



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE

DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ARQUITECTO

TEMA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INCIDENCIA SONORA Y ALTERNATIVAS

DE MEJORA PARA VIVIENDAS DE CLASE MEDIA EN SECTORES

CÉNTRICOS Y PERIFÉRICOS DE GUAYAQUIL

TUTOR

MGTR VERA BARRIGA AVEIGA

AUTORES

DENISSE MARIELA RAMOS CORREA

GUAYAQUIL

2022



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Estudio Comparativo De La Incidencia Sonora Y Alternativas De Mejora Para Viviendas De Clase Media En Sectores Céntricos Y Periféricos De Guayaquil.

AUTOR/ES:

Denisse Mariela Ramos Correa

REVISORES O TUTORES:

Mgtr Vera Barriga Aveiga

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil**

Grado obtenido:

Arquitecto

FACULTAD:

INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA:

ARQUITECTURA

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2022

N. DE PAGS:

67

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción

PALABRAS CLAVE: Construcción, Calidad de vida, Acústica, Ventajas

RESUMEN:

Los procesos evolutivos de la construcción que innovan constantemente las condiciones de las viviendas con materiales aislantes acústicos tienen la cualidad de garantizar la eficiencia en la habitabilidad en la vivienda. El desenvolvimiento de la construcción y planificación tiene efectos positivos en el desarrollo de actividades de los usuarios.

La construcción de viviendas no está limitada del ruido, la incidencia sonora interna y externa impide que los habitantes se relajen. En esta investigación se presentará un estudio del rendimiento acústico en las viviendas, su incidencia, sus repercusiones y las alternativas de los métodos constructivos que permitan la mejora para viviendas de clase media que se rijan a las normativas de protección contra el ruido en los edificios. El aislamiento de la transmisión sonoro-indeseada en las viviendas genera un estándar

<p>acústico para limitar la transmisión del sonido, el impacto del ruido define las recomendaciones sobre la acústica arquitectónica, se estudiará el nivel del ruido de fondo y su tiempo de reverberación.</p> <p>La consideración de construir viviendas que cuenten con la característica termo acústica hasta hace unos años atrás era casi inexistente debido a la falta de conocimiento de las particularidades de los materiales que cuentan con ese potencial, en el transcurso del desarrollo de la arquitectura y sus cambios conceptuales y necesidades de su entorno ha concebido la utilización de dichos materiales para lograr consigo una contribución al incremento urbanístico, el factor económico entra en juego a la hora de revertir la tendencia a construir viviendas sin dicha protección, los paneles como paneles en paredes o techos como aislantes son desarrollados como una alternativa para usuarios de bajo recurso a través de procesos constructivos de autoconstrucción.</p>		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Denisse Mariela Ramos Correa	Teléfono: 0967436184	E-mail: dramsco@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Mgtr. Ing. Milton Gabriel Andrade Laborde Teléfono: (04) 259 6500 Ext. 210 E-mail: mandradel@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgtr. Lissette Carolina Morales Robalino Teléfono: (04)2596500 Ext. 211 E-mail: lmoralesr@ulvr.edu.ec</p>	

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA

Tesis Denisse Ramos

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

ÍNDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

gis.esri.com

Fuente de Internet

8%

2

backend.hrw.org

Fuente de Internet

<1%

3

dspace.uah.es

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Agrupado

Excluir coincidencias

Agrupado

Excluir bibliografía

Agrupado



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado DENISSE MARIELA RAMOS CORREA, declara bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, **Estudio Comparativo de la Incidencia Sonora y Alternativas de Mejora para Viviendas de Clase Media en Sectores Céntricos y Periféricos de Guayaquil**, corresponde totalmente a él suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor

Firma:



Denisse Mariela Ramos Correa

CI 070537751-3

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación **Estudio Comparativo de la Incidencia Sonora y Alternativas de Mejora para Viviendas de Clase Media en Sectores Céntricos y Periféricos de Guayaquil**, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: **Estudio Comparativo de la Incidencia Sonora y Alternativas de Mejora para Viviendas de Clase Media en Sectores Céntricos y Periféricos de Guayaquil**, presentado por los estudiantes Denisse Mariela Ramos Correa como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTOS, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



MGTR VERA BARRIGA AVEIGA

C.C. 0922268438

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Alfredo Ramos y Marlene Correa por siempre darme el apoyo y perseverancia para que cumpla mi meta, siempre exigirme y darme las fuerzas para continuar y no rendirme.

A mi esposo Arq. Edgar Bazurto e hijo Jhustin Carvajal por su apoyo y siempre alentarme a continuar con mis estudios ya que son mi pilar fundamental para continuar luchando.

Gracias a mis docentes por la paciencia y darme el apoyo para poder lograr mi objetivo ya que sin sus enseñanzas y sabiduría no podría lograrlo.

Y sobre todo gracias a Dios por siempre mantenerme de pie y no perder la fe en mí de poder lograr mi meta.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres ya que gracias a sus enseñanzas de perseverancia y esfuerzo puedo lograr mis objetivos, y con la fe en Dios que me acompaña en cada paso.

A mi esposo e hijo, que con su paciencia y pocas horas de atención valieron la pena ya que lograre mi objetivo de ser profesional

Mis hermanos y familiares que siempre estuvieron apoyándome incondicionalmente en el transcurso de mis estudios.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1. Tema.....	3
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema	4
1.3 Sistematización del Problema	5
1.4 Objetivo General	5
1.5 Objetivos Específicos.....	5
1.6 Justificación	5
1.7 Delimitación del Problema	6
1.8 Hipótesis o Idea a Defender	7
1.9 Línea de Investigación Institucional/Facultad.....	7
CAPITULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
MARCO LEGAL	36
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
4. PROPUESTA.....	48
5. CONCLUSIONES.....	53
6. RECOMENDACIONES.....	54
7. BIBLIOGRAFÍA	55

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. La Fundación La Casa Que Ahorra propone actuar contra “el enemigo invisible” que es el ruido. Fuente: Fincas Castillo	1
Ilustración 2. ¿Cómo reducir el ruido en casa? Fuente: El País.	2
Ilustración 3. Aislamiento acústico. Fuente: Aistec.	3
Ilustración 4. Efectos sonoros. Fuente: Hotmart.	4
Ilustración 5. Curvas NC. Fuente: Bunker Audio.	6
Ilustración 6. Materiales Aislantes contra el ruido. Fuente: Consumer Eroski.	8
Ilustración 7. ¿Cómo mejorar el aislamiento de los edificios de madera? Fuente: Madera y Construcción.	9
Ilustración 8. Arquitectura en edificios de departamentos. Fuente: Homify.	9
Ilustración 9. Viviendas en emergencia para damnificados. Fuente: El Definido	10
Ilustración 10. Paneles SIP en vivienda. Fuente: Plastex.	11
Ilustración 11. Absorbentes Acústicos VS. Aislantes Acústicos. Fuente: Skum Acoustics.	12
Ilustración 12. Los paneles perforados fonoabsorbentes perforados de madera acústica. Fuente: Plataforma Arquitectura.	13
Ilustración 13. El ruido afecta a la salud. Fuente: ISGLOBAL.	14
Ilustración 14. El ruido en viviendas. Fuente: Certificados Energéticos.	15
Ilustración 15. Aislamiento acústico en paredes. Fuente: Caloryfrío.com	16
Ilustración 16. Aislamiento para muros de fachadas eficientes. Fuente: Viviendasaludables.es	17
Ilustración 17. Identidad en la Arquitectura Social. Fuente: Plataforma Arquitectura.	18
Ilustración 18. Fachadas simétricas. Fuente: Construyendo Seguro.	18
Ilustración 19. El factor de integración del entorno en la vivienda. Fuente: Instituto de la Vivienda.	19
Ilustración 20. Módulo de Viviendas. Fuente: Arquimaster.	19
Ilustración 21. Repetición del Modelo del cubo de las casas. Fuente: Dreamstime.	20
Ilustración 22. Sustentable & Sostenible, fases de inversión en viviendas sostenibles. Fuente: Maison-plus.ec	20
Ilustración 23. Urbanización Vistana. Fuente: Google Maps.	21
Ilustración 24 Mapa Agrológico del Cantón Guayaquil y Memoria Técnica. Fuente: CLIRSEN (1998)	22
Ilustración 25. Reservas naturales ecológicas del Ecuador. Fuente: Elyex.com	23
Ilustración 26. PDOT de Guayaquil. Fuente: PDOT 2019-2023.	24
Ilustración 27. Vialidad en el sector de la Urbanización Vistana. Fuente: Google Maps.	25
Ilustración 28. Urbanización Vistana. Fuente: Vistana.ec	26
Ilustración 29. Servicios Básicos. Fuente: Gob.ec	27
Ilustración 30. Uso potencial del suelo en Urbanización Vistana. Fuente: Vistana.ec	27
Ilustración 31. Urbanización Vistana. Fuente: Google Maps.	28

Ilustración 32. Vientos predominantes en Guayaquil. Fuente: DocPlayer.....	29
Ilustración 33. Clima Guayaquil, climograma. Fuente: es.climate-data-org.	30
Ilustración 34. Margen de precipitación en Guayaquil Fuente: El Universo.	31
Ilustración 35. Temperaturas en Guayaquil. Fuente: El Universo.	31
Ilustración 36. Terreno en construcción de Urbanización Vistana. Fuente: Vistana.ec.....	32
Ilustración 37. Determinación de niveles de presión sonora (NPS) generados por las aeronaves. Universidad Politécnica Salesiana.....	33
Ilustración 38. Evaluación del ruido en Cuenca 2015. Revistas USFQ.....	33
Ilustración 39. COMPORTAMIENTO ACÚSTICO DE TRES TIPOS DE VIVIENDAS. UNIVERSIDAD DE CHILE.....	34
Ilustración 40. COMPORTAMIENTO ACÚSTICO DE TRES TIPOS DE VIVIENDAS. UNIVERSIDAD DE CHILE, 2016.	35
Ilustración 41. ¿Considera usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras? Elaborado por autor.	39
Ilustración 42. ¿Le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda?.....	40
Ilustración 43. ¿Cómo le ha afectado a usted y a su familia los ruidos externos dentro de su vivienda? Elaborado por autor.....	41
Ilustración 44. ¿Cómo cree usted que repercutiría POSITIVAMENTE en usted y su familia si dentro de su vivienda se redujeran los ruidos externos? Elaborado por autor.	42
Ilustración 45. ¿Cree usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil necesitan mejorar los materiales aislantes contra las incidencias sonoras? Elaborado por autor.	43
Ilustración 46. ¿Cree usted que los procesos de construcción son buenos contra la incidencia sonora en las viviendas de la ciudad de Guayaquil? Elaborado por autor.	44
Ilustración 47. ¿Cree usted que la incidencia sonora repercute mayor o minoritariamente dependiendo del tipo de vivienda? Elaborado por autor.	45
Ilustración 48. ¿Conoce usted de las alternativas de mejora para la incidencia sonora en las viviendas? Elaborado por autor.	46
Ilustración 49. ¿Conoce usted algún prototipo de paneles para la reducción de ruidos dentro de las viviendas? Elaborado por autor.....	47
Ilustración 50. ¿Le gustaría utilizar paneles de recubrimiento para la reducción de ruidos externos dentro de la vivienda? Elaborado por autor.	47
Ilustración 51. Render de vivienda con paredes recubierta de corcho. Elaborado por la autora, 2022.....	49
Ilustración 52.. : Render corte de pared recubierta de corcho.. Elaborado por la autora, 2022.	49
Ilustración 53. Estudio de la incidencia sonora en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca. Elaborado por la autora, 2022.....	49
Ilustración 54. Estudio de la incidencia sonora en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca. Elaborado por la autora, 2022.....	49
Ilustración 55. Estudio de los decibeles del ruido en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca. Elaborado por la autora, 2022.	49
Ilustración 56. Estudio de los decibeles del ruido en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca. Elaborado por la autora, 2022.....	49
Ilustración 57. : Cuadro comparativo de la incidencia sonora en el sector céntrico y periférico de Guayaquil. Elaborado por la autora, 2022.	50
Ilustración 58. Estudio de los decibeles del ruido en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca. Elaborado por la autora, 2022.....	51

Ilustración 59.Estudio de los decibeles del ruido en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca. Elaborado por la autora, 2022..... 52

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2021.....	7
Tabla 2. ¿Considera usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras?	39
Tabla 3. ¿Le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda?	40
Tabla 4. Datos de la pregunta..	41
Tabla 5. Resultados de los datos analíticos. Pregunta.....	41
Tabla 6. Resultados de los datos analíticos de la pregunta..	42
Tabla 7. Resultados de los datos analíticos de la pregunta..	43
Tabla 8. Datos analíticos de la pregunta.....	44
Tabla 9. Datos analíticos de la pregunta.	45
Tabla 10. Datos analíticos de la pregunta.....	46
Tabla 11. Datos analíticos de la pregunta.....	47
Tabla 12. Presupuesto.....	54

INTRODUCCIÓN

Los procesos evolutivos de la construcción que innovan constantemente las condiciones de las viviendas con materiales aislantes acústicos tienen la cualidad de garantizar la eficiencia en la habitabilidad en la vivienda. El desenvolvimiento de la construcción y planificación tiene efectos positivos en el desarrollo de actividades de los usuarios.

La construcción de viviendas no está limitada del ruido, la incidencia sonora interna y externa impide que los habitantes se relajen. En esta investigación se presentará un estudio del rendimiento acústico en las viviendas, su incidencia, sus repercusiones y las alternativas de los métodos constructivos que permitan la mejora para viviendas de clase media que se rijan a las normativas de protección contra el ruido en los edificios.



Ilustración 1: La Fundación La Casa Que Ahorra propone actuar contra "el enemigo invisible" que es el ruido.
Fuente: Fincas Castillo
Elaborado por: Ramos D, (2022).

El aislamiento de la transmisión sonoro-inesperada en las viviendas genera un estándar acústico para limitar la transmisión del sonido, el impacto del ruido define las recomendaciones sobre la acústica arquitectónica, se estudiará el nivel del ruido de fondo y su tiempo de reverberación.

La consideración de construir viviendas que cuenten con la característica termo acústica hasta hace unos años atrás era casi inexistente debido a la falta de conocimiento de las



Ilustración 2: *¿Cómo reducir el ruido en casa?*

Fuente: *El País*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

particularidades de los materiales que cuentan con ese potencial, en el transcurso del desarrollo de la arquitectura y sus cambios conceptuales y necesidades de su entorno ha concebido la utilización de dichos materiales para lograr consigo una contribución al incremento urbanístico, el

factor económico entra en juego a la hora de revertir la tendencia a construir viviendas sin dicha protección, los paneles como paneles en paredes o techos como aislantes son desarrollados como una alternativa para usuarios de bajo recurso a través de procesos constructivos de autoconstrucción.

Los sonidos externos, en menor o mayor escala son un agente que perturba la tranquilidad interna de las viviendas como lo hacen las grandes metrópolis. El ruido puede ocasionar afectaciones psicológicas y desbalances emocionales.

En el presente trabajo investigativo se estudiará la incidencia de los ruidos externos en la convivencia de los habitantes y sus alternativas de mejora en la calidad de vida. Así como estrategias de aplicación de técnicas de cada material, y sus combinaciones, por lo que se enfocará en la verificación del rendimiento de dichos materiales en viviendas de clase media. El objetivo principal es indagar en la reducción de ruidos en la construcción en dichos espacios arquitectónicos.

En el primer capítulo se desarrollará las directrices de la problemática de la esta investigación, así como sus objetivos y los conceptos que justifiquen el porqué del tema. Posteriormente, se describirán las teorías que sirven como base de la defensa de este tema investigativo. Así como una revisión más profunda de la propuesta.

Por otra parte, la descripción metodológica aplicada, así como la propuesta final e interpretación de dichos resultados.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Tema

Estudio comparativo de la incidencia sonora y alternativas de mejora para viviendas de clase media en sectores céntricos y periféricos de Guayaquil.

1.1 Planteamiento del Problema

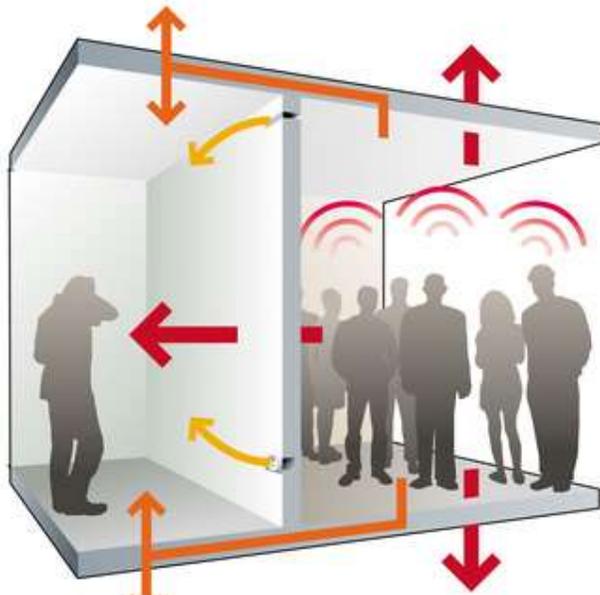


Ilustración 3: Aislamiento acústico.

Fuente: Aistec.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Una de las principales molestias dentro de las viviendas de clase media es la contaminación acústica, el ruido que proviene del exterior como en el interior muchas veces sobrepasa los límites de aceptabilidad, que producen un déficit en el rendimiento de sus usuarios. El estudio LARES llevado a cabo por la Organización Mundial de la Salud ha concluido que es necesaria una política de mejora del desempeño acústico en las viviendas para minimizar los

efectos nocivos relacionados al ruido doméstico.

Las demandas sociales es uno de los principales retos en la interacción de las nuevas técnicas de aislamiento acústico y los parámetros que limiten la incidencia sonora en el interior. Las modificaciones de distribución de espacios estructurales en vivienda deben crear funcionalidad e innovación. Entiéndase que aislar acústicamente una construcción no tan solo implica el uso de materiales adecuados sino la técnica de reflexión, absorción y transmisión que estos tengan al ser empleados. Tomando en cuenta que dichos aislantes no permitan que los ruidos encuentren diversos caminos en la unión de espacios.

El ruido producido por distintas fuentes de emisiones durante el desarrollo de las actividades internas en la vivienda produce una contaminación intangible sin embargo

afecta de manera discreta la calidad de vida de los habitantes. No se trata de un tema nuevo ni remoto, aunque existen ruidos naturales otros de carácter industrial presentan dichos efectos negativos.

Empero, el imponente desarrollo urbano, junto con los procesos de industrialización e innovación tecnológica, dieron como resultado un aumento artificial de la contaminación auditiva de forma exponencial, tanto en el tiempo como en el espacio, pues el ruido se extiende más allá de lugares específicos, y además puede presentarse a lo largo de todo el día García y Garrido, (2019).



Ilustración 4: *Efectos sonoros.*

Fuente: *Hotmart.*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

Los efectos sonoros están compuestos por varias frecuencias que pueden constituir una unidad de medición que contiene sonidos ligeros y otros que altos niveles. Cada uno de estos efectos pueden repercutir en el interior de la vivienda.

1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera las alternativas de mejora en la limitación de la incidencia sonora en construcciones inciden en los usuarios de las viviendas de clase media?

1.3 Sistematización del Problema

¿Qué repercusiones tienen los ruidos en construcción y externos en las viviendas de clase media?

¿Qué tipos de sonidos y/o ruidos existen que pueden incidir en el interior de las viviendas?

¿Qué normativas se aplican en la incidencia de ruidos en la construcción de viviendas de clase media?

1.4 Objetivo General

Evaluar el impacto técnico y social de la incidencia sonora en proyectos de construcción de viviendas de clase media.

1.5 Objetivos Específicos

- Determinar las alternativas de mejora en cuanto a la incidencia sonora en viviendas.
- Referenciar los requisitos mínimos y máximos normativos de aislamiento de sonidos y/o ruidos en viviendas.
- Establecer las repercusiones negativas del ruido en el interior de las viviendas de clase media.

1.6 Justificación

Las repercusiones por ruido pueden generarse desde diversas fuentes, que pueden inclusive tener efectos adversos en el comportamiento de los usuarios de estas viviendas, es por eso que siguiendo la referencia de habitabilidad y desempeño de actividades en los sectores de la urbe, hallaremos a los habitantes de sectores como en el norte, puntilla, urbanizaciones como usuarios con efectos mentales y de rendimiento estable, mientras que aquellos que viven en sectores sur-oeste-este tienen a ser personas con mayores repercusiones de violencia debido a las incidencias de ruido en su entorno lo que provoca desequilibrios en el comportamiento y la comunicación.

Los problemas sociales que pueden contemplar el umbral de incrementación de malos hábitos personales. Las curvas Noise Criteria desarrolladas por Beranek (1957) establecen los niveles máximos de presión sonora en dB por frecuencias que deberían incidir en un recinto de acuerdo con su uso para que no haya afectación en las actividades

allí realizadas. Son el criterio de confort más comúnmente utilizado para evaluar los niveles adecuados de inmisión sonora en proyectos.

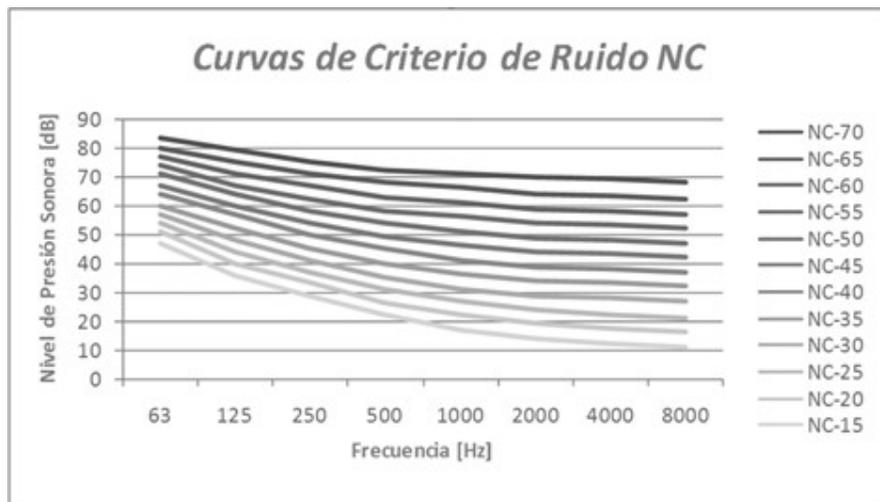


Ilustración 5: Curvas NC.

Fuente: Bunker Audio.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Isbert, A. C., explica cómo las curvas NC responden a la evolución del oído humano al restringir la inmisión de frecuencias altas, que a diferencia de las bajas son mayormente perceptibles y molestas para las personas. Estas curvas tienen valores asociados a niveles de presión sonora ponderados de 35, 40 y 44 dB(A).

La incidencia del ruido en materiales divisorios ya se por el material empleado puede reflejar su absorción, su reflejo y su transmisión lo cual puede incidir en el desarrollo de las actividades de los usuarios en las diversas habitaciones que pueden bien molestar a otros o a ellos mismos, lo cual condiciona los espacios a posibles molestias que afecten en menor o mayor grado el desenvolvimiento de los habitantes.

1.7 Delimitación del Problema

- **Campo:** Educación Superior, Tercer Nivel
- **Área:** Arquitectura
- **Aspecto:** Investigación experimental
- **Tema:** La incidencia sonora, sus repercusiones y alternativas de mejora para viviendas de clase media.
- **Delimitación espacial:** Esta investigación se llevará a cabo en la ciudad de Guayaquil.

- **Delimitación temporal:** Periodo lectivo 2022

1.8 Hipótesis o Idea a Defender

La implementación de nuevas alternativas de mejoras puede repercutir positivamente en la limitación de la incidencia sonora en el interior de los proyectos de construcción de las viviendas de clase media.

1.9 Línea de Investigación Institucional/Facultad.

Línea 3. Territorio, medio ambiente, y materiales innovadores para la construcción.

Tabla 1. Línea de Investigación Institucional

Dominio	Línea Institucional	Línea de Facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Territorio Materiales de construcción

Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2021.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

La madera es un material potencialmente apto para dar solución a la incidencia sonora en las viviendas de clase media, pueden reducir los niveles de presión y la reverberación de sonidos.

La madera es el material de construcción que posee las mayores ventajas: es liviana, durable y ecológica. Su constitución en base a fibras de celulosa de una matriz de lignina, hemicelulosa y extraíbles, crean una estructura tridimensional que permite combinar dos cualidades importantes para su uso en la construcción. La primera, su densidad, es en la mayoría de los casos estructuralmente muy resistente, muy dúctil y puede soportar fuerzas extremas por corto tiempo sin fallar, es decir puede soportar deformaciones no permanentes. Así mismo, su estructura fibrosa da al

material ligereza y buen comportamiento como material aislante. Su baja transmitancia térmica aporta excelentes propiedades aislantes y ayuda a reducir el problema de puentes térmicos, que es más complejo en el hormigón y el acero. Sin embargo, hay criterios en que la madera requiere complementar con otros materiales, particularmente en la protección contra fuego, el comportamiento acústico y la poca inercia térmica, es decir la capacidad de activar la masa de almacenamiento de calor para prevenir un rápido efecto de calentamiento o enfriamiento. Saleh Pascha, (2014).

Cremer y Muller en, (1982), citado por Bucur, (2010), demostraron que:

Es posible lograr algunos objetivos predeterminados de diseño acústico al seleccionar las superficies de cierre para absorber, reflejar o transmitir la onda incidente. Qué tan bien se



Ilustración 6: *Materiales Aislantes contra el ruido.*

Fuente: *Consumer Eroski.*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

logre este objetivo dependerá del conocimiento del diseñador y la habilidad del uso y selección de materiales.

2.1 El comportamiento de la aislación acústica en viviendas

La sonorización puede propagarse a través de las construcciones, así como en el entorno generando variación en las presiones y que afectan el comportamiento de las partículas del sonido, la reflexión del sonido, su transmisión y su absorción son factores que se relacionan en la percepción a la hora de estudiar el comportamiento de la aislación acústica en viviendas.

Los sonidos molestos provocan aislamiento en sus usuario y baja participación en las actividades cotidianas, el aislamiento acústico se ha convertido en una prioridad a la hora de construir, lo cual eleva los estándares de calidad de vida. Los elementos de construcción deben estar aptos para atenuar o permitir la disminución de la transmisión de la acústica. Aunque en la práctica son los grandes edificios o construcciones para uso público las que mantienen una disposición más prominente a la hora de considerar la opción de implementar materiales con dicha funcionalidad.

Colonelli, (2016) indican que en edificios habitacionales construidos con muros de



Ilustración 7: ¿Cómo mejorar el aislamiento de los edificios de madera?

Fuente: *Madera y Construcción.*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

albañilería (ladrillo y hormigón) y losas de entre piso del mismo material; que fueron sometidas a análisis en la exposición a ruidos más comunes que provenían del interior, así como del exterior.



Ilustración 8: *Arquitectura en edificios de departamentos.*

Fuente: *Homify.*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

Las mediciones se realizaron en dos edificios ubicados en diferentes comunas de Santiago y se aplicaron en dos tipologías; en una se evaluó la fachada del recinto, la descarga de agua del sistema sanitario y el ruido de impacto de losas de entrepisos seleccionando puntos

estratégicos dentro de cada recinto y en la otra sólo se evaluó la techumbre de una ampliación en dos viviendas, en la cual el ensayo se dividió en dos etapas, la primera incluyó la medición del nivel sonoro por el exterior de la ampliación y la segunda parte correspondió a la medición del nivel sonoro en el interior de la ampliación. Se concluyó que en la mayoría de los casos los elementos constructivos de la vivienda no cumplen las disposiciones normativas, tanto para los ruidos provenientes del exterior como los ruidos generados en el interior del edificio; a la vez, las mediciones indicaron que dentro de un mismo edificio existen diferencias acústicas entre los departamentos, no existiendo un patrón de comportamiento claro que explique estas diferencias Colonelli y Rodríguez, (2019).

2.2 Viviendas de Emergencia

Este tipo de construcciones debido al factor emergencia, son menos propensas a cumplir los estándares máximos de cobertura de sonidos externos e internos, el hacinamiento y la poca privacidad en estas viviendas impacta en la calidad de vidas de sus habitantes, la necesidad de dar solución a la deficiencia de viviendas por catástrofes atrofia a largo plazo la situación real. La fabricación e implemento de paneles SIP en base de poliestireno y OSB está más próximo a cumplir con los estándares, así como el aporte de forma estructural el aislamiento acústico.

La metodología de la acústica en paneles según la norma NCh 352 Of 2000 expresa que el grado de heterogeneidad en la estructura interna del tablero explica el comportamiento de atenuación ultrasónica, representando así mejores soluciones constructivas desde el punto de vista acústico (Garay, 2011, págs. 10(3). 41-5).



Ilustración 9: Viviendas en emergencia para damnificados.

Fuente: El Definido

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Las moléculas dentro del medio sólo vibran, pero el efecto, o el sonido, de la vibración se mueve rápidamente y viaja grandes distancias Kollmann, (1959).

Por tanto, la aislación acústica no solo depende de los materiales y su funcionalidad sino de la forma en la que se los emplea en el diseño, ya que no solo se debe tomar en cuenta el elemento que divide los espacios sino la unión entre muros, el techo y el piso, ya que las uniones rígidas son más propensas a transmitir los ruidos. La densidad del material crea un puente acústico que facilita el desplazamiento del aire hacia el material como lo es en el caso de la madera.



Ilustración 10: Paneles SIP en vivienda.

Fuente: Plastex.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

A este fenómeno se le denomina puente acústico ya que permite fácilmente el paso del ruido de una habitación a otra, al no existir un cambio de material que amortigüe el ruido, por otro lado, los espacios de aire interior del tabique absorben gran parte del ruido, disminuyendo el paso de éste a la habitación contigua MASISA, (2015).

Las vibraciones en cuerpos sólidos al no hallarse elementos de ingreso en la vivienda propagan inmediatamente el sonido de un cuarto a otro, la corporalidad del sonido no solo sucede por el choque de los cuerpos sino por la conversión del aire transmitido como sonido, lo cual vibra en algún sitio de la construcción.

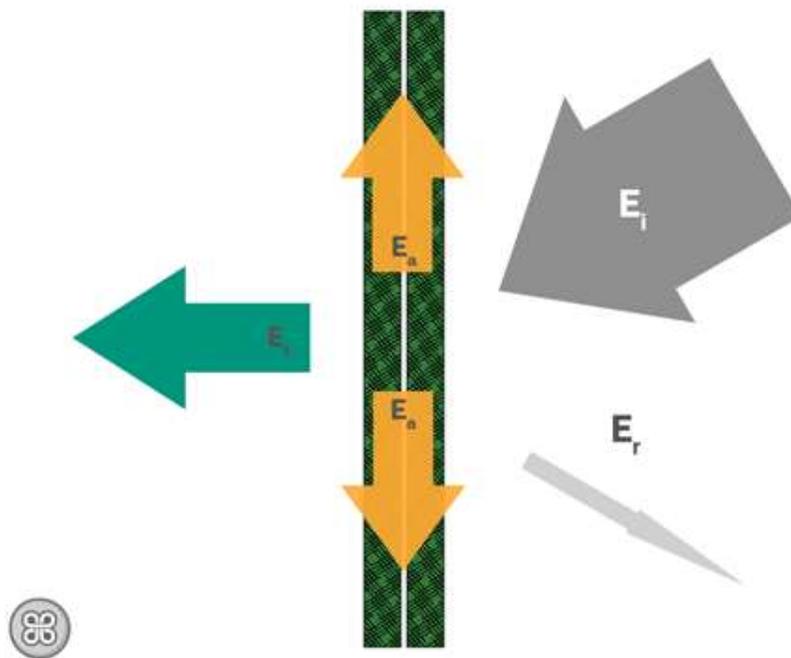


Ilustración 11: Absorbentes Acústicos VS. Aislantes Acústicos.

Fuente: Skum Acoustics.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

En tabiques sencillos, sin espacios de aire intermedios, la transmisión del sonido se realiza por vibraciones de flexión. Una sencilla consideración explica que, desde el punto de vista de la protección contra el sonido, es necesario disponer el muro de tal forma que oponga la mayor resistencia posible a la presión sonora, es decir que sea lo más pesado y rígido que se pueda. Según la norma alemana DIN 4110, para tabiques sencillos impermeables al aire, correspondiente a 450 Kg/m², se exige un amortiguamiento medio mínimo de 53 dB para frecuencias entre 100 y 3000 Hz. Se compara un tabique de ladrillo y piedra 1/1, con otro de madera contrachapada de 5mm de espesor, y este último, con un peso de 2

Kg/m², de un valor medio planimétrico del amortiguamiento del sonido de 19 dB, para la misma frecuencia antes mencionada. Kolmann, (1959).

2.3 Reducción de acústica de tableros

La evaluación del índice de acústica en la variedad de tableros que podrían utilizarse, ya sean unitariamente o en combinación es válida, ya que existe la diferencia de los niveles de incidencia sonora en cada recinto de la construcción se manifestará en un principio por materiales densos como el poliestireno expandido. Ahora bien, entiéndase que la demora del viaje del sonido va a depender de que, si el espacio sea más pequeño o más amplio, lo cual afecta si la vivienda es pequeña ya que no llegará con la misma fuerza. La flexibilidad de los tabiques que cuenten con revestimientos con menor distancia amortigua las vibraciones mejorando la aislación acústica, el sonido se debe enfrentar a diversas resistencias acústicas que hacen que su transmisión sea menor.



Ilustración 12: *Los paneles perforados fonoabsorbentes perforados de madera acústica.*

Fuente: *Plataforma Arquitectura*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

2.4 La incidencia sonora y su repercusión en la salud del individuo

Con el desplazamiento poblacional urbano, la exposición a ruidos se ha revolucionado dejando a su paso efectos negativos en las personas de la tercera edad, aun cuando niños y adultos han logrado adaptarse, ruidos ocasionados por el tráfico vehicular, industrial, el ruido laboral, habitacionales, en general cada actividad humana genera dicha exposición al ruido.

Problemas de salud ocasionados por la contaminación sonora, que afectan la movilidad del individuo. Las grandes edificaciones multifamiliares que promueven la vida en grupos sociales minoritarios implican una convivencia directa entre familias, densificando los ruidos de manera vertical y horizontal. Las construcciones ocupan materiales de menor densidad lo que tiende a ser elementos que en la construcción y en la línea de tiempo de su rendimiento, aunque tiene menores desperdicios su cargar estructural disminuye consigo la calidad y el efecto de aislación acústica requerida para hacer de la calidad de vida de cada individuo independiente y confortable.



Ilustración 13: El ruido afecta a la salud.

Fuente: ISGLOBAL.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

El ruido puede afectar de forma progresiva las capacidades del individuo. El informe de la: Community Noise (2020) preparado para la OMS, World Health Organization. sobre las consecuencias causadas por el ruido son diversas y de acuerdo con sus efectos específicos son:

- Deficiencia auditiva.
- Interferencia en la comunicación oral.
- Trastorno del sueño y reposo.
- Efectos sobre la salud mental y el rendimiento.
- Efectos sobre el comportamiento e interferencia en actividades.

(...) La exposición (a ruidos) es a menudo mayor en los países en desarrollo debido a la deficiente planificación y construcción de los edificios. Los efectos del ruido y sus consecuencias de largo plazo sobre la salud se están generalizando. Por ello, es esencial tomar acciones para limitar y controlar la exposición al ruido (...).

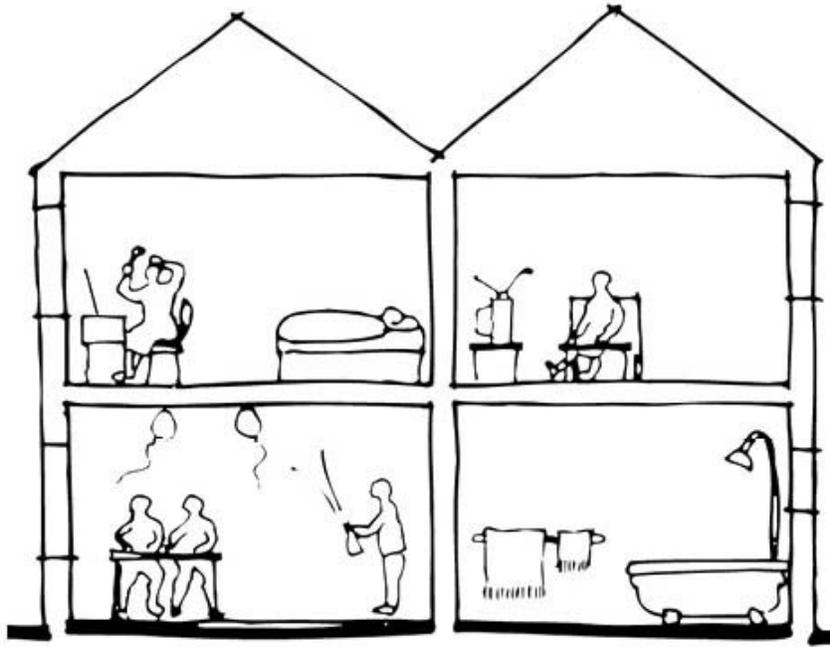


Ilustración 14: *El ruido en viviendas.*
Fuente: *Certificados Energéticos.*
Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

2.5 Formas de transmisión del ruido en las estructuras

El ruido puede transmitirse no tan solo por un medio en específico, pudiendo ser por:

- a. Transmisiones laterales: la cual se debe a que las superficies adyacentes se convierten en producción del ruido, lo que provoca que la presión sonora produzca la vibración de en la separación de la pared lo que al ser una transmisión directa eleva la repercusión del sonido en la vivienda.
- b. Impacto directo estructural: provocadas por la utilización de maquinarias “elementos de movilización” dentro de la vivienda o construcción, generando vibraciones directas.
- c. Canal directo del paramento: Las ondas del sonido transmiten la deformación sonora provocando un efecto tambor.

2.6 Sistemas de aislamiento acústico



Ilustración 15: Aislamiento acústico en paredes.

Fuente: *Caloryfrio.com*

Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

a. Aislamiento de muros mixtos

Se entiende por muros mixtos a aquellos que están conformados por vanos y llenos; los sistemas que se apliquen a este tipo de muros van a estar centrados específicamente en el tratamiento que se le dé a las ventanas y a las puertas.

b. Aislamiento doble cristal sellado herméticamente

Este tipo de sistema se compone por dos cristales gemelos que se montan conjuntamente por los bordes para producir un espacio de aire entre ellos. La separación se llena con aire absolutamente seco y en algunos casos con otros gases. Es importante que la estructura esté libre de grietas y agujeros que reducen enormemente el aislamiento acústico. Generalmente es recomendable hacer un montaje para cada cristal por separado para evitar que por motivos de vibración una estructura afecte a la siguiente.

c. Aislamiento triple cristal

Este tipo de sistema es una combinación del doble cristal con el cristal simple, es decir se aplica una ventana de cristal simple y una ventana hermética de cristal doble.

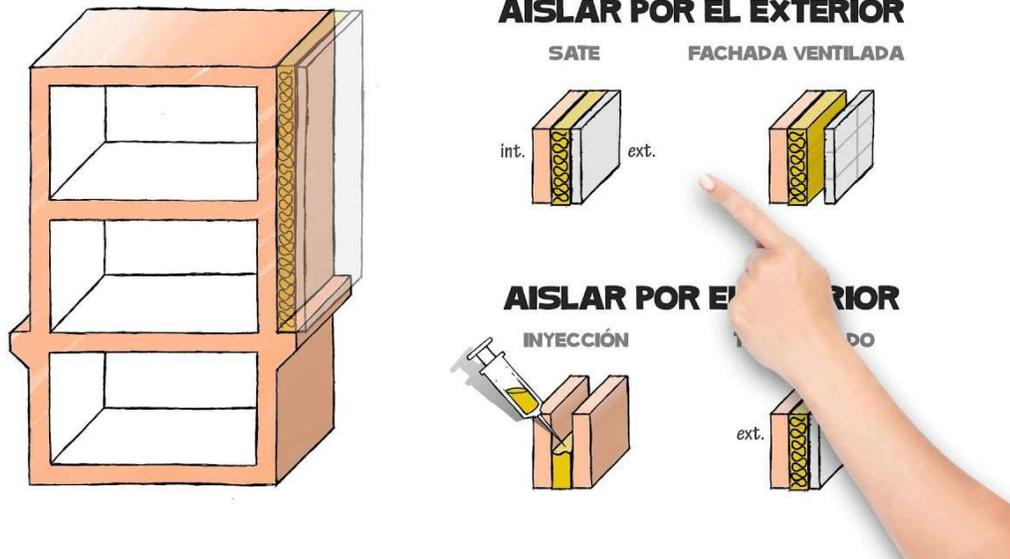


Ilustración 16: Aislamiento para muros de fachadas eficientes.

Fuente: *Viviendasaludables.es*

Elaborado por: Ramos D, (2022).

d. AISLAMIENTO PARA MUROS

MIXTOS EN PUERTAS

El aislamiento que se le dé a las puertas en un muro mixto es de gran importancia para obtener un aislamiento global del conjunto; una de las condiciones primordiales que hay que procurar es que no pase el aire por las rendijas entre la pared y la puerta.

e. SISTEMA DE AISLAMIENTO DE MUROS SIMPLES

Muros simples a aquellos que están compuestos por una sola hoja o también a aquellos cuya conformación está fundamentada en muros independientes. Los valores de aislamiento acústico proporcionados por muros simples es función exclusiva de la masa.

f. AISLAMIENTO SEGÚN CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E)

Se puede hacer una clasificación de los muros simples en; muros ligeros y muros pesados. Siendo los muros ligeros aquellos cuyo peso no sobrepasa los 150 Kg/m²; mientras que los muros pesados son aquellos cuyo peso es mayor a los 150 Kg/m².

g. AISLAMIENTO DE MUROS SIMPLES SEGÚN BERGUER

La ley llamada ley de masa o de Berguer nos permite calcular la transmisión del sonido en dB a cualquier frecuencia; el aislamiento acústico es mayor cuanto mayor sea su masa superficial, es decir más pesada, en mayor frecuencia el aislamiento va a aumentar.

Criterios aplicados al diseño arquitectónico

2.6.1 Identidad

La arquitectura y la identidad han estado en relación constante, estimándose una verdadera oportunidad de exploración y experimentación debido a la necesidad de conocimiento de las nuevas generaciones que se interesan en los aspectos no convencionales de la arquitectura. La constancia temporal de dicha relación se desarrolla de forma arquitectónica con una representación única y exclusiva para sus usuarios.



Ilustración 17: Identidad en la Arquitectura Social.

Fuente: Plataforma Arquitectura.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

2.6.2 Simetría

Weyl expresa que la “belleza está estrechamente ligada a la simetría” ya que esta facilita el equilibrio, en forma, tamaño y posición que parte de un todo.

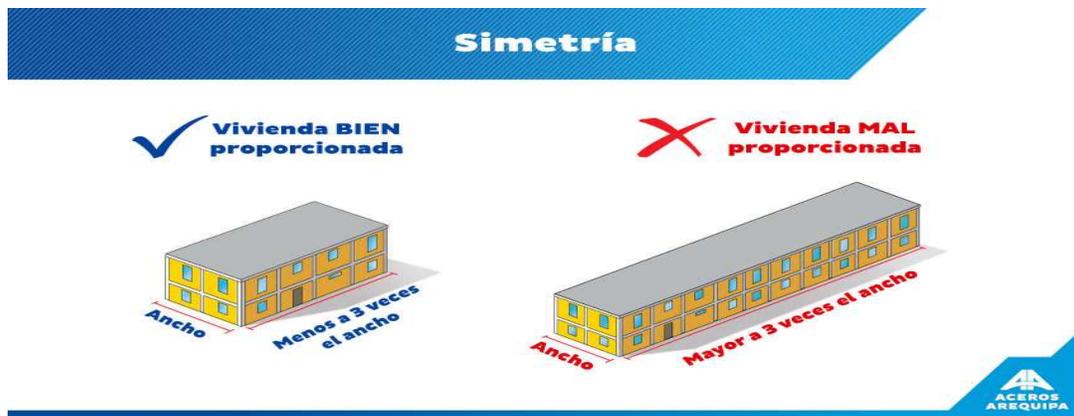


Ilustración 18: Fachadas simétricas.

Fuente: Construyendo Seguro.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

2.6.3 Integración



Ilustración 19: *El factor de integración del entorno en la vivienda.*
Fuente: *Instituto de la Vivienda.*
Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

La asimilación del entorno y su comprensión es uno de los mayores retos a la hora de crear formas arquitectónicas que expresen la sensibilidad del diseño y su compromiso con el entorno que lo rodea. Lo que implica una integración entre las actividades de sus usuarios y el paisaje.

2.6.4 Módulo

La modulación es una característica de la Arquitectura que debe ser adaptable, ligera y que está ligada a las nuevas tecnologías, que converge con las construcciones tradicionales, el diseño de la arquitectura modular está basada en volúmenes o elementos individuales que forman una unidad habitable.



Ilustración 20: *Módulo de Viviendas.*
Fuente: *Arquimaster.*
Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

2.6.5 Repetición

La singularidad de las características de construcción ha sido desplazada dando apertura a la repetición múltiple, la cual da la idea de montaje más que de simples elementos constructivos, para así dar lugar a viviendas que mantengan una producción de unidades en serie.



Ilustración 21: Repetición del Modelo del cubo de las casas.

Fuente: Dreamstime.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

2.6.6 Sostenibilidad

La sostenibilidad no solo acompaña a la necesidad de proteger el medio ambiente, sino que teniendo en consideración las condiciones climáticas y del sitio a través de una buena orientación puede garantizar la mínima demanda de elementos de producción energético en la vivienda.



Ilustración 22: Sustentable & Sostenible, fases de inversión en viviendas sostenibles.

Fuente: Maison-plus.ec

Elaborado por: Ramos D, (2022).

2.7 Análisis del sitio y clima del terreno

La zona que corresponde al Cantón Guayaquil, según la clasificación universal de Koeppen, se ubicaría en el tipo de clima tropical húmedo, seco en verano, con una precipitación media anual que oscila entre 750 y 1000 mm. y una temperatura media anual entre 24.5 y 26C.

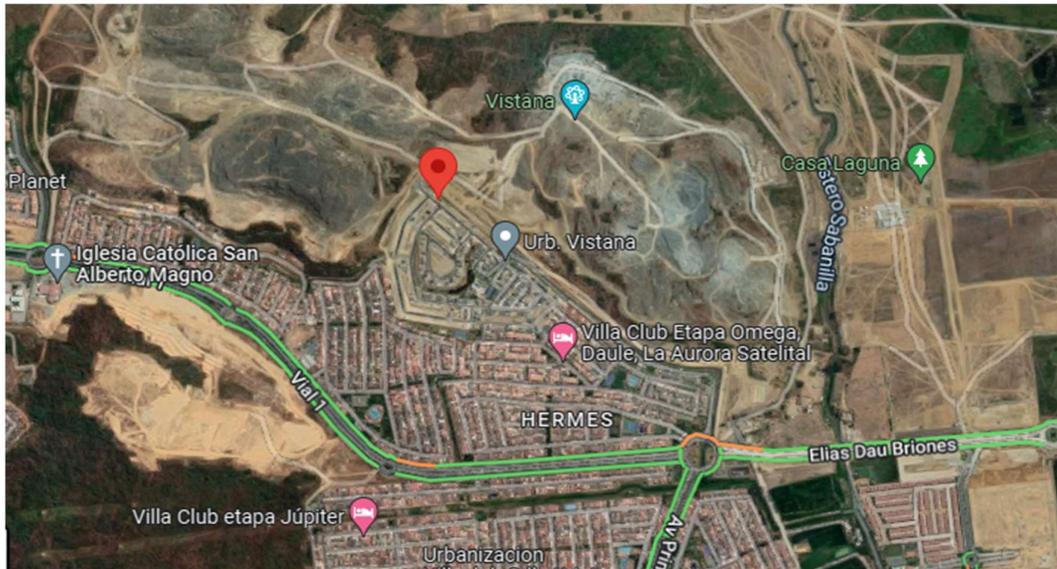


Ilustración 23: Urbanización Vistana.

Fuente: Google Maps.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

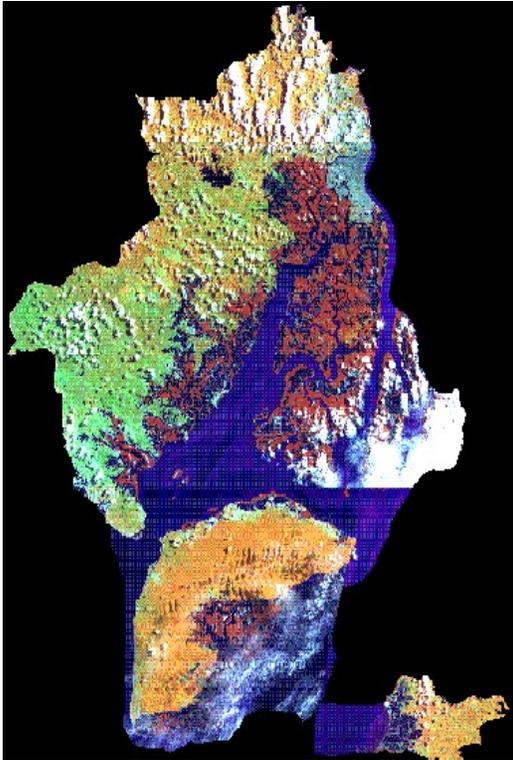


Ilustración 24: Mapa Agrológico del Cantón Guayaquil y Memoria Técnica.

Fuente: CLIRSEN (1998)

Elaborado por: Ramos D, (2022).

VISTANA se encuentra en el Km. 12.5 Av. León Febres Cordero, CANTÓN DAULE a lado de Villa Club Omega, muy cerca de colegios, universidades, centros comerciales, supermercados y de las principales vías de acceso.

2.8 Tipos de Suelo

La ciudad de Guayaquil se asienta sobre suelos arcillosos de consistencia media a blanda, con espesores que varían entre 15 y hasta los 40 metros. Comprende la jurisdicción del Cantón Guayaquil, con una superficie aproximada de 600.000 hectáreas, situada entre 155 y 310 de latitud Sur y 7940 y 8030 de longitud Oeste. (AL, 1990)

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos utilizado en este estudio, fueron identificados 6 Ordenes y 11 Subórdenes:

- Ordenes Área (Ha.) % Subórdenes
- Entisoles 51.331 8.3 Fluvents, Orthents
- Inceptisoles 71.938 11.6 Tropepts, Aquepts
- Vertisoles 15.423 2.5 Usterts, Uderts
- Molisoles 10.561 1.7 Ustoll
- Aridisoles 6.787 1.1 Argids, Orthids
- Alfisoles 35.478 5.7 Ustalfs, Xer

Cuatro regímenes de humedad del suelo fueron reconocidos: Ustico, Acuico, Arídico y Xérico; y, un solo régimen de temperatura: Isohypertérmico.

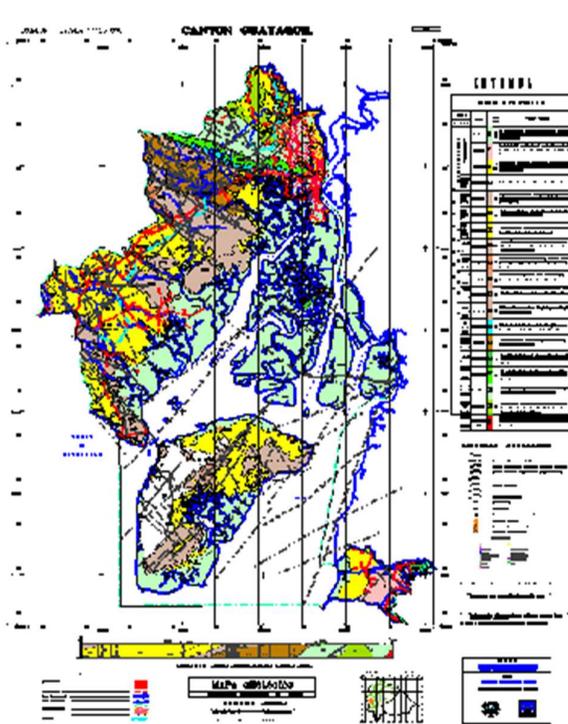


Ilustración 25: Reservas naturales ecológicas del Ecuador.

Fuente: Elyex.com 24

Elaborado por: Ramos D, (2022).

menores, Río Taura, Río Daule, Río Tenguel, Río Siete, Río Gala, Río Zapotal. La demarcación hidrográfica de Guayaquil y la distribución de sus recursos hídricos es irregular y se remarca su déficit en la condición estacional, que se agrava durante los meses de Julio a diciembre.

2.11 Vegetación

- Zonas actualmente bien utilizadas con usos agropecuario y forestal
- Porcentaje: 7.11 %
- Zonas potenciales para explotación agrícola intensiva bajo riego
- Porcentaje: 2.00 %
- Zonas potenciales para explotación agrícola extensiva
- Porcentaje: 11.19 %
- Zonas potenciales para explotación de bosques productores
- Porcentaje: 9.36 %
- Zonas de Turismo y Recreación
- Porcentaje: 0.05 %
- Zonas de Uso Múltiple

2.9 Topografía

Se digitalizaron 24 cartas topográficas publicadas por el IGM que abarcan el área de estudio y se interpretaron 160 fotografías aéreas en escala 1:60.000 con la finalidad de elaborar un mapa que contenga: red de drenaje de primero y segundo orden y quebradas; red vial desde autopistas hasta las vías de tercer orden, así como senderos y caminos; lagos, aeropuertos, ciudades y perfil costero.

2.10 Hidrografía

Guayaquil está asentado sobre 11 subcuencas, Río Daular, Puná, Río Chongón, Estero del Morro, Áreas

- Porcentaje: 2.36 %
- Zonas Protegidas y de Reserva
- Porcentaje: 21.25 %

Estas áreas no deben cambiar su uso por ningún concepto, se pueden obtener rendimientos económicos a través del ecoturismo.

Se subdividen en:

- G1.- Areas de bosques, vegetación protectora y salinas.
- G2.- Areas de preservación urbana y áreas vulnerables.
- G3.- Areas de preservación por factores de riesgo
- G4.- Nuevo aeropuerto.
- G5.- Area de amortiguamiento para el ecosistema manglar y camaroneras.

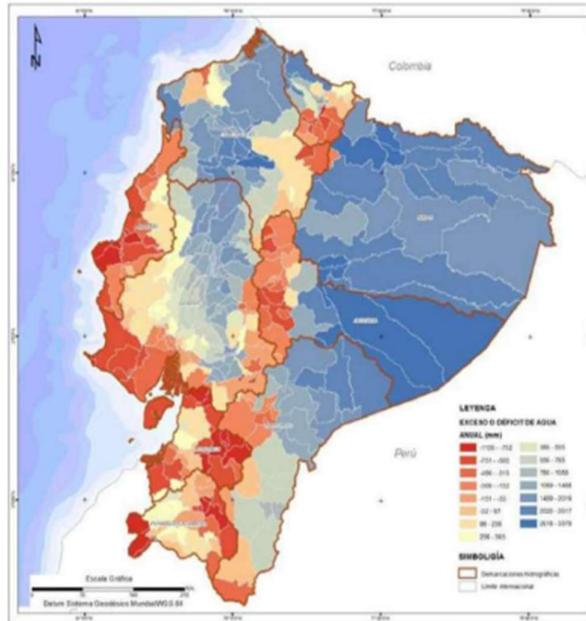


Ilustración 26: PDOT de Guayaquil.
Fuente: PDOT 2019-2023
Elaborado por: Ramos D, (2022).

La cobertura de Guayaquil comprende bosques secos y manglares.

2.12 Vialidad

El GAD municipal de Guayaquil cumple con sus competencias de proveer y mantener las redes viales urbanas en buen estado, siendo la infraestructura uno de los pilares principales de apoyo a las actividades económicas, transporte, construcción, turismo.

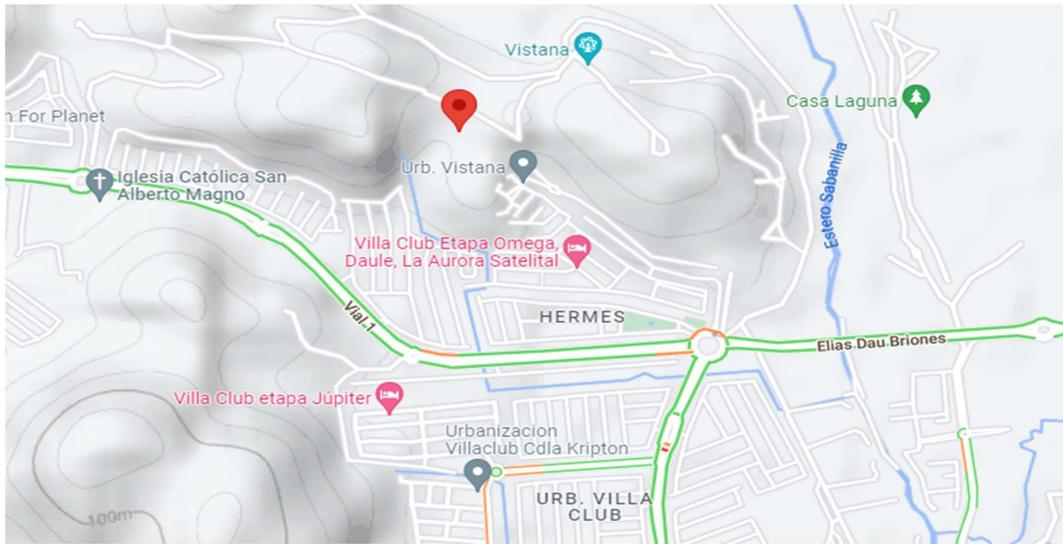


Ilustración 27: Vialidad en el sector de la Urbanización Vistana.

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Ramos D, (2022).

2.13 Tendencia de Desarrollo

El estudio de Cobertura y Uso del Suelo en el Cantón Guayaquil a 1.997.

Esta cobertura se distribuye en forma general de la siguiente forma:

Se puede decir que en la zona de estudio del cantón Guayaquil, se identifican básicamente tres ecosistemas forestales que por su condición se los puede considerar como de carácter frágil, estos son: manglar, Bosque seco y Bosque Húmedo.

En lo referente a la península de Sta. Elena, su cobertura, en la parte norte, está constituida por matorrales y chaparros.

En el Golfo de Guayaquil la principal cobertura la constituye sus manglares. Dentro de este ecosistema, se observan áreas salinas, y las piscinas camaroneras que constituyen el aspecto más importante del Uso del Suelo.

Como principales sistemas montañosos de esta zona se tiene la cordillera Chongón-Colonche, la que se encuentra cubierta de un bosque seco tropical; también se determinó áreas de matorrales secos y actividad agropecuaria.

Dentro del marco de áreas protegidas, es de importancia resaltar el Bosque Protector de Cerro Blanco. En el plano de infraestructura de envergadura en esta zona consta el trasvase de Chongón. En la isla Puna se observa un bosque y matorral seco, piscinas camaroneras y áreas pequeñas de manglar.

2.14 Servicios Básicos

El sistema de agua potable de la ciudad está basado en la captación de características superficiales “la toma” del Río Daule, la cual cuenta con una capacidad de 120 m³/sg.,

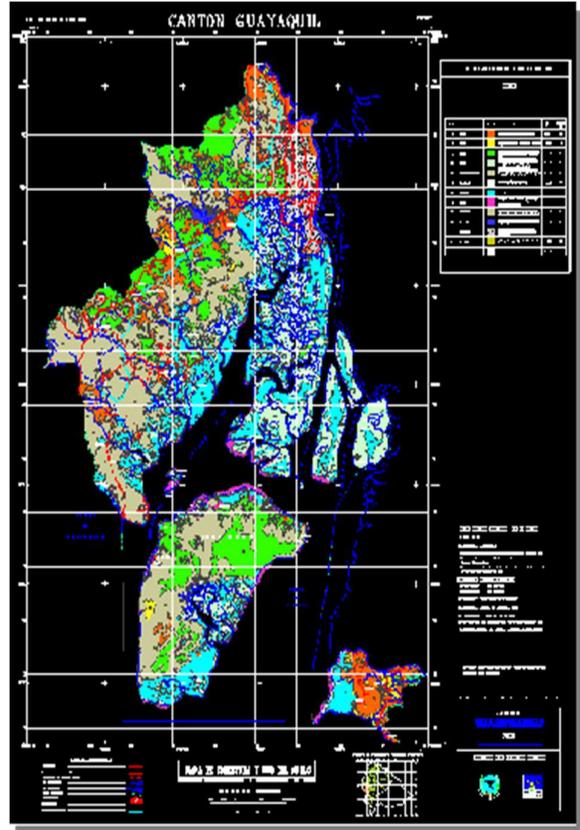


Ilustración 28. Urbanización Vistana.

Fuente: Vistana.ec

Elaborado por: Ramos D, (2022).



SERVICIOS BÁSICOS

Ilustración 29: Servicios Básicos.
Fuente: Gob.ec
Elaborado por: Ramos D, (2022).

las estaciones del río bombean agua cruda hasta la Planta de tratamiento mediante 4 estaciones de bombeo y 12 eléctricas.

Las principales fuentes del consumo energético en Guayaquil provienen del Sistema Nacional interconectado y de las plantas termoeléctricas ubicadas en la ciudad, el cual está estructurado por Líneas de Transmisión (SNT).

2.15 Valor del Suelo

Los cambios de Cobertura y Uso del Suelo, para tres fechas, 1.982, 1.992 y 1.997 (Figura 6), se determinó que entre 1.982 a 1.992, la superficie total de cambios es de 57.624,73 ha., mientras que entre 1.982 y 1.997 esta superficie es de 85.933,76 ha, lo que nos muestra en forma macro, que el cantón Guayaquil se encuentra sometido a fuertes cambios en el tiempo.

2.1.9 Uso Potencial del Suelo

El Uso Potencial del suelo es el resultado de la integración del levantamiento edafológico (clasificación taxonómica), la evaluación de la capacidad de uso de las tierras (clasificación agrológica), y la interacción con aspectos socioeconómicos,



Ilustración 30: Uso potencial del suelo en Urbanización Vistana.
Fuente: Vistana.ec
Elaborado por: Ramos D, (2022).

obteniéndose un "uso óptimo" del espacio físico, en función de las aptitudes naturales y de las posibilidades de mejoramiento.

La clasificación agrológica, por otro lado, es otro componente del Uso Potencial; es una interpretación basada en los efectos combinados del clima, la topografía y los suelos, que permiten ordenar y agrupar en varias clases a la tierra, según su aptitud o capacidad en función de sus limitaciones y potencialidades.

Finalmente, la interacción socioeconómica, es la relación directa que existe entre la actividad humana y los recursos naturales, tomando en cuenta que es el hombre el principal modificador del ambiente natural.

2.16 Asoleamiento

La duración del día en Guayaquil no varía considerablemente durante el año, solamente varía 15 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2022, el día más corto es el 21 de junio, con 12 horas y 0 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 15 minutos de luz natural.



Ilustración 31: Urbanización Vistana.

Fuente: Google Maps.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

2.17 Vientos

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Guayaquil tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

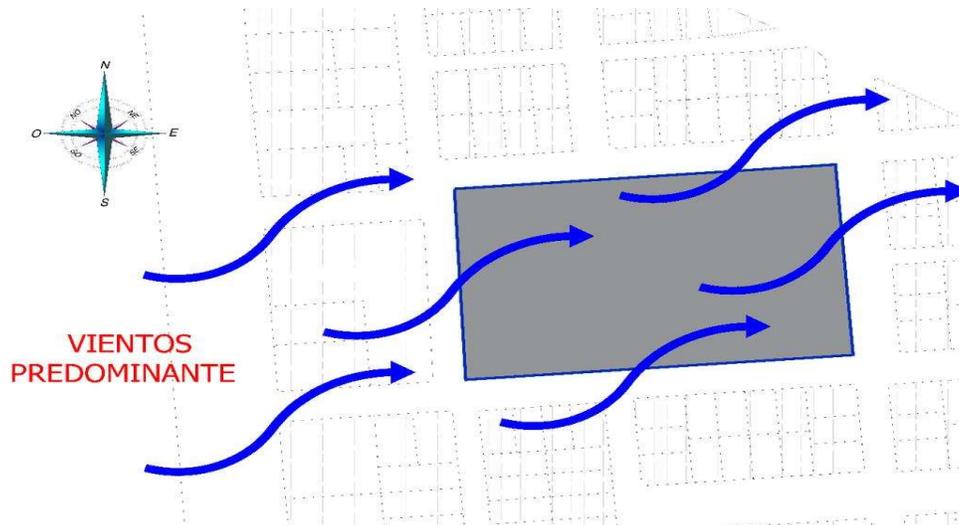


Ilustración 32: *Vientos predominantes en Guayaquil.*
Fuente: *DocPlayer.*
Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

La parte más ventosa del año dura 6,8 meses, del 21 de junio al 16 de enero, con velocidades promedio del viento de más de 12,6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Guayaquil es octubre, con vientos a una velocidad promedio de 15,3 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5,2 meses, del 16 de enero al 21 de junio. El mes más calmado del año en Guayaquil es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 10,1 kilómetros por hora.

2.18 Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Guayaquil la humedad percibida varía extremadamente.

El período más húmedo del año dura 8,2 meses, del 20 de noviembre al 25 de julio, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 60 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Guayaquil es marzo, con 30,5 días bochornosos o peor.

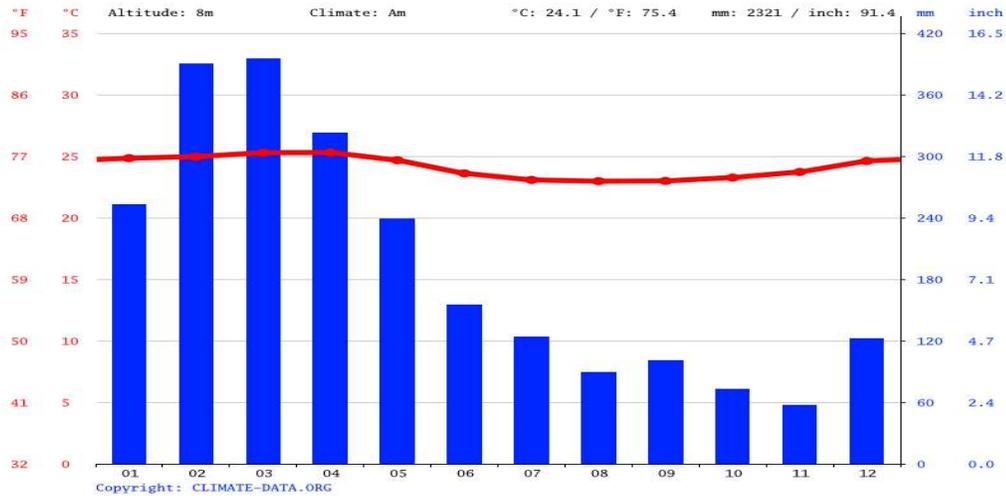


Ilustración 33: Clima Guayaquil, climograma.

Fuente: *es.climate-data-org*.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

El mes con menos días bochornosos en Guayaquil es septiembre, con 15,2 días bochornosos o peor.

2.19 Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Guayaquil varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 3,5 meses, de 12 de enero a 28 de abril, con una probabilidad de más del 32 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Guayaquil es febrero, con un promedio de 17,4 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 8,5 meses, del 28 de abril al 12 de enero. El mes con menos días mojados en Guayaquil es agosto, con un promedio de 0,3 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

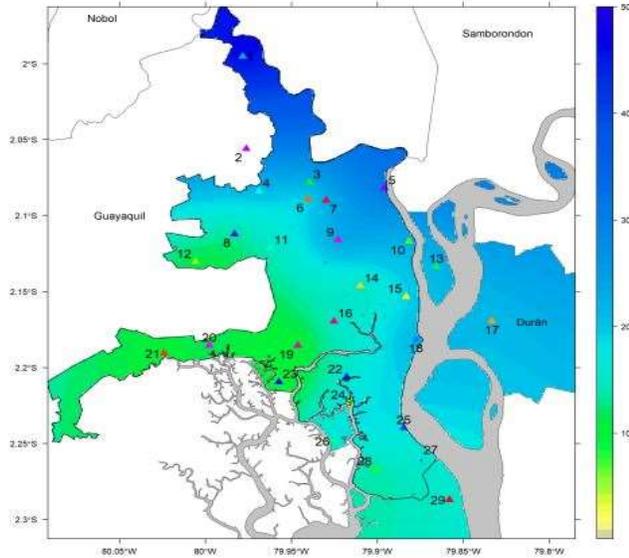


Ilustración 34: Margen de precipitación en Guayaquil

Fuente: *El Universo*.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de los dos. El mes con más días con solo lluvia en Guayaquil es febrero, con un promedio de 17,4 días. En base a esta categorización, el tipo

más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 64 % el 13 de febrero.

2.20 Temperatura

La temporada calurosa dura 2,1 meses, del 7 de marzo al 10 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El mes más cálido del año en Guayaquil es abril, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y mínima de 24 °C.

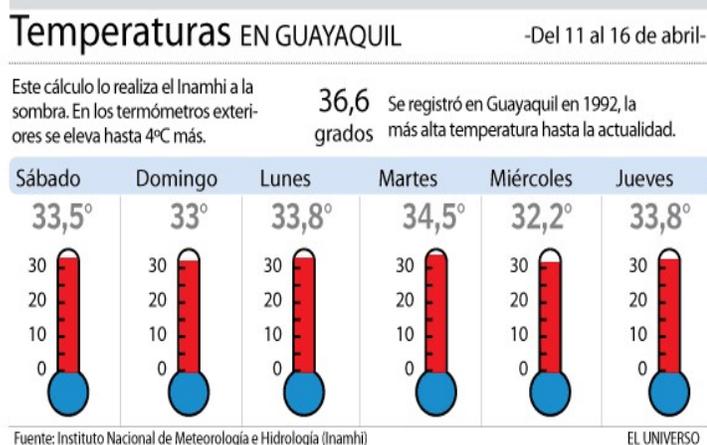


Ilustración 35: Temperaturas en Guayaquil.

Fuente: *El Universo*.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

La temporada fresca dura 2,2 meses, del 19 de junio al 26 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El mes más frío del año en Guayaquil es agosto,

con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima de 29 °C.



Ilustración 36: *Terreno en construcción de Urbanización Vistana.*
Fuente: *Vistana.ec*
Elaborado por: *Ramos D, (2022).*

Casos Análogos

Incidencia de los niveles de presión sonora generados por aeronaves en viviendas de la ciudad de Cuenca.

Entre los resultados de los análisis estadísticos el máximo valor de 91,9dB de un lapso



Ilustración 37: Determinación de niveles de presión sonora (NPS) generados por las aeronaves.

Fuente: Universidad Politécnica Salesiana

Elaborado por: Ramos D, (2022).

de medición FONDO DÍA, en donde el pico sonoro se genera en una cancha de entretenimiento, y que también se ve afectada por el tráfico vehicular.

El valor mínimo es de 13,51 dB, medición de FONDO NOCTURNO, con escaso tráfico vehicular.

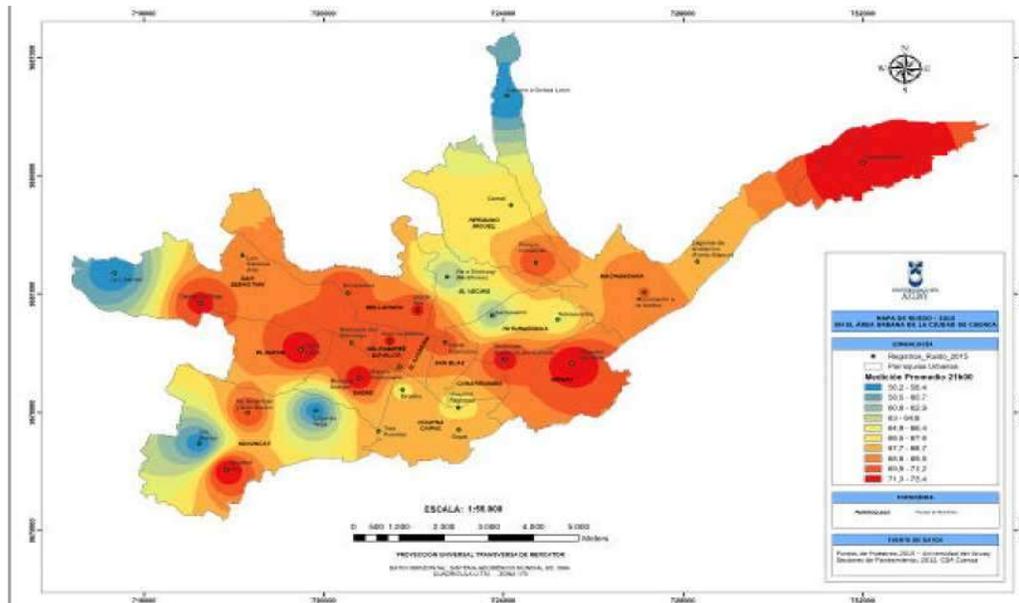


Ilustración 38: Evaluación del ruido en Cuenca 2015.

Fuente: Revistas USFQ.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Otros períodos arrojan datos de 78,40 dB en zonas que sobrepasan los límites permisibles debido al alto tráfico vehicular. Con afectaciones en relación con el rango, tomando en cuenta horario y normativa.

Comportamiento acústico de tres tipos de viviendas.

- Vivienda de emergencia (SIP)

Prototipo de vivienda de emergencia propuesto en el Proyecto FONDEF D09I1058. El prototipo está fabricado en base a paneles SIP. En el perímetro se encuentra el acceso principal conformado por una puerta y un ventanal fijo vidriado, como muestra la Figura 5 a). En la parte posterior se ubican dos ventanas contiguas. Adicionalmente, en la viga cumbreira se instalan dos ventanas de aproximadamente 40 cm x 60 cm, las que permiten ventilación e iluminación adicional a la vivienda.

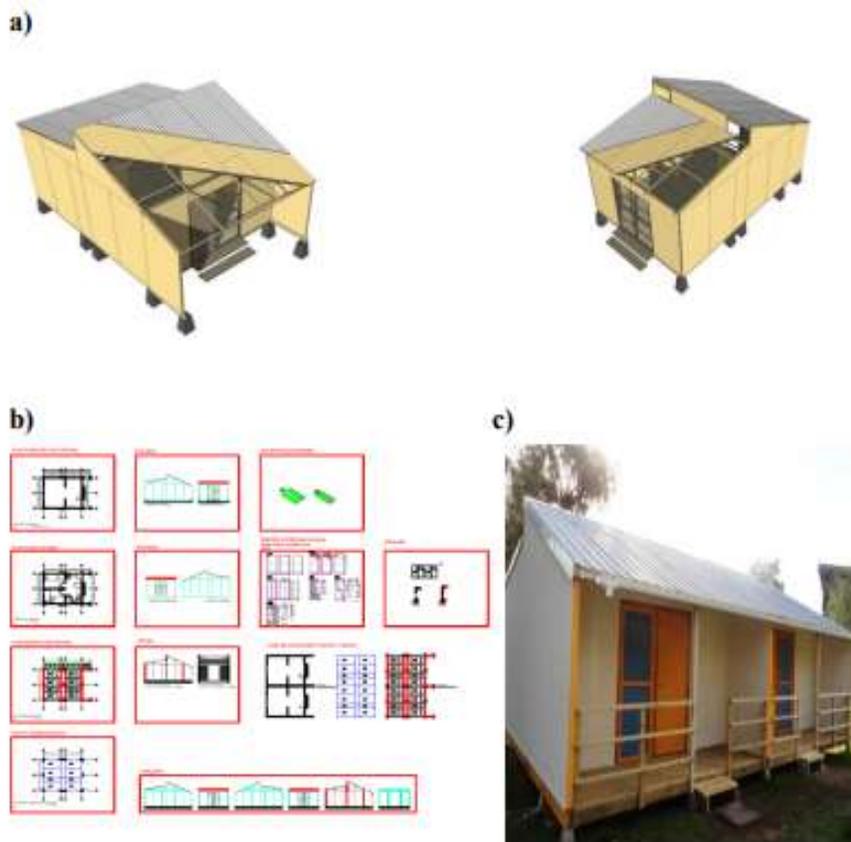


Ilustración 39: COMPORTAMIENTO ACÚSTICO DE TRES TIPOS DE VIVIENDAS.

Fuente: UNIVERSIDAD DE CHILE

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Moena, (2016), La estructura del piso la conforman apoyos de hormigón sobre los cuales se distribuyen vigas de madera impregnadas de escuadría 2”x 6”, adosadas a éstas se ubican entramados de piso en madera dimensionada en 2” x 4”; al interior de la estructura hay un aislante de fibra Fisiterm, además una membrana impermeable aísla el piso por su

parte inferior. Sobre el entramado de piso hay un tablero contrachapado estructural de 18 mm.

La separación entre muros colindantes está conformada por dos paneles SIP de 64 mm más una plancha de yeso cartón de 10 mm por lado; esta estructura representa la separación “muro pareado” entre dos viviendas contiguas.

- Vivienda Social

Vivienda social ubicada en la comuna de Maipú, fue elegida en virtud de dar cumplimiento a la legislación vigente de acuerdo con la Ley N° 20.703 de 2013, está construida en su perímetro con ladrillo princesa de 29x14x7,1cm , presenta una densidad de 1006 Kg/m³ , con un peso de 2,9 Kg, este material de construcción se ocupa en la mayoría de las viviendas actuales, el que aporta buena resistencia a la humedad, presenta un buen comportamiento al fuego, resistencia térmica de 0,56 m²K/W y una transmitancia térmica de 1,8 W/m²K.



Ilustración 40: COMPORTAMIENTO ACÚSTICO DE TRES TIPOS DE VIVIENDAS.

Fuente: UNIVERSIDAD DE CHILE, 2016.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

En el interior, la vivienda está dividida por tabiques de yeso cartón de 4,5 cm de espesor, este tabique está compuesto en su estructura interna por pies derechos de madera seca al 12% sin cepillar, en dimensiones de 2x1”, en las soleras superior e inferior junto con los cortafuegos, cuyas dimensiones son 1x1”, el relleno entre los espacios corresponde a yeso, dando un espesor de dos tapas de yeso cartón, es decir 15 mm de espesor, densidad 800 Kg/m³, conductividad térmica 0,19 W/Mk. El yeso presente en el tabique se encuentra entre las tapas de yeso cartón de espesor 1,5 cm, y presenta una conductividad térmica de 0,2015 W/Mk y una densidad de 854,23 KG/m³ Volcan, (2015). El techo está conformado por pizarreño sobre cerchas de madera y vigas sin cepillar secas de 4x 6”, en el cielo solo existe una plancha de yeso cartón. Moena, (2016)

MARCO LEGAL

La Constitución del 2008, establece los derechos y las obligaciones del pueblo ecuatoriano y organizan las acciones del Estado para impulsar el desarrollo económico, social y la protección ambiental, la constitución representa el marco general referencial ambiental del Ecuador, dada su importancia y el marco político ambiental que la constitución establece, a continuación se presentan una serie de artículos que permiten ofrecer un entendimiento de su tendencia con respecto al componente ambiental. Constitución de la Republica del Ecuador, (2008)

Título II Derechos - Capítulo II Derechos del buen vivir - Sección II Ambiente Sano.

Artículo 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Así mismo, se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Constitución de la Republica del Ecuador, (2008)

Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones. La norma establece los niveles máximos permisibles de ruido, los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos. Norma De Calidad Ambiental y De Descarga De Efluentes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Enfoque de la investigación

Mixto: Se desarrollarán los objetivos delimitando las características de la incidencia sonora en un estudio comparativo.

3.1 Alcance de la investigación

Esta investigación tendrá un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional debido a que se llevará a cabo un estudio comparativo de la incidencia sonora y de sus alternativas de mejora.

3.2 Técnica e instrumentos para obtener los datos:

Para esta investigación se desarrollarán encuestas aplicadas a la población que se establece en el muestreo.

3.3 Población y Muestra.

La investigación se realizó en la calle 9 de octubre y Rumichaca, en los sectores céntricos y periféricos de Guayaquil, con los habitantes del sector se realizó el muestreo en 200 personas y se determinó que las molestias ocasionadas por la incidencia sonora sobrepasan los límites de aceptación determinados por las normativas de Salud-

XI CIATTI (2014) Manifiesta que El estudio LARES1 llevado a cabo por la Organización Mundial de la Salud ha concluido que es necesaria una política de mejora del desempeño acústico en las viviendas para minimizar los efectos nocivos relacionados al ruido doméstico.

En el presente estudio investigativo se aplicó entrevistas a 200 personas de los sectores céntricos y periférico de la ciudad de Guayaquil que presentan molestias ocasionadas por la Incidencias Sonoras y la revisión bibliográfica en fuentes científicas.

3.4 Formato de preguntas encuestas

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INCIDENCIA SONORA Y ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA VIVIENDAS DE CLASE MEDIA EN SECTORES CENTRICOS Y PERIFERICOS DE GUAYAQUIL

1. **¿Considera usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras?**

SI	
NO	

2. **¿Le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda?**

SI	
NO	

3. **¿Cómo le ha afectado a usted y a su familia los ruidos externos dentro de su vivienda?**

SALUD	
ACTIVIDADES	
DIARIAS	

4. **¿Cómo cree usted que repercutiría POSITIVAMENTE en usted y su familia si dentro de su vivienda se redujeran los ruidos externos?**

SI	
NO	

5. **¿Cree usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil necesitan mejorar los materiales aislantes contra las incidencias sonoras?**

SI	
NO	

6. **¿Cree usted que los procesos de construcción son buenos contra la incidencia sonora en las viviendas de la ciudad de Guayaquil?**

SI	
NO	

7. **¿Cree usted que la incidencia sonora repercute mayor o minoritariamente dependiendo del tipo de vivienda?**

SI	
NO	

8. **¿Conoce usted de las alternativas de mejora para la incidencia sonora en las viviendas?**

SI	
NO	

9. **¿Conoce usted algún prototipo de paneles para la reducción de ruidos dentro de las viviendas?**

SI	
NO	

10. ¿Le gustaría utilizar paneles de recubrimiento para la reducción de ruidos externos dentro de la vivienda?

SI
NO

3.5 Presentación y análisis de resultados

No. 1 ¿Considera usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras?

Respuestas:

Tabla 2. ¿Considera usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras?

SI	86	17,2%
NO	114	82,8%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: El 17,2% considera que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras, el 82,8% respondió que las viviendas no cumplen con todas las normas necesarias para que los usuarios no tengan afectaciones en el interior de la vivienda.

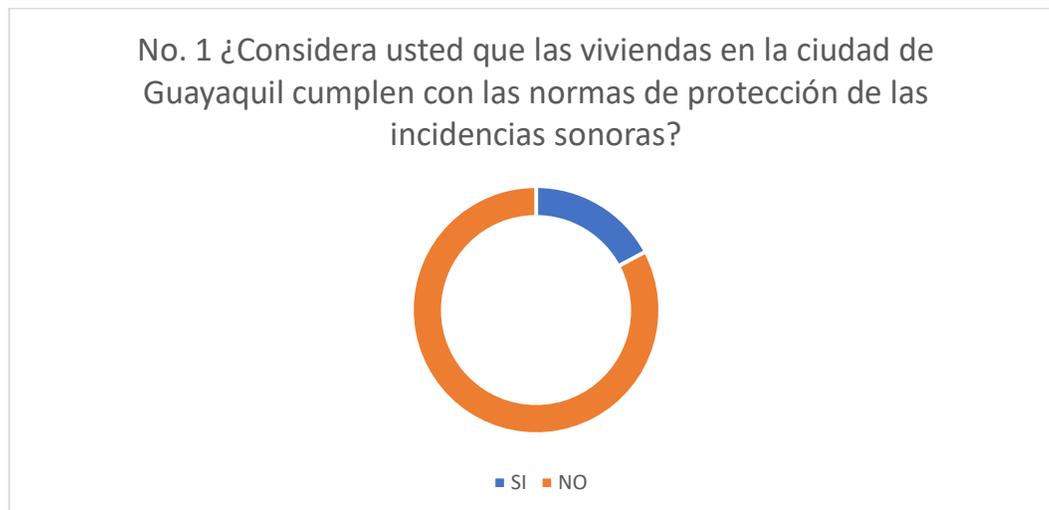


Ilustración 41: ¿Considera usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil cumplen con las normas de protección de las incidencias sonoras?

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 2 ¿Le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda?

Respuestas:

Tabla 3. ¿Le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda?

SI	147	89,4%
NO	53	10,6%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.
Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: el 89,4% le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda; 10,6% no le afectan dichos ruidos.



Ilustración 42: ¿Le ha afectado los ruidos externos dentro de su vivienda?

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 3 ¿Cómo le ha afectado a usted y a su familia los ruidos externos dentro de su vivienda?

Respuestas:

Análisis: Los encuestados manifestaron que el 88,6% ha visto afectaciones en su salud y el 11,4% se han indisputado y han hecho más difícil la concentración en el desarrollo de sus actividades diarias dentro de casa debido a los ruidos externos dentro de su vivienda.

Tabla 4. Datos de la pregunta

SALUD	143	88,6%
ACTIVIDADES DIARIAS	57	11,4%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

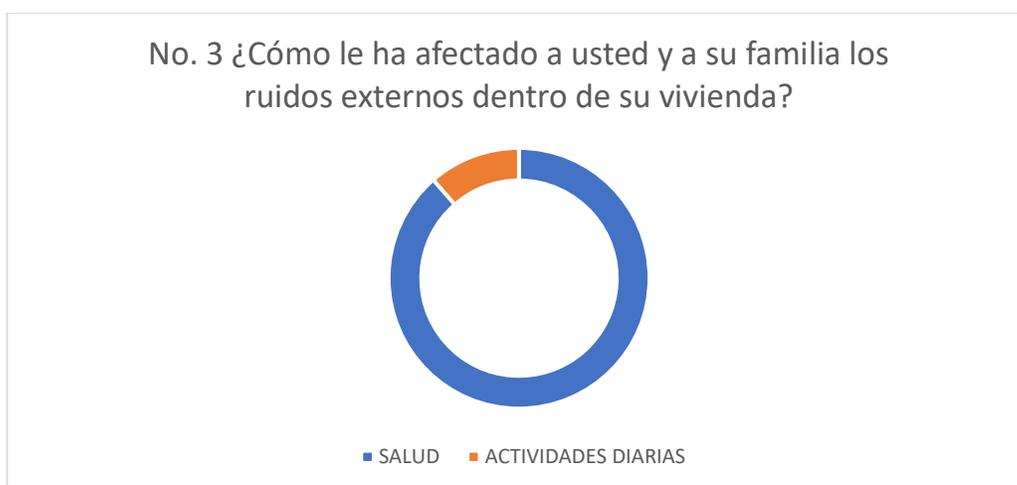


Ilustración 43: ¿Cómo le ha afectado a usted y a su familia los ruidos externos dentro de su vivienda?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 4 ¿Cómo cree usted que repercutiría POSITIVAMENTE en usted y su familia si dentro de su vivienda se redujeran los ruidos externos?

Respuestas:

Análisis: El 98,4% considera que si los ruidos se redujeran considerablemente dentro de la vivienda sería positivo para el desenvolvimiento familiar, mientras que el 1,6% cree que no es necesario para desarrollar un ambiente familiar agradable.

Tabla 5. Resultados de los datos analíticos de la pregunta.

SI	192	98,4%
NO	8	1,6%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 4 ¿Cómo cree usted que repercutiría POSITIVAMENTE en usted y su familia si dentro de su vivienda se redujeran los ruidos externos?

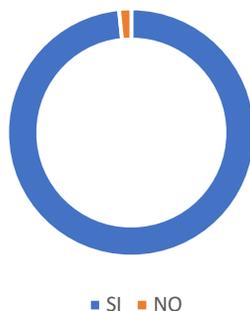


Ilustración 44: ¿Cómo cree usted que repercutiría POSITIVAMENTE en usted y su familia si dentro de su vivienda se redujeran los ruidos externos?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 5 ¿Cree usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil necesitan mejorar los materiales aislantes contra las incidencias sonoras?

Respuestas:

Tabla 6. Resultados de los datos analíticos de la pregunta.

SI	187	97,4%
NO	13	2,6%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: El 97,4% cree que las viviendas sí necesitan implementar materiales aislantes contra ruidos externos, mientras que el 2,6% no piensa que dichas mejoras sean necesarias.

No. 5 ¿Cree usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil necesitan mejorar los materiales aislantes contra las incidencias sonoras?

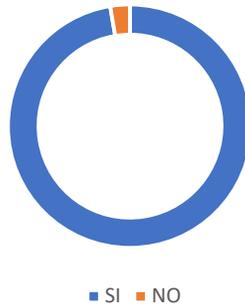


Ilustración 45: ¿Cree usted que las viviendas en la ciudad de Guayaquil necesitan mejorar los materiales aislantes contra las incidencias sonoras?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 6. ¿Cree usted que los procesos de construcción son buenos contra la incidencia sonora en las viviendas de la ciudad de Guayaquil?

Respuestas:

Tabla 7. Resultados de los datos analíticos de la pregunta.

SI	24	4,8%
NO	176	95,2%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: 4,8% de los encuestados cree que los procesos de construcción contra ruidos en las viviendas son oportunos para las necesidades familiares, y el 95,2% ha dicho que definitivamente deben mejorar.

No. 6. ¿Cree usted que los procesos de construcción son buenos contra la incidencia sonora en las viviendas de la ciudad de Guayaquil?

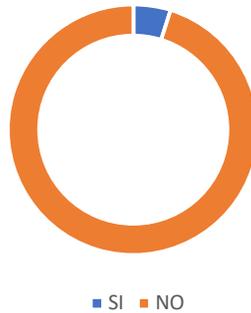


Ilustración 46: ¿Cree usted que los procesos de construcción son buenos contra la incidencia sonora en las viviendas de la ciudad de Guayaquil?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 7. ¿Cree usted que la incidencia sonora repercute mayor o minoritariamente dependiendo del tipo de vivienda?

Respuestas:

Tabla 8. Datos analíticos de la pregunta.

SI	102	80,8%
NO	98	19,6%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: El 80,8% cree que los ruidos externos afectan mayor, mediana o minoritariamente dependiendo del tipo de vivienda, el otro 19,6% considera que la tipología de vivienda no es un factor para que los ruidos molesten al interior de la vivienda.

No. 7. ¿Cree usted que la incidencia sonora repercute mayor o minoritariamente dependiendo del tipo de vivienda?

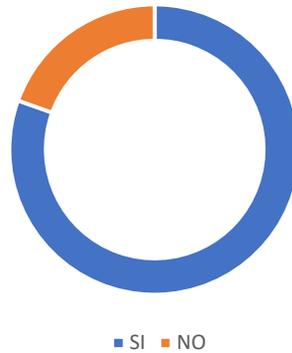


Ilustración 47: ¿Cree usted que la incidencia sonora repercute mayor o minoritariamente dependiendo del tipo de vivienda?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 8. ¿Conoce usted de las alternativas de mejora para la incidencia sonora en las viviendas?

Respuestas:

Tabla 9. Datos analíticos de la pregunta.

SI	33	6,6%
NO	177	93,4%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: el 6,6% tiene escaso y casi bajo conocimiento de las alternativas de mejora para la incidencia sonora en las viviendas, y el 93,4% no tiene ningún conocimiento sobre estas opciones, sin embargo, manifiestan que creen que, sí han de existir, solamente no se aplican debido a los bajos presupuestos de construcción.

No. 8. ¿Conoce usted de las alternativas de mejora para la incidencia sonora en las viviendas?

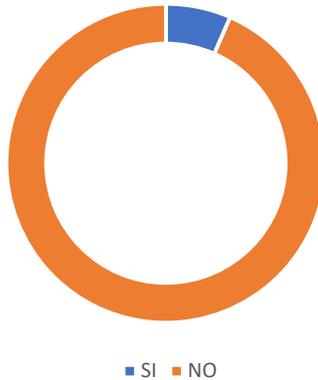


Ilustración 48: ¿Conoce usted de las alternativas de mejora para la incidencia sonora en las viviendas?
Fuente: Población del cantón Guayaquil.
Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 9. ¿Conoce usted algún prototipo de paneles para la reducción de ruidos dentro de las viviendas?

Respuestas:

Tabla 10. Datos analíticos de la pregunta.

SI	19	3,8%
NO	181	96,2%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.
Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: el 3,8% conoce algún prototipo de paneles para la reducción de ruidos dentro de las viviendas, el otro 96,2% desconoce casi en su totalidad la existencia de estos prototipos de paneles.

No. 9. ¿Conoce usted algún prototipo de paneles para la reducción de ruidos dentro de las viviendas?

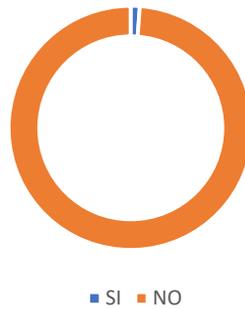


Ilustración 49 ¿Conoce usted algún prototipo de paneles para la reducción de ruidos dentro de las viviendas?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

No. 10. ¿Le gustaría utilizar paneles de recubrimiento para la reducción de ruidos externos dentro de la vivienda?

Respuestas:

Tabla 11. Datos analíticos de la pregunta.

SI	197	99,4%
NO	3	0,6%

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

Análisis: el 99,4% de los encuestados les gustaría utilizar paneles de recubrimiento para la reducción de ruidos externos dentro de la vivienda, el 0,6% ha dicho que no lo descartan pero que por el momento no es su intención aplicarlo en sus viviendas.

No. 10. ¿Le gustaría utilizar paneles de recubrimiento para la reducción de ruidos externos dentro de la vivienda?

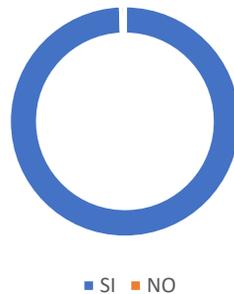


Ilustración 50: ¿Le gustaría utilizar paneles de recubrimiento para la reducción de ruidos externos dentro de la vivienda?.

Fuente: Población del cantón Guayaquil.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

4. PROPUESTA

En este sector, el casco central de la ciudad de Guayaquil, zona de estudio entre la 9 de octubre y Rumichaca, un sector de alto tráfico siendo este de aspecto vehicular y peatonal, se puede denotar que el nivel de los decibeles es muy encima de lo tolerado por los individuos este estudio se lo realizo con la ayuda del Sonómetro programa que nos ayudó a determinar la problemática del sector. Por lo que, a modo de propuesta de esta investigación, es la implementación de Corcho en paredes perimetrales, para la reducción de la incidencia acústica debido a que es un material que se lo puede utilizar como aislante acústico, térmico, vibración e impermeable, y colabora con el medio ambiente al ser ecológico y renovable.



Ilustración 51: Render de vivienda con paredes recubierta de corcho.

Elaborado por: Ramos D, (2022).



Ilustración 52: Render corte de pared recubierta de corcho.

Elaborado por: Ramos D, (2022).



Ilustración 53: Estudio de la incidencia sonora en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca.

Elaborado por: Ramos D, (2022).



Ilustración 54: Estudio de la incidencia sonora en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca.

Elaborado por: Ramos D, (2022).



Ilustración 55: Estudio de la incidencia sonora en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

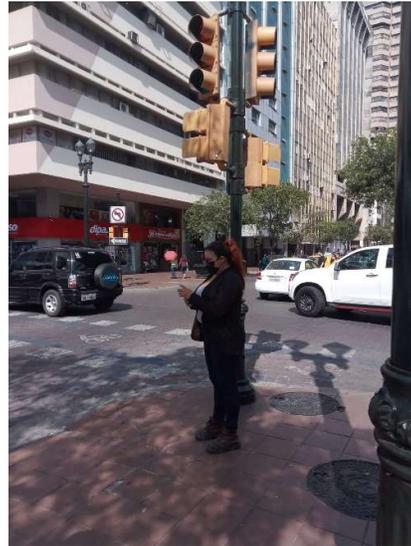


Ilustración 56: Estudio de la incidencia sonora en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca.

Elaborado por: Ramos D, (2022).

CUADRO COMPARATIVO DE LA INCIDENCIA SONORA EN SECTORES CÉNTRICOS Y PERIFÉRICOS DE GUAYAQUIL

SECTOR	Horario 07:30 a 19:00 (db)	Horario 19:30 a 07:30 (db)
Calle 9 de Octubre	80,2	70,1
Calle Rumichaca	81,7	72,5
Calle Escobedo	79,7	60
Calle Pichincha	81,2	69,4
Calle Veléz	78,7	65,5
Calle Aguirre	77,7	62
Urbanización Vistana	4,5	2,4

Ilustración 57: Cuadro comparativo de la incidencia sonora en el sector céntrico y periférico de Guayaquil.
Elaborado por: Ramos D, (2022).



Ilustración 58: Estudio de los decibeles del ruido en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca.
 Elaborado por: Ramos D, (2022).



Ilustración 59 Estudio de los decibeles del ruido en el centro de Guayaquil, calle 9 de octubre y Rumichaca.
 Elaborado por: Ramos D, (2022).

5. CONCLUSIONES

1. Se evaluó con la ayuda del sonómetro la problemática existente en las calles céntricas y periféricas del cantón Guayaquil, los resultados de las mediciones del ruido forman la base de las decisiones sobre reducir los riesgos y tomar las medidas de prevención y protección necesarias.
2. Refiriéndonos al objetivo específico se determinó que el corcho es un material aislante acústico y térmico de práctico uso y ayuda al medio ambiente debido que es un material 100% renovable por sus características.
3. El corcho es un material que cumple con las normas en la construcción y en la actualidad se lo puede usar en paredes, pisos y techo debido a su práctica instalación.
4. Durante el estudio realizado se observó que en el sector existe contaminación sonora muy altas en horario de 7:30 a 19:00 de lunes a viernes llegaron a los 81.7 dB. A diferencia que en los horarios de 19:00 a 7:00 bajan a los 72 dB, por lo que al igual son altos debido al ser una zona turística.
5. Los ruidos en la urbe son una continuidad que se ha normalizado por el paso rápido de la vida y la demasía de afluencia de gente en la metrópolis, en correspondencia con el estudio de las incidencias sonoras del sector céntrico y periférico de la ciudad de guayaquil se creó como alternativa para las viviendas es la instalación de corcho de 6mm, se comercializa en el país y se adquiere por rollos de 1,20x25x0,06; se instalara en las paredes perimetrales que colindan con el exterior.

6. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar este estudio como plan piloto en los sectores que tienen esa alta variedad de decibeles, ya que se ha demostrado su gran incidencia en el bienestar de las personas.
2. Se recomienda la utilización de corcho de 6 mm, en las paredes perimetrales para la disminución del ruido en el interior de las viviendas, esto nos ayudara a que los decibeles en el interior de las viviendas bajen y estén acordes a las normativas de salud.
3. Al ser el corcho un material de bajo costo será factible para la población de clase media que habita en dicho sector.

Tabla 12. Presupuesto.

PRESUPUESTO				
ITEM	CANTIDAS	UND	VALOR	TOTAL
CORCHO DE 1,20x25x0,06	30	m ²	\$ 9,00	\$ 270,00
CEMENTO DE CONTACTO	7	lt	\$ 3,93	\$ 27,51
MANO DE OBRA	15,75	UND	\$ 2,00	\$ 31,50
			Sub Total	\$ 329,01
			Iva 12%	\$ 39,48
			Total	\$ 368,49

Fuente: Análisis de costo unitario.
Elaborado por: Ramos D, (2022).

7. BIBLIOGRAFÍA

- AL, D. M. (1990). *GEOGRAFICAL INFORMATION SYSTEMS.- Vol. I.* New York-EE.UU.: John Wiley & Sons Inc.
- Bucur, V. (2010).
- Colonelli, P. y. (2019). *Características acústicas de viviendas sociales.* Santiago. Chile: Fundación Chile.
- Community Noise. (2020). *Informe sobre las consecuencias causadas por el ruido .*
- Garay, M. y. (2011). *Comportamiento de tableros a base de madera, durante ensayos de atenuación ultrasónica.* Revista de la Construcción.
- Kollmann, F. (1959). *Tecnología de la madera y sus aplicaciones.* . Madrid: Instituto Forestal de investigaciones y experiencias y servicio de la madera. .
- MASISA. (2015). Obtenido de <http://old.masisa.com/chi/productos/recomendaciones-practicas/arquitectura-de-interiores/aislacion-acustica.html>
- Moena, P. R. (2016). Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151538/Comportamiento-acustico-de-tres-tipos-de-viviendas-un-prototipo-de-vivienda-de-emergencia-fabricado-bajo-el-sistema-constructivo-SIP-%28Structural-Insulated-Panel%29-una-vivienda-social-y-una-vivi>
- Saleh Pascha, S. J. (2020). (R. H. Birkhäuser, Ed.)
- Seguridad Minera 10 comentarios, (2016)
- <https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/7-pasos-para-medir-el-ruido/>
- Inarqui (s.f) apps. Obtenido de <https://inarquia.es/aplicaciones-del-corcho-como-material-sostenible-en-la-construccion-de-edificios/>
- Huellas de la Arquitectura (s.f) apps. Obtenido de <https://huellasdearquitectura.com/2013/06/22/el-corcho-aislante-polivalente-y-sostenible/>
- Albañiles (s.f) apps. Obtenido de <https://www.albaniles.org/decoracion/como-instalar-una-pared-de-corcho/>