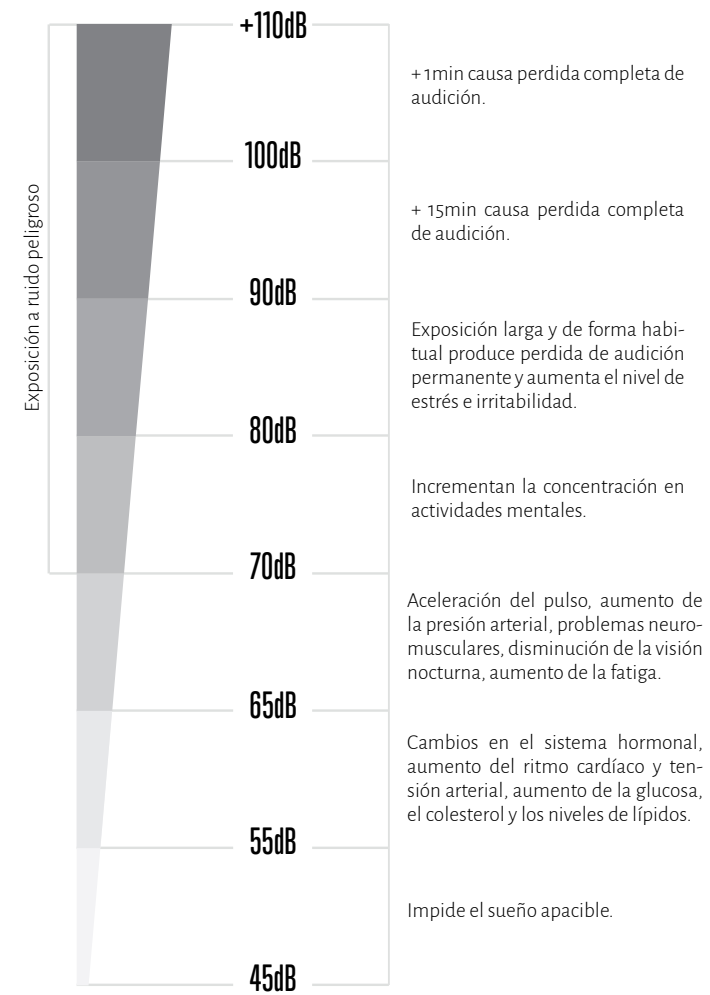
Dentro de la clasificación de contaminación dependiendo del contaminante, se encuentra la contaminación acústica. Esta se genera ya que la "actividad humana produce mucho ruido, y los altos decibeles en un determinado lugar por encima de sus niveles naturales marcan la contaminación".

"La contaminación acústica, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es uno de los factores ambientales que provoca más problemas de salud. Sólo en Europa, según la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), causa al año 16.600 muertes prematuras y más de 72.000 hospitalizaciones".

Existen dos parámetros con los que se miden el sonido, frecuencia e intensidad. La frecuencia se mide en Hertz, el cual indica los tonos, tanto grave como agudo y la intensidad que se mide en Decibeles. En relación con lo último, existen estudios que permiten entender a cuántos decibeles es la exposición apta que deben tener los seres humanos para no estar expuestos a daños tanto psicológicos como fisiológicos en diferentes circunstancias. "Los expertos consideran que 85 decibeles (dB) durante un máximo de 8 horas es el nivel máximo de exposición sin riesgos que el ser humano puede asumir".

Efectos exposición a ruido prolongado (dB)

figura 1.



Recuperado de www.pixabay.com

5. Tipos de contaminación y sus principales consecuencias. (s. f.). Fundación AQLIAE. Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.fundacionaqliae.org/Tipos-contaminacion/>

6. La contaminación acústica, ¿cómo reducir el impacto de una amenaza invisible? (s. f.). Iberdrola. Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/que-es-contaminacion-acustica-causas-efectos-soluciones>

7. BBC Mundo. (2015, 3 marzo). ¿Cuánto tiempo y a qué volumen puedes escuchar música sin dañar tu oído? https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/03/150303_ruido_musica_exposicion_oido_decibelio_jm

_ ANTECEDENTES GENERALES

En el caso de los hogares se recomienda que en el día no supere los 35 dB y 30 dB en las noches.

Por otro lado la Dra. María José Lavilla afirma que “lo que agrava esta situación para las personas, además de la intensidad del ruido, es el tiempo de exposición”⁸.

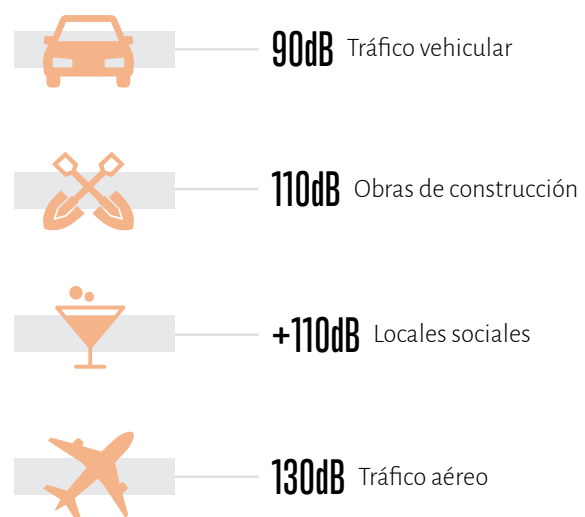
En relación a lo mencionado anteriormente, las causas de la contaminación acústica son en su mayoría provocadas por el acto del hombre. La OMS afirma que éstas son en primer lugar el tráfico vehicular, en la cual la bocina de un auto emite 90dB y la de un autobús 100dB. El tráfico aéreo, el cual produce en promedio 130dB. Las obras de construcción, las cuales sólo con la herramienta del martillo eléctrico produce 110dB. Los restaurantes o locales nocturnos pueden llegar a superar los 110dB.

Por lo mismo, es importante otorgarle el peso que se merece al concepto de ruido en la vida de las personas. Éste daña a las personas en el corto y largo plazo de una manera continua y algunas veces poco notoria, es por esto que le llaman el “contaminante invisible” y es tan importante, ya que las personas suelen notar su efecto cuando el daño ya esta echo en sus cuerpos y no hay vuelta atrás.

“Problemas de salud causados por el ruido: problemas cardiovasculares, se pueden producir debido al aumento de presión arterial como consecuencia de

Fuentes de contaminación acústica (dB)

figura 2.

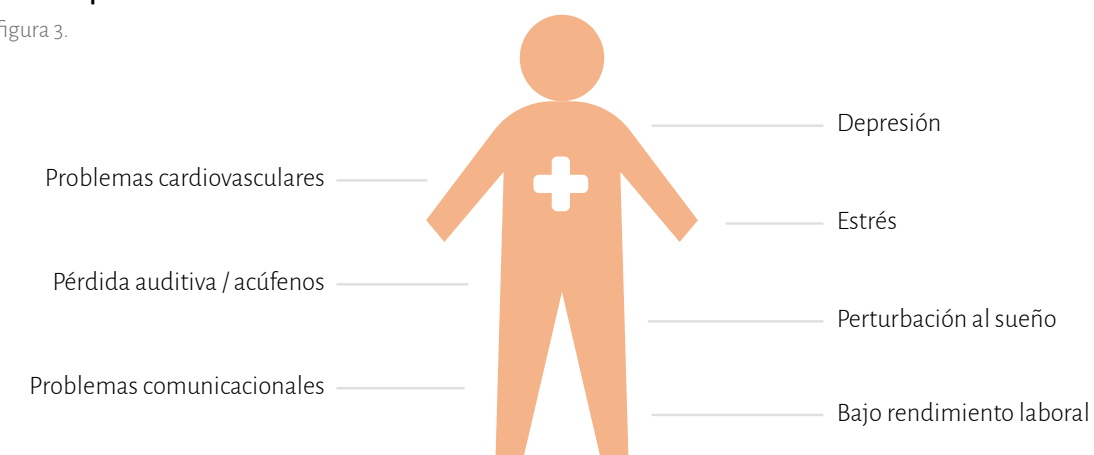


una exposición a un nivel de ruido de 85 a 90dB. Estrés, el ruido afecta todo el sistema fisiológico impidiendo que sustancias como la adrenalina vuelvan a sus niveles normales después de la exposición al ruido. Depresión, los síntomas depresivos pueden aparecer si la persona está expuesta por la noche o durante más de 24 horas a un nivel de ruido de 50/55dB. Perturbaciones del sueño, insomnio, dificultades para dormir, despertarse frecuentemente durante la noche o levantarse muy temprano. Pérdida auditiva, es el efecto perjudicial más grave. Puede ir desde el daño auditivo (90dB durante 8 horas) hasta la pérdida auditiva irreversible (180dB). Acúfenos, sensación de zumbido en los oídos. Esta percepción de sonidos se produce en ausencia de un estímulo sonoro

externo. Problemas de comunicación, es un efecto del ruido, gradual y progresivo; no se detecta hasta que resulta incapacitante. Genera aislamiento y conflictos interpersonales. Daños al sistema nervioso, este tipo de daños se han detectado cuando se combinan ruidos con agentes industriales como metales pesados, o medicamentos como antibióticos. Socioacusia, pérdida auditiva de origen no laboral. Es decir que la ocasionan electrodomésticos o la música a todo volumen. Bajo rendimiento laboral, se registra si las tareas son complicadas o múltiples o hay ruidos intermitentes. En ambientes ruidosos, la concentración y la cooperación entre colegas disminuyen”⁹.

Problemas de salud causados por el ruido

figura 3.



8. Sociedad Española de Otorrinolaringología. (s. f.). Sociedad Española de Otorrinolaringología. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://seorl.net/ruidos-daninos-audicion/>

9. EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD. (2019, 8 febrero). PensarSalud. <https://www.ospat.com.ar/blog/salud/10-efectos-nocivos-del-ruido-sobre-la-salud/>

_ HABITABILIDAD

La habitabilidad es un concepto que se utiliza sobre todo en el contexto de los hogares o construcciones, ya que está relacionado con las condiciones de confort y salud de las personas en espacios de vivienda. Por lo mismo, la calidad de vida y el confort son términos directamente relacionados con las condiciones de habitabilidad.

Por otro lado es importante destacar que las personas pasan “casi el 90% del tiempo en espacios interiores; aproximadamente 20 horas al día en recintos cerrados y 9 horas al día en nuestros propios dormitorios”¹⁰. Es por esto que la calidad de la vivienda, es fundamental para la vida de las personas.

“La idea de habitabilidad como una concepción amplia para caracterizar los estándares de calidad de vida, en tres ámbitos: salud, percepción y escalas de intervención, en comparación con la idea de confort restringida a los ámbitos térmico, acústico y lumínico”¹¹.

Las personas
pasan aprox
20hrs al día
en espacios
cerrados

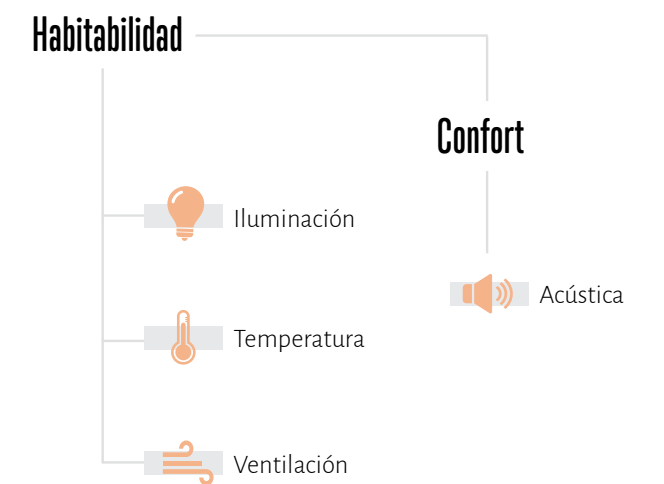
_ Parámetros

En primera instancia logramos comprender que para generar habitabilidad es necesario cumplir con una correcta iluminación dentro del espacio, tanto natural como artificial, esto proveniente de las entradas de luz que tenga el hogar y los objetos lumínicos. La ventilación, debido a que es primordial que el cuerpo humano esté en contacto con aire fresco ya que favorece el bienestar personal y el buen rendimiento laboral. Por último la temperatura, ya que es fundamental que el cuerpo no sufra de extremos altos o bajos de temperatura debido a que puede generar problemas con los líquidos y sólidos disueltos en la sangre. Estos tres conceptos conforman los parámetros de habitabilidad que deben cumplir los hogares para el bienestar de las personas. Por otro lado, éstos parámetros están directamente relacionados con el concepto de confort, el cual está asociado con el control acústico de los espacios.

En relación a la habitabilidad, “la vivienda es considerada un determinante de la salud que la afecta de manera decisiva, debido a que las personas tienden a bajar sus barreras de defensas en sus casas y se vuelven vulnerables a contraer enfermedades”¹².

Parámetros de habitabilidad

figura 4.



10. Franco, J. T. (2020, 2 octubre). Sin luz natural no hay buena arquitectura. ¿Cómo promover diseños moldeados y nutridos por la luz? Plataforma Arquitectura. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/926238/sin-luz-natural-no-hay-buena-arquitectura-como-promover-disenos-moldeados-y-nutridos-por-la-luz>

11. UC. (2008). Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile. <https://politicaspUBLICAS.uccl/wp-content/uploads/2015/02/parametros-y-estandares-de-habitabilidad.pdf>

12. UC. (2008). Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile. <https://politicaspUBLICAS.uccl/wp-content/uploads/2015/02/parametros-y-estandares-de-habitabilidad.pdf>

_ HABITABILIDAD

La calidad de la vivienda está directamente relacionada con la calidad de vida de las personas. “En Chile, según la última Encuesta de Calidad de Vida, realizada por el Ministerio de Salud (MINSAL) el año 2006, la vivienda y la satisfacción de necesidades que ella produce a sus moradores, es un factor importante en relación a la calidad de vida (INE, 2006). En ella, se destaca que alrededor de un 20% de la población considera que el lugar donde vive no le proporciona satisfacción de la necesidad de privacidad. También se concluye que más de un 20% de la población está insatisfecho con su salud mental y que un 27% se encuentra con niveles altos de stress. Por otro lado, las personas entrevistadas refieren que el entorno donde viven presenta altos niveles de ruidos molestos (35%)”¹³.

Es por esto que es primordial para las personas que el hogar proporcione de una manera adecuada, todos los parámetros de la habitabilidad, para así poder tener la libertad de generar diversas actividades como trabajo, estudio, descanso y convivencia, de una manera adecuada y cómoda.

En este caso, la investigación se enfoca principalmente en el concepto de confort acústico, ya que es un factor fundamental para el bienestar de las personas y “es el grupo que tiene una mayor relevancia en la habitabilidad”¹⁴. Sin embargo, también se investiga de manera directa el parámetro de iluminación.

Encuesta MINSAL calidad de vida según vivienda

figura 5.



_ Iluminación

El primer punto a tocar dentro de los parámetros de habitabilidad, es la iluminación.

La definición de luz y su asociación con la iluminación afecta directamente la conducta del ser humano, “la luz es forma de energía que nos permite ver lo que nos rodea, que tiene un componente conocido como la iluminación de áreas, sectores y lugares de diversa característica. La luz comprende toda radiación electromagnética que se propaga en formas de ondas en cualquier espacio, ésta es capaz de moverse y viajar a través del vacío a una velocidad de aproximadamente 300.000 kilómetros por segundo, también conocida como energía luminosa. Existen diferentes fuentes de luz, que se clasifican en naturales y artificiales. El sol es la principal fuente natural e importante de luz sobre la tierra, en cuanto a las fuentes artificiales se identifica a la luz eléctrica de una bombilla, la luz de una vela, de las lámparas de aceite, luces LED, entre otras”¹⁵.

La iluminación tiene múltiples usos, los cuales parten desde la simplicidad de poder vivir, hasta la superficialidad de poder utilizar un aparato electrónico, pero de cualquier manera la iluminación con su componente de luz, es uno de los fenómenos que más aportan a la vida del ser humano.

La luz puede venir de una fuente natural o artificial y en cualquiera de los dos casos se pueden obtener grandes beneficios con un buen manejo de ella. Algunos de los beneficios que trae una buena iluminación son la estética, la salud, hacer más eficientes nuestras actividades, facilitar el uso de la vivienda, o hacer un lugar más acogedor.

13. UC. (2008). Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile. <https://politicaspUBLICAS.uccl/wp-content/uploads/2015/02/parametros-y-estandares-de-habitabilidad.pdf>

14. UC. (2008). Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile. <https://politicaspUBLICAS.uccl/wp-content/uploads/2015/02/parametros-y-estandares-de-habitabilidad.pdf>

15. R. (2021, 30 enero). Luz. Concepto de - Definición de. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <https://conceptodefinicion.de/luz/>

_ HABITABILIDAD

En el caso de los hogares, los distintos espacios tienen distintos requerimientos de luz, lo que demuestra la multifuncionalidad de la iluminación. Por ejemplo, una cocina, que es un lugar de trabajo, requiere mayor iluminación que un pasillo que es un lugar de paso.

“La luz natural, correctamente manipulada, puede entregar gran parte de la calidad de vida que la densidad de las grandes ciudades hace cada vez más difícil de alcanzar”¹⁶.

Para esta investigación, se hace énfasis específicamente al uso e impacto de la luz indirecta en espacios interiores, como el de una vivienda. La luz indirecta se ha convertido en una de las mejores formas de resaltar líneas arquitectónicas, así como dar una sensación de mayor amplitud. Es una luz uniforme que se funde sin formar sombras tan delimitadas, lo que le da un aspecto más natural y entrega una mayor comodidad visual, evitando la encandilación que produce una luz directa.

Requerimientos de iluminación según espacios

figura 6.

Espacio	Iluminación
Cocina general	300 lux
Cocina mesones	500 a 600 lux
Baño	200 lux
Dormitorio	100 a 200 lux
Sala de estar	75 a 100 lux
Sala de estudio	300 a 750 lux
Escalera	100 lux



Recuperado de www.interioresminimalistas.com

¹⁶ Franco, J. T. (2020, 2 octubre). Sin luz natural no hay buena arquitectura: ¿Cómo promover diseños moldeados y nutridos por la luz? Plataforma Arquitectura. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/926238/sin-luz-natural-no-hay-buena-arquitectura-como-promover-disenos-moldeados-y-nutridos-por-la-luz>

_ HABITABILIDAD

_ Ruido

El segundo parámetro de habitabilidad a mencionar, está directamente relacionado con el confort, éste es la acústica. Con el fin de entrar en profundidad a este concepto, es importante comprender qué es el ruido, cuál es su forma, como se manifiesta y que consecuencias le trae a las personas y al mundo.

En primera lugar destacar la diferencia entre sonido y ruido. El sonido es la sensación que percibimos por un conjunto de vibraciones que se propagan por el aire. Por otro lado, el ruido se define como cualquier sonido desagradable o no deseado percibido por una persona. Así es, como en primera instancia logramos comprender que el ruido es un término asociado a lo negativo.

Algunas personas suelen asociar el concepto de silencio como algo negativo ya que lo relacionan con la soledad. Pero lo cierto es que lo negativo es la exposición al ruido.

El ruido es
cualquier
sonido
desagradable
o no deseado

La física de la acústica estudia el fenómeno de vibraciones considerando su origen, su propagación y sus efectos. El sonido se mueve a través de ondas magnéticas los cuales pueden ser sólido, líquido y gaseoso, pero nunca en el vacío. Es importante destacar que el sonido tiene efectos tales como rebote o ecos producto del objeto y textura en el que se refleje.

Luego de esto, cabe destacar que el ruido es un sonido, con su forma física y efectos pero con la diferencia de que es considerado como algo negativo para las personas y seres vivos.

En el caso de Chile, es importante destacar que “el 50% de las denuncias ambientales recibidas por la Superintendencia del Medio Ambiente corresponden al contaminante ruido”¹⁷.

En el caso de las urbanizaciones, la exposición que proviene del exterior es mayor, ya que se generan comúnmente ruidos como el alto tráfico vehicular, maquinarias de construcciones, mayor cantidad de habitantes, reducido espacio entre vivienda, etc. En este caso, el tráfico vehicular es la fuente que genera el 80% del ruido en las urbanizaciones.

17. Ministerio del medio ambiente. (s. f.). RUIDO. Recuperado 2 de julio de 2021, de <https://ruido.mma.gob.cl/temas/#---text=En%20el%20Gran%20Santiago%20Urbano,%2D%201.880.000%20personas%20aprox.>

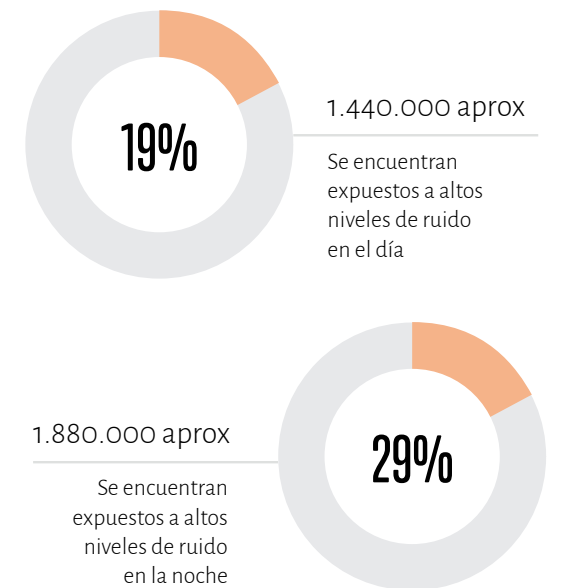
50% de las denuncias ambientales les corresponden al ruido

Según el Ministerio del Medio Ambiente, en el gran Santiago urbano, “el 19% de la población se encuentra potencialmente expuesta durante el día a niveles de ruido inaceptables (1.440.000 personas aprox). El 29% de la población se encuentra potencialmente expuesta durante noche a niveles de ruido inaceptables (1.880.000 personas aprox). El 71% de los establecimientos educacionales se encuentran en zonas que presentan niveles de ruido inaceptables durante el día. El 3,7% de las enfermedades isquémicas del corazón (tipo más común de enfermedad cardíaca), son atribuibles a la exposición a elevados niveles de ruido, generados por el flujo vehicular. El 6% de la población padece de alta perturbación de sueño debido a los niveles de ruido que genera el tránsito vehicular. Lo anterior, equivale aproximadamente a 400.000 personas”¹⁸.

De acuerdo a esto, se logra evidenciar que las personas si se ven afectadas por el ruido ya que produce malestar encontrarse expuesto a este, tanto en el día como en la

Población expuesta a alto ruido según MMA

figura 7.



¹⁸ Ministerio del medio ambiente. (s. f.). RUIDO. Recuperado 2 de julio de 2021, de <https://ruido.mma.gob.cl/temas/#-...text=En%20el%20Gran%20Santiago%20Urbano,%2D%201.880.000%20personas%20aprox>.

_ HABITABILIDAD

noche y de que podría llegar a afectar a casos como la educación, si el recinto está ubicado en lugares con alta contaminación acústica.

En relación a los orígenes que puede tener el ruido, se nombró anteriormente que una de las causantes eran principalmente producto de las urbanizaciones. Pero es interesante destacar lo que afirma la Dra. María José Lavilla "en estos años modernos nos estamos dando cuenta que las fuentes de ruido tienen otro origen y este tiene relación con hábitos, sobre todo de nuestra población joven de escuchar música con reproductores musicales al máximo del volumen y durante un tiempo prolongado, también la exposición a música alta que se encuentra en los bares, las discotecas, conciertos, entre otros. Es tal la exposición con el ruido que estimamos que ésta generación está adelantando 20 años su pérdida auditiva, esto sería a los 40 años de edad"¹⁹.

Según esto, podemos afirmar que la población joven además de ser los más vulnerables al ruido, a causa de sus hábitos y objetos tecnológicos, son una de las fuentes contaminantes más importantes de la sociedad hoy en día.



Recuperado de www.pixabay.com

¹⁹. Sociedad Española de Otorrinolaringología. (s. f.). Sociedad Española de Otorrinolaringología. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://seorl.net/ruidos-daninos-audicion/>

_ ANÁLISIS CONTEXTO

_ Localización

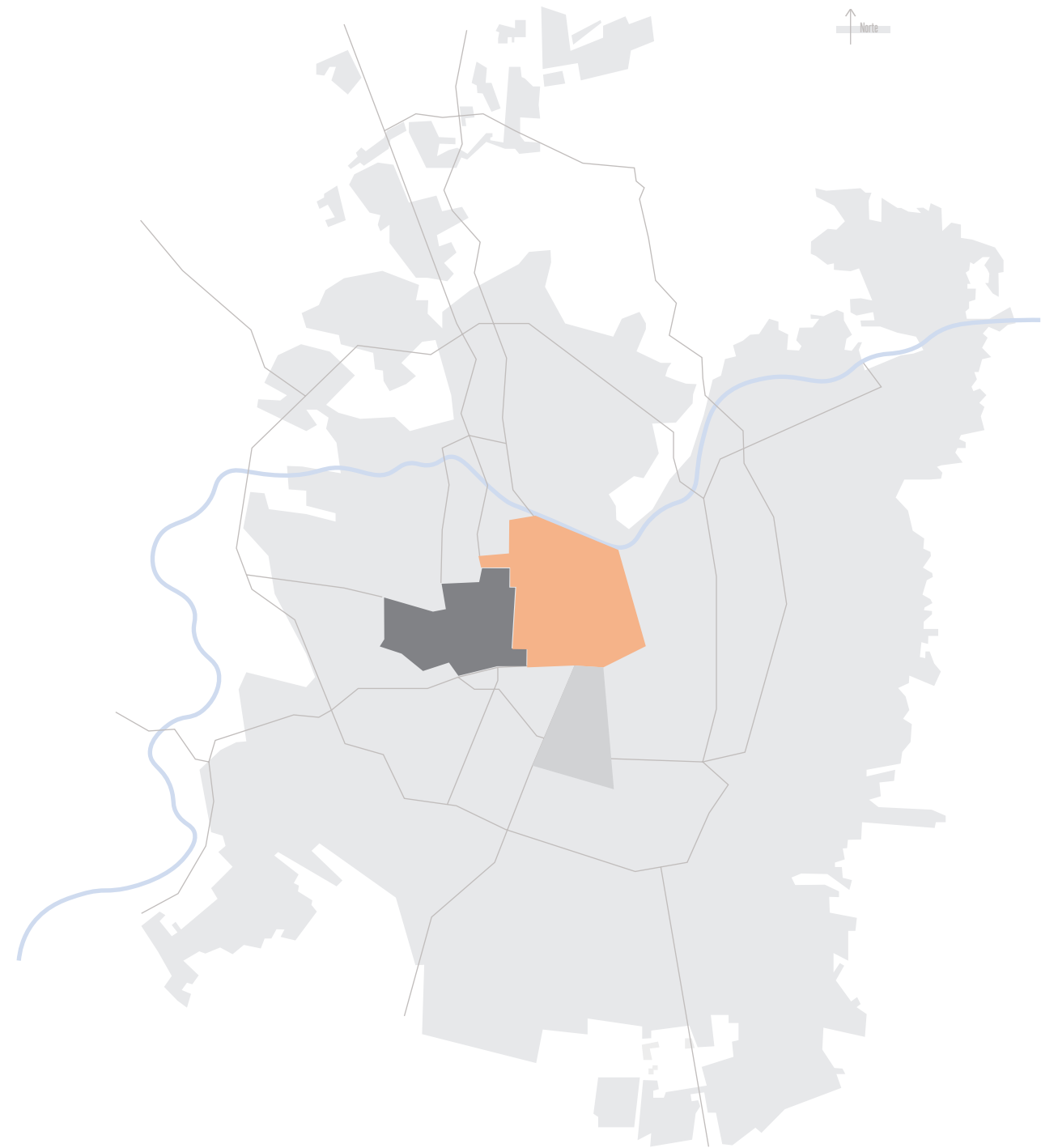
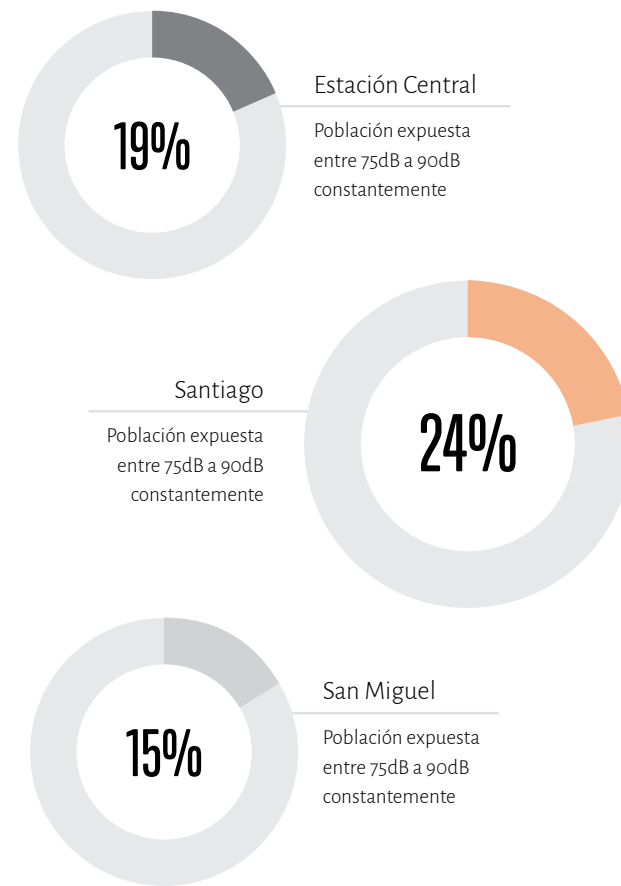
La investigación del contexto se realizó de una manera macro a micro, dando paso al conocimiento de las ciudades en Chile más afectadas por la contaminación acústica, estas son La Serena, Santiago, Temuco y Valdivia. Siendo de éstas cuatro la más contaminada acústicamente, Santiago. La capital de Chile “tiene una población actual 7.112.808 habitantes, en un radio de 641 km². Además, Santiago tiene una densidad de 461,77 habitantes por kilómetro cuadrado”²⁰.

Por otro lado, el Ministerio del Medio Ambiente señaló los rangos de decibeles que se consideran volumen bajo (65dB), medio (entre 65dB y 75dB) y peligroso (entre 75dB y 90dB). Dado esto se concluyó que dentro de la ciudad de Santiago, las comunas más vulnerables en cuanto al ruido serían Estación Central, Santiago y San Miguel (figura 7).

Con respecto a la comuna de Santiago, comuna más afectada en temas de contaminación acústica de la Región Metropolitana, se generó un levantamiento de información con respecto a las zonas más ruidosas, las cuales por medio de mediciones, se logró concluir que el área entre la Ruta 5 Sur, Av. Libertador Bernardo O`higgins, Vicuña Mackenna y Av. Manuel Antonio Matta, es la zona más afectada a causa de su alto tráfico, tanto vehicular como peatonal, por ser zonas altamente trans-

Comunas de Santiago más afectadas por el ruido

figura 8.



20. Región Metropolitana de Santiago. (s. f.). BCN. Recuperado 2 de julio de 2021, de <https://www.bcn.cl/sit/nuestropais/nuestropais/region13/#:%7E:text=Consta%20con%20una%20superficie%20de,77%20habitantes%20por%20kil%C3%B3metro%20cuadrado>.

_ ANÁLISIS CONTEXTO

curridas y además por sus puntos estratégicos de locomoción pública y metros. Con esto se logró concluir que a las personas priorizan la cercanía a puntos estratégicos para sus hogares, antes de su calidad de vida.

Posterior a esto se analizaron los distintos espacios y se pudo observar que dentro de las comunas más afectadas, los edificios son los espacios habitados más vulnerables, a causa de sus zonas acotadas, la gran cantidad de departamentos por edificios con muy poca distancia entre ellos y llegada directa del ruido por las distintas alturas.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se deberá realizar de igual forma un experimento para generar un levantamiento de información que compruebe cuáles son las zonas dentro de los departamentos más afectadas por la contaminación acústica de las ciudades. De igual forma, los pisos más expuesto a la llegada del ruido, esto debido a factores como barreras protectoras, tales como muros divisorios o árboles, hasta simplemente por la alturas y lejanías a las fuentes sonoras.

Posterior a la investigación y recopilando todos los datos, se podrá concluir que los edificios de departamentos ubicados en la zona centro de la ciudad de Santiago, entre los cuartos y octavos pisos son los más vulnerables al ruido. Este alto nivel de decibeles se ve incrementado a causa de balcones, los cuales amplían el ruido que entra al hogar.

_ Balcones

Los balcones forman un espacio libre que conecta el exterior con el interior de una hogar, estos siempre están abiertos y protegidos por una baranda. Les permiten a los ciudadanos tener una conexión con el exterior a pesar de no estar directamente en contacto con el suelo.

Estos espacios entregan múltiples beneficios tanto para las viviendas como para las personas mismas. “El balcón ofrece la posibilidad de tomar el aire sin salir de casa y además amplía los espacios internos de la vivienda. Salir un rato al balcón permite descansar un poco de las ocupaciones cotidianas, respirar, relajarse y observar la vida que transcurre en las calles”²¹.

Si bien los balcones tienen una finalidad positiva para las edificaciones y personas, generan un gran impacto negativo con respecto a la entrada de ruido que le proporciona a los departamentos.

21. Balcones tradicionales: belleza, utilidad y climatización natural. (2008, 1 marzo). Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/17871/balcones-tradicionales-belleza-utilidad-y-climatizacion-natural/>

_ANÁLISIS CONTEXTO

En relación a lo mencionado anteriormente, el estudio logró levantar información acerca del rebote de ondas sonoras que generan los balcones, principalmente producto del suelos y techo de éstos. Lo que hace que éstos espacios se conviertan en amplificadores de sonidos provenientes del exterior y dañino para el bienestar de las personas.

En consecuencia, es fundamental para la calidad de vida de las personas, la correcta utilización de los balcones, para así sacarle el máximo provecho a los beneficios que entregan, pero sin potenciar la desventaja de su forma en relación al ruido.

Con el fin de generar un proyecto completo, es primordial conocer en profundidad como reacciona físicamente el cuerpo humano a las ondas sonoras provenientes del exterior, para así dar paso al levantamiento de información acerca de quienes son las personas más vulnerables al ruido y aquellas que requieren de mayor silencio en sus vidas cotidianas.

Balcones amplificadores de sonido



Recuperado de www.pixabay.com

_ Oído humano

Es importante saber en primera instancia cómo funciona el oído humano, siendo este “un órgano que recibe informaciones sonoras y las transmite al cerebro para su análisis y permitirnos así comunicarnos con el entorno que nos rodea. El oído también es un órgano frágil que hay que cuidar. Los daños en el oído pueden causar pérdidas auditivas que, a su vez, pueden desembocar en consecuencias irreversibles como la sordera”²².

Por otro lado, el oído está compuesto de tres partes, el oído externo, el medio y el interno. “El oído externo corresponde a la parte visible de la oreja (el pabellón), pero también al conducto auditivo y al tímpano, este permite recibir los sonidos. El oído medio se compone de 3 osículos o huesecillos (martillo, estribo y yunque) que transmiten las vibraciones al oído interno. El oído interno, transforma los sonidos en señales nerviosas que el cerebro descifra a continuación”²³.

Cabe destacar que el oído es un órgano que nos permite comprender lo que ocurre en el entorno para luego comunicarnos. Por lo mismo, es una parte de nuestro cuerpo fundamental para nuestro funcionamiento en el día a día y de vital importancia su cuidado debido a que es sumamente sensible.

Además, el oído humano tiene un rango auditivo, el cual permite comprender dónde el sonido comienza a ser molesto o desagradable.

Este depende tanto del tono del sonido, ya sea agudo o grave, como de la magnitud. El tono se mide en Hertz (Hz) y el nivel de sonido en decibeles (dB).

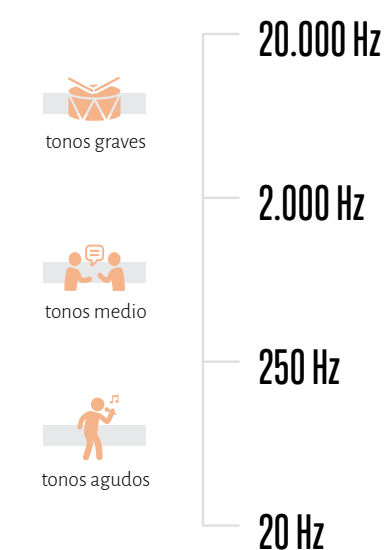
“Para una persona con audición normal, cuando se trata de tono, el rango de audición humana comienza a un nivel bajo de aproximadamente 20Hz. La frecuencia más alta posible escuchada sin incomodidad es de 20.000Hz. Es por esto que de 20 a 20.000Hz son los límites absolutos del rango de audición humana. Nuestra audición es más sensible en el rango de frecuencia de 2000 - 5000Hz.

Por otro lado, en lo que se refiere a la sonoridad, los humanos normalmente pueden escuchar a partir de 1dB. Los sonidos de más de 85dB pueden ser peligrosos para su audición en el caso de una exposición prolongada”²⁴.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, todos los objetos o seres vivos que emiten ruido se manifiestan con tonos y sonidos de una manera conjunta, pero en diferentes grados.

Clasificación de tonos (Hz)

figura 9.



22. Álvarez, A. (2020, 5 marzo). Partes del oído - Funcionamiento del oído humano. Contral Lab. <https://www.contral.es/blog/prevencion-riesgos-auditivos/el-funcionamiento-del-oido-humano.html>

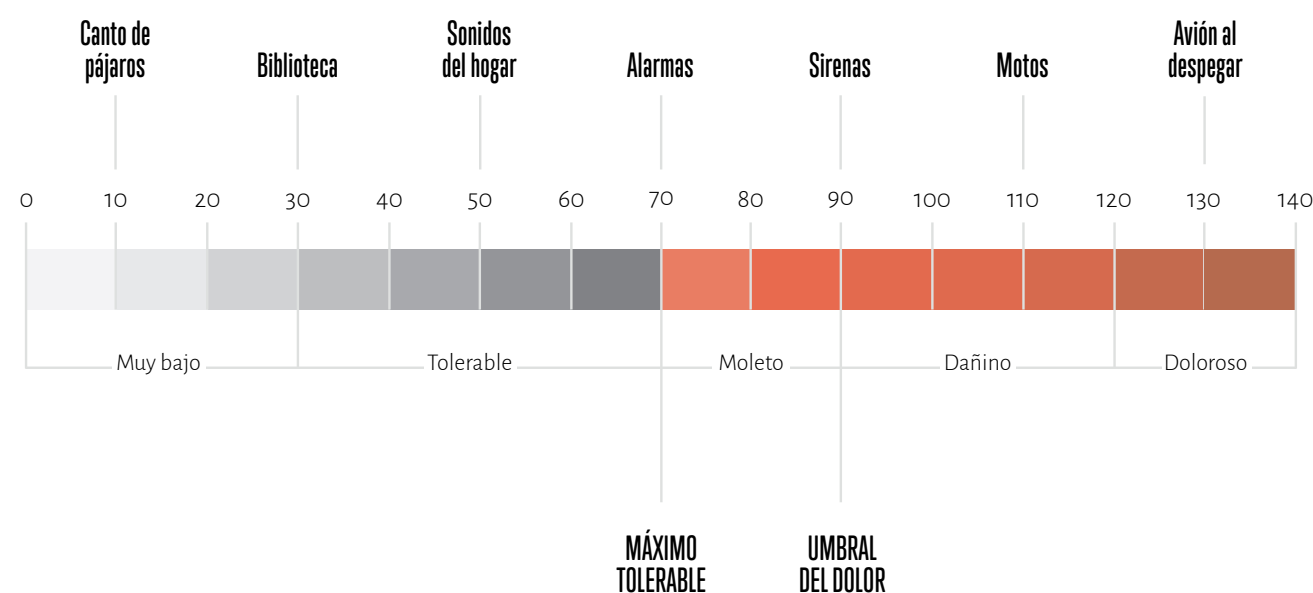
23. Álvarez, A. (2020, 5 marzo). Partes del oído - Funcionamiento del oído humano. Contral Lab. <https://www.contral.es/blog/prevencion-riesgos-auditivos/el-funcionamiento-del-oido-humano.html>

24. Un 17,5% de los trabajadores y trabajadoras realizó labores a distancia o teletrabajo en enero de 2021. (2021, 15 marzo). INE. <https://www.inec.cl/prensa/detalle-prensa/2021/03/15/un-17-5-de-los-trabajadores-y-trabajadoras-realizo-labores-a-distancia-o-teletrabajo-en-enero-de-2021>

_ ESTUDIO DE USUARIO

Intensidad del sonido captado por el oído humano (dB)

figura 10.



_ Usuario específico

Con respecto al usuario, comenzar destacando que para todas las personas es fundamental no encontrarse expuesta a sonidos extremos en el día a día, debido a las consecuencias que trae a largo y corto plazo. El ruido es un factor que de una manera excesiva y prolongada, no discrimina, ya que puede afectar a todas las personas sin importar su sexo, edad u ocupación.

En otro contexto, hoy en día las personas deben tener un buen desempeño laboral en una situación distinta a la habitual. Esta se ha desarrollado como trabajo remoto y es una nueva modalidad de trabajo flexible y eficiente que han escogido algunas empresas y centros educativos para mantener su funcionamiento activo, a causa de la pandemia Covid19. Esta modalidad permite que cualquier persona, independiente su género, edad o condición física realice diversas actividades de igual manera, pero desde su hogar.

“En enero de 2021 un 17,5% de los trabajadores y trabajadoras realizaron labores bajo la modalidad de teletrabajo. El mayor porcentaje de estas personas fueron operarios de los sectores de información y comunicaciones con un 58,3%, además de 3,5 millones de niños y jóvenes que se vieron obligados a continuar su educación de manera online”²⁵.

Rango humano tono:

20 a 20.0000Hz

Rango humano intensidad:

1 a 85dB

25. Un 17,5% de los trabajadores y trabajadoras realizó labores a distancia o teletrabajo en enero de 2021. (2021, 15 marzo). INE. <https://www.inec.cl/prensa/detalle-prensa/2021/03/15/un-17-5-de-los-trabajadores-y-trabajadoras-realizo-labores-a-distancia-o-teletrabajo-en-enero-de-2021>

_ ESTUDIO DE USUARIO

Esta nueva modalidad de trabajo remoto ha forzado que el hogar cumpla en su plenitud con todas las condiciones ambientales necesarias para la habitabilidad y confort, siendo estas mencionadas anteriormente como iluminación, ventilación, temperatura y acústica.

De acuerdo a esto, se logró un levantamiento de información de los niveles óptimos al que las personas deben estar expuestas en un día común. En el caso del horario diurno, lo óptimo es tener un máximo de 35 decibeles al interior del hogar y 55 decibeles al aire libre. En el caso del horario nocturno, el óptimo son 30 decibeles al interior del hogar. El fin de esta medición es que las personas puedan tener un desempeño adecuado y un dormir profundo para funcionar de manera productiva en sus labores.

La comodidad de vivir en espacios libres de ruido en ésta etapa de pandemia, se ha visto imposibilitado en las grandes ciudades a causa de la contaminación acústica, superando el nivel dentro del hogar.

El ruido no discrimina



Recuperado de www.pixabay.com

_ MATERIALES ABSORBENTES ACÚSTICOS

En el mundo de la acústica existes múltiples materiales que se utilizan para disminuir el ruido de los espacios, materiales tanto naturales como artificiales.

Los objetivos de estos materiales, pueden variar según su composición, debido a que algunos generan aislación y otros absorción. “El aislamiento acústico o insonorización, consiste en limitar la transmisión de sonido, entre dos ambientes. La absorción acústica, o corrección de absorción acústica, consiste en mejorar el confort acústico y mitigar la reverberación (fenómeno reflexión)”²⁶.

En el caso de la aislación, se busca prevenir que el ruido ingrese de un lugar a otro, como por ejemplo en el caso de un hogar cercano a una autopista, logra que el espacio esté diferenciado de lo que pasa en el exterior, ubicando el material en el interior de los muros. Por otro lado, objetos como el caso de los protectores auditivos para las construcción, los cuales buscan impedir la entrada de ruido directamente al oído humano.

Por otra parte, la absorción de sonido, busca mejorar la calidad de un espacio, disminuyendo el rebote de ondas

sonoras. En este caso, las plantas se utilizan repetidamente, en formas como paredes vegetales, para entregarle a la ciudad mas áreas verdes pero también para mitigar el ruido que produce. Estos materiales tanto naturales como artificiales suelen ubicarse en puntos estratégicos como paredes y techos, en donde el ruido tendería a rebotar.

Para los estudios musicales, se utilizan ambas formas de mitigar el sonido, ya que deben aislar el espacio para prevenir que el ruido generado salga al exterior, pero también absorber las ondas sonoras para que no se genere rebote. En el caso de espacios abiertos, se busca controlar el ruido por medio de la absorción, debido a que este permite bajar los niveles, sin la necesidad de cerrar la zona.

Es por esto que es importante diferenciar entre ambos factores, para comprender cual es el problema de fondo y lograr minimizarlo de la mejor manera.

_ Tipologías

Los materiales absorbentes acústicos parten desde la simpleza del cartón de una bandeja de huevo, la cual con su forma, genera que las ondas sonoras al rebotar, vayan debilitándose hasta desaparecer, y terminan con la complejidad de materiales diseñados y testeados.

Lo que se analiza de un material es el porcentaje de la energía sonora que incide en este, osea es absorbida, es por esto que los valores del coeficiente de absorción sonora van de 0 a 1, siendo 0 un material totalmente reflectante y 1 un material totalmente absorbente.

Estos materiales absorbentes tienen en común que se producen en planchas de espuma compuesta de poliuretano, poliéster y en algunos casos con materiales reciclados de botellas PET. Estas, al ser de espuma, son sumamente ligeras. Por otro lado, la absorción de las ondas sonoras, varía según la densidad del producto, ya que entre más denso más absorbe. Comúnmente la densidad estándar es de 220kg/m³ +/-6%.

26. Paneles ACH. (2021, 24 marzo). Diferencia entre absorción y aislamiento acústico. Recuperado 9 de septiembre de 2021, de <https://panelesach.com/latam/pe/blog/aislamiento-acustico/>

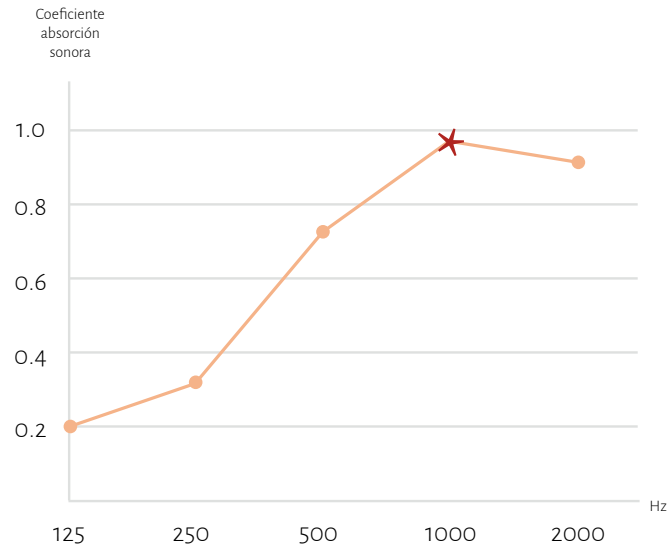
_ MATERIALES ABSORBENTES ACÚSTICOS

Clasificación de espumas absorbentes

figura 11.

01

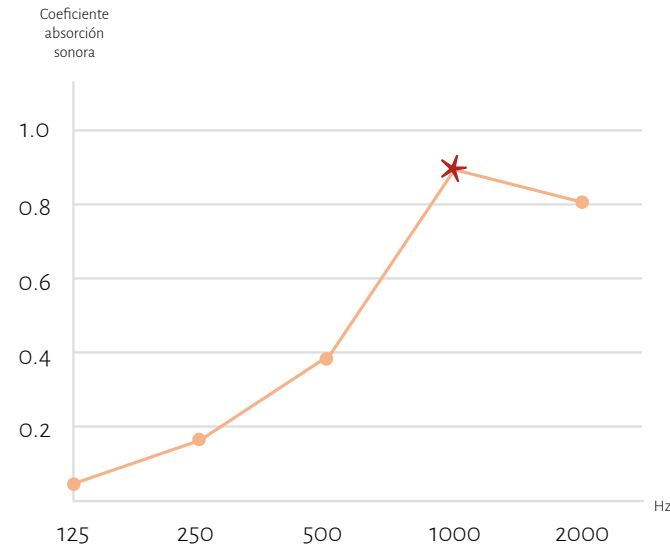
Placa fonoabsorbente con cuñas anecoicas que no propagan llamas (**Class1**, Sonoflex)



Material con tecnología más avanzada de productos absorbentes, elevado nivel de seguridad y tecnología ignífuga (baja propagación de llamas). Esponja con mayor coeficiente de absorción 0.98.

02

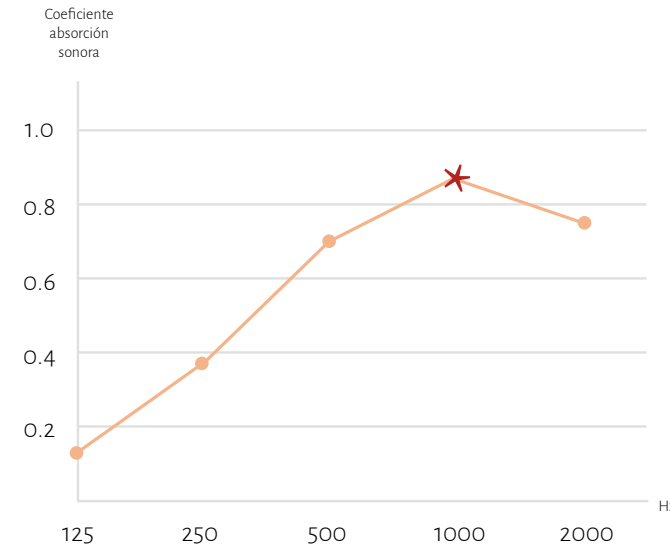
Placa fonoabsorbente con cuñas anecoicas para uso profesional. (**Pro**, Sonoflex)



Material más difundido, por su alta prestación acústica, su vida útil y su resistencia a las agresiones ambientales y físicas, de uso profesional. Máximo punto coeficiente de absorción 0.9.

03

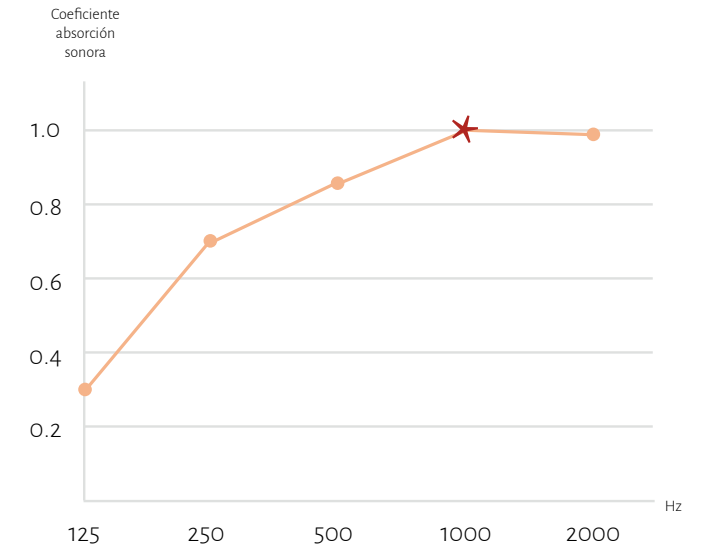
Placa fonoabsorbente con cuñas anecoicas uso económico (**Eco**, Sonoflex)



Material de espuma flexible, línea económica, muy buena prestación y costo accesible. Máximo punto coeficiente de absorción 0.89.

04

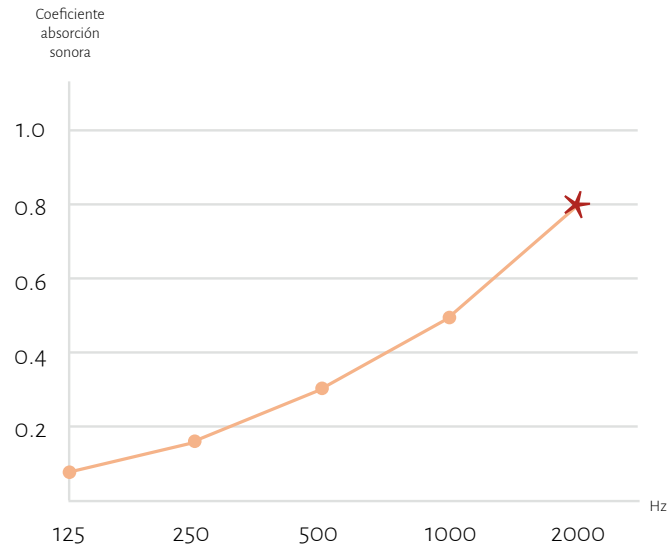
Lanas minerales de vidrio y roca (**Lanas**, Sonoflex)



Material logra aislamiento térmico y absorción acústica, alta resistencia a calor, es amigable al manipuleo y respetuoso del medio ambiente. Máximo punto coeficiente de absorción 1.0.

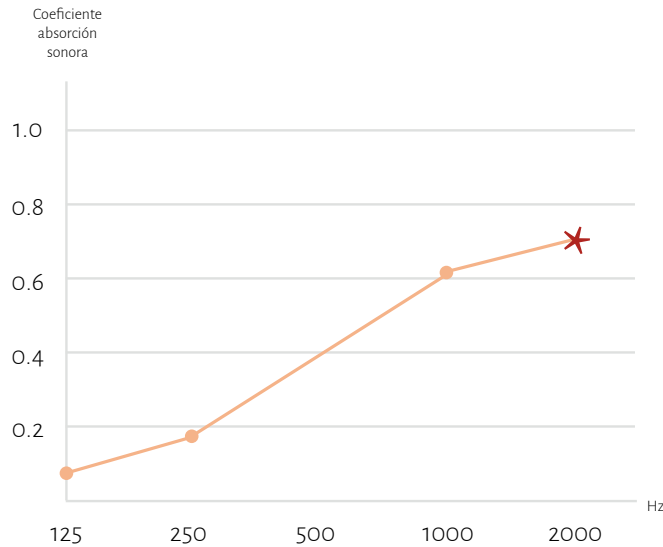
_ MATERIALES ABSORBENTES ACÚSTICOS

05 Placa fonoabsorbente con microcuchas (Texturado, Sonoflex)



Material con forma que facilita la penetración del sonido mejorando su absorción, además diseñado para la estética de ambientes sobrios. Máximo punto coeficiente de absorción 0.8.

06 Placas fonoabsorbentes ignífugas con micro perforaciones (Studio, Sonoflex)



Material con diseño plano tallado con más de 5.000 micro cavidades, para lograr confort acústico con acabado perfecto y estética neutra. Máximo punto coeficiente de absorción 0.7.

De acuerdo con esto se logra evidenciar los niveles de absorción de los principales materiales fonoabsorbentes de espuma. El material "Lana" (cuarto gráfico de la figura 10), muestra los niveles mas altos de absorción, debido a que llega al coeficiente 1 (lo más alto en la tabla de absorción). Este material es utilizado continuamente para edificaciones y ubicado dentro de sus paredes, con el fin de entregarle confort acústico a cada habitación o zona.

El segundo material con mayor nivel de absorción acústica es el "Class 1" (primer gráfico de la figura 10), el cual con 0,98 nivel de absorción, logra un índice sumamente elevado. También, este material tiene la ventaja de ser ignífuga (no propaga llamas), no desprende partículas nocivas, no toman olor, no se degradan y no se oxida. Por último, este material es utilizado normalmente en paredes y techos visibles.

Por otro lado, todos estos materiales fonoabsorbentes son adaptables a variados espacios y situaciones gracias a su complemento con PU (film de poliuretano) el cual le entrega mayor resistencia a la humedad, es impermeable, resistente a aceites y por lo tanto de fácil limpieza.

Por ultimo destacar que el material en algunos casos entrega propiedades termo acústicas, logrando que la temperatura de un espacio se mantenga regulada. También mencionar que la espuma al ser un material blando, se ocupa reiteradamente para espacios en los que se requieren de rangos de seguridad.

_ Usos

Continuamente a estos materiales se les da un diseño de forma, debido al impacto que pueden causar en un espacio ya que están a la vista de las personas. La forma que se les da, generalmente es por medio de cortes en la plancha de espuma.

Estos objetos fonoabsorbentes se utilizan para espacios ruidosos como "salas de ensayos, salas de audio, cabinas de control, salas para grupos generadores, compresores, etc"²⁷. Pero también para espacios que requieran de niveles de silencio como oficinas, bibliotecas, entre otros. Al instalarlos se logra disminuir los niveles de ruido interno creando lugares más íntimos y relajados.

Estos objetos se ubican principalmente en tabiques, paneles, vigas y cielos. La instalación puede ser por medio de adhesivos de montaje, imanes y ganchos de suspensión con cables metálicos.

27. Tecnológico, C. C. D. D. (s. f.). Fichas. CDT. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <http://www.especificar.cl/fichas/absorbentes-acusticos>

03 _ MARCO METODOLÓGICO



Metodología tipo mixta

La investigación se realizará de forma mixta, debido a que se utilizarán metodologías cualitativas y cuantitativas. Esto con el fin de generar una solución completa para las necesidades del usuario y a la ciencia exacta.

_ Cualitativa

Consta del levantamiento de información basado en experiencias y opiniones subjetivas de los usuarios. Para el proyecto es fundamental utilizar esta metodología, ya que permite rescatar información acerca de los gustos y necesidades específicas de las personas que viven en hogares vulnerables al ruido.

Para el diseño del objeto se utilizará esta metodología con la técnicas de recolección de información como entrevistas y encuestas, con el fin de conocer a los usuarios y comprobar desde sus puntos de vistas la problemática, logrando llegar a una solución adecuada, tanto en la forma del objeto como en los materiales y su futuro mantenimiento.

Se buscará abarcar temas como, la situación que les afecta mayormente de la exposición al ruido, al interior del hogar, cuáles son los principales efectos que reflejan psicológica y físicamente al ruido, su opinión acerca de las plantas en los hogares, si estarían dispuestos a su mantenimiento. Por otro lado conocer el uso que les dan a los balcones, también sus ventajas y desventajas.

_ Cuantitativa

Esta metodología se basa en la ciencia exacta de las cosas. Por lo mismo, es fundamental para el proyecto, debido a que se necesita una comprensión total de sus temas claves como el funcionamiento del ruido, las propiedades de las plantas, las edificaciones, entre otros.

Esta metodología se logrará a base de experimentos que permitirán levantar información relevante para el proyecto y al mismo tiempo comprobar, en primer lugar, si las plantas son un material absorbente de ondas sonoras, si depende sólo de su material o influye también el espesor del objeto. En segundo lugar, si los balcones realmente son zonas amplificadoras de ruido proveniente del exterior, o sea de las urbanizaciones. Todo esto, con el fin de darle mas fuerza al proyecto para generar una solución que ayude a las personas que sufren constantemente de la contaminación acústica.

_ ENFOQUE METODOLÓGICO

_ Fundamentos

_ Cualitativa

01. La investigación busca estudiar las problemáticas que presenta generar el diseño adecuado del objeto absorbente de sonido y la importancia del silencio en la vida de las personas según su opinión.

02. Se buscara describir el déficit de los balcones en relación al concepto de entrada de ruido al hogar y su relación con el uso que le dan los ciudadanos.

03. Se buscara comprender si los ciudadanos están dispuestos a instalar un objeto en sus balcones que logre minimizar la entrada de ruido y cuales características debe tener el objeto al ser de uso doméstico.

04. Se interpretarán las opiniones de los expertos en relación a la exposición recomendada de las personas en cuánto a las ondas sonoras, para asociarlo a los objetivos del proyecto.

05. Se investigará acerca de la influencia que tiene la iluminación en las percepciones y opiniones de las personas.

_ Cuantitativa

01. La descripción de las tendencias actuales con respecto al manejo del sonido que se generan en los espacios a partir del procesamiento y análisis de la información obtenida.

02. Las estrategias de experimentos le otorgan a este trabajo las características del ámbito cuantitativo, debido a que cada situación de esta búsqueda de datos tiene un resultado cuantificable, logrando generar información necesaria, en conjunto con el proceso que se utiliza para interpretar los datos obtenidos de la aplicación de los instrumentos.

03. Se busca relacionar la conducta del usuario con la acústica e iluminación del espacio que se ocupa, desde una perspectiva estadística.

_ DESARROLLO METODOLÓGICO

_ Instrumentos de recolección

La obtención de la información será recolectada y procesada mediante parámetros precisos medidos a través de encuestas, entrevistas y experimentos, todos instrumentos de tipo cerrado.

Se consideran preguntas que permiten conocer aspectos relacionados con el mejor manejo de zonas de balcones en relación a la amplificación de contaminación acústica que generan, el uso de tecnología en cuanto a materiales absorbentes de ondas sonoras y reflejo de ondas lumínicas y comprender una influencia en la conducta de los usuarios, quienes cambian y condicionan su comportamiento según el ruido dentro de sus hogares.

En cuanto a la gestión de la información, será mediante las variables cuantitativas a través del resultado de experimentos tanto acústicos como lumínicos. Por otro lado las variables cualitativas, a partir de la percepción de los expertos sobre los usos de materiales fonoabsorbentes en espacios habitables y por ultimo la percepción de las personas sobre su uso cotidianos.



Encuestas



Entrevistas



Experimentos

_ DESARROLLO METODOLÓGICO

_ Población de estudio

Se requerían las opiniones, por medio de entrevistas de personas calificadas. Para esto se estableció un requerimiento de 3 expertos relacionados con temas acústicos, en este caso ingenieros acústicos, los cuales tuvieran experiencia calificada de al menos 5 años en el manejo de ondas sonoras en los espacios habitables y también conocimiento acerca de materiales que mitiguen el ruido. Por otro lado, 2 arquitectos con experiencia en diseño de edificaciones y conocimiento de requerimientos que existan para los objetos.

También, se necesitará la opinión, por medio de encuestas, de personas que viven en departamentos con balcones, las cuales están expuestas a la contaminación acústica de la ciudad permanentemente.

_ Muestra

Dado el universo de ingenieros y arquitectos se organizó una muestra aleatoria simple, mediante un sorteo, para obtener una representación de tres profesionales, dos ingenieros acústicos y un arquitecto, sesenta por ciento del total.

Para esto se establecieron los grupos de personas a las que se les solicitan su opinión y se generó el tamaño de esa muestra, que permitió tener una mayor garantía de que se haya conseguido información relevante de los grupos y que éstos sean homogéneos y representativos.

Consecuente con lo anterior, para corroborar la problemática de investigación y producto final, es relevante el tamaño de la muestra que se estableció, ya que la significación estadística es necesaria para comprobar positiva o negativamente las hipótesis.

_ Estructura

_ Ingenieros acústicos

La entrevista tendrá un total de veinte preguntas. Las diez primeras con respecto al funcionamiento de ruido, como se manifiesta, que forma tiene, como se mide, cuales son sus fuentes, lo que provoca en los humanos, entre otros. Por último, diez preguntas con respecto a los materiales absorbentes acústicos, cuales son, que características tienen, que porcentaje de disminución de ruido provocan, entre otros.

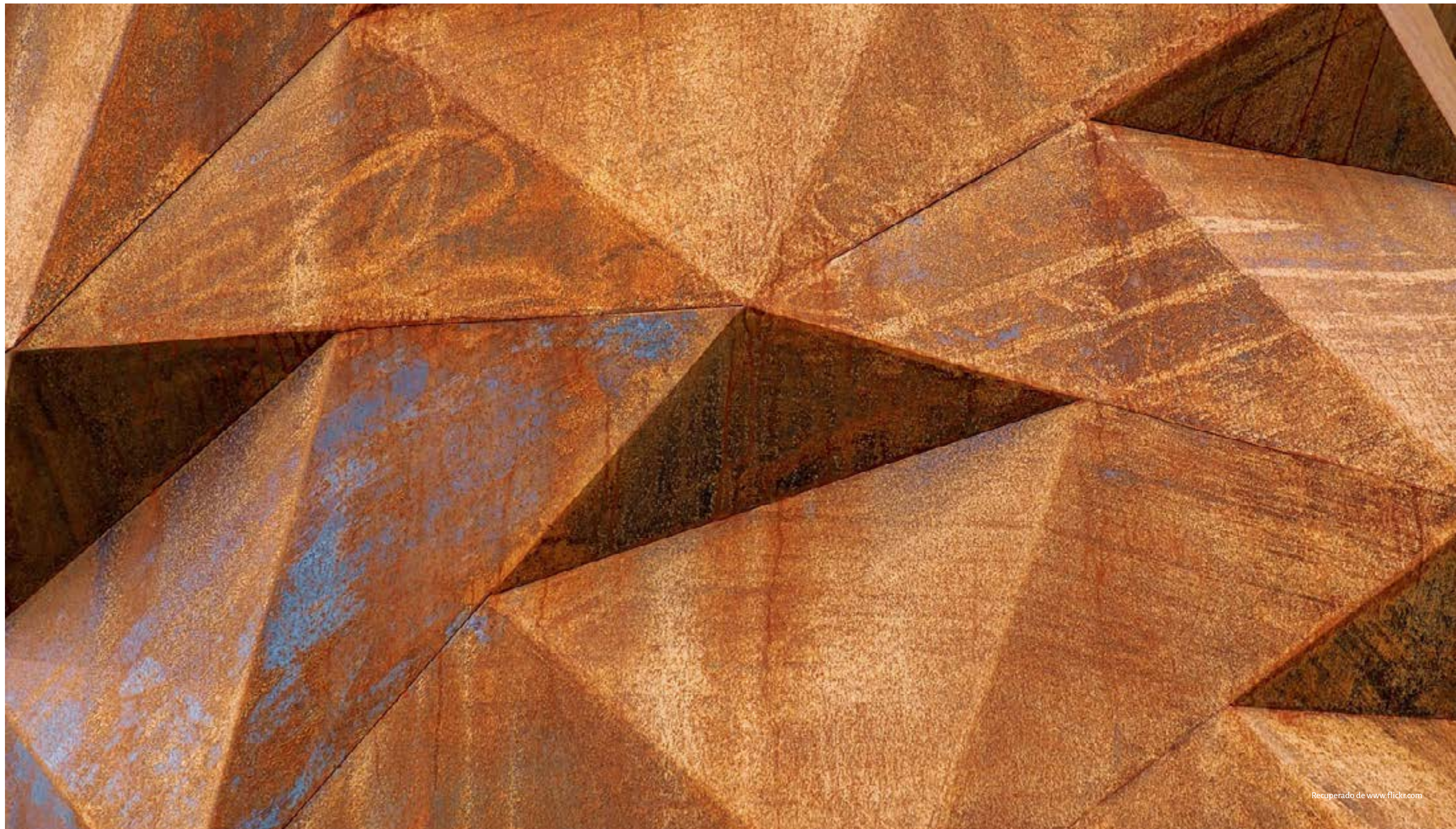
_ Arquitecto

La entrevista tendrá un total de quince preguntas. Las diez primeras preguntas con respecto a las medidas estándar tanto estructurales, como de la zona de balcones, etc. Las cinco últimas preguntas con respecto a las normativas de los edificios, que se puede o no hacer, hasta que punto es parte de una propiedad, entre otros.

_ Usuarios

La encuesta tendrá preguntas de alternativa, diez con respecto a la contaminación acústica, si lo sienten, les molesta, que efectos les provoca. Cinco preguntas de alternativas con respecto a la iluminación de su hogar. Por último diez preguntas con respecto a la solución, si estarían dispuestos a usarlo, les interesa, etc.

04 _ REFERENTES



_REFERENTES DIRECTOS

Bypass Craigenurn

www.tzg.com



Diseño que une una autopista con una carretera en Melbourne, Australia. Incluye tres series de muros de sonido, un puente peatonal y un conjunto de parámetros de diseño para puentes de carreteras, barreras de protección y estructuras de contención. Estas además de generar una aislación acústica, integra la iluminación y vistas desde áreas residenciales.

Se rescata este referente

Por el diseño con materiales tradicionales de un espacio que mitiga las ondas sonoras, que se genera por el tráfico vehicular. También por la integración adecuada de iluminación.

Velux, Túnel de luz

www.velux.pt



El proyecto Velux, consta de un túnel generado por materiales reflectantes que permiten que la luz del exterior entre, rebote en sus paredes y logre llegar a espacios interiores que no tienen acceso a luz natural. Este puede ubicarse en espacios como pasillos, cocinas, baños, dormitorios, oficinas y otros. Por último viene con un anillo transparente que ofrece un efecto que difunde mejor la luz por todo el espacio.

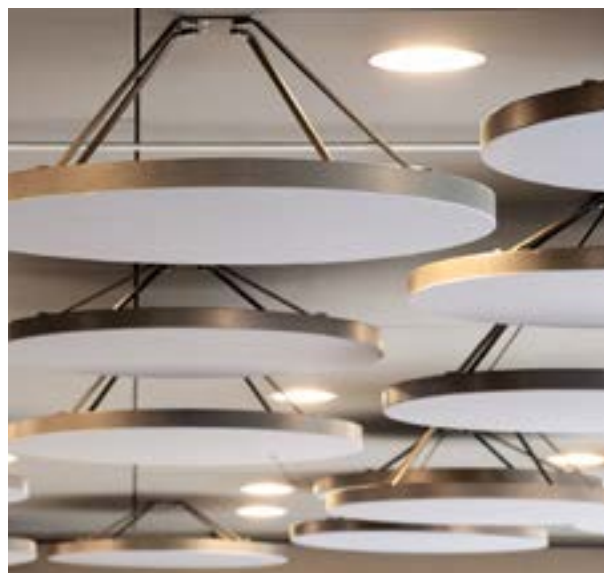
Se rescata este referente

Por el manejo de la iluminación por medio de la reflexión, por otro lado el diseño de un objeto que lleva la luz a espacios interiores de una manera indirecta.

_REFERENTES DIRECTOS

Nubes acústicas

www.architectural.hunterdouglaslatam.com



Las nubes acústicas de Hunter Douglas son una solución arquitectónica de cielo suspendido, diseñados para mejorar el desempeño acústico de los recintos y contribuir en la definición estética de los espacios. Sus materiales le otorgan propiedades de absorción acústica únicas con un acabado raso. Son livianas, fáciles de instalar y ajustables son ajustables a diferentes alturas y ángulos.

Se rescata este referente

Por el diseño objetos modulares, que se ubican en el cielo utilizando materiales absorbentes acústicos. Son diseños simples que generan un cambio en el espacio.

Complejo Luksic

www.designboom.com



El complejo Luksic, es un edificio a nivel de Subterráneo, con cubiertas verdes. Tiene además del Auditorio para 800 personas, oficinas de la Escuela de Minería PUC y Faculty club con Gimnasio. Este auditorio consta de revestimientos en madera, para contener el ruido que genera. Además con agregados de iluminación en lugares precisos para generar un espacio único y amplio.

Se rescata este referente

Por el diseño de paredes y cielos que minimizan el sonido del espacios que genera altos niveles de ruido, por medio de un diseño llamativo con iluminación.

_REFERENTES DIRECTOS

Silla Standard

www.vitra.com



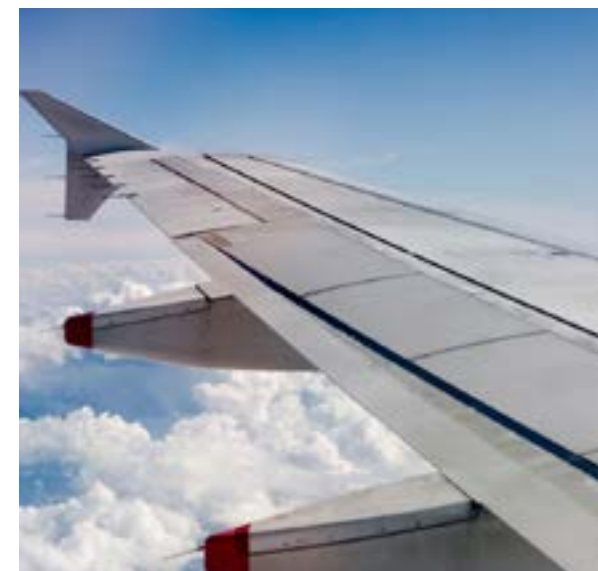
La Standard Chair de Jean Prouvé, se ha convertido en uno de los clásicos más famosos del constructor, diseñador francés. El asiento y el respaldo de esta discreta e icónica silla se ofrecen en diversos tipos de madera y la estructura metálica está disponible en distintos colores.

Se rescata este referente

Por el diseño de piezas con enfoque a la simplicidad pero estéticamente atractivo. El ángulo de la parte trasera de la silla genera una unión entre lo ergonómico y estético.

Ala de avión

www.scienceinschool.org



La ala de un avión es un cuerpo aerodinámico muy resistente estructuralmente, compuesto por un perfil alar envolviendo a uno o más largueros y que es capaz de generar una diferencia de presiones entre su cara superior y su cara inferior al desplazarse por el aire lo que produce la fuerza ascendente de sustentación que mantiene al avión en vuelo.

Se rescata este referente

Por el diseño que tiene tanto de estructura como de forma. Por otro lado lo fundamental que es la pieza para el correcto funcionamiento del objeto.

_REFERENTES INDIRECTOS

Mantarrayas

www.nationalgeographic.com



Constelación de mantarrayas es una fotografía de Henley Spiers, la cual logra captar la tranquilidad y elegancia de las mantarrayas. Por otro lado, cada mantarraya tiene un patrón que es un identificador único, el equivalente de una huella digital humana, sin embargo cuando están en grupos, pareciera que fueran un sola unidad.

Se rescata este referente

Por la forma geométrica de las mantarrayas y la comparación directa a la familia de mantarrayas con respecto a módulos repetidos los cuales generan un sistema unitario.

Mobiliario Patricia Urquiola

www.pamono.es



Proyecto de diseño de mobiliario textil. La diseñadora Patricia Urquiola genera el extravagante objeto de tela roja y blanca, los elementos de tela de diferentes colores están cosidos de manera que se obtiene un patrón casi tridimensional. La superficie de inclinación y del respaldo está reforzada con un tejido de malla y montada sobre una varilla de acero tubular.

Se rescata este referente

Por el diseño con materiales textiles, generando posibles módulos y recalando el uso del doblado para un objeto nuevo y llamativo.

_REFERENTES INDIRECTOS

Escama de pez

www.nationalgeographic.com



Cirripectes stigmaticus una fotografía de Tane Sinclair-Taylor, la cual logra capturar la inigualable de esta especie de la familia Blenniidae en el orden de los Perciformes. La mayoría de ellos son depredados dentro sus primeras semanas o meses de vida, pero son sustituidos casi de inmediato por la siguiente generación.

Se rescata este referente

Por los inigualables patrones en las escamas de un pez tan único y especial. También la materiabilidad de su piel brillante que genera luz en sus colores.

Auroras boreales

www.nationalgeographic.com



Fotografía de Paul Nicklen, de como las auroras boreales cubre el cielo de los Territorios del Noroeste de Canadá. Las auroras son fenómeno en forma de luz que se presenta en el cielo nocturno, generalmente en zonas polares, aunque puede aparecer en otras zonas del mundo durante breves períodos.

Se rescata este referente

Por ser un fenómeno lumínico tan singular, el cual genera luz de manera tenue y sutil, sin encandilar, por medio de colores y formas.

_REFERENTES INDIRECTOS

Paraguas

www.nationalgeographic.com



La mujer con el paraguas, es una fotografía de Emilio Morenatti, en el cual se observan los blancos y negros, las luces y sombras, que bailan para siluetear el paraguas y la mujer. El paraguas es un objeto para protegerse de la lluvia. Está formado por una superficie cóncava desplegable, normalmente de tela impermeable.

Se rescata este referente

Por la forma del paraguas, que va por encima de la cabeza de la mujer genera protección, tranquilidad y simpleza por su color blanco.

Mariposas

www.nationalgeographic.com



Painted Lady in the Garden, es una fotografía de Andrew Fusek Peters de las mariposas que vuelan en su jardín. Los lepidópteros son un orden de insectos holometábolos, voladores, conocidos comúnmente como mariposas. Esta especie se destaca por sus variedades de colores y su vuelo sutil.

Se rescata este referente

Por se animales increíblemente silenciosos, que reflejan calma y elegancia. También por su forma geométrica triangular, que al estar una frente a la otra, pareciera que representan el reflejo de la figura misma.

05 _ DESARROLLO DEL PROYECTO



_DESARROLLO INVESTIGACIÓN

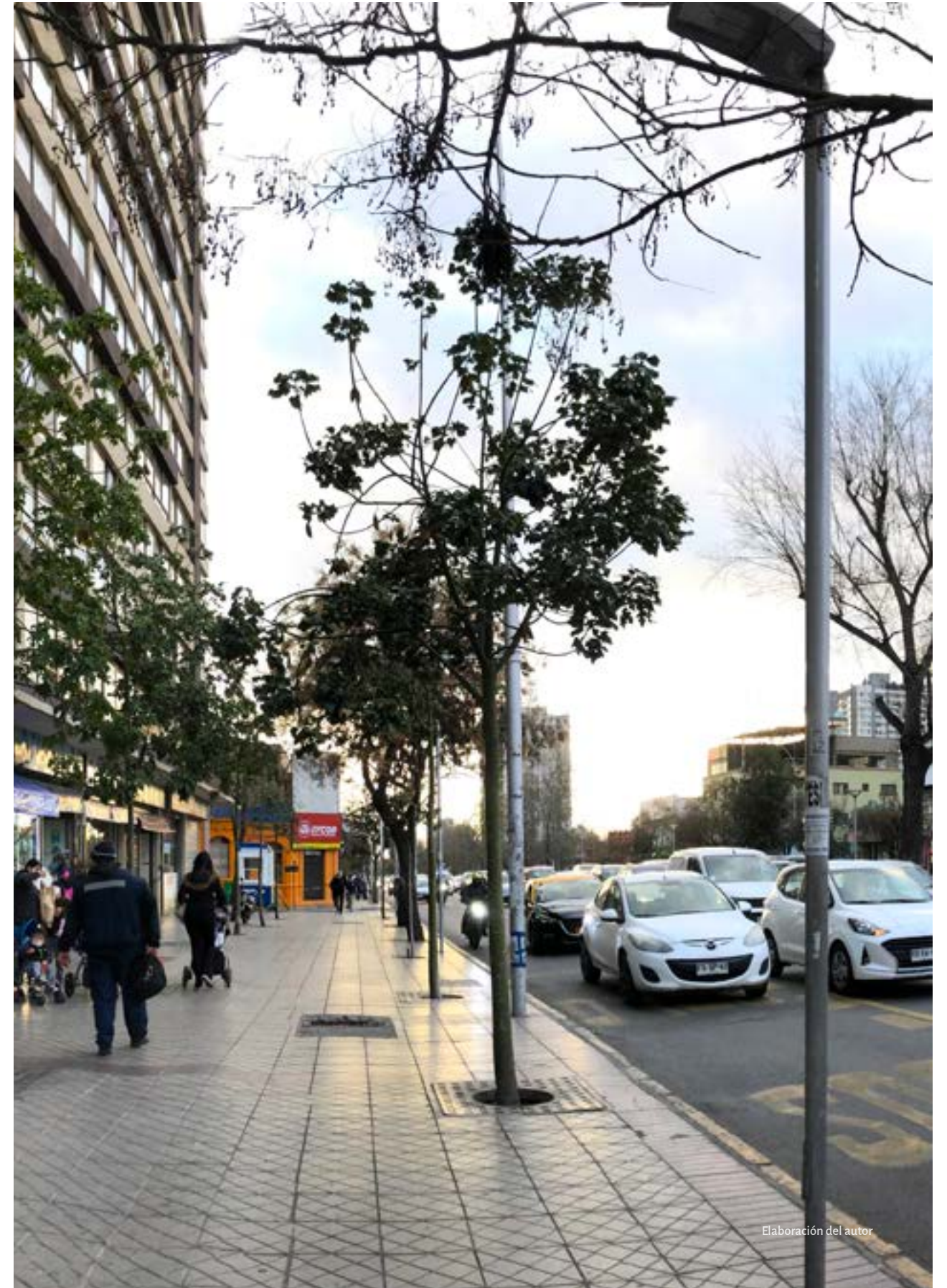
_ Testeo contexto

El primer testeo tiene relación con los lugares mas vulnerables al ruido dentro de Santiago. El experimento busca rescata específicamente cual es la zona, calle y hasta edificio más expuesto a niveles de ruido dentro de la comuna de Santiago, comuna con los niveles más altos de contaminación acústica según lo mencionado en el marco teórico.

En primer lugar, se levanto información de cual era la zona dentro de la comuna, mas transitada tanto vehicular como peatonalmente. Con esto se pudo generar un perímetro entre Ruta 5 Sur, Av. Libertador Bernardo O`higgins, Vicuña Mackenna y Av. Manuel Antonio Matta.

Dentro del perímetro se hizo un recorrido por las calles a hora pick (17hr), en el cual con la ayuda de un sonómetro, se llevo registro de los niveles de ruido en cada calle. Con esta información se pudieron detectar nueve zonas con los niveles más elevados de ruido (figura 12).

Luego de esto, tomando en cuenta la problemática de los edificios se logro concluir que la zona de Av. Matta, es la zona de mayor exposición a niveles de ruido de una manera constante y continua.



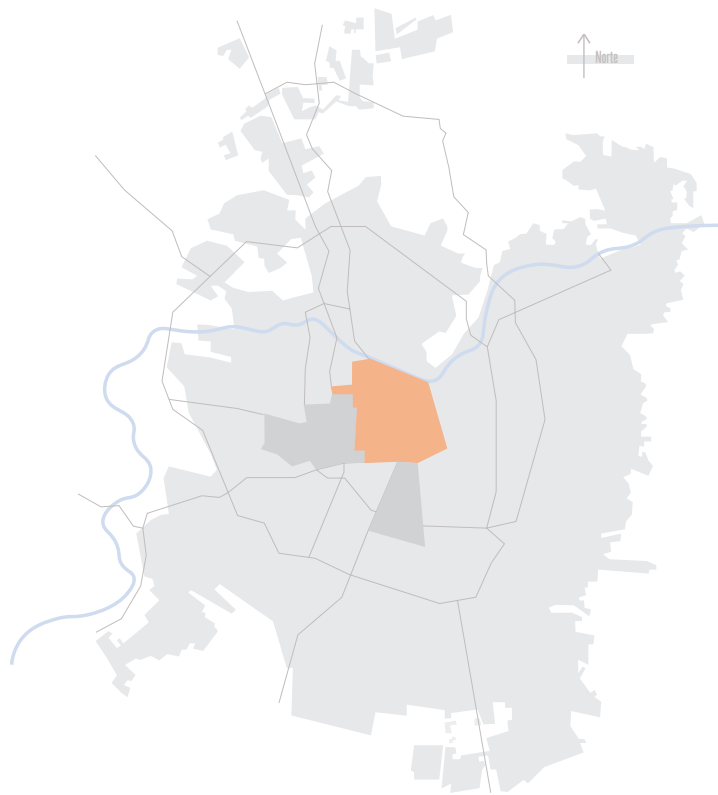
Elaboración del autor

_DESARROLLO INVESTIGACIÓN

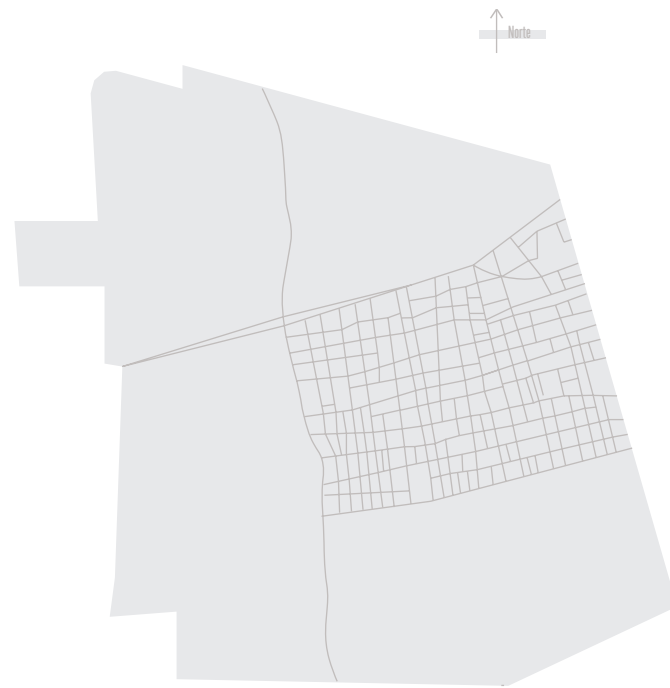
Registro niveles de ruido área de selección

figura 12.

01 Comuna selección Santiago



02 Área de selección



03 Lugares de registro sonoro

- 01 72dB prom, Calle Curicó 376
- 02 63dB prom, Calle San Isidro 234
- 03 75dB prom, Calle San Isidro 468
- 04 69dB prom, Calle San Isidro 672
- 05 69dB prom, Calle San Isidro 1001
- 06 78dB prom, Av Manuel Antonio Matta
- 07 71dB prom, Calle San Diego 976
- 08 72dB prom, Calle San Diego 540
- 09 71dB prom, Calle San Francisco 364



_DESARROLLO INVESTIGACIÓN



01. Calle Curicó 376
72dB promedio



02. Calle San Isidro 234
63dB promedio



05. Av Manuel Antonio Matta
78dB promedio



06. Calle San Diego 976
71dB promedio



03. Calle San Isidro 468
75dB promedio



04. Calle San Isidro 672
69dB promedio



07. Calle San Diego 540
72dB promedio



08. Calle San Francisco 364
71dB promedio

_ Testeo edificios

Respecto a lo mencionado anteriormente según el contexto del proyecto, se continuo con los edificios. Para esto se generó un experimento en busca de levantamiento de información a base de mediciones de ondas sonoras en un edificio en Santiago.

Se comenzó testeando los pisos del edificio, para esto se hizo un estudio para lograr comprender cuáles eran los pisos, las horas y espacios dentro del hogar, más afectados por el ruido. Para éste, se comenzó buscando un punto dentro de Santiago, el cual fue un edificio ubicado en la comuna de Vitacura. Esta comuna “tiene una superficie de 28,3 km² y limita con las comunas de Las Condes, Recoleta, Providencia, Huechuraba y Lo Barnechea. La comuna de Vitacura cuenta con 85.384 habitantes según el Censo 2017”²⁸.

El departamento en estudio, está en un cuarto piso de un edificio ubicado en Armando Jaramillo, Vitacura. Este edificio es vulnerable al ruido ya que está localizado a 200 mts de Av. Presidente Kennedy, una de las avenidas más transitadas a causa de su conexión con la Costanera. Por otro lado, ésta construcción está cercana a Av. Vitacura y a pocas cuadras de Alonso de Córdova, es por esto que la generación de ruido es sumamente alta.



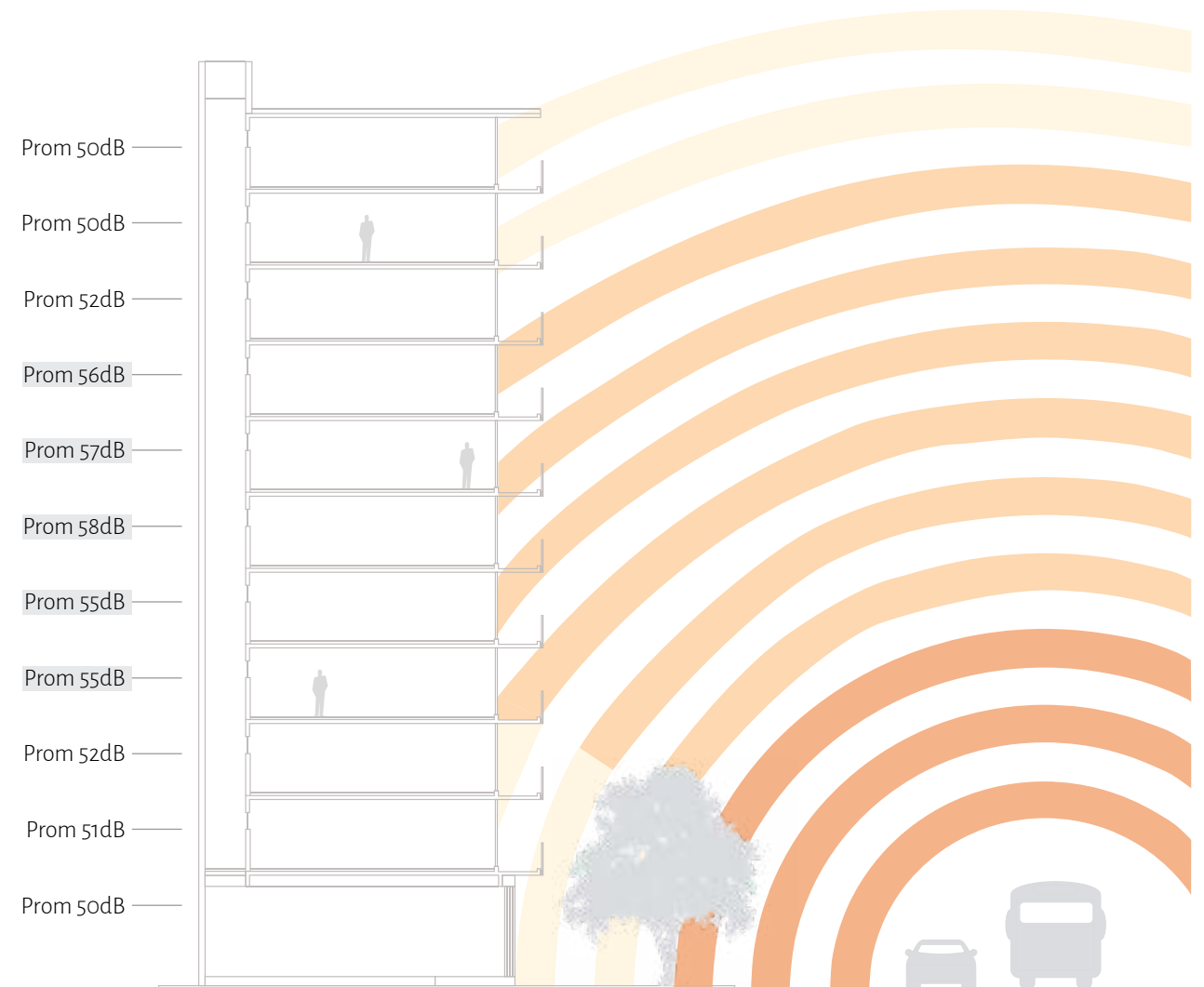
Elaboración del autor

28. colaboradores de Wikipedia. (2021, 7 noviembre). Vitacura (comuna). Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Vitacura_\(comuna\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Vitacura_(comuna))

_DESARROLLO INVESTIGACIÓN

Mediciones niveles de ruido según piso

figura 13.



A medida que se fue realizando la investigación, se notó que el primer, segundo y tercer piso suelen tener un nivel menor de ruido ya que están más protegidos por árboles y murellas divisoras. Lo mismo sucede desde el noveno piso hacia arriba, éstos son pisos de menor vulnerabilidad acústica por estar más lejanos a las fuentes de ruido. Es por esta razón que el departamento escogido fue adecuado al estudio ya que los pisos con mayor vulnerabilidad son entre el cuarto y octavo piso.

Luego se midió el ruido en variados horarios. Para esto se escogieron seis horarios distintos, para observar cuales eran los más ruidosos y de donde venían sus fuentes. Se logró concluir que las horas de más contaminación acústica son en la tarde, entre las 17hr y 20hr, esto principalmente porque los trabajadores salen de sus ocupaciones y se genera alto movimiento vehicular y peatonal, también los bares y restaurantes comienzan a tener más movimiento.

Es importante reiterar que el ruido óptimo en el hogar es de 30dB en horario nocturno y 35dB en horario diurno, por lo que en ambos casos este departamentos no lo cumple.

_DESARROLLO INVESTIGACIÓN

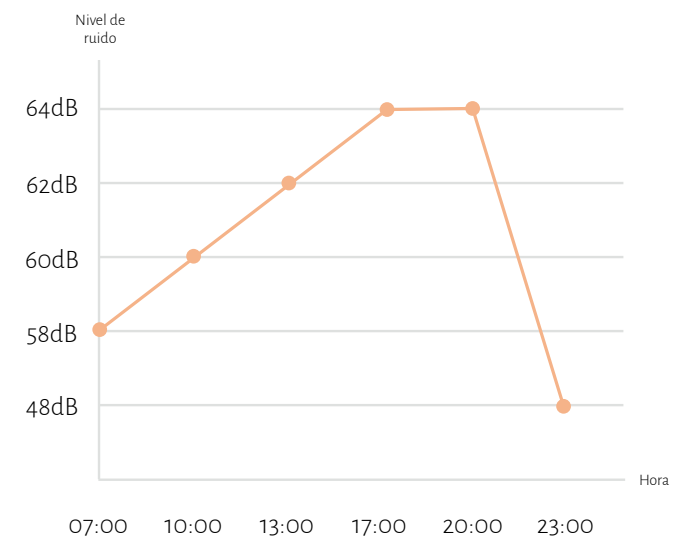
Por otro lado, se desarrollaron mediciones de niveles de ruido por zona dentro del hogar. Se comenzó por la medición de dormitorio, el cual tenía una orientación hacia el interior de la manzana por lo que el nivel de ruido era menor. Se continuó midiendo desde la zona del living en el interior, el balcón y en tercer lugar la calle, en el cual hay mayor desarrollo de ruido.

Con esto se levantó información relevante y fundamental para el proyecto, ya que se logró concluir que con una diferencia en promedio de 7dB, osea 11% el nivel de ruido que hay en la calle, es menor al ruido que hay en los balcones de los departamentos, a causa del rebote de ondas que se generan entre el suelo y el techo de la terraza. Esta zona incrementa de manera significativa el ruido, haciendo que entre al hogar más de lo conveniente.

Cabe destacar que éste estudio se realizó en época de pandemia, donde las comunas están con distintas restricciones por lo que el movimiento dentro de la ciudad ha disminuido significativamente. Además, la vivienda donde se realizaron las mediciones, si bien se encuentran cerca de una gran avenida, es un sector relativamente tranquilo. A pesar de todo, se obtuvieron resultados por sobre los niveles óptimos.

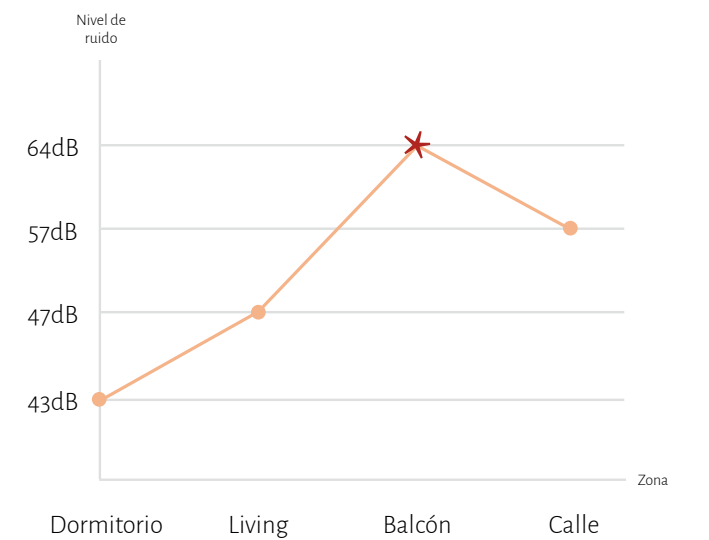
Mediciones niveles de ruido según hora

figura 14.



Mediciones niveles de ruido según zona

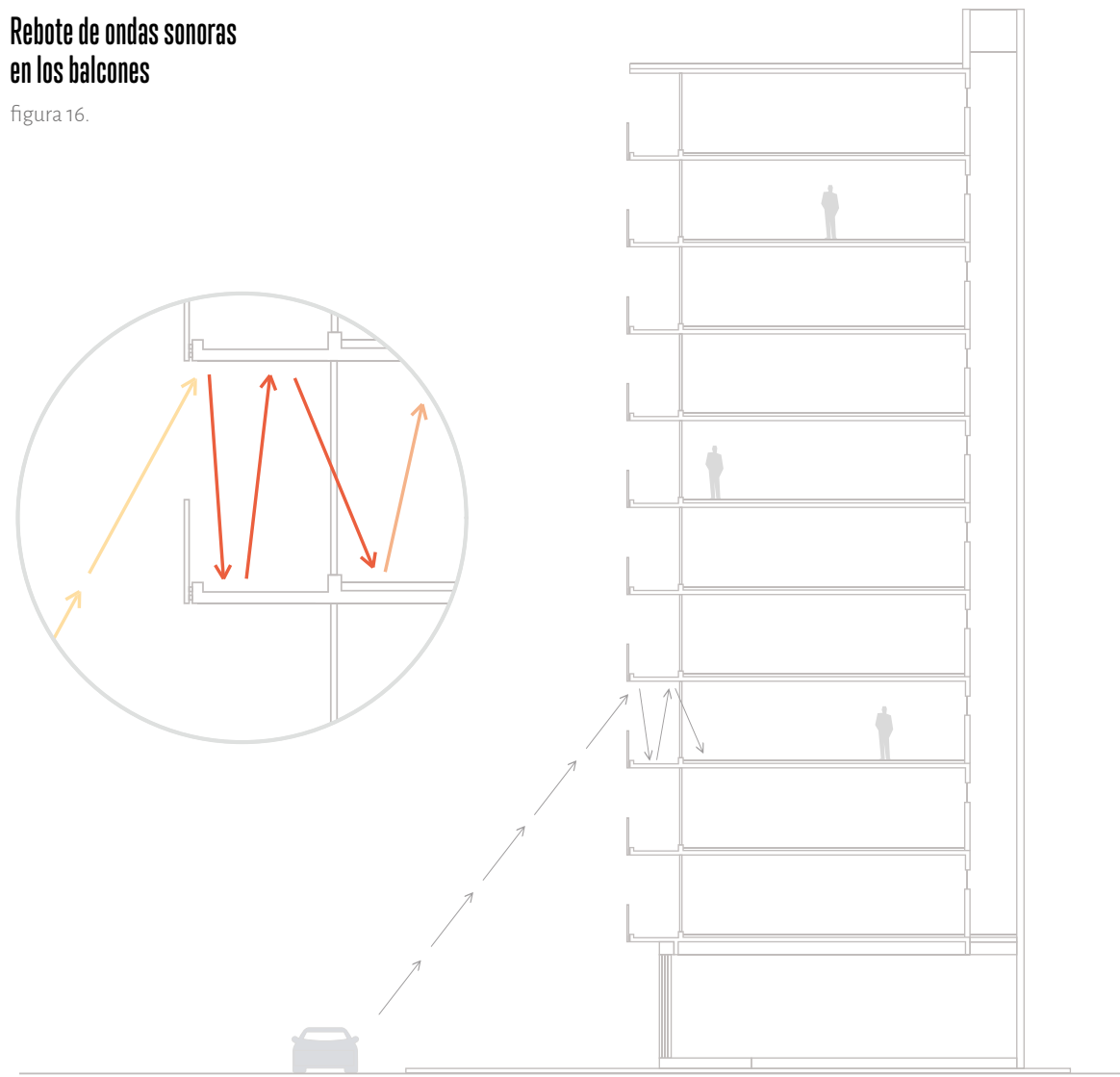
figura 15.



_DESARROLLO INVESTIGACIÓN

Rebote de ondas sonoras en los balcones

figura 16.



Elaboración del autor

_DESARROLLO INVESTIGACIÓN

_ Testeo iluminación

El ultimo testeo esta relacionado con la iluminación que tienen los departamentos. En primer lugar, es esencial destacar que los edificios pueden tener múltiples orientaciones, las principales son norte, sur, oriente y poniente, además de estos puede variar en puntos medios.

Todas las orientaciones tienen un porcentaje de entrada de luz a excepción de la orientación sur. Esta entrada de luz tiende a ser una luz demarcada, lo que significa que es notorio el punto de partida y el punto de término del rayo de luz, el cual generalmente está próximo a la ventana. Es por esto que dentro de un espacio, la luz generalmente no se distribuye de una manera espacial completa.

En este experimento se busca demostrar que la técnica arquitectónica de "light shelves" logra generar una entrada de luz hacia espacios más interiores del hogar, no solo a la zona cercana a la ventana. Para esto se situó un material reflectante en el mismo balcón del testeo mencionado anteriormente ubicado en Armando Jaramillo, Vitacura. Este material se posicionó a 40cm de distancia con el cielo del balcón y a las 9am, hora que el sol llega de una manera más directa.

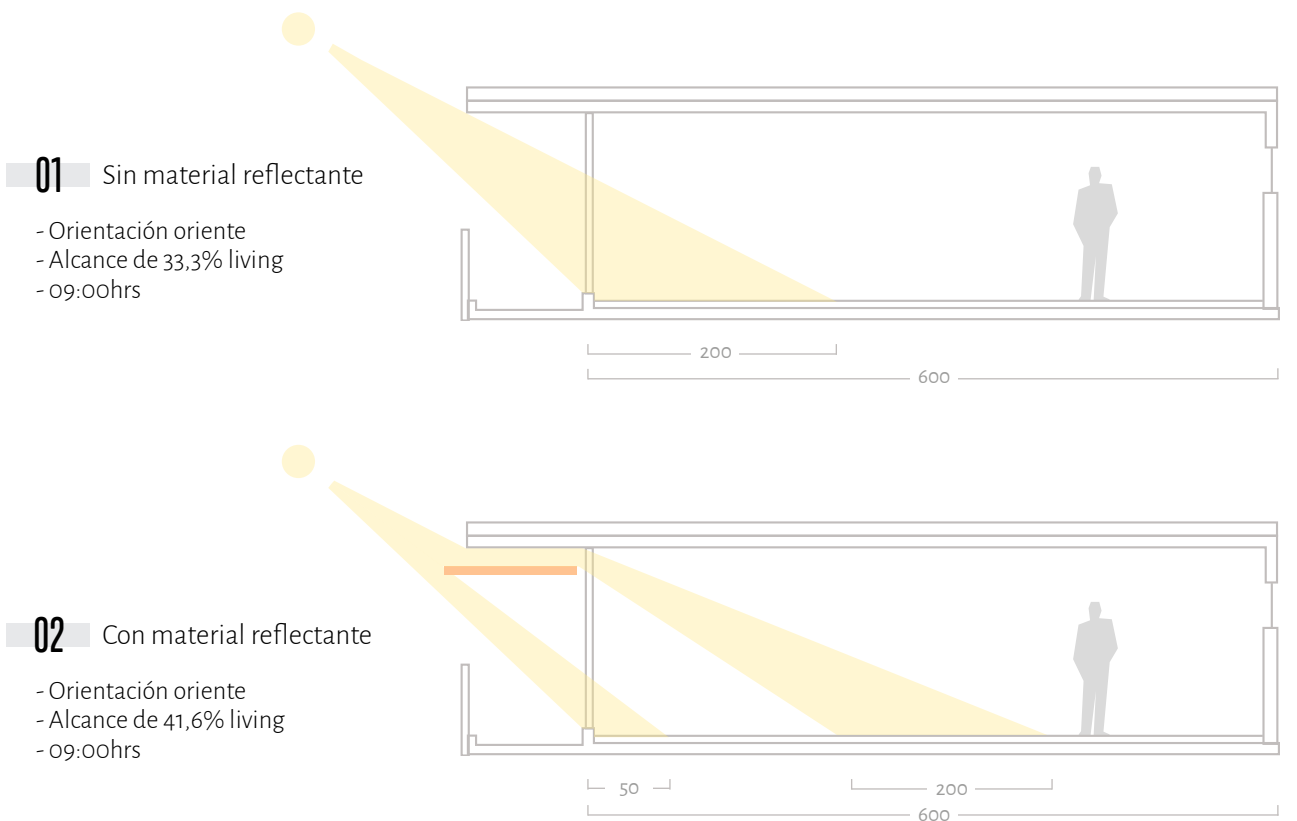
Para el experimento se requirió de un luxómetro, el cual midiera el grado de iluminación que entraba sin el material reflectante y con el material reflectante. También se midió la distancia de luz que entra al hogar.

Luego de ambas mediciones se logró concluir que en promedio la técnica "light shelves" aumenta el un 25% el área de luz natural que entra al hogar y los lux.

Es importante recalcar que a causa del movimiento del sol, la cantidad de entrada de luz en el hogar, no es siempre la misma. Esta situación se realizó en horario de verano, con mejor llegada e intensidad de luz.

Medición entrada luz natural departamentos

figura 17.



06 _ PROYECTO



_ POPUESTA CONCEPTUAL

Que los habitantes de departamentos ubicados en urbanizaciones con alta contaminación acústica, puedan minimizar la entrada de ruido a sus hogares, de una forma atractiva, amigable y adaptable, para generar una mejora en la habitabilidad de sus hogares y así lograr mejorar su calidad de vida.

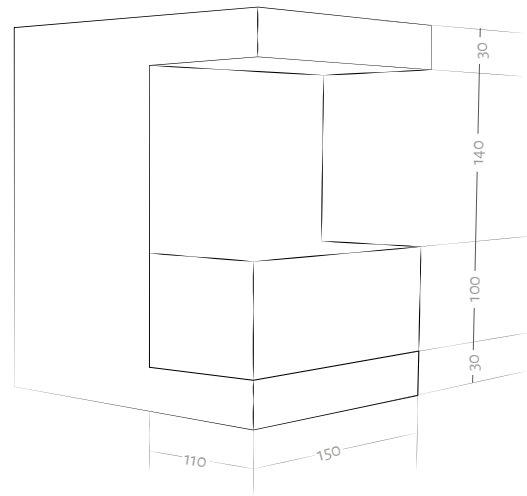
_ PROPUESTA FORMAL

Diseño de objeto compuesto de módulos, que tiene por objetivo absorber el 15% el sonido generado en los balcones residenciales y también potenciar la iluminación del espacio. El objeto es modular y multidireccional, las distintas posiciones se adaptan según las necesidades del usuario. Su estructura se compone de dos soportes que van fijados al cielo, mientras que un perno y una tuerca fijan su base. En la parte superior se trabaja la iluminación, por medio del material reflectante de Zincalum, el cual permite que el sol rebote hasta entrar al hogar, potenciando sus áreas iluminadas. En la parte inferior se trabaja la absorción de sonido, esto por medio de módulos compuesto de espuma absorbente Class1, la cual gracias a sus múltiples caras, genera la absorción del ruido producido por la calle, para así disminuirlo antes de que entre al hogar. También tendrá un sistema lumínico artificial integrado en los módulos, que le permitirá al usuario conectarlo a la electricidad de su hogar y disponer de el en todo momento de una manera sencilla.

_ ITERACIÓN

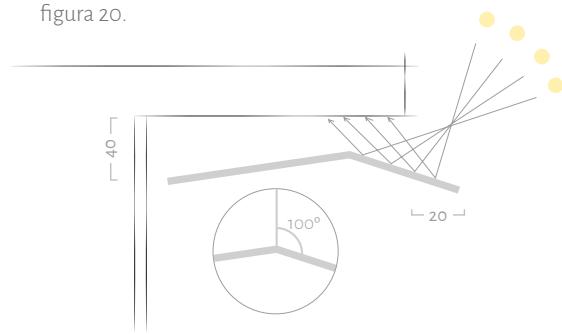
Medidas balcón promedio Chile

figura 18.



Rebote luz natural en objeto absorbente

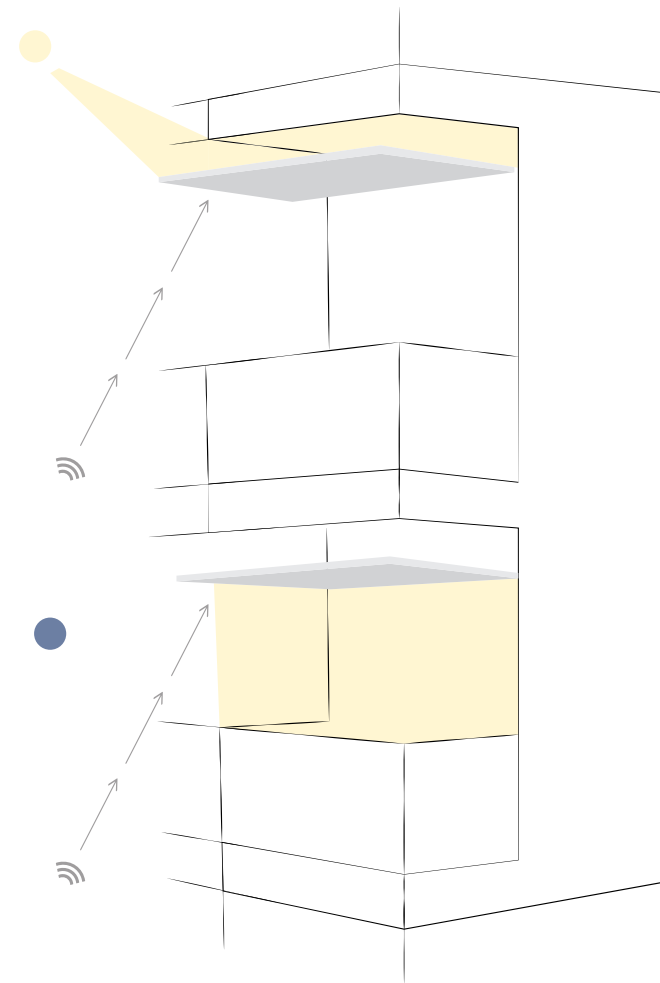
figura 20.



La parte delantera del objeto tendrá un ángulo de 100°, lo cual logra captar aprox 6hr de luz natural (caso orientación norte), esto también gracias a la distancia de 20cm que sobresale del balcón. Por otro lado tendrá una entrada hacia el hogar de 40cm.

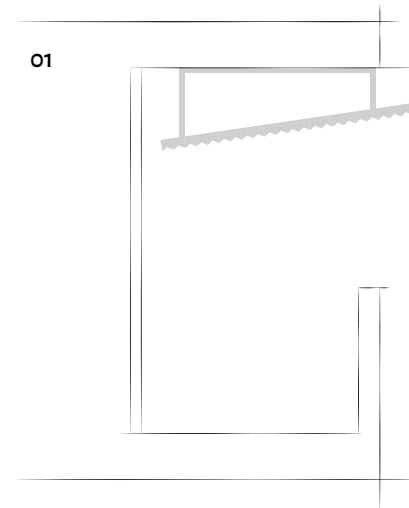
Iluminación natural día y artificial noche + absorción

figura 19.

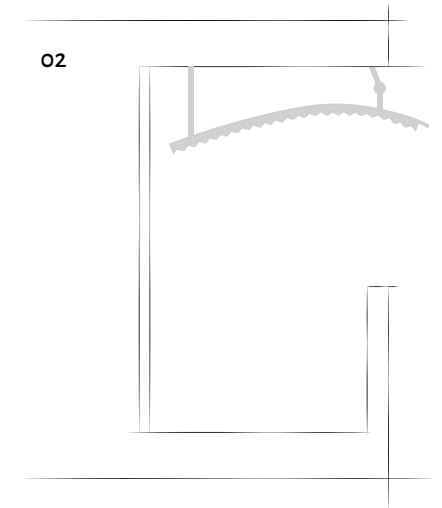


Iteración forma

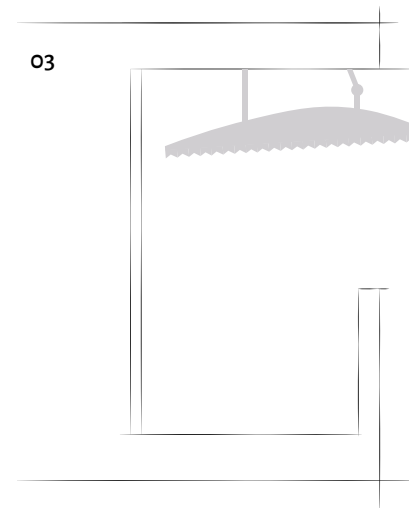
figura 21.



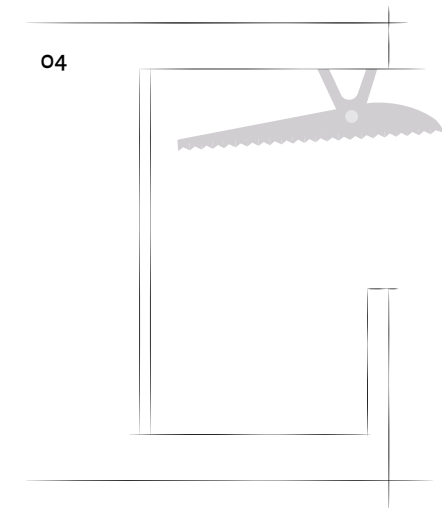
Diseño recto con inclinación y estructura de cuatro brazos rectos. Cambio por entrada de lluvia y ángulo.



Diseño curvo con inclinación y estructura de dos brazos rectos y dos brazos pivotantes. Cambio por estructura.



Diseño curvo con inclinación y estructura de dos brazos rectos y dos brazos pivotantes. Cambio por poca fono absorción por curva.



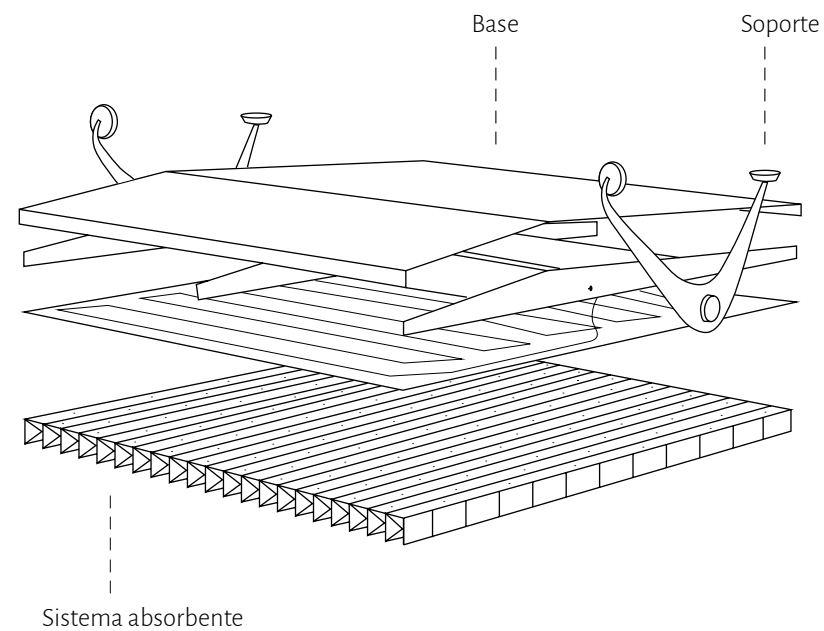
Diseño con curva y recta con inclinación y estructura de dos brazos rectos. Cambio por curva superior.

_ MATERIALES

El objeto tiene tres principales puntos dentro de su forma, el soporte, la base y el sistema de absorción.

Se analiza en primer lugar el soporte, que se refiere a los brazos del objeto, en los cuales se hizo especial énfasis a la firmeza y adaptabilidad, analizando materiales livianos y de fijación simple. En segundo lugar, para la base, se analizaron proyectos de Light shelves y Túneles de luz, para comprender cuales son los materiales reflectantes que se utilizan generalmente para esta técnica. Esta base también se compone de sistema de costillas estructurales y luces LED.

Para el sistema de absorción, se utilizará un material absorbente de fijación sencilla. Por otro lado, resistente a la humedad del exterior y con la salida de las ampollitas LED mencionadas anteriormente.



01. SOPORTE

_ FIERRO

Características: material que tiene diversos usos en el área de la construcción. Rígido, resistente y se trabaja principalmente por medio de la temperatura, logrando cortes y uniones.

Uso: se utiliza para los brazos del objeto, debido a su resistencia y larga durabilidad. En este caso, se trabaja por medio de cortes, generando la forma de los brazos más las uniones al cielo y a la base.

02. BASE

_ ZINCALUM

Características: se compone de zinc (43,5 %), aluminio (55 %) y silicio (1,5 %), se utiliza con frecuencia para cubrir el exterior de los techos, es liviano y tiene gran resistencia a la corrosión y a las condiciones ambientales en general.

Uso: se utiliza como la plancha reflectante de ondas lumínicas la cual envuelve la base del objeto. Tendrá terminaciones de pintura blanca brillante, para lograr que el rebote de luz de manera difusa.

_ MDF

Características: producto reconstituido que se obtiene descomponiendo residuos de madera dura o blanda en fibras de madera.

Uso: se utiliza para las costillas del objeto, las cuales son las piezas estructurales objeto. Este tendrá una terminación con pintura para exterior para que tenga mas durabilidad.

_ LUCES LED

Características: es una fuente de luz constituida por un material semiconductor, esta tiene las principales ventajas de ser fuentes de iluminación de menor consumo de energía y con una vida útil más larga.

Uso: se utiliza como fuente de luz artificial, para el uso del objeto de forma nocturna, ubicado en el centro de los módulos absorbentes.

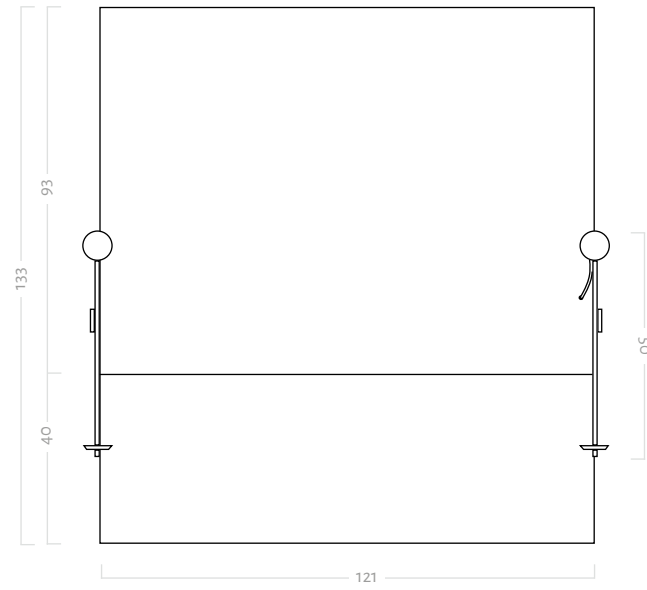
03. SISTEMA ABSORCIÓN

_ ESPUMA CLASS1 PU

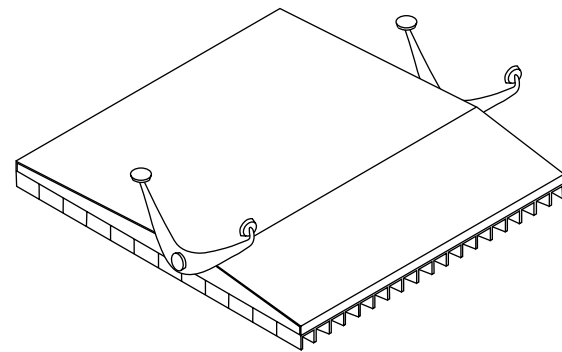
Características: Posee una estructura microcelular que ofrece alta fricción al paso de las ondas sonoras, disipándolas y reduciendo así el ruido en los entornos más diversos, adaptándose estéticamente a cada proyecto en particular. Por otro lado, con su terminación en PU (film de poliuretano) logra resistencia a la humedad y limpieza.

Uso: se utiliza de manera modular, la cual forma la capa absorbente inferior del objeto, absorbiendo en promedio el 15% de las ondas sonoras captadas. La forma modular con múltiples cara, le permite una mejor absorción, debido al mayor rebote en esta superficie. También, su terminación de PU, será de color blanco con el fin de generar un objeto poco invasivo y adaptable al espacio.

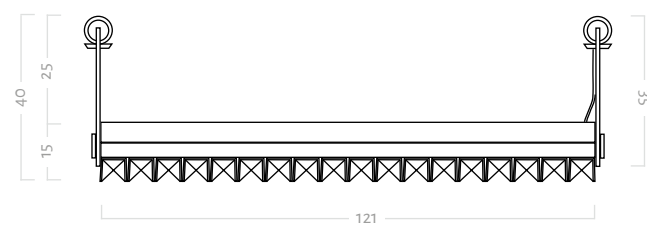
_ PLANIMETRÍAS



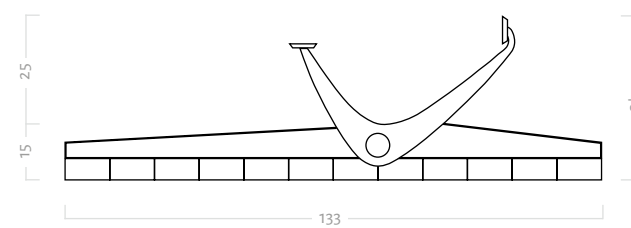
Vista superior
Esc 1:20



Vista isométrica
Esc 1:20

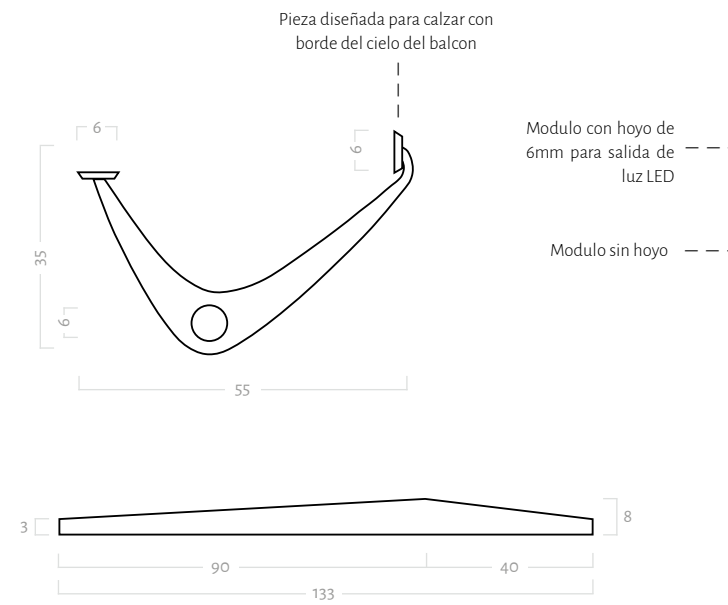


Vista frontal
Esc 1:20

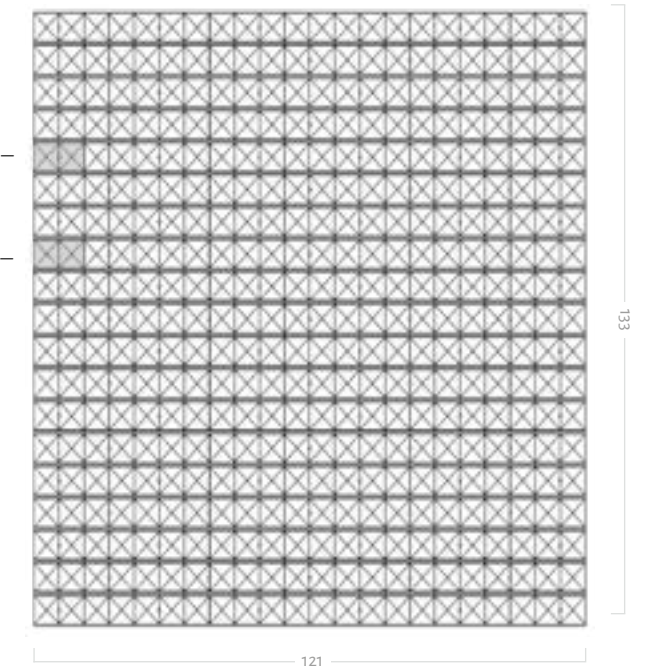


Vista lateral
Esc 1:20

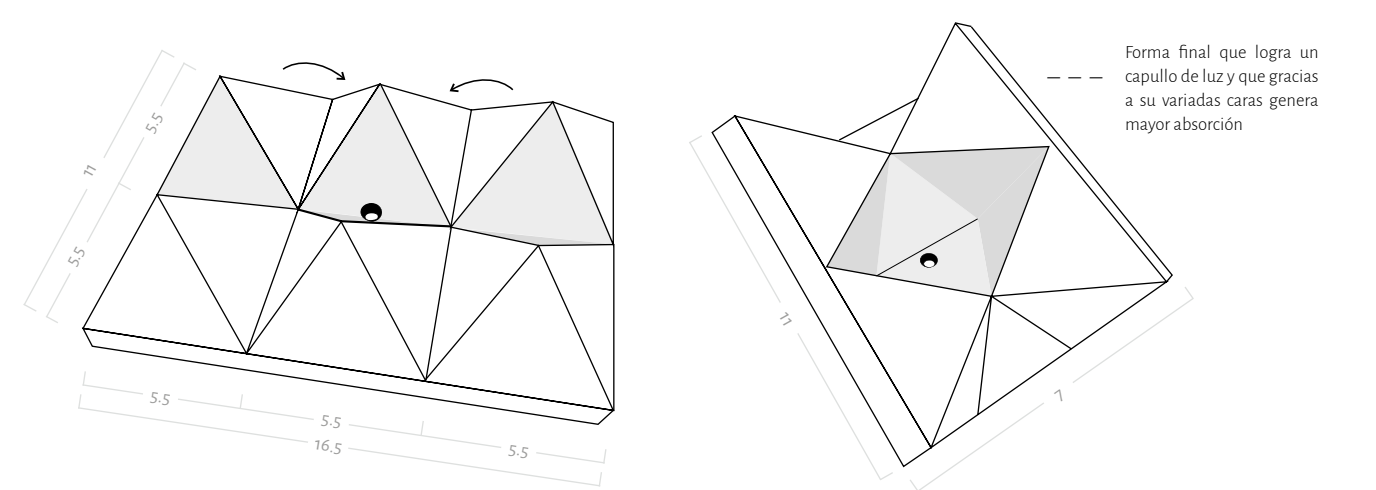
Dimensiones pieza soporte y costillas



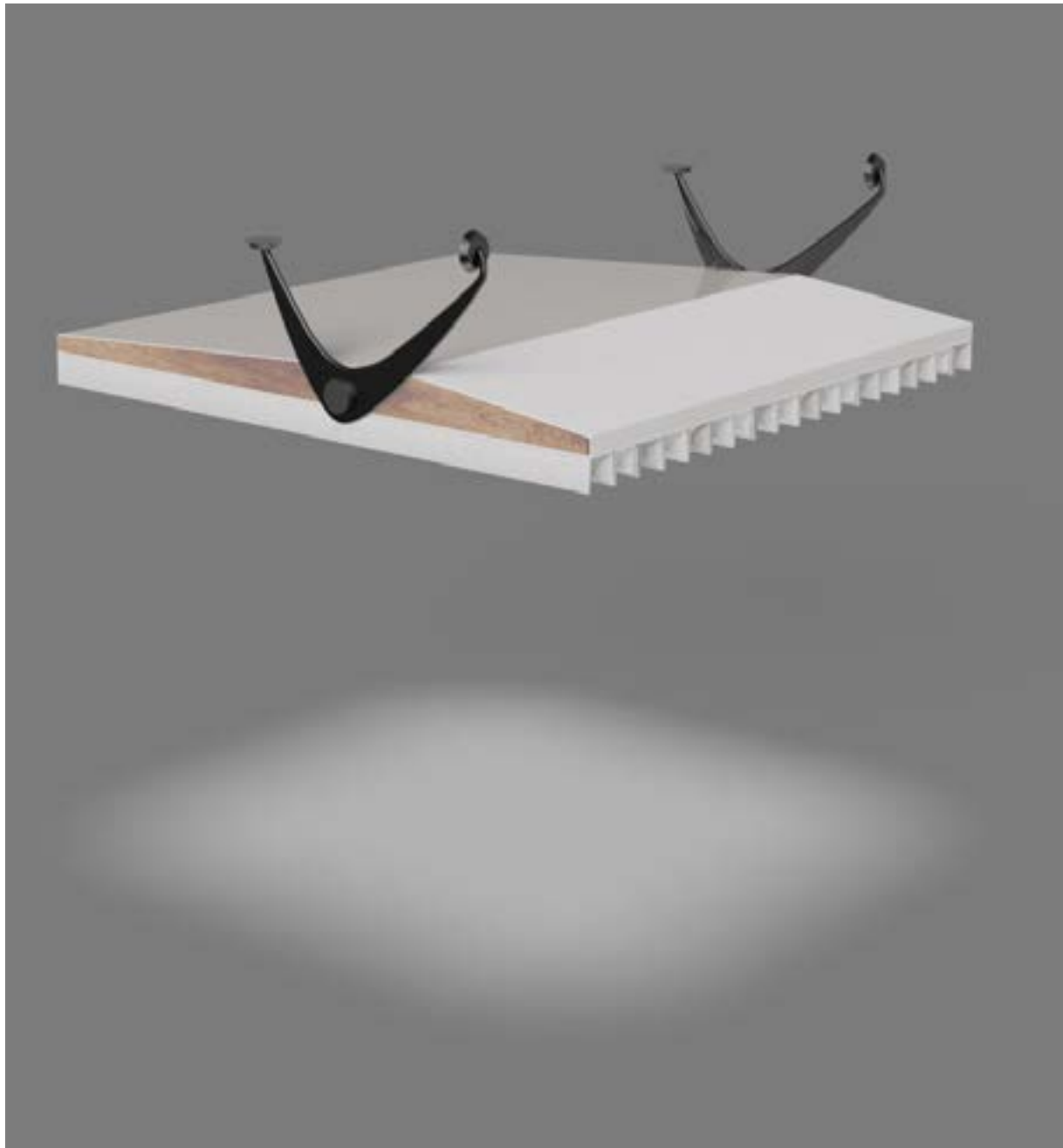
Patrón módulo objeto absorbente



Dimensiones y armado módulo absorbente



_RENDER



Esta imagen busca destacar los materiales reales del objeto y la proyección de luz que se genera por medio de las fuentes lumínicas LED.

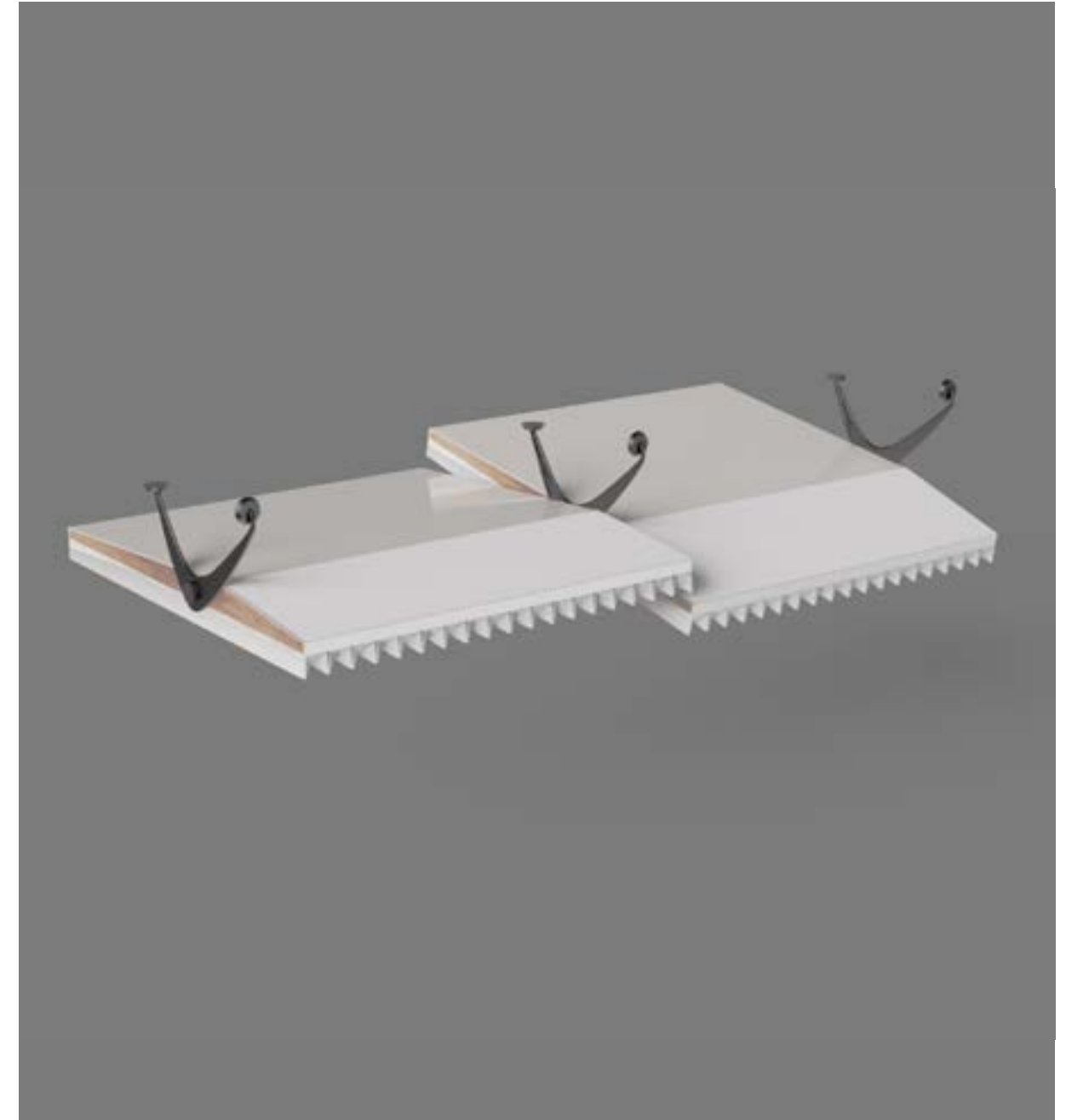


Esta imagen busca resaltar la zona lateral del objeto y los módulos absorbentes acústicos con su iluminación ubicada de manera intercalada.

_RENDER



Esta imagen busca destacar las texturas de los materiales reales del objeto, tanto reflectantes, como metálicos y de espuma.

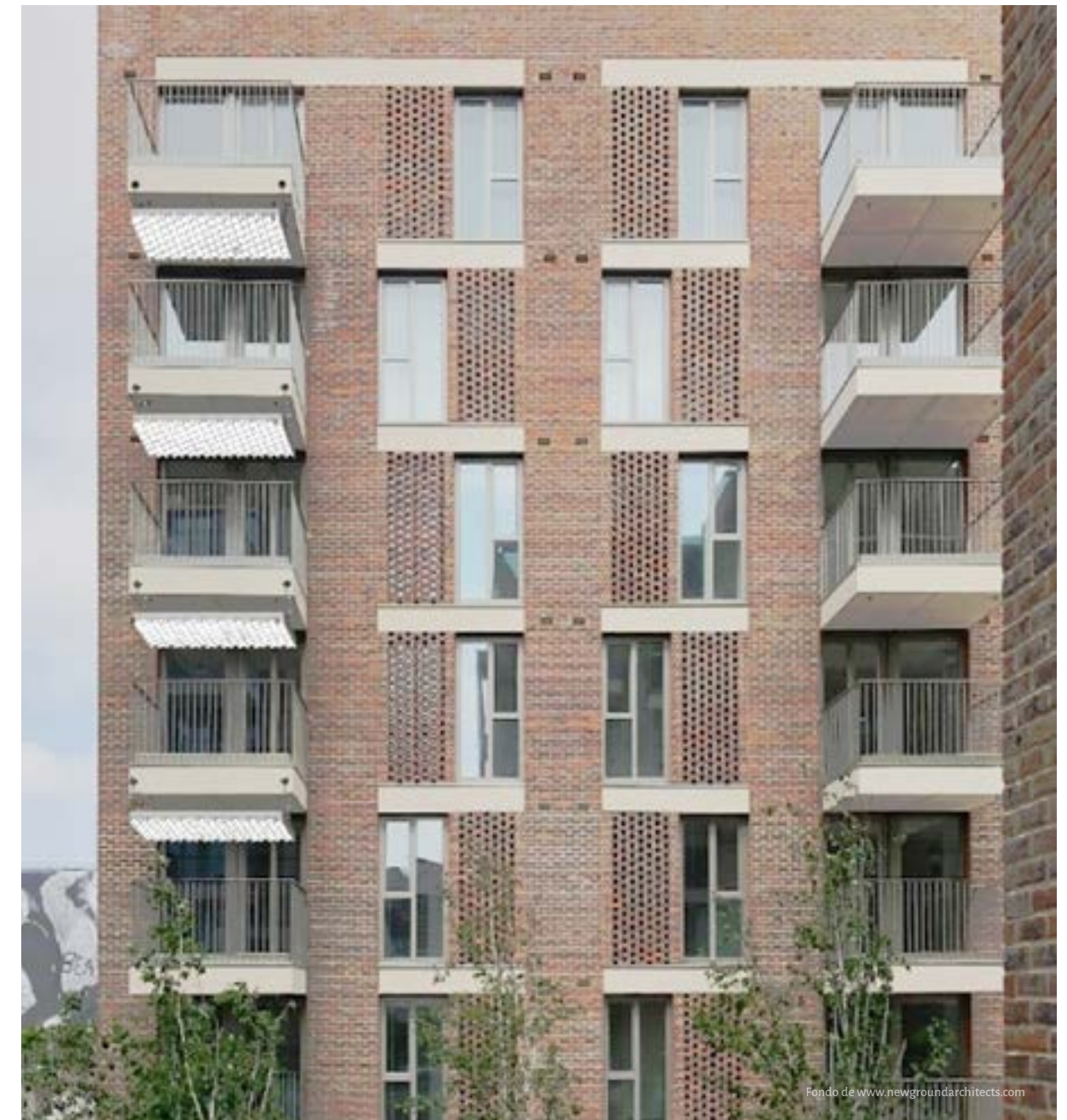


Esta imagen busca destacar la composición modular del objeto por medio de la repetición gracias a la unificación de piezas y destacando el movimiento que permite.

_ FOTOMONTAJE



Esta imagen busca transmitir los efectos que genera el objeto RUF en los balcones, destacando la reflexión de luz natural y su forma visual.



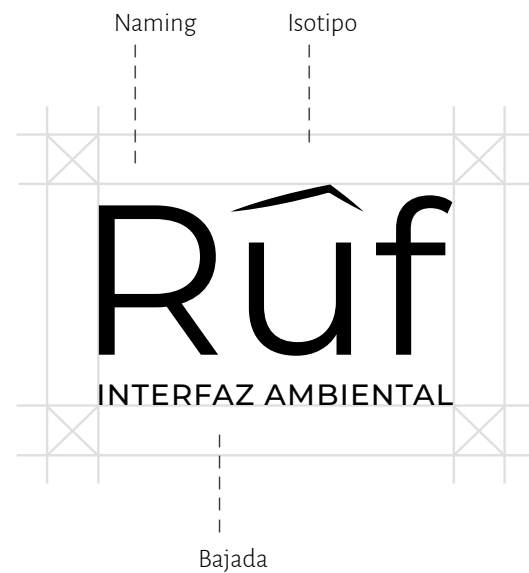
Esta imagen busca transmitir como se visualiza el objeto desde la calle de la ciudad, destacando la luz artificial.

_ IDENTIDAD VISUAL

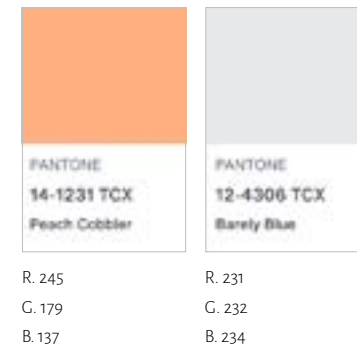
_ Naming

El proyecto tiene como principal objetivo la disminución de entrada de ruido al hogar, por medio de un objeto absorbente funcional que, al mismo tiempo, logra potenciar la iluminación de la vivienda. Desde este punto nace el nombre RUF que deriva de "ruido funcional", este busca reflejar la idea de la creación de un techo que logra disminuir el ruido y potenciar la iluminación. Por lo mismo, la bajada del logotipo hace referencia a una interfaz ambiental.

El isotipo, ubicado en la parte superior al naming, hace referencia a la forma lateral de la base del objeto, la cual cumple con las características necesarias para lograr el objetivo del proyecto.



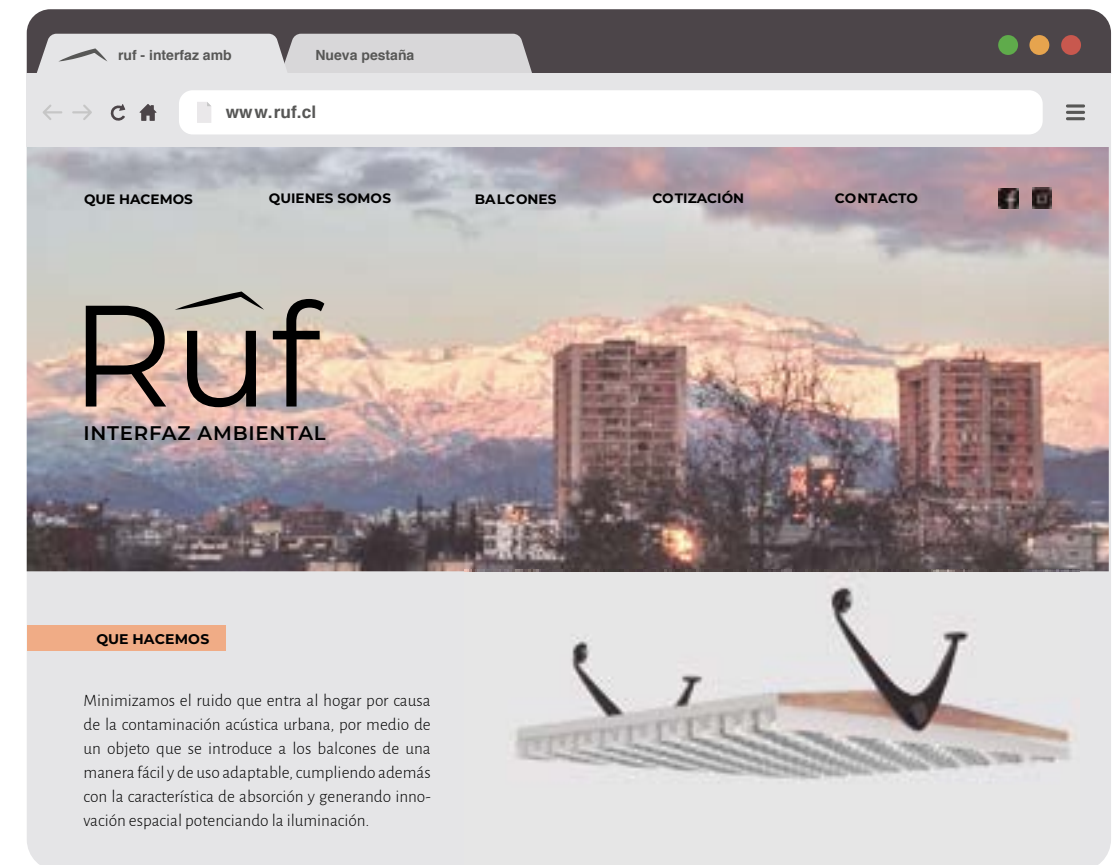
_ Paleta cromática



_ Plataforma digital

La plataforma Web busca generar una cercanía con el usuario y lograr transmitir cuales son los objetivos de la empresa, fundamentando los balcones como zonas amplificadoras de ruido y generando importancia al concepto de habitabilidad para la buena calidad de vida. Se busca generar un lazo de contacto y permitir la cotización según dimensiones personalizadas.

Es por esto que la página esta seccionada en seis puntos, en primer lugar, qué hacemos, explica que busca y cuales son las características del proyecto. En segundo lugar, quienes somos, que compone al equipo. En tercer lugar, una breve explicación de los balcones como amplificadores de sonido. En cuarto lugar la cotización por medio del dimensionado según balcón. Por último contactos.



_ ANÁLISIS FODA

01. Fortalezas

Producto que asegura la disminución del impacto que genera la contaminación acústica dentro de los hogares de los ciudadanos, ya que es capaz de absorber las amplificadas ondas sonoras que entran al hogar a causa del rebote que generan los balcones. Hasta ahora sería el único objeto de espuma fono absorbente, utilizado en el exterior, para el hogar y con implementación de iluminación artificial y natural.

Único interfaz ambiental (menos ruido más luz) que permite el dimensionado del objeto y que es utilizado en espacios exteriores, específicamente balcones.

Incorpora a las persona, la contaminación acústica y la habitabilidad como actores relevantes para él proceso de diseño, sin dejar de lado los requerimientos técnicos esperados para un absorbente de sonido y potenciando de ondas lumínicas.

02. Oportunidades

Posicionarse como primer interfaz ambiental para balcones de ciudades, presente en el mercado chileno, aprovechando el cambio de conciencia con respecto al cuidado personal frente a la contaminación acústica.

Posibilidad de expandir la línea de productos en el ámbito mobiliario y con especialistas en materiales fono absorbentes. Incorporando variaciones de diseño de espuma para cada usuario.

03. Debilidades

El producto obtiene menores resultados respecto a la llegada de luz natural a departamentos con orientación sur, debido a la poca exposición de iluminación directa. Esto genera una oportunidad para potenciar la iluminación espacial proveniente del exterior, no solo los rayos directos del sol.

También, el objeto logra absorber un gran porcentaje de sonido generado por las urbanizaciones, pero un poco menos de lo que absorbería en espacios cerrados. Por otro lado el producto es resistente estructuralmente, pero al ser un objeto multidireccional, al momento de ser manipulado debe ser de una forma cuidadosa.

Relacionado con lo anterior y para el desarrollo del proyecto, sería necesario realizar pruebas sobre la relación con la persona, en uso cotidiano, además comprobar su efectividad en contextos reales.

04. Amenazas

Las empresas que instalan ventanas en los balcones son considerados como una amenaza, ya que tienen mayor certificación del producto y sus efectos, debido a su larga trayectoria. Estas pueden alegar la poca evidencia existente respecto a los resultados de las espumas ubicadas en espacios exteriores.

_ MODELO CANVAS

<p>_ Socios claves</p> <p>Sonoflex (empresa proveedora de espuma fono absorbente). Empresas inmobiliarias. Hunter Douglas.</p>	<p>_ Actividades claves</p> <p>Producción continua. Generar mediciones en terreno para dimensionado del producto. Chequeo de mediciones con respecto a los niveles de absorción para cada departamento. Postulación fondos concursables, con el fin de generar ingresos.</p>	<p>_ Propuesta de valor</p> <p>Mitigar el ruido de manera pasiva por medio de un absorbente amigable y con ventajas lumínicas naturales y artificiales, para zonas de balcones expuestos a alta contaminación acústica. Aumentar los parámetros de habitabilidad dentro del hogar (acústica, lumínica) Incorporación expertos en acústica e iluminación en las decisiones de diseño.</p>	<p>_ Relación cliente</p> <p>Cercanía con los clientes y potenciales clientes, teniendo relación con un producto para sus hogares, autosuficiente y adaptable, el cual les genera mejoras en la calidad de vida, por medio de la mitigación de ruido y maximización de luz.</p>	<p>_ Segmento cliente</p> <p>Departamentos ubicados en zonas propensas a altos niveles de ruido. Empresas de inmobiliaria, que podrían implementar el objeto desde la construcción del edificio. Empresas y organizaciones dedicadas a la habitabilidad y disminución de ondas sonoras, ya sea para generar un impacto en las personas como en la ciudad.</p>
<p>_ Estructura de costos</p> <p>Material fono absorbente. Zincalum. Mdf. Luces led. Maquinaria de producción. Espacio de trabajo y almacenamiento. Mano de obra producción y medición en terreno. Transporte y distribución de productos (pag 119).</p>		<p>_ Fuentes de ingreso</p> <p>Venta del producto. Posibilidad de asociaciones. Producción continua.</p>		

_ MODELO DE NEGOCIO

Para validar el proyecto, se genera un modelo de negocio con el fin proyectar el futuro de la empresa, determinando los objetivos y las vías para alcanzarlos, esto está directamente relacionado con lo mencionado anteriormente en el CANVAS. Para esto se recuperaron datos relevantes de la Cámara de Construcción.

El modelo de negocio se realizó pensando en una asociación con inmobiliarias y las cifras de nuevas construcciones de edificaciones, mas los ya existentes, ubicados en espacios con alta contaminación acústica, por factores como alto tráfico peatonal y vehicular.

En Chile existen 1.138.000 departamentos, dentro de los cuales 717.000 están en la ciudad de Santiago. Al año se construyen aprox 6.000 departamentos. En el año 2015 el promedio de altura de los nuevos edificios fue de 8,4 pisos. Entre el 4to y el 8vo piso serían aprox 3.000 departamentos potenciales al año expuestos a alto nivel de contaminación acústica, que harían uso del objeto RUF.

Se busca captar el 0,5% de los departamentos actuales entre el 4to y 9vo piso (2.500 deptos) y el 5% de los departamentos nuevos (150 deptos), totalizando 2.650 departamentos al año.

De acuerdo al mismo estudio el promedio de superficie por departamento es de 70mt², en los cuales 5mt² son destinados a balcones²⁹.

_ Mercado potencial

569.000 departamentos construidos (50% de los departamentos existentes, pensando en 4 pisos de un total de 8, los cuales están expuestos a contaminación acústica)
3.000 departamentos nuevos al año, con el mismo criterio anterior.

_ Cuota de mercado

0,5% deptos ya construidos y 5% nuevos, ubicados en zona de alta contaminación acústica.

_ Mercado objetivo

Inmobiliarias (dptos nuevos expuestos a ruido)

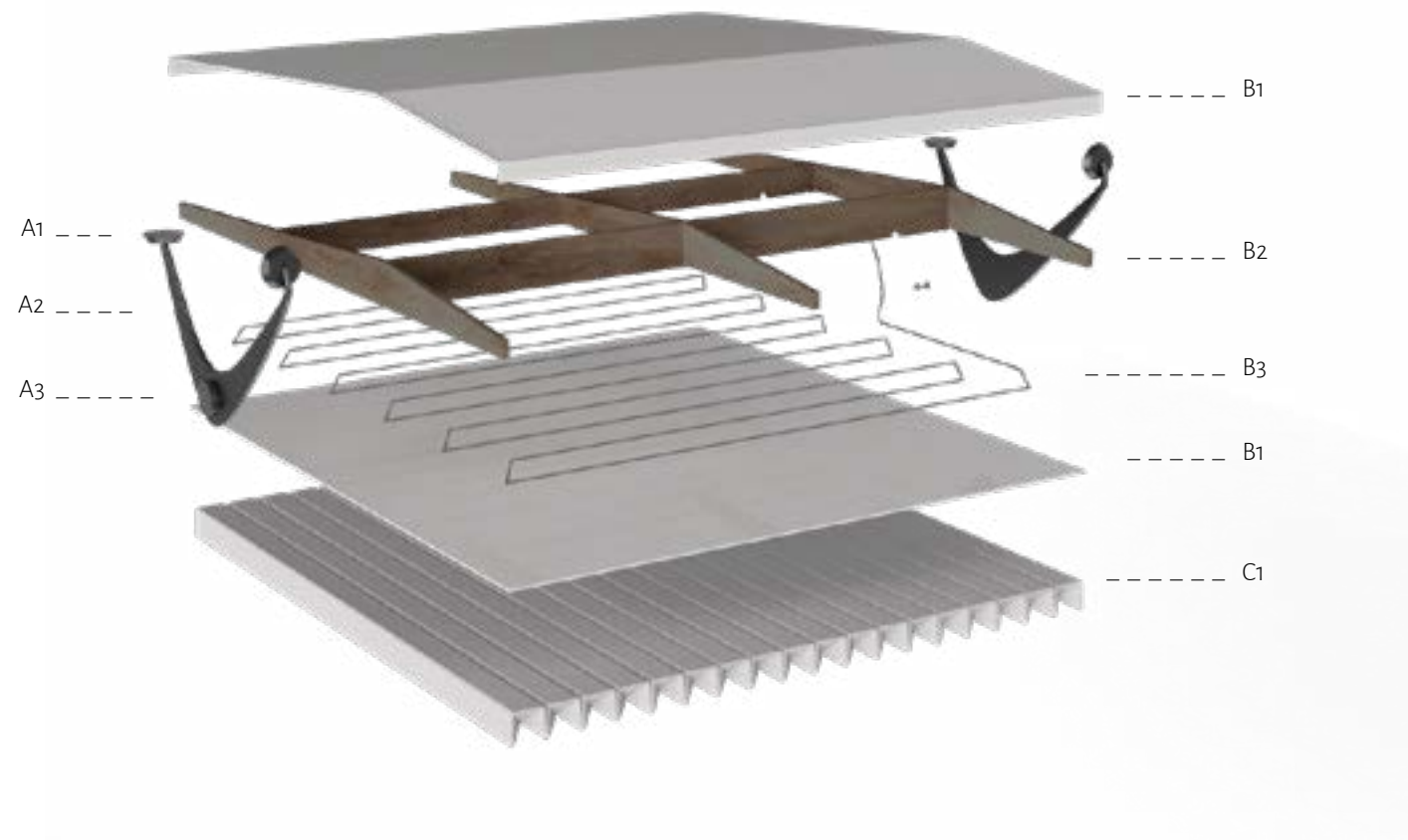
Incorporación como elemento diferenciador en mercado, que mejora la calidad de vida del departamento desde su construcción.

Particulares (dptos existentes expuestos a ruido)

propietarios de departamentos que quieren mejorar sus condiciones acústicas.

29. MACH. (2019, 20 abril). Informe camara chilena de la construcción. cchc.cl. Recuperado 19 de noviembre de 2021, de <https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/MACH50-2019.pdf>

_ COSTOS ASOCIADOS



_ Item	_ Componente	_ Material	_ Dimensiones	_ Cant.	_ Proveedor	_ Valor obj.	_ Valor mt2
A. Soporte	A1. Anclaje cielo	Pernos de anclaje para hormigón	1/2" x 5"	8	Saveline	\$5.712	\$3.661
	A2. Pieza	Pieza especial fierro corte laser, nervadura	0,9x1mt 15mm	1	Oppici	\$21.000	\$13.461
	A3. Unión axial ajustable	Pack acero perno, tuerca, golilla	1/4 x 1"	2	Constructor31	\$2.380	\$1.525
B. Base	B1. Placa reflectante	Plancha lisa Zincalum	1x3mt 0.35mm	1	Constructor31	\$12.000	\$7.692
	B2. Costillas estructurales	Plancha MDF	100x150 9mm	1	Sodimac	\$11.000	\$7.051
	B3. Luces	Luces LED	Cableado 15mt	1	LedBox	\$4.000	\$2.564
	B4. Adhesivo de montaje	Adhesivo TX	370gr	1	Sodimac	\$2.490	\$1.596
C. Sistema abso.	C1. Espuma absorbente	Plancha Clas1, terminación PU	150 modulos	1	Sonoflex	\$40.000	\$25.641
D. Mano obra	D1. Construcción	Maestro		1	Walter Mandiola	\$30.000	\$19.230
						\$128.582	\$82.421

Imprevistos (5%)						\$6.429	\$4.121
Iva (19%)						\$24.430	\$15.660
						\$159.441	\$102.202

Matriz impacto	Matriz pieza soporte					\$850.000	\$544.871
Diseño y gestión producción	Diseñadora de objetos	Diseñadora titulada		1	Francisca Pérez	\$800.000	\$512.820
Instalación	Electricidad	Electricista certificado		1	Esteban Nuñez	\$50.000	\$32.051
	Instalación	Instalador		1	Oppici	\$25.000	\$16.025
Embalaje	Packaging	Cartón corrugado		1	Colibri	\$5.000	\$3.205
						\$1.730.000	\$1.108.972

Fecha de construcción costos totales 25/11/2021

_ CONCLUSIONES

Toda mi vida he vivido en las afueras de Santiago, es por esto que mi gusto por el silencio fuera de la urbanización, en conjunto con el interés por el aporte del diseño en proyectos interdisciplinarios, me llevaron a encontrar una oportunidad en el ámbito ambiental para el hogar del ciudadano.

El proyecto está ligado a un fuerte análisis de contexto urbano, en conjunto con investigaciones y testeos del funcionamiento del sonido y los materiales que lo contrarrestan. El resultado, un objeto capaz de insertarse en el hogar de los ciudadanos, de una forma fácil y atractiva, potenciando dos puntos del concepto de habitabilidad.

Personalmente, se considera que el proyecto fue capaz de cumplir con todos los objetivos planteados en el comienzo. Por otro lado, el objeto logra insertarse en el mercado, cumpliendo con los estándares de precios y ofreciendo una oportunidad de mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Respecto a los beneficios que entregan otros objetos absorbentes de sonidos, RUF es capaz de lograr esas características potenciadas con el uso de iluminación, en una ubicación estratégica para la problemática, por medio de un diseño diferenciador.

Se espera poder seguir desarrollando el proyecto con el fin de certificar sus beneficios y cualidades domésticas. Además será interesante generar el desarrollo de diversos diseños modulares que se adapten a la forma y también a la implementación por parte de mobiliarias en todo el país.

07 _ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



_ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_ Artículos

- Audiotec. (2020). Informe ensayo acústico laboratorio. Audiotec, 2, 25. 2021, De Audiotec Base de datos.
- Ideatec. (2020). Diseño Ideaflow. Noiseundercontrol, 1, 42. 2021, De Ideatec Base de datos.
- MACH. (2019, 20 abril). Informe camara chilena de la construcción. cchc.cl. Recuperado 19 de noviembre de 2021, de <https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/MACH50-2019.pdf>
- Sonoflex. (2020). Materiales fonoabsorbentes. Fichas técnicas, 1, 82. 2021, De Sonoflex Base de datos.
- Tecnológico, C. C. D. D. (s. f.). Fichas. CDT. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <http://www.especificar.cl/fichas/absorbentes-acusticos>
- UC. (2008). Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile. <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2015/02/parametros-y-estandares-de-habitabilidad.pdf>

_ Paginas Web

- Álvarez, A. (2020, 5 marzo). Partes del oído - Funcionamiento del oído humano. Contralab. <https://www.contralab.es/blog/prevencion-riesgos-auditivos/el-funcionamiento-del-oido-humano.html>
- Balcones tradicionales: belleza, utilidad y climatización natural. (2008, 1 marzo). Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/17871/balcones-tradicionales-belleza-utilidad-y-climatizacion-natural/>
- BBC Mundo. (2015, 3 marzo). ¿Cuánto tiempo y a qué

- volumen puedes escuchar música sin dañar tu oído? https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/03/150303_ruido_musica_exposicion_oido_decibelio_jm
- EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD. (2019, 8 febrero). PensarSalud. <https://www.ospat.com.ar/blog/salud/10-efectos-nocivos-del-ruido-sobre-la-salud/>
- Franco, J. T. (2020, 2 octubre). Sin luz natural no hay buena arquitectura: ¿Cómo promover diseños moldeados y nutridos por la luz? Plataforma Arquitectura. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/926238/sin-luz-natural-no-hay-buena-arquitectura-como-promover-diseños-moldeados-y-nutridos-por-la-luz>
- La contaminación acústica, ¿cómo reducir el impacto de una amenaza invisible? (s. f.). Iberdrola. Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/que-es-contaminacion-acustica-causas-efectos-soluciones>
- Ministerio del medio ambiente. (s. f.). RUIDO. Recuperado 2 de julio de 2021, de <https://ruido.mma.gob.cl/temas/#:~:text=En%20el%20Gran%20Santiago%20Urbano,%2D%201.880.000%20personas%20aprox.>
- Paneles ACH. (2021, 24 marzo). Diferencia entre absorción y aislamiento acústico. Recuperado 9 de septiembre de 2021, de <https://panelesach.com/latam/pe/blog/aislamiento-acustico/>
- R. (2021, 30 enero). Luz. Concepto de - Definición de. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <https://concep>

todefinicion.de/luz/

- RAE. (s. f.). Ruido. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://dpej.rae.es/lema/ruido>
- Región Metropolitana de Santiago. (s. f.). BCN. Recuperado 2 de julio de 2021, de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/nuestropais/region13/#:%7E:text=Consta%20con%20una%20superficie%20de,77%20habitantes%20por%20kil%C3%B3metro%20cuadrado.>
- Sepúlveda Garrido, P. (2018, 28 mayo). En Chile ya hay más de un millón de departamentos y son el 17% de los hogares. La Tercera. <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/chile-ya-mas-millon-departamentos-17-los-hogares/181244/>
- Sociedad Española de Otorrinolaringología. (s. f.). Sociedad Española de Otorrinolaringología. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://seorl.net/ruidos-danos-audicion/>
- Tipos de contaminación y sus principales consecuencias. (s. f.). Fundación AQUAE. Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.fundacionaquae.org/tipos-contaminacion/>
- Un 17,5% de los trabajadores y trabajadoras realizó labores a distancia o teletrabajo en enero de 2021. (2021, 15 marzo). INE. <https://www.ine.cl/prensa/detalle-prensa/2021/03/15/un-17-5-de-los-trabajadores-y-trabajadoras-realiz%C3%B3-labores-a-distancia-o-teletrabajo-en-enero-de-2021>

_ Imágenes

- Hunterdouglas. (s. f.). Nubes acusticas [Fotografía]. hunterdouglas. <https://www.architectural.hunterdouglaslatam.com>
- Interioresminimalistas. (s. f.). Iluminación [Fotografía]. interioresminimalistas. <https://interioresminimalistas.com/>
- Nationalgeographic. (s. f.). Nature [Fotografía]. nationalgeographic. <https://www.nationalgeographic.com/search?q=nature>
- Pixabay. (s. f.). Balcony [Fotografía]. pixabay. <https://pixabay.com/images/search/balcony/>
- Pixabay. (s. f.-b). People walking [Fotografía]. pixabay. <https://pixabay.com/images/search/%20people%20walking/>
- Pixabay. (s. f.). Santiago Chile [Fotografía]. Pixabay. <https://pixabay.com/images/search/santiago%20chile/>
- Pixabay. (s. f.-c). Texture [Fotografía]. pixabay. <https://pixabay.com/images/search/texture/?page=3&>
- Vitra. (s. f.). SILLA STANDARD [Fotografía]. Vitra. <https://www.vitra.com/es-un/living/product>
- Velux. (s. f.). Túnel de luz [Fotografía]. Velux. <https://www.velux.pt/produtos/tunel-de-luz>

08 _ ANEXOS



_ ANEXOS

**_ Entrevista a Lucas Grado, Ingeniero acústico.
Centro de producción Sonoflex.**

¿Que es el ruido?

El ruido son principalmente ondas magnéticas que se propagan en el aire.

¿Porque es tan importante el ruido?

El ruido es muy importante para los seres vivos, porque puede afectar tanto para bien como para mal.

¿Cuales son sus unidades de medida?

El ruido se mide en Hertz y el Decibeles. Los Hertz miden la frecuencia y los usamos cuando hablamos de absorción acústica, lo que analizamos es que porcentaje de energía sonora que incide en los materiales, y estos valores van del 0 al 1 (cero siendo un material totalmente reflectante y 1 un material totalmente absorbente). Por otro lado los Decibeles se utilizan mas cuando hablamos de aislación acústica, por ejemplo un muro separados aísla en promedio 15dB.

¿De qué están compuestos los materiales absorbentes?

Los materiales absorbentes de ondas sonoras, son una espuma que está echa a base de petróleo y está compuesta de poliuretano con poliéster, lo importante de este material son los espacios de aire muy pequeños que permiten que las ondas sonoras entren y no reboten.

¿Cuales son los principales materiales absorbentes?

Primero el Class1, es una espuma flexible que permite el diseño de formas, logra una mayor absorción y es la tecnología más avanzada por su alto nivel de seguridad por ser ignífuga. El Pro, es el material mas usado en el mercado, tiene un gran nivel de absorción, pero menos que el Class1, esta diseñada mas que nada para el uso profesional como en salas de estudios musical, etc. El Eco, es el económico básicamente, tiene buen nivel de absorción, pero menos que los anteriores, su ventaja es que es económico de precios. El Studio, es una plancha que tiene micro perforaciones para mejorar su calidad de absorción, la diferencia que tiene es que absorbe ruidos un poco mas graves (son los ruidos mas difíciles de controlar), básicamente tiene las mismas ventajas que el class1 pero con una forma diferente. Por ultimo el Texturado, que es una plancha con diseño de micro cuña, logra absorber mas sonidos graves por su diseño de forma, se usa mas que nada donde hay que preservar la estética, como restaurantes, bares gimnasios, etc. Todos estos que te dije son los que están echo a base de espuma, porque también hay unos que están echo a base de lanas minerales que pueden ser de roca y vidrio. Estos también tienen distintas terminaciones, propiedades y usos.

¿Que beneficios tienen estos materiales?

Principalmente que es un material ligero que esta compuesto 10% de poliéster con mínimo 70% de materiales reciclados (de botellas PET), además el productor final es 100% reciclable, por lo tanto sostenible. También es fácil de limpiar, es ligero, es decorativo, es ignífugo, es hipoalergénico, tiene una amplia gama de colores y resiste al impacto.

¿Que significa PU e ignifuga?

El PU es una lámina de poliuretano que es resistente a la humedad, también es muy recomendada para lugares en donde se podría ensuciar, como cocinas, porque con sus características es más fácil limpiarla. Por otro lado, ignifuga significa que no propaga las llamas de fuego.

¿De que depende el nivel de absorción?

El nivel de absorción, además del material que se está utilizando, depende del espesor, de la cantidad de relieve que haya en una superficie, ya que entre más relieve, más absorción.

¿Cual es el material más recomendado y porque?

El Class1, principalmente porque tiene tecnología más avanzada, porque es un material ignifugo, de muy bue-

na calidad, el que más absorbe las ondas sonoras y tiene un precio accesible. También tiene la posibilidad de incorporarle la lámina de PU que hace que sea mas resistente.

¿Cuantos decibeles absorben estos materiales?

Nosotros generalmente lo medimos en Hz, pero en promedio puede absorber desde 10 a 14dB, esto varia mas que nada por el espesor del material y la forma.

¿Como se hacen los diseños en láminas de espuma?

Los diseños no se hacen con moldes como en el caso del plástico, sino por medio de cortes. Se mete la plancha con el espesor deseado y esta le da las caras por medio de cortes.

¿Para que espacios se ocupan estos objetos?

Se ocupan principalmente para espacios interiores, con alto flujo de personas, pueden ser oficinas, cafeterías, salas de espera, casinos, etc.

¿Se han utilizado en espacios exteriores?

Que yo sepa nunca hemos echo un proyecto para espacios exteriores, pero yo creo que con todas las ventajas que tiene el material si se podría hacer.

_ANEXOS

¿Que funciones se les ha dado a la espuma?

La espuma es muy versátil porque la instalación es sencilla y es liviana. Se ha ocupado como recubrimiento de muros y techos, colgantes de techo, como separador de ambientes, entre otros. Todo esto en forma de viga, de planchas, de hexágonos, también formas anacoicas, etc. El diseño que tenga afecta mucho para que es lo que se va a ocupar, por ejemplo el Stone, que tiene terminación semi piedra, se ocupa mas en espacios que tiene que preservar la estética, como dormitorios, salas de espera, recepciones, pasillos, consultorios, etc.

¿Cuales son los tipos de montajes que existen?

Los montajes varían según la forma en que se va a utilizar el material, en el caso de los paneles acústicos que van directamente en paredes y techos, el montaje es por medio de adhesivos, que lo dejan muy firme. En el caso de los colgantes de techo, se ocupan los kit de suspensión, que viene con ganchos de sujeción, anclaje forjado y cable metálico, quedan súper firmes y los cables no se ven tanto. En el caso de las vigas que se utilizan como revestimientos y techos falsos, se instalan mediante imanes.

¿Cual es tu opinión sobre implementar estos materiales en zonas exteriores por la contaminación acústica?

Nunca hemos echo nada para exteriores, pero ahora que lo pienso, si es factible porque con lo que te mencione anteriormente, hay materiales con larga durabilidad, asíque yo creo que seria muy interesante verlo implementado en estos espacios como nuevo proyecto.

Rúf

INTERFAZ AMBIENTAL

Memoria presentada en la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo para optar a Título Profesional de Diseñador (para proyectos aplicados).

Autor: Francisca Pérez Correa

Profesores guías: Sr. Javier del Río / Sra. Denisse Lizama
Diciembre, 2021. Santiago, Chile



