TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"RELACIÓN ENTRE EL RUIDO AMBIENTAL Y LAS ACTIVIDADES DE LAS CONSTRUCCIONES INMOBILIARIAS EN EL SECTOR 4 DE MAGDALENA DEL MAR, LIMA-PERÚ"

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA AMBIENTAL

Presentado por:

Leya Isabel Poma Buendia (0000-0001-8026-5700)

Asesor:

Erika Joanna Morales Ruiz (0000-0003-2435-8683)

Lima – Perú

2025

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 10 de abril del 2026.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Alexander Emanuel Diaz Sotil
Miembro: Mg. Justhin Khalil Guevara Ramirez
Miembro: Mg. Orlando Advíncula Zeballos

Se reúnen para evaluar la tesis, con código de proyecto PRE-11-2024-00557, titulada :

"RELACIÓN ENTRE EL RUIDO AMBIENTAL Y LAS ACTIVIDADES DE LAS CONSTRUCCIONES INMOBILIARIAS EN EL SECTOR 4 DE MAGDALENA DEL MAR, LIMA-PERÚ"

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Leya Isabel Poma Buendia**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por: Ing. Erika Joanna Morales Ruiz

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del tesista de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple (X) calificar a:

Tesista: Leya Isabel Poma Buendia			Nota (en letras): 18 (dieciocho)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Alexander Emanuel Diaz Sotil
Presidente



Mg. Justhin Khalil Guevara Ramirez
Miembro 1



Mg. Orlando Advíncula Zeballos
Miembro 2



Ing. Erika Joanna Morales Ruiz
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, _24_ de _Abril_ del 2026

Señor,
Dr. Percy Mayta Tristan

Vicerrectorado de Investigación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Leya Isabel Poma Buendia, egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con la asesora de tesis, Erika Joanna Morales Ruiz, declaramos que este informe final de tesis titulado: Relación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el sector 4 de Magdalena del Mar, Lima-Perú, sustentado para obtener el título de Ingeniera Ambiental es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Leya Isabel Poma Buendia
DNI: 73062771

Erika Joanna Morales Ruiz
DNI: 44238077

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Relación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, Lima-Perú

Autores. Leya Isabel Poma Buendia

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2970157425).

Código de registro. PRE-11-2024-00557

Resultado de la evaluación. 8%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras, se excluyeron citas.



Relación entre el ruido ambiental

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	7%	5%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	www.devex.com Fuente de Internet	<1%
3	openjicareport.jica.go.jp Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to ucss Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a mi madre, que es mi sostén emocional, guiándome siempre con amor y paciencia. A mi ángel en el cielo, quien me acompaña desde otro plano y me da fuerzas para seguir adelante. Y a mi esposo, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por motivarme a no rendirme ante todos los desafíos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Agradecimiento

Expreso mi sincero agradecimiento a mi asesora, por el acompañamiento y su valioso compromiso a lo largo de la Tesis. También agradezco a la Facultad de Ciencias Ambientales, por haberme formado como profesional y por brindarme el espacio académico necesario para crecer. Finalmente, extiendo mi gratitud a la Municipalidad de Magdalena del Mar, por facilitar el acceso a los puntos de monitoreo y apoyar las investigaciones en el distrito.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Índice

Dedicatoria **1**

Agradecimiento **2**

Índice **3**

Índice de figuras **5**

Índice de tablas **6**

Índice de anexos **7**

Resumen **8**

Abstract **9**

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **10**

II. MARCO TEÓRICO **14**

2.1. Antecedentes 14

2.2. Bases teóricas 17

III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS **28**

6.1. Objetivos 28

3.2. Hipótesis 28

IV. METODOLOGÍA **29**

4.1. Área de estudio 29

4.2. Tipo de investigación 29

4.3. Nivel de investigación 30

4.4. Población y muestra 30

4.5. Definición de variables 32

4.6. Instrumentos de medición 32

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

4.7. Procedimiento 33

4.8. Análisis de datos 34

4.9. Aspectos éticos 35

4.10. Limitaciones del estudio 36

V. RESULTADOS 37

5.1. Ruido ambiental 37

5.2. Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias 39

5.3. Comparación de los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 con los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para ruido 43

5.4. Mapa de ruido ambiental 45

5.5. Prueba de hipótesis 47

5.5.2. Prueba de hipótesis general 47

VI. DISCUSIÓN 48

VII. CONCLUSIÓN 52

VIII. RECOMENDACIÓN 53

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 54

XIII. ABREVIATURAS 62

XIV. ANEXOS 63

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Índice de figuras

Figura 1. *Mapa de sectores de Magdalena del Mar* 29

Figura 2. *Puntos de monitoreo en el Sector 4 de Magdalena del Mar* 31

Figura 3. *Niveles de presión sonora registrados en el Sector 4 de Magdalena del Mar* 39

Figura 4. *Comparación de los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 con los valores establecidos en el ECA*.... 44

Figura 5. *Mapa de ruido ambiental del Sector 4 de Magdalena Del Mar* 45

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Índice de tablas

Tabla 1. *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido* 20

Tabla 2. *Niveles de presión sonora (LeqT, Lmax, Lmin) registrados en el Sector 4 de Magdalena del Mar* 37

Tabla 3. *Estadísticos descriptivos del ruido ambiental por etapa de construcción* 39

Tabla 4. *Etapas de construcción y ubicación de los proyectos monitoreados en el Sector 4 de Magdalena del Mar* 40

Tabla 5. *Duración de cada actividad realizada en los proyectos de construcción monitoreados en el Sector 4 de Magdalena del Mar*..... 42

Tabla 6. *Asociación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias*..... 47

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Índice de anexos

Anexo 1. Formato de validación de proyecto de tesis 63

Anexo 2. Matriz de consistencia 64

Anexo 3. Operacionalización de variables 66

Anexo 4. Instrumentos 67

Anexo 5. Punto de monitoreo 69

Anexo 6. Zonificación del sector 04 (Plano de la Municipalidad de magdalena del Mar) 74

Anexo 7. Certificado de calibración del sonómetro 75

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025. Se aplicó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental- correlacional y de corte transversal, además el instrumento principal fue un sonómetro, complementado con una ficha de recolección de datos, aplicados en un estudio censal conformado por 15 puntos de monitoreo. Los resultados indicaron que, de los 15 puntos evaluados, el 53 % superaron los 60 dB(A) límite establecido por el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para zonas residenciales, siendo las etapas de obra negra y gris las más asociadas a altos niveles de presión sonora. Sin embargo, la prueba exacta de Fisher ($p = 0.569$) no evidenció una relación estadísticamente significativa entre el ruido ambiental y las actividades constructivas. En conclusión, no se encontró evidencia suficiente para afirmar que existe una relación directa entre ambas variables en el contexto evaluado, lo que indica la necesidad de profundizar en futuras investigaciones que consideren otras condiciones o factores que podrían estar incidiendo en los niveles de ruido registrados.

Palabras clave: Ruido ambiental, construcción inmobiliaria, presión sonora, ECA, contaminación acústica.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Abstract

This study aimed to determine the relationship between ambient noise and real estate construction activities in Sector 4 of Magdalena del Mar, 2025. A quantitative approach was used, with a non-experimental, correlational, and cross-sectional design. The primary instrument was a sound level meter, supplemented by a data collection form, applied in a census-based study consisting of 15 monitoring points. The results indicated that 53% of the 15 points evaluated exceeded the 60 dB(A) limit established by the Environmental Quality Standard (EQS) for residential areas, with the rough and gray construction phases being the most associated with high sound pressure levels. However, Fisher's exact test ($p = 0.569$) did not reveal a statistically significant relationship between ambient noise and construction activities. In conclusion, insufficient evidence was found to affirm that there is a direct relationship between both variables in the evaluated context, which indicates the need for further research that considers other conditions or factors that could be influencing the recorded noise levels.

Keywords: Environmental noise, real estate construction, sound pressure, ECA, noise pollution.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ruido ambiental constituye un sonido no deseado que de manera negativa en la calidad de vida de las personas, generando desde molestias cotidianas hasta consecuencias graves para la salud, incluyendo daños cardiovasculares, alteraciones del sueño, deterioro cognitivo y pérdida auditiva (Casal et al., 2022) por ello, se le percibe también como un agente físico contaminante (Ganine et al., 2010). Este fenómeno, proviene de ruidos que tienen su origen por fuentes naturales y/o antrópicas (mayormente debido a actividades industriales), causa problemas y complicaciones en la salud y el medio ambiente, por eso existe la imperiosa necesidad que el gobierno cree políticas públicas con normativas diseñadas para regular y controlar este problema existente, para poder cuidar mejor a las personas y aumentar su calidad de vida (Carrillo et al., 2022).

Así mismo, es importante mencionar que, cuando hay niveles muy altos de ruido ambiental, estos generan complicaciones en la salud tales como problemas en el corazón, efectos negativos en la audición, pérdida y fallos en la memoria de las personas, declinación en las funciones cognitivas, dificultades para dormir y, hasta perder la capacidad auditiva (Gamero, 2020). Se debe destacar que la construcción en el mundo inmobiliario se considera como una actividad del sector económico que busca aportar al desarrollo de las ciudades mediante la urbanización de estas, además de permitir que se expandan y crezcan más, y buscar el orden mejorando su estructurar y por ende mejorando la sociabilización que conecte a sus habitantes, esto permite también, otorgar casas donde los habitantes de las ciudades puedan residir (Alcantar & Esquivel, 2021). Son clave en el proceso de expansión urbana, y se relaciona con el crecimiento

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

poblacional y económico lo cual es un indicador fundamental del bienestar de una sociedad (Saus, 2023).

No obstante, en las naciones de Latinoamérica, usualmente estas construcciones se hacen en lugares donde ya viven muchas personas, es decir, en las ciudades que son las capitales, haciendo que estas crezcan sin orden, con políticas urbanas nulas y poco claras y con una población que no está comprometida denotando una preocupante falta de cultura como ciudadana (Mendoza et al., 2022). En estos sectores de urbanización que se encuentran en crecimiento, las edificaciones a menudo carecen de control y supervisión, como resultado, los niveles de ruido por lo general superan los límites establecidos, derivando en una situación problemática. Aunque incluso se realizan planes para cuidar el medio ambiente y la sociedad, muchas veces las acciones realizadas no funcionan como deberían generando que se cuestione su efectividad (Huaroc, 2023).

En el mundo, la contaminación sonora es visto como un problema ambiental sumamente grave y con un aumento que cada vez va a más, generando alto nivel de preocupación por su gran efecto negativo en el bienestar y salud general de los individuos y la manera tan complicada en cómo se presenta (Riccomini, 2024). Un claro ejemplo de esto, es que en las ciudades con mayor densidad de población en EEUU y Europa se ha llegado a registrar hasta más de 65 dB. (Santos & Novoa, 2020). Adicionalmente, se proyecta que en promedio 22 millones de personas en el mundo sufren de un malestar crónico de gran magnitud a raíz del ruido ambiental. Cuando los niveles de ruido llegan a superar los 65 dB puede ser clasificados como dañinos, y una vez que el sonido alcanza 75 pueden causar dolor (AEMA, 2021).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En Latinoamérica, la contaminación acústica ha ido creciendo cada vez más. Por ejemplo, en Chile, el 70% del ruido ambiental lo genera el transporte vehicular, generado que el 50% de las denuncias ambientales tengan que ver con este problema (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Alrededor del 11% de colombianos tienen dificultades para oír por estar expuestos al bullicio todo el tiempo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). Esto se demuestra en un trabajo de investigación que se efectuó en un proyecto de construcción, donde en los resultados se halló que el 60.7% de las veces que se realizó la medición de ruido, el sonido sobrepasaba el límite de ruido permitido (Godoy, 2021).

Como ya se mencionó, una de las fuentes que mayor contaminación acústica produce, es la industria de construcción de inmuebles, que está creciendo a gran velocidad en Latinoamérica. Un ejemplo claro de esta situación se vive en el país de México, donde cada vez más hay gente que vive en su capital, y por ello cada vez se están construyendo edificios más altos a nivel vertical, llegando a superar el récord histórico más alto de construcciones (Sánchez & Arroyo, 2022).

En el contexto nacional, según la Municipalidad Metropolitana de Lima (2021) en Lima y Callao se han llegado a registrar niveles superiores de ruido con más de 80 dB lo que provoca irritabilidad en la población, y además la mayoría de los lugares examinados exceden los límites que se permiten. Así mismo, los niveles acústicos provenientes de las recientes viviendas construidas en Pamplona, afectan el bienestar de la población (Arana et al., 2019).

El distrito de Magdalena del Mar enfrenta un problema particular respecto al ruido exterior. El crecimiento inmobiliario acelerado en los últimos años ha

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

incrementado significativamente las actividades de construcción en diversas zonas del distrito. Específicamente, el Sector 4 de Magdalena del Mar presenta una concentración notable de proyectos constructivos que operan de manera continua, empleando maquinaria pesada como excavadoras, compactadoras, mezcladoras de concreto y martillos neumáticos, las cuales generan emisiones sonoras considerables (Municipalidad de Magdalena del Mar, 2022).

Las consecuencias de esta situación se evidencian en los registros municipales. Durante el año 2021, se reportaron 17 reclamos por ruido exterior (38.6%) y 27 reclamos por ruido interior. Estos datos reflejan el malestar ciudadano y los desafíos existentes en materia de fiscalización ambiental, así como el potencial incumplimiento de los ECA para ruido (Municipalidad de Magdalena del Mar, 2022).

No obstante, la evidencia del problema no existe información específica ni estudios previos que determinen cómo las actividades de construcción inmobiliaria se relacionan con los niveles de presión sonora en el Sector 4 de Magdalena del Mar, lo cual constituye un vacío de conocimiento que limita la toma de decisiones informadas para la gestión ambiental local.

Este estudio propone el problema general: ¿Cuál es la relación entre el ruido ambiental y las actividades de construcción inmobiliaria en el Sector 4 de Magdalena del Mar durante el año 2025? Abordar esta interrogante permitirá generar evidencia científica para orientar políticas públicas hacia un desarrollo urbano más sostenible y respetuoso con la comunidad.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

González (2022) en su estudio *"Estrategias para mitigar emisiones de ruido en la construcción de túneles de carretera en Cúcuta - Pamplona"*, tuvo como objetivo diseñar estrategias para reducir los niveles de ruido generados por maquinaria y vehículos durante la construcción de un túnel vial. Empleó un enfoque cualitativo, diseño no experimental y alcance descriptivo, basándose en revisión documental y mediciones acústicas en tres puntos estratégicos. Los hallazgos evidenciaron que, si bien los niveles diurnos se mantuvieron dentro de los límites (70,3 dBA), durante la noche se alcanzaron hasta 81 dBA, superando el límite de 45 dBA. En conclusión, las estrategias de mitigación incluyeron mejoras tecnológicas, controles operativos, protección acústica y medidas de salud auditiva.

Díaz (2024) en su investigación *"Gestión Municipal del ruido ambiental en el contexto de la densificación del Área Metropolitana de Santiago"*; examinó las políticas locales de la gestión del ruido en municipios con diferentes niveles de densidad urbana. Utilizó un enfoque cualitativo exploratorio-descriptivo, aplicando revisión documental y entrevistas a funcionarios de 7 comunas. Los hallazgos revelaron que solo 26 de 34 comunas poseen ordenanzas sobre ruido, y únicamente 8 incluyen medidas en sus planes reguladores. Se concluyó que las principales dificultades son la falta de equipamiento técnico, personal capacitado y criterios uniformes de fiscalización.

Halim et al. (2024) presentaron un artículo de conferencia titulado *"Evaluación del ruido en la construcción y prácticas de control del ruido: investigación de sitios"*,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

donde evaluaron los niveles de ruido en dos áreas sensibles de Penang, Malasia. Aplicaron un enfoque cuantitativo descriptivo, utilizando un sonómetro clase 1 para medir variables acústicas en 10 puntos por sitio. Los hallazgos mostraron que todos los puntos superaron el límite de 60 dB(A), con promedios de 67,37 y 76,73 dB(A), y picos de hasta 99,33 dB(A) cerca de maquinaria pesada. Se concluyó que el ruido de construcción representa una amenaza significativa para la salud auditiva y cardiovascular.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Prado y Vega (2025) en su tesis titulada *"Ruido ambiental y percepción de los comerciantes en el Mercado Magdalena – Magdalena del Mar, Lima"*, analizó la relación del ruido ambiental y percepción de efectos psicofisiológicos en negociantes del Mercado Magdalena. Se aplicó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y correlacional. Se utilizaron un monitoreo ambiental en cuatro puntos durante siete días y encuestas Likert a 306 comerciantes. Se halló un promedio de 73 dB, superando el ECA Ruido (70 dB), y se evidenció una correlación alta con los efectos psicológicos ($r = 0.656$; $p < 0.001$) y baja con los fisiológicos ($r = 0.294$; $p = 1.5\times10^{-7}$). Se concluye que el ruido afecta el bienestar psicofisiológico y se recomienda usar estos datos para mejorar la gestión ambiental del distrito.

Quispe y Flores (2022) desarrollaron un artículo científico titulado "Impacto ambiental sonoro en la construcción de la urbanización Perlas del Altiplano de la ciudad de Juliaca"; tuvo como fin establecer medidas de seguridad laboral contra el ruido excesivo. Utilizaron un enfoque mixto descriptivo, midiendo con sonómetro clase 1 en 45 lotes según el Protocolo Nacional de Monitoreo. Los hallazgos indicaron que la

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mezcladora de concreto generó 87.83 dB, excediendo el límite de 80 dB para zonas industriales. Se concluyó que los altos niveles pueden causar daños auditivos si no se proporciona equipo de protección personal.

Torres (2022) desarrolló una tesis titulada "Impactos ambientales en la construcción de vías vehiculares, peatonales, áreas verdes en Av. Juan Velasco Alvarado, distrito de Pillco Marca – Huánuco – 2020"; tuvo como fin evaluar las afectaciones ambientales de obras viales. Empleó un enfoque mixto descriptivo, utilizando matrices de Leopold y Conesa, y encuestas a 120 habitantes. Los hallazgos mostraron impactos de 0.34 para ruido según Leopold y -19 según Conesa, siendo la fase constructiva la de mayor afectación. Se concluyó en la necesidad de implementar acciones preventivas y sistemas de monitoreo ambiental.

Huaquisto y Chambilla (2021) desarrollaron un artículo científico titulado "Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana"; tuvo como fin de evaluar las emisiones acústicas de equipos de pavimentación en Desaguadero, Puno. Emplearon un enfoque cuantitativo descriptivo, midiendo con sonómetro clase 2 nueve equipos pesados y ocho livianos. Los hallazgos revelaron rangos de 69.6 a 98.4 dBA; el equipo de corte de concreto emitió 89.12 dBA (194% sobre lo permitido) y el camión mezclador alcanzó 271% sobre la dosis segura. Se concluyó que para maquinaria pesada se requieren protectores auditivos con NRR de 19 dB, y para la maquinaria liviana de 35 dB, siendo la capacidad mínima en ambos casos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ruido ambiental

Constituye una manifestación de contaminación acústica presente en espacios abiertos urbanos, compuesto por sonidos que, debido a su intensidad y persistencia, afectan negativamente la salud y el bienestar poblacional. Sus principales fuentes incluyen el tráfico vehicular, actividades comerciales y construcciones. Los efectos en la salud comprenden trastornos del sueño, déficit cognitivo y enfermedades cardiovasculares, dependiendo del nivel de presión sonora y tiempo de exposición (Gamero, 2020).

2.2.1.1. Tipos del ruido

De acuerdo con Cobo y Cuesta (2020), dentro de la clasificación de los tipos de ruido con base en su comportamiento, se distinguen dos grandes tipos:

a) Impulsivo: Se caracteriza por presentarse en forma de picos sonoros de corta duración (menor a 0.5 segundos) con intensidad elevada y súbita, como explosiones o maquinaria de impacto (Cobo & Cuesta, 2020).

b) No impulsivo: Emisión sonora estable o continua, que puede ser determinista (predecible, como un motor eléctrico) o aleatorio (impredecible, como una obra de construcción intermitente) (Cobo & Cuesta, 2020).

En cambio, el ruido aleatorio es impredecible en su comportamiento y se caracteriza por no seguir patrones fijos; puede ser estacionario, si mantiene sus propiedades estadísticas constantes a lo largo del tiempo (como el sonido ambiente de una calle concurrida), o no estacionario, cuando presenta variaciones notables e irregulares (como el bullicio de una manifestación o una obra de construcción intermitente) (Cobo & Cuesta, 2020).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2.2.1.2. Tipos de áreas de acuerdo a la calidad acústica

Según Rivas et al. (2022) la clasificación de los tipos de áreas según la calidad acústica se basa en el uso predominante del suelo y el nivel de protección necesario frente a la contaminación sonora; este enfoque permite definir objetivos acústicos específicos para cada zona del territorio, facilitando la puesta en práctica de medidas adecuadas y diferenciadas para la gestión del medio ambiente. Se identifican las siguientes categorías:

a) Zona comercial: Espacio territorial delimitado y aprobado por la municipalidad con el fin de realizar labores vinculadas al comercio o prestación de servicios (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

b) Zonas críticas de contaminación sonora: Corresponden a las áreas en las cuales se perciben niveles equivalentes y superiores a los 80 decibelios A (dBA), lo que indica un elevado grado de contaminación acústica (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

c) Zona industrial: Área específicamente habilitada por la autoridad municipal para el funcionamiento de establecimientos relacionados con la actividad industrial (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

d) Zonas mixtas: Son sectores donde coexisten dos o más tipos de zonificación en una misma área, como combinaciones de usos residencial y comercial, residencial e industrial, comercial e industrial, o incluso una mezcla de los tres (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

e) Zona de protección especial: Se refiere a espacios especialmente sensibles al ruido, que requieren medidas reforzadas de control acústico. En estas zonas se ubican

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

infraestructuras como establecimientos de atención médica, colegios, hogares para ancianos y orfanatos (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

f) Zona residencial: Sector del territorio destinado exclusivamente a fines habitacionales, aprobado por el gobierno local, donde se pueden encontrar distintas densidades de población, incluyendo zonas de alta, media y baja concentración de viviendas (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

2.2.1.3. Parámetros de ruido ambiental

Según Gamero (2020) son las variables utilizados para medir, caracterizar y evaluar los niveles de ruido en un contexto particular; que permiten determinar el impacto del ruido sobre el bienestar, ambiente y la salud poblacional; los principales parámetros utilizados incluyen:

a) Nivel de presión sonora continuo equivalente

Es cuando el nivel variable y el constante de ruido son iguales, analizado durante un período determinado de tiempo (T). Expresado en decibeles ponderados A [dB(A)], lo cual refleja la forma en que el oído humano percibe distintas frecuencias (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

b) Nivel de presión sonora máxima

El Lmax representa el registro más alto conseguido en el tiempo de medición, aplicando la ponderación A, que simula la respuesta del oído humano. Por su parte, el Lmin corresponde al valor más bajo registrado durante el mismo intervalo. Aunque no tiene la misma relevancia que el LAeq o el Lmax (Connor, 2023).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2.2.1.4. Nivel de presión sonora (NPS)

Es un indicador que se expresa en decibelios (dB) y que ha sido corregido mediante el filtro de ponderación A, el cual posibilita que el equipo medidor reciba los datos (Hz) de forma parecida al oído del ser humano; esta ponderación se expresa como dB(A); en adición, el nivel de presión sonora es el más fácil y directo para medir el ruido ambiental, y permite evaluar si los niveles sonoros superan los límites permisibles para la salud humana; por ello, el daño acústico depende de que tan fuerte sea el sonido como del tiempo de exposición al mismo (Acaro et al., 2022).

Tabla 1. *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

Zona	Diurno (07:01–22:00)	Nocturno (22:01–07:00)
Zona de protección especial	50 dB(A)	40 dB(A)
Zona residencial	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona comercial	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona industrial	80 dB(A)	70 dB(A)

Nota. Tomado de PCM (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003)

2.2.1.7. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Este reglamento se aprobó mediante el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, su objetivo es el de proteger la salud humana, brindar una mejor el bienestar social y el fomento de un crecimiento sostenible a través del control de la contaminación acústica; se define los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido), que fija el límite más alto de exposición acústica en diferentes zonas y horarios (diurno y nocturno), considerando el uso del suelo; así mismo, estos estándares se expresan en decibelios ponderados en A (dB(A)), y el parámetro técnico utilizado es LAeqT, que mide

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

la presión sonora constante equivalente a las variaciones registradas en un ciclo determinado (PCM, 2023).

Además, el reglamento establece la obligación de las municipalidades en cada provincia y distrito de elaborar programas de acción para prevenir y controlar la contaminación acústica que es aplicable al distrito de Magdalena Del Mar. Estos planes deben lograr los niveles establecidos por los ECA en un plazo de dos a cinco años, dependiendo de la zona. Incluyen estrategias como normas técnicas para maquinaria y construcción, zonificación territorial, barreras acústicas y monitoreo ambiental; también asigna responsabilidades a instituciones como el Ministerio de Salud, INDECOPI, gobiernos locales y el MINAM para la vigilancia, fiscalización y verificación de los niveles de ruido y equipos de medición (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

2.2.2 Construcción inmobiliaria

Según Salinas & Soto (2021) es entendida como un proceso de urbanización masiva y de producción de vivienda, especialmente de tipo social o económica, concentrada en las periferias urbana s; este proceso no solo implica el levantamiento físico de viviendas, sino también una cadena de decisiones políticas, normativas y económicas en la que intervienen organismos internacionales, el Estado (en sus distintos niveles) y desarrolladores privados.

2.2.2.1. Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias

Son diversos procesos organizativos, técnicos y comerciales, los cuales están orientados a la planificación, ejecución y comercialización del sector inmobiliario. Desde el punto de vista estructural las actividades comprenden principalmente la organización y gestión

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

del proyecto inmobiliario, lo que implica definir funciones, responsables y recursos humanos para cada fase del proyecto (Freire & Freire, 2020).

a. Actividades preparativas o de coordinación: Son los procedimientos previos que permiten la autorización legal, técnica y administrativa de los proyectos habitacionales (Freire & Freire, 2020).

b. Trabajos estructurales intensivos: Según Yadav et al. (2023) son aquellas actividades de obra que implican una alta demanda de recursos físicos, técnicos y humanos debido a su complejidad constructiva, duración prolongada, y potencial impacto en el entorno, desde una perspectiva de diseño estructural y de impacto ambiental.; estos trabajos son característicos de las fases centrales del proceso constructivo de edificaciones y suelen involucrar operaciones críticas para la estabilidad del inmueble.

Adicionalmente, entre ellos está el levantamiento de muros portantes o divisorios, que constituye una de las acciones fundamentales para la configuración del sistema resistente de una estructura; el vaciado de concreto, especialmente en elementos estructurales como columnas, vigas y losas, el cual requiere planificación precisa y materiales que posea muy buena calidad; y la utilización de maquinaria pesada, como grúas, mezcladoras, bombas de concreto, excavadoras o compactadoras, cuyo funcionamiento continuo puede generar altos niveles de ruido, vibración y afectación al entorno inmediato (Yadav et al., 2023).

c. Actividades como instalaciones eléctricas, sanitarias y revestimientos básicos: Son componentes esenciales del sistema no estructural y de servicios básicos de una edificación, cuya funcionalidad es clave para la operatividad, seguridad y habitabilidad (Bitriago & Oviol, 2020).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

d. Acabados interiores: Son el conjunto de materiales, recubrimientos y elementos constructivos aplicados en el interior de una edificación con el propósito de brindar funcionalidad, estética, confort y protección a los espacios habitables (Ching & Binggeli, 2023).

2.2.2.2. Etapa de la construcción

Según, Serpell (2024) es una fase fundamental dentro del ciclo de vida de un proyecto inmobiliario o de obra civil, en la cual se ejecutan físicamente las actividades planificadas para materializar la estructura

a. Planificación: Es un proceso estructurado, estratégico y esencial en la gestión de proyectos de edificación, orientado a prever y organizar todas las fases de una obra civil con el fin de minimizar riesgos, optimizar recursos y garantizar el cumplimiento de objetivos técnicos, económicos y sociales (Intriago et al., 2025).

b. Obra negra: Es la fase inicial durante el proceso de construir y desarrollar una edificación, en esta etapa se desarrollan tareas fundamentales como la excavación, el nivelado del terreno y la construcción de la cimentación, las cuales constituyen la estructura base del proyecto; conforme se avanza en esta fase, se integran componentes estructurales esenciales como los muros, las losas, los techos y las instalaciones principales de agua y desagüe; así mismo, cabe destacar que, en este punto del proceso, la edificación aún no está en condiciones de ser habitada, ya que se encuentra en una etapa exclusivamente estructural, sin acabados ni servicios básicos operativos que permitan su uso como vivienda (CEMIX, 2020).

c. Obra gris: Es una fase en la que la edificación comienza a adquirir la estructura prevista desde el planteamiento inicial del proyecto. Durante este periodo se construyen tanto

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

los muros externos como los internos, y en algunos casos se incluyen trabajos como la colocación de tejas en los techos o la impermeabilización. Así mismo, se finaliza la instalación de las redes internas de tuberías, el cableado eléctrico y las conexiones requeridas para el funcionamiento de los servicios públicos (AD25, 2021) .

d. Obra blanca: La fase final del proceso constructivo, en esta etapa se incorporan los acabados que otorgan identidad estética a la vivienda y la acondicionan para su uso habitacional. Se instalan elementos como la fontanería, trabajos de carpintería tanto interior como exterior, revestimientos, soldaduras, pintura, así como los componentes funcionales de cocina, baños y otros detalles esenciales (AD25, 2021).

2.2.2.3. Duración de actividades en la construcción inmobiliaria

De acuerdo a Fadjar et al. (2023) los plazos de duración en las actividades de construcción corresponde al tiempo requerido para realizar cada tarea en el proceso de construcción de un proyecto, ya sea habitacional, comercial o de uso mixto; esta duración puede basarse en estimaciones previas o reflejar el tiempo real empleado, dependiendo de los factores que influyen en cada fase del proyecto; así mismo, es un característica crucial en la planificación y gestión de obras, ya que afecta directamente a los plazos para la entrega, los costos y la calidad final del proyecto.

Además, a medida que avanza la construcción, los tiempos reales se comparan con los estimados, lo que permite ajustar el cronograma y evitar retrasos significativos(Fadjar et al., 2023).

2.2.3. Marco conceptual

- Ruido ambiental: Definido como el ruido exterior que no se quiere o es perjudicial, producido por las acciones humanas, incluyendo el ruido

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

proveniente del transporte, ya sean ferroviarios, aéreos o por carretera; así como del lugar donde se desarrollan actividades industriales y construcciones (Gamero, 2020).

- Nivel de presión sonora (NPS): Es la cantidad de energía sonora presente en un ambiente determinado, expresada en decibeles (dB), que permite cuantificar la intensidad del sonido percibido en un punto específico del espacio (Gamero, 2020).
- Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el grado de presión sonora constante, medido en dB A, que por un período idéntico tiene igual cantidad total de energía que el sonido evaluado. Este parámetro representa el valor promedio de la energía sonora durante el período de medición y constituye el indicador principal para evaluar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (Gamero, 2020).
- Nivel de presión sonora máxima (Lmax): Es el valor límite superior de nivel de presión sonora recogido en una medición determinada, utilizando la ponderación frecuencial A. Este indicador permite identificar los picos de ruido generados por fuentes específicas como maquinaria de construcción o eventos sonoros puntuales (Gamero, 2020).
- Nivel de presión sonora mínima (Lmin): Es el valor límite inferior de nivel de presión sonora recogido en una medición determinada, expresado en decibeles con ponderación A. Permite establecer el nivel de ruido de fondo o residual presente en el área de estudio cuando las fuentes principales de emisión no están activas (Gamero, 2020).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias: Las actividades de construcción inmobiliaria comprenden el conjunto de operaciones técnicas, organizativas y físicas orientadas a la edificación de infraestructuras habitacionales, comerciales o mixtas, que involucran el uso de maquinaria, equipos y mano de obra durante las diferentes fases del proceso constructivo (Salinas & Soto, 2021).
- Etapa de la construcción: Se refiere a cada una de las fases secuenciales del proceso constructivo, desde la preparación del terreno hasta los acabados finales, las cuales se caracterizan por actividades específicas con diferentes niveles de intensidad operativa y potencial de generación de ruido (Salinas & Soto, 2021).
- Categorización de actividades: Consiste en la clasificación sistemática de las actividades constructivas según la etapa en que se ejecutan (obra negra, obra gris u obra blanca) y el tipo de operación realizada (excavación, cimentación, levantamiento de muros, vaciado de concreto, instalaciones, acabados), permitiendo identificar aquellas con mayor potencial de emisión sonora (Salinas & Soto, 2021). (Salinas & Soto, 2021).
- Duración de cada actividad realizada en construcción: Corresponde al tiempo requerido para la ejecución de cada tarea específica dentro del proceso constructivo, medido desde el inicio hasta la finalización de la actividad, lo cual influye directamente en el período de exposición al ruido de la población circundante (Salinas & Soto, 2021).
- Tiempo inicial y final (min): Registro del momento de inicio y culminación de cada actividad constructiva, expresado en minutos, que permite calcular la duración

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

total de exposición al ruido y correlacionar los niveles de presión sonora con actividades específicas durante el monitoreo (Salinas & Soto, 2021).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

6.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

Determinar cuál es la relación que existe entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025.

3.1.2. Objetivos específicos

- Identificar las actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias generadoras de ruido ambiental en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025.
- Medir los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025.
- Comparar los datos obtenidos en la medición de los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar con los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para ruido (DS Nº 085-2003-PCM).
- Elaborar el mapa de ruido ambiental relacionándolo con las actividades de las construcciones inmobiliarias del Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025.

3.2. Hipótesis

3.2.1. Hipótesis general

Existe una relación significativa directa entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

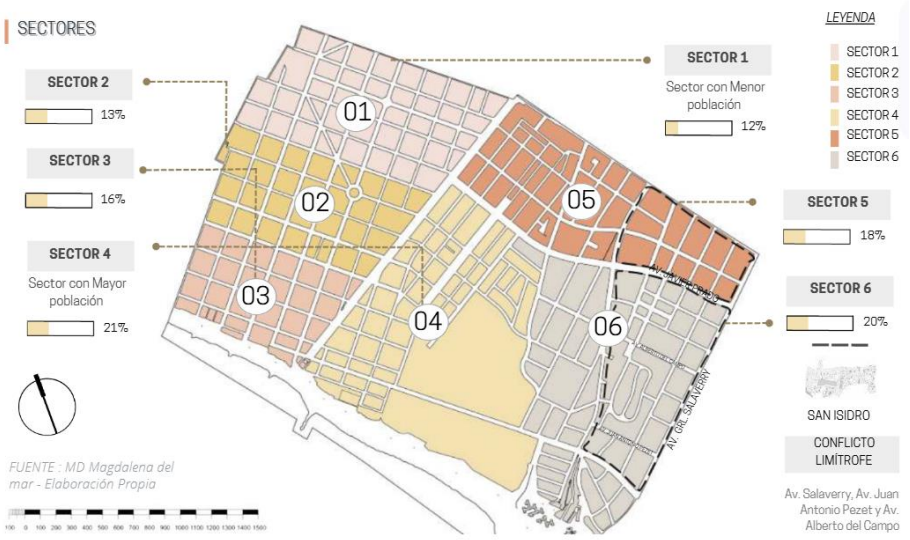
TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

IV. METODOLOGÍA

4.1. Área de estudio

El campo de investigación objeto de análisis fue el Sector 4 de Magdalena del Mar, una zona caracterizada por su intensa actividad inmobiliaria y urbana. En el siguiente mapa del Sector 4, se ilustra la distribución geográfica de este entorno, proporcionando un marco visual esencial para entender el contexto en el cual se evaluará el presente estudio.

Figura 1**.** *Mapa de sectores de Magdalena del Mar*



4.2. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, ya que tiene como objetivo producir conocimiento enfocado en resolver un problema específico. Este tipo de investigación se caracteriza por utilizar marcos teóricos y metodológicos para intervenir o influir en una situación concreta, con el fin de generar propuestas prácticas o mejoras en la realidad observada (Hernández et al., 2014).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

4.3. Nivel de investigación

El nivel fue descriptivo-correlacional, puesto que se centró en determinar la relación estadística entre dos variables: el nivel de ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias. De acuerdo con Hernández et al. (2014), este nivel permite establecer relaciones cuantificables entre variables dentro de una población definida, sin manipularlas, lo que posibilita la formulación de predicciones sobre su comportamiento conjunto.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población

Se consideró como población las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025.

4.4.2. Muestra

Como muestra se tomó la totalidad de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025. Alcanzando 15 Puntos de monitoreo.

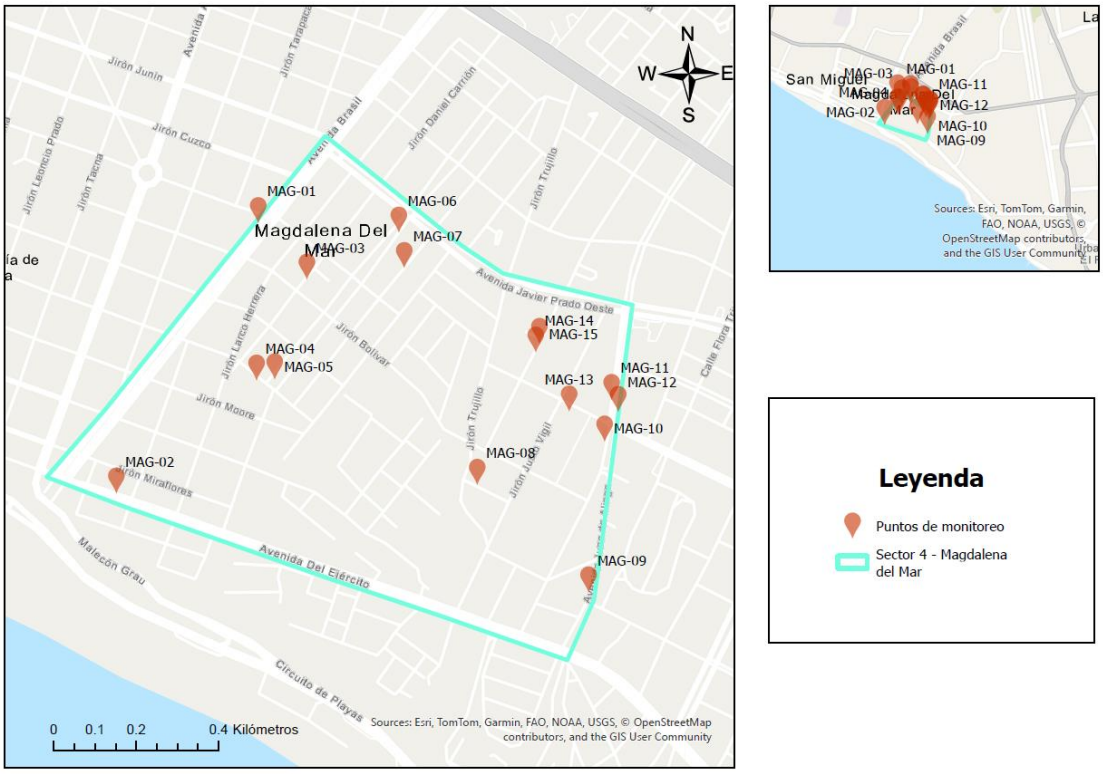
Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

4.4.3. Criterios de muestreo

En el presente estudio no se aplicó un muestreo probabilístico, debido a que se trabajó con la totalidad de los proyectos inmobiliarios existentes en el Sector 4 de Magdalena del Mar, por lo que el análisis corresponde a un censo del área de estudio. Desde el punto de vista estadístico, al tratarse de un estudio censal, no fue necesario realizar un cálculo de tamaño de muestra, ya que se incluyeron todos los proyectos inmobiliarios del sector.

La inclusión de proyectos en distintas etapas de construcción respondió al estado real de avance observado al momento del monitoreo. Los únicos criterios considerados para la ejecución de las mediciones fueron de carácter operativo, tales como la accesibilidad a los puntos y la seguridad durante el monitoreo.

Figura 2. *Puntos de monitoreo en el Sector 4 de Magdalena del Mar*



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

4.5. Definición de variables

Variable X: Ruido Ambiental

Conjunto de sonidos no deseados presentes en un ambiente determinado, su naturaleza varía tanto en intensidad como en frecuencia, y para su evaluación se utilizan niveles de presión sonora, calculados en decibelios (Brüel & Kjaer, 2000).

Dimensiones:

X1: Nivel de presión sonora (NPS)

Variable Y: Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias

Múltiples procesos y trabajos que se llevan a cabo en los lugares de construcción, incluyendo, aunque no limitándose a ellos, actividades como la excavación y la demolición. Estas actividades se caracterizan por su naturaleza inherentemente ruidosa (Suter, 2002).

Dimensiones:

Y1: Etapa de la construcción

Y2: Duración de cada actividad realizada en construcción

4.6. Instrumentos de medición

- Sonómetro: Se usó un sonómetro de marca Larson Davis, modelo Sound Expert 821, el cual pertenece a la clase 1, conforme a la norma IEC 61672-1:2002. El equipo cuenta con certificación del Organismo Nacional de Acreditación INACAL, emitida por el laboratorio acreditado OHLAB S.A.C. (Registro LC-029). La calibración del instrumento fue realizada en el Área de Electroacústica de dicho laboratorio el 14 de enero de 2025, bajo condiciones ambientales

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

controladas, asegurando la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales conforme al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (ver anexo 7).

- Ficha de recolección de datos

4.7. Procedimiento

Inicialmente se identificaron todos los proyectos inmobiliarios existentes en el Sector 4 de Magdalena del Mar, los cuales fueron considerados como puntos de monitoreo. Para la ejecución de las mediciones, únicamente se tomaron en cuenta criterios operativos, tales como la accesibilidad y la seguridad, a fin de garantizar la correcta instalación del equipo y la integridad del instrumento.

Posteriormente, se recopiló los datos de ruido ambiental mediante una ficha de recolección de datos (Anexo IV), utilizando el sonómetro en los puntos seleccionados. Paralelamente, se observaron y se registraron las tareas de construcción en proceso, con información acerca de la fase de construcción. Asimismo, se anotaron datos como la hora y diversas circunstancias adicionales que pudieron haber afectado el análisis.

Se compararon los niveles de presión conseguidos con las normas establecidas en el ECA, para determinar el cumplimiento normativo.

El monitoreo del ruido ambiental se realizó en un solo día de medición, debido a que el estudio se enfocó en realizar la evaluación durante la jornada laboral, sin considerar la variación del ruido en diferentes días. Asimismo, la medición se hizo en 15 puntos de monitoreo ,en diferentes horarios del día. No obstante, se reconoce que la realización de monitoreos en más de un día podría aportar más información.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Por último, se generó un mapa de ruido ambiental que mostró los resultados del ruido en términos espaciales y temporales en la zona analizada.

Etapas del procedimiento técnico

El procedimiento de monitoreo se desarrolló en base al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, en concordancia con este protocolo:

- El sonómetro fue configurado con ponderación A en el dominio de frecuencia y FAST en el dominio de tiempo, condiciones recomendadas para capturar el comportamiento real del ruido ambiental. Además, se utilizó una pantalla anti-viento para evitar distorsiones por turbulencia.
- A través de un trípode, todas las pruebas se llevaron a cabo a 1.5 metros de altitud del suelo, y se ubicó el equipo a 3 metros de la fuente emisora de ruido.
- El micrófono del sonómetro fue orientado a la fuente, con un ángulo aproximado de 45° respecto a la horizontal, optimizando la captación del sonido incidente.
- En cada punto se efectuó una medición continua de 15 minutos, registrando los datos directamente en la memoria interna del equipo.

4.8. Análisis de datos

Para analizar y procesar los datos, se empleó el programa Excel y SPSS v26. El uso del Excel hizo más fácil la gestión y organización inicial de los datos. Luego, SPSS v26 se utilizó para implementar métodos estadísticos que permitieron identificar posibles relaciones entre las variables del estudio.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

No se realizó evaluación de normalidad, debido a que la prueba de hipótesis se basó en variables categóricas de tipo nominal, por lo que no fue necesario.

Asimismo, para la prueba de hipótesis, se optó por utilizar la prueba de Fisher, por ser la alternativa más idónea para esta situación. Esta prueba se seleccionó debido a las características específicas de los datos: una tabla de contingencia 2×2, dos variables nominales, un tamaño de muestra reducido (n = 15) y la presencia de frecuencias esperadas menores a 5 en algunas casillas.

La estructura de la tabla de contingencia 2×2 empleada fue la siguiente:

	Alta percepción de efectos	**Baja percepción de efectos**
Ruido alto	a	B
Ruido bajo	c	D

Donde **a, b, c, d** representan las frecuencias observadas en cada combinación de categoría. El valor exacto de **p** obtenido a partir de la prueba de Fisher permitió establecer la existencia o no de una asociación estadísticamente significativa entre las variables.

4.9. Aspectos éticos

En el desarrollo de este estudio, los puntos de monitoreo no se vieron afectados en cuanto a su integridad. La identificación de dichos puntos y la recolección de datos a través de sonómetros se realizaron teniendo en cuenta el bienestar y la privacidad de los habitantes. Se aseguró que la supervisión de las tareas de construcción se lleve a cabo sin infringir la privacidad, sin interferir las actividades usuales y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

conservando la privacidad de las empresas inmobiliarias implicadas. Todo esto se desarrolló en cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.

4.10. Limitaciones del estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones, como el número reducido de puntos de monitoreo (n = 15) y la limitada variabilidad horaria, las mediciones se realizaron en una sola vez por punto de monitoreo y no se realizaron fines de semanas. Tampoco se registró de forma simultánea el tráfico vehicular, pese a su potencial influencia en los niveles de ruido. Sin embargo, se empleó un sonómetro clase 1 certificado y calibrado por INACAL, y las mediciones se realizaron en condiciones climáticas adecuadas. Además, el análisis se basó en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, lo que aporta validez normativa a los resultados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

V. RESULTADOS

5.1. Ruido ambiental

El presente estudio realizó el monitoreo de 15 puntos estratégicos en el Sector 4 de Magdalena del Mar el día 15 de mayo de 2025, durante el horario diurno comprendido entre las 10:15 h y las 17:50 h. En cada uno de los puntos seleccionados, se registraron tres indicadores clave del ruido ambiental: el nivel de presión acústica continuo equivalente con ponderación A (LeqT), refleja la media energética del ruido durante el periodo medido; el nivel máximo de presión sonora (Lmax), que indica los picos de mayor intensidad registrados; y el nivel mínimo de presión sonora (Lmin), correspondiente a los momentos de menor actividad acústica. Estos valores permiten caracterizar de forma integral la exposición sonora en el entorno de las construcciones inmobiliarias, considerando tanto la constancia del ruido como sus fluctuaciones extremas.

Tabla 2. *Niveles de presión sonora (LeqT, Lmax, Lmin) registrados en el Sector 4 de Magdalena del Mar*

Día: 15/05/2025					Nivel de presión sonora (NPS)		
Puntos de monitoreo	ID del Punto de Monitoreo	Hora de Inicio	Hora de Fin	Duración del Monitoreo (Min)	(LeqT)	(Lmax)	(Lmin)
1	MAG-01	10:15	10:35	20	65.1	81.9	54.7
2	MAG-02	10:45	11:00	15	67.7	86.9	52.2
3	MAG-03	11:10	11:25	15	56.6	59.2	53.4
4	MAG-04	11:35	12:00	25	60.7	81.1	50.5
5	MAG-05	12:10	12:25	15	59.4	78.7	46.5
6	MAG-06	12:35	12:50	15	55.4	58.7	53.6
7	MAG-07	14:00	14:15	15	58.3	74.8	46.1
8	MAG-08	14:25	14:40	15	55.7	73.5	37.2
9	MAG-09	14:55	15:10	15	64.1	72.6	37.8
10	MAG-10	15:20	15:35	15	60.6	77.1	38.7
11	MAG-11	15:45	16:00	15	63.4	78.9	53.9

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

12	MAG-12	16:10	16:25	15	58.2	71.6	48.6
13	MAG-13	16:35	17:00	25	60.2	76.4	46.3
14	MAG-14	17:10	17:25	15	58.6	77.5	44.7
15	MAG-15	17:35	17:50	15	67	85.6	39.2

Nota. Elaboración propia

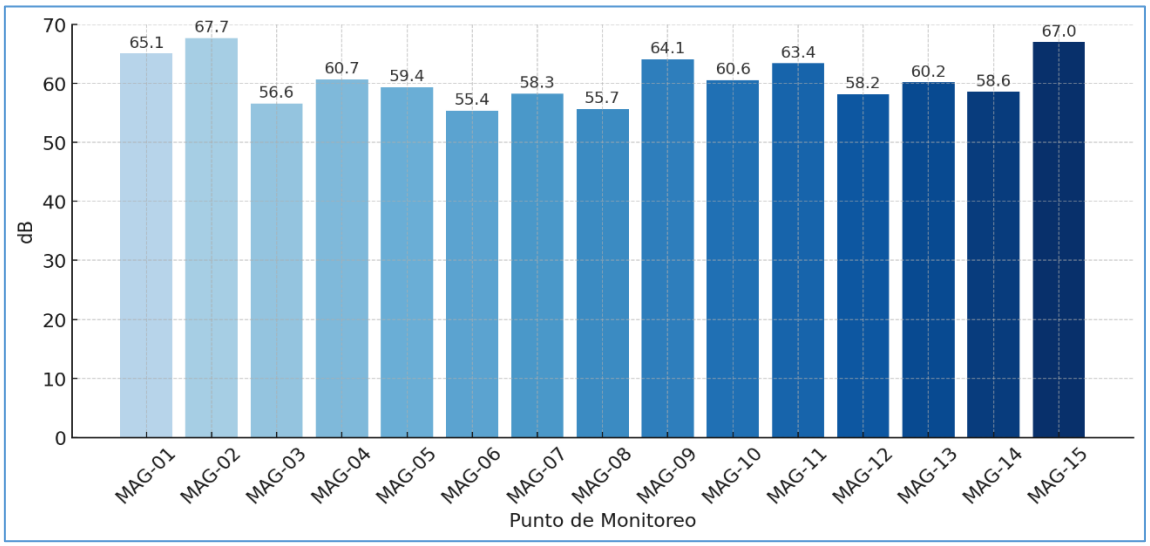
La Tabla 2 y Figura 3 presentan los resultados obtenidos del monitoreo realizado el 15 de mayo de 2025 en 15 puntos estratégicos del Sector 4 de Magdalena del Mar, donde se registraron los niveles de presión sonora continuo equivalente (LeqT), máximo (Lmax) y mínimo (Lmin). Los valores de LeqT muestran una variabilidad considerable, con un rango que va desde 55.4 dB en el punto MAG-06, hasta 67.7 dB en el punto MAG-02, que representa el valor más alto del conjunto. También destacan MAG-15 (67.0 dB) y MAG-01 (65.1 dB).

En general, 8 de los 15 puntos presentan valores iguales o superiores a los 60 dB, lo cual revela una tendencia general a una intensidad sonora media-alta. En cuanto al nivel máximo de presión sonora (Lmax), los picos más intensos se observaron en MAG-02 (86.9 dB), MAG-15 (85.6 dB) y MAG-01 (81.9 dB), lo que sugiere la ocurrencia de eventos ruidosos puntuales, probablemente asociados a actividades mecánicas o maniobras de equipos pesados. Por otro lado, los valores mínimos de presión sonora (Lmin) muestran también una amplia dispersión, destacando MAG-08 (37.2 dB) como el punto con menor presencia de ruido ambiental. La mayoría de los monitoreos tuvieron una duración de 15 minutos, asegurando una base homogénea para la comparación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Figura 3. *Niveles de presión sonora registrados en el Sector 4 de Magdalena del Mar*



Nota. Elaboración propia

5.2. Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias

Durante el monitoreo del 15 de mayo de 2025, se registraron las actividades de construcción correspondientes a 15 puntos ubicados en diversas direcciones del Sector 4 de Magdalena del Mar. En cada punto se identificó el nombre del proyecto, la etapa específica de la construcción en la que se encontraba y la duración de la actividad observada. Esta información permite analizar el contexto en el que se desarrollaban las emisiones de ruido registradas, asociando la intensidad sonora a las tareas propias de cada fase constructiva.

Tabla 3. *Estadísticos descriptivos del ruido ambiental por etapa de construcción*

Etapa	n	LeqT (dB)	Lmax (dB)	Lmin (dB)
		Media ± DE (Min – Max)	Media ± DE (Min – Max)	Media ± DE (Min – Max)
Obra negra	6	63.3 ± 4.3 (56.6 – 67.7)	78.3 ± 9.5 (59.2 – 86.9)	49.6 ± 5.9 (39.2 – 54.7)
Obra gris	4	59.9 ± 3.9 (55.4 – 64.1)	72.8 ± 9.7 (58.7 – 81.1)	47.1 ± 6.6 (37.8 – 53.6)
Obra blanca	2	57.9 ± 3.2 (55.7 – 60.2)	74.9 ± 2.1 (73.5 – 76.4)	41.8 ± 6.4 (37.2 – 46.3)
Planificación	3	59.0 ± 1.2 (58.2 – 60.6)	74.5 ± 2.8 (71.6 – 77.1)	44.5 ± 5.0 (38.7 – 48.6)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los resultados de la Tabla 3 muestran que la etapa de obra negra presentó los niveles más altos y mayor variabilidad del ruido ambiental, tanto en los valores promedio (LeqT = 63.3 dB) como en los máximos alcanzados (Lmax = 86.9 dB), lo que evidencia una mayor intensidad y fluctuación acústica durante esta fase. En contraste, las etapas de obra blanca y planificación registraron niveles más bajos y estables, lo que sugiere una menor generación de ruido. Asimismo, las desviaciones estándar más elevadas se observaron en las etapas de obra negra y obra gris, reflejando una mayor dispersión de los datos, probablemente asociada al uso intermitente de maquinaria pesada.

En relación con la presencia de valores atípicos (outliers), no se identificaron mediciones que se alejen de forma extrema del patrón general de los datos; los valores máximos registrados, especialmente durante la etapa de obra negra, corresponden a picos sonoros propios de eventos operativos puntuales, por lo que se consideran representativos del fenómeno estudiado y no errores de medición. Estos resultados permiten priorizar las medidas de mitigación acústica según la fase constructiva.

5.2.1. Etapa de la construcción

Tabla 4. *Etapas de construcción y ubicación de los proyectos monitoreados en el Sector 4 de Magdalena del Mar*

Puntos de monitoreo	ID del Punto de Monitoreo	Hora de Inicio	Hora de Fin	Etapa	Dirección	Coordenadas
1	MAG-01	10:15	10:35	Obra negra	Av. Brasil 3502	12°05'29.0"S 77°04'03.1"W
2	MAG-02	10:45	11:00	Obra negra	Av. del Ejército 251	12°05'50.9"S 77°04'14.8"W
3	MAG-03	11:10	11:25	Obra negra	Av. Juan de Aliaga 442	12°05'43.6"S 77°03'33.9"W
4	MAG-04	11:35	12:00	Obra Gris	Jr. Inclan 378	12°05'42.2"S 77°04'03.0"W
5	MAG-05	12:10	12:25	Obra Gris	Av. Parque Gonzales Prada 103	12°05'41.7"S 77°04'02.3"W

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

6	MAG-06	12:35	12:50	Obra Gris	Av. Parque Gonzales Prada 524	12°05'30.8"S 77°03'51.7"W
7	MAG-07	14:00	14:15	Planificación	Jr. Rodolfo Rutte 470	12°05'33.0"S 77°03'51.0"W
8	MAG-08	14:25	14:40	Obra Blanca	Calle Lorenzo Rokovich 136	12°05'50.6"S 77°03'45.4"W
9	MAG-09	14:55	15:10	Obra Gris	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 108	12°05'50.6"S 77°03'45.4"W
10	MAG-10	15:20	15:35	Planificación	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 383	12°05'47.4"S 77°03'35.3"W
11	MAG-11	15:45	16:00	Obra negra	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 442	12°05'43.1"S 77°03'34.2"W
12	MAG-12	16:10	16:25	Planificación	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 419	12°05'44.1"S 77°03'34.9"W
13	MAG-13	16:35	17:00	Obra Blanca	Jr. Faustino Sanchez Carrión 420	12°05'42.3"S 77°03'38.0"W
14	MAG-14	17:10	17:25	Obra negra	Jr. Comandante Gustavo Jimenez 239	12°05'39.9"S 77°03'40.9"W
15	MAG-15	17:35	17:50	Obra negra	Jr. Comandante Gustavo Jimenez 236	12°05'39.1"S 77°03'40.5"W

Nota. Elaboración propia

La Tabla 4 detalla la etapa constructiva correspondiente a cada uno de los 15 puntos de monitoreo registrados durante el estudio. La mayoría de los proyectos se encontraban en etapa de obra negra, con un total de 6 edificaciones (MAG-01, MAG-02, MAG-03, MAG-11, MAG-14 y MAG-15). Esta fase se caracteriza por trabajos estructurales intensivos, como el levantamiento de muros, vaciado de concreto y uso de maquinaria pesada, lo que la convierte en una etapa con alta generación de ruido. Por otro lado, 4 proyectos se encontraban en obra gris (MAG-04, MAG-05, MAG-06, MAG-09), etapa intermedia del proceso constructivo en la que se desarrollan labores como instalaciones eléctricas, sanitarias y revestimientos básicos. En la etapa de planificación, correspondiente a MAG-07, MAG-10 y MAG-12, las actividades tienden a ser preparativas o de coordinación, con menor presencia de ruido mecánico constante. Finalmente, solo 2 puntos (MAG-08 y MAG-13) estaban en obra blanca, fase donde

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

predominan los acabados interiores y donde se espera una disminución progresiva en la intensidad del ruido.

5.2.2. Duración de cada actividad realizada en construcción

Tabla 5. *Duración de cada actividad realizada en los proyectos de construcción monitoreados en el Sector 4 de Magdalena del Mar*

Puntos de monitoreo	ID del Punto de Monitoreo	Hora de Inicio	Hora de Fin	Duración de cada actividad (Min)	Dirección	Coordenadas
1	MAG-01	10:15	10:35	20	Av. Brasil 3502	12°05'29.0"S 77°04'03.1"W
2	MAG-02	10:45	11:00	15	Av. del Ejército 251	12°05'50.9"S 77°04'14.8"W
3	MAG-03	11:10	11:25	15	Av. Juan de Aliaga 442	12°05'43.6"S 77°03'33.9"W
4	MAG-04	11:35	12:00	25	Jr. Inclan 378	12°05'42.2"S 77°04'03.0"W
5	MAG-05	12:10	12:25	15	Av. Parque Gonzales Prada 103	12°05'41.7"S 77°04'02.3"W
6	MAG-06	12:35	12:50	15	Av. Parque Gonzales Prada 524	12°05'30.8"S 77°03'51.7"W
7	MAG-07	14:00	14:15	15	Jr. Rodolfo Rutte 470	12°05'33.0"S 77°03'51.0"W
8	MAG-08	14:25	14:40	15	Calle Lorenzo Rokovich 136	12°05'50.6"S 77°03'45.4"W
9	MAG-09	14:55	15:10	15	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 108	12°05'50.6"S 77°03'45.4"W
10	MAG-10	15:20	15:35	15	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 383	12°05'47.4"S 77°03'35.3"W
11	MAG-11	15:45	16:00	15	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 442	12°05'43.1"S 77°03'34.2"W
12	MAG-12	16:10	16:25	15	Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 419	12°05'44.1"S 77°03'34.9"W
13	MAG-13	16:35	17:00	25	Jr. Faustino Sanchez Carrión 420	12°05'42.3"S 77°03'38.0"W
14	MAG-14	17:10	17:25	15	Jr. Comandante Gustavo Jimenez 239	12°05'39.9"S 77°03'40.9"W
15	MAG-15	17:35	17:50	15	Jr. Comandante Gustavo Jimenez 236	12°05'39.1"S 77°03'40.5"W

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Nota. Elaboración propia

La Tabla 5 presenta los intervalos de tiempo correspondientes al monitoreo en cada punto, con registro del horario de inicio y fin, y la duración total de la actividad observada. La mayoría de las mediciones se mantuvieron en una duración estándar de 15 minutos, lo cual asegura uniformidad en los datos recogidos. Sin embargo, en tres puntos (MAG-01, MAG-04 y MAG-13) se prolongó el registro hasta 20 o 25 minutos, permitiendo capturar una muestra más representativa del comportamiento acústico en esos momentos.

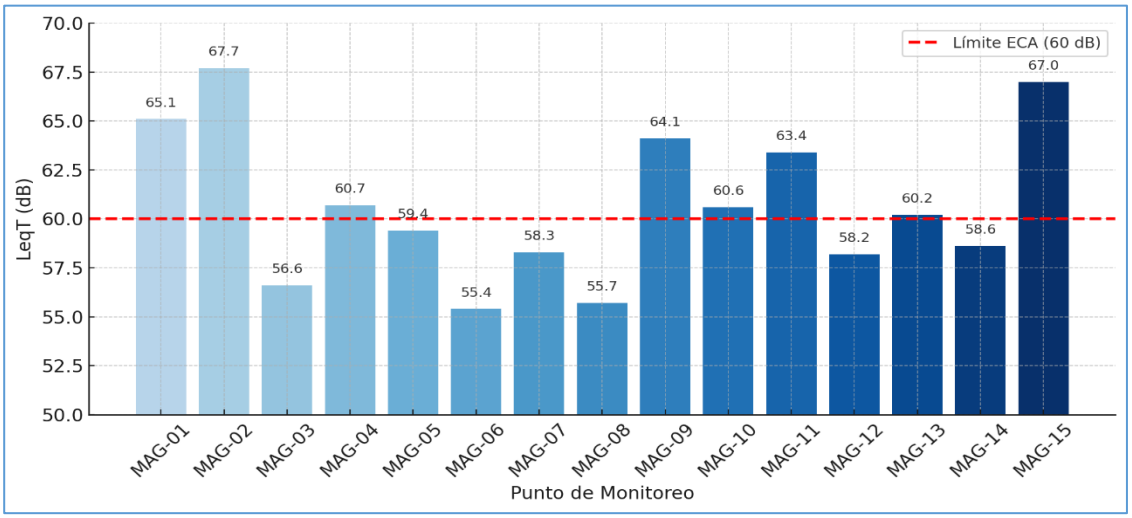
Estas variaciones en la duración también están relacionadas con la etapa constructiva. Por ejemplo, MAG-04 y MAG-13, que presentan los periodos más largos de monitoreo (25 minutos), se encontraban en obra gris y obra blanca respectivamente, fases que pueden incluir actividades continuas como revestimientos o instalaciones que requieren un seguimiento más extendido. La distribución temporal ayuda a comprender los momentos específicos del día en los que se registró actividad, destacando que las mediciones cubrieron franjas desde las 10:15 a.m. hasta las 5:50 p.m., lo cual abarca el horario típico de jornada laboral en el sector construcción.

5.3. Comparación de los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 con los valores establecidos en el ECA para ruido

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, indica los valores superiores permitidos de presión sonora ambiental en función del tipo de zona (de protección especial, industrial, comercial o residencial) y del tiempo (diurno o nocturno). Estos valores están dirigidos a proteger la salud, el bienestar y la calidad de vida de las

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

personas expuestas al ruido ambiental. Según la normativa, para las zonas residenciales, como es el caso del Sector 4 de Magdalena del Mar, el límite permitido para el horario diurno (07:01 a 22:00 horas) es de 60 decibeles A [dB(A)].



En este contexto, los resultados del monitoreo en 15 puntos permiten comparar los niveles de presión sonora continua equivalente (LeqT) con el valor normativo, a fin de identificar si las actividades constructivas superan los límites permitidos y detectar zonas con potencial conflicto acústico.

Figura 4. *Comparación de los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 con los valores establecidos en el ECA*

Nota. Elaboración propia

La Figura 4 muestra los valores de presión sonora continua equivalente (LeqT) documentados en 15 puntos de supervisión del Sector 4 de Magdalena del Mar, comparados con tope máximo de 60 decibeles expresados en el ECA para zonas residenciales en horario diurno. De los 15 puntos evaluados, 8 superaron el límite permitido, siendo los más altos MAG-02 (67.7 dB), MAG-15 (67.0 dB) y MAG-01 (65.1 dB). Estos resultados reflejan una presencia significativa de ruido generado

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

posiblemente por maquinaria pesada o trabajos estructurales activos, mayormente asociados a etapas como obra negra y obra gris.

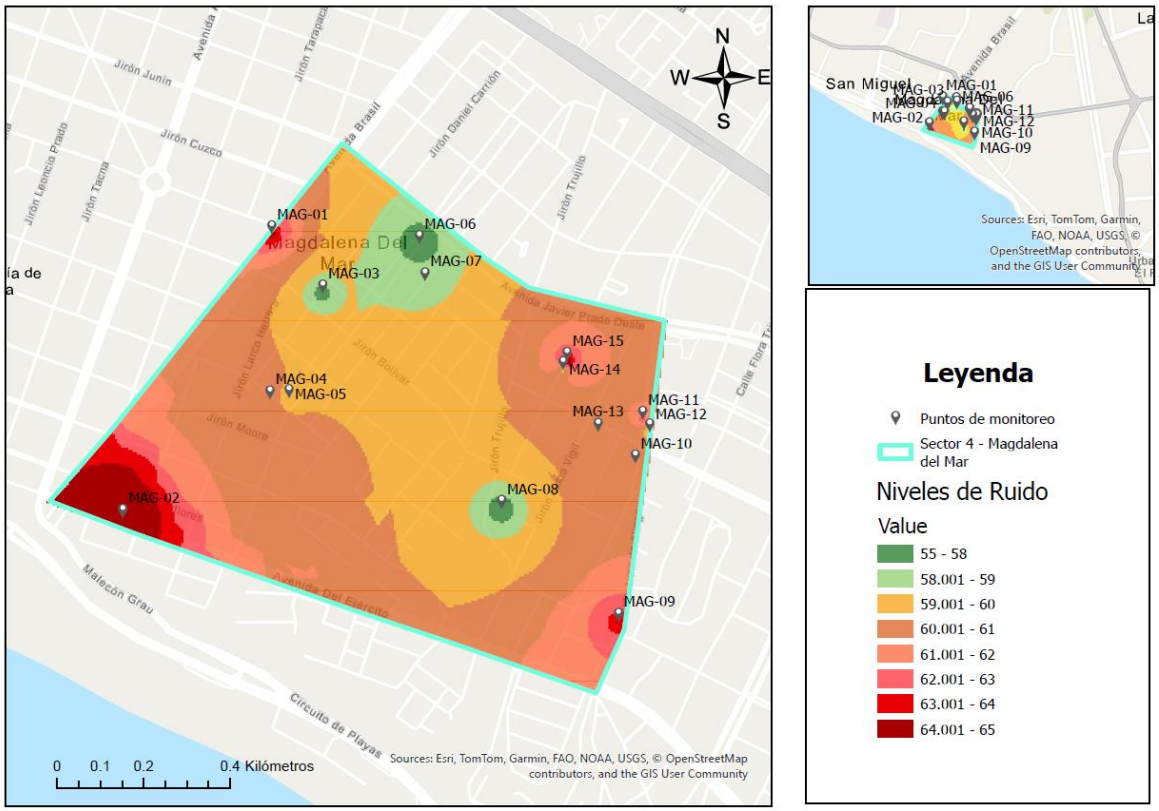
Por otro lado, los puntos que se mantuvieron por debajo del límite del ECA registraron niveles entre 55.4 dB (MAG-06) y 59.4 dB (MAG-05), indicando menor intensidad sonora al momento del monitoreo. En particular MAG-06, el punto más bajo, corresponde a una etapa de obra gris, caracterizada por trabajos estructurales de menor impacto acústico en comparación con otras fases de obra más intensivas. Esta comparación permite identificar claramente los sectores del área de estudio donde se presenta un mayor impacto acústico.

5.4. Mapa de ruido ambiental

Para crear el mapa de niveles de ruido se usó el software ArcGIS Pro. Primero, se ingresaron los datos obtenidos de los puntos de monitoreo georreferenciados, los cuales fueron representados como entidades tipo punto. Posteriormente, se aplicó la herramienta de interpolación IDW (Inverse Distance Weighted), la cual posibilita calcular los niveles de ruido en las zonas no muestreadas en función de la distancia a los puntos medidos. La interpolación generó un ráster continuo que fue reclasificado en rangos de valores para facilitar su interpretación visual. Finalmente, se delimitó el área de estudio correspondiente al Sector 4 de Magdalena del Mar y se superpusieron capas base cartográficas para mejorar la comprensión espacial del fenómeno. Se utilizó una simbología gradual para representar los distintos niveles de presión sonora (dB), de menor a mayor intensidad.

Figura 5. *Mapa de ruido ambiental del Sector 4 de Magdalena Del Mar*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



Nota. Elaboración propia

En la figura 5, se identifican zonas críticas con niveles superiores a los 64 dB, especialmente hacia el suroeste (MAG-02) y sureste (MAG-09), superando el límite del Estándar de Calidad Ambiental (60 dB) para zonas residenciales. En contraste, algunas áreas como las cercanas a MAG-06, MAG-07 y MAG-08 presentan niveles entre 55 y 58 dB, considerados aceptables, posiblemente por menor actividad constructiva o interferencias del entorno. La zona central concentra niveles intermedios, lo que refuerza la conclusión de que la etapa constructiva por sí sola no determina el nivel de ruido, ya que intervienen otros factores como la intensidad operativa, el tipo de maquinaria y el ruido basal urbano. Esta representación cartográfica permite ubicar espacialmente las áreas más afectadas y constituye una herramienta útil para la gestión del ruido ambiental en contextos urbanos densificados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

5.5. Prueba de hipótesis

Se usó la prueba exacta de Fisher, por ser la opción más adecuada al tratarse de una tabla 2x2 con dos variables nominales, con un tamaño de muestra reducido, n = 15, y la presencia de casillas con frecuencias esperadas menores a 5. Estas condiciones limitan la validez de pruebas aproximadas como el chi-cuadrado y hacen que Fisher proporcione resultados más confiables. Para el análisis, el ruido ambiental se recategorizó en dos niveles; inferior al ECA y superior al ECA, y las actividades se agruparon en las etapas de planificación y ejecución.

5.5.2. Prueba de hipótesis general

H0: No existe una relación significativa directa entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025.

H1: Existe una relación significativa directa entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025.

Regla:

Si: $p \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (H_o)

Si $p > 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula (H_o)

Tabla 6. *Asociación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias*

	Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

			Planificación		Ejecución		Total	
		n	N°	%	N°	%	N°	%
Ruido ambiental (**Sig.=0.569**)	Inferior al ECA	7	2	66.7%	5	41.7%	7	46.7%
	Superior al ECA	8	1	33.3%	7	58.3%	8	53.3%
	Total	15	3	100.0%	12	100.0%	15	100.0%

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 6 no se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de ruido ambiental y las actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias, según la prueba exacta de Fisher (p = 0.569). Se refleja que p es mayor a 0.05, en efecto, no se rechaza la hipótesis nula. Los resultados muestran que el 66.7% de los casos con ruido inferior al ECA se asociaron a la etapa de planificación y el 41.7% a la ejecución, mientras que el 58.3% de los casos con ruido superior al ECA correspondieron a la ejecución y el 33.3% a la planificación. Estas proporciones podrían sugerir una tendencia en la que las etapas de ejecución se relacionan con mayores niveles de ruido; sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

VI. DISCUSIÓN

Se encontró que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de ruido ambiental y las etapas de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar durante el año 2025. Este resultado contrasta con lo reportado por Godoy (2021), quien encontró que el 60.7% de las mediciones en un proyecto de construcción superaron los límites máximos permisibles, sugiriendo una relación más directa entre actividad constructiva y niveles de ruido. Esta diferencia podría explicarse

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

por el tamaño muestral del presente estudio (n = 15), lo cual podría limitar la capacidad estadística para identificar asociaciones entre variables. (Hernández et al., 2014).

Además, un posible factor que explica la falta de asociación es el ruido basal, entendido como el nivel de ruido de fondo presente de manera constante en el ambiente urbano, independientemente de la actividad constructiva. Según Santos y Novoa (2020), en ciudades con mayor densidad de población se han registrado niveles superiores a 65 dB, mientras que la AEMA (2021) señala que la contaminación acústica sigue siendo un problema extendido en las ciudades. Dado que Magdalena del Mar es un distrito urbano con alta densidad vehicular y otras fuentes sonoras como comercio, transporte y servicios (Municipalidad de Magdalena del Mar, 2022), este ruido de fondo elevado podría enmascarar los efectos acústicos diferenciados de las etapas constructivas, reduciendo la sensibilidad del análisis estadístico. En este contexto, el ruido percibido en entornos urbanos suele ser el resultado de la superposición de múltiples fuentes sonoras, lo que puede dificultar identificar el aporte específico de una actividad particular dentro del ambiente acústico existente (Gamero, 2020).

Asimismo, aunque las etapas como obra negra o gris implican en teoría un mayor uso de maquinaria pesada, los niveles de presión sonora no dependen exclusivamente de la etapa declarada, sino de múltiples factores. En este sentido, Quispe y Flores (2022) reportaron que determinadas actividades de construcción, como el uso de mezcladoras de concreto, pueden superar los 80 dB, mientras que otras tareas generan niveles considerablemente menores, evidenciando la variabilidad del ruido según el tipo de actividad desarrollada. De forma similar, Huaquisto y Chambilla (2021) señalaron que la maquinaria utilizada en obras civiles puede generar niveles de presión sonora elevados

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

dependiendo del equipo en operación. En conjunto, estos hallazgos sugieren que el tipo de equipo en operación, la intensidad del trabajo, el momento específico de la medición e incluso la duración de las actividades pueden influir significativamente en los niveles de ruido registrados (Ganime et al., 2010; Carrillo et al., 2022). Por ello, dos edificaciones clasificadas dentro de una misma etapa constructiva podrían presentar niveles sonoros distintos si las actividades realizadas durante la medición difieren en intensidad o tipo de maquinaria utilizada.

Los datos obtenidos en el presente estudio refuerzan esta interpretación. Por ejemplo, en la etapa de obra negra se registraron niveles que oscilaron entre 56.6 dB (MAG-03) y 67.7 dB (MAG-02), evidenciando una diferencia de más de 10 dB dentro de la misma categoría. De manera similar, en la etapa de obra gris se observaron valores que variaron entre 55.4 dB (MAG-06) y 64.1 dB (MAG-09). Esta dispersión sugiere que la etapa constructiva por sí sola no constituye un predictor consistente del nivel sonoro, ya que los niveles de ruido pueden variar dependiendo de las labores concretas que ocurran en cada obra durante el transcurso del análisis.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Por otro lado, al comparar los niveles obtenidos con el ECA para ruido en zonas residenciales en horario diurno (60 dB), se observó que 8 de los 15 puntos evaluados superaron este límite, destacando MAG-02 (67.7 dB), MAG-15 (67.0 dB) y MAG-01 (65.1 dB). Estos resultados evidencian que, aun cuando no se encontró asociación con la etapa constructiva, varios puntos presentan niveles de ruido superiores al estándar ambiental establecido, lo que sugiere la presencia de múltiples fuentes sonoras en el entorno urbano.

Finalmente, estos hallazgos coinciden con lo señalado por Quispe y Flores (2022), quienes reportaron que determinadas actividades de construcción pueden superar los límites permisibles establecidos para ruido ambiental. En conjunto, estos resultados sugieren que el impacto acústico de las obras depende en mayor medida del tipo de maquinaria utilizada, la actividad específica desarrollada y las condiciones del entorno urbano, más que de la etapa general del proceso constructivo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VII. CONCLUSIÓN

- No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, según la prueba exacta de Fisher ($p = 0.569$), por lo que no se rechazó la hipótesis nula.
- Se identificaron las actividades en 15 puntos de monitoreo del Sector 4, clasificadas en cuatro etapas constructivas: obra negra (6), obra gris (4), planificación (3) y obra blanca (2), con duraciones de actividad entre 15 y 25 minutos.
- Los niveles más altos se registraron en la etapa de obra negra, con valores de LeqT de hasta 67.7 dB (MAG-02) y Lmax de 81.9 dB (MAG-01). La obra gris presentó valores intermedios y las etapas de planificación y obra blanca mostraron los menores niveles, evidenciando mayor presión sonora en fases estructurales.
- De los 15 puntos monitoreados, 8 superaron el límite de 60 dB(A) del ECA, destacando MAG-02 (67.7 dB), MAG-15 (67.0 dB) y MAG-01 (65.1 dB), todos en etapa de obra negra, indicando un alto impacto acústico asociado a actividades estructurales.
- Se elaboró el mapa de ruido ambiental del Sector 4 mediante ArcGIS Pro e interpolación IDW, permitiendo visualizar la distribución espacial del ruido e identificar las áreas con mayor impacto acústico.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VIII. RECOMENDACIÓN

- A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que estudios posteriores amplíen el análisis de variables adicionales que influyen en la generación de ruido, como el tipo específico de maquinaria utilizada, su antigüedad, frecuencia de operación y condiciones de mantenimiento. Asimismo, sería valioso incorporar muestras más amplias y multitemporales, que permitan estudiar la variabilidad sonora en días laborables, fines de semana y turnos nocturnos. Esta línea de estudio podría contribuir al desarrollo de modelos predictivos de ruido urbano, útiles para el diseño de políticas públicas sostenibles.
- Se propone como línea de investigación futura, identificar el impacto del ruido en la salud de los residentes cercanos, a través de encuestas o pruebas clínicas que permitan vincular datos acústicos con molestias auditivas, trastornos del sueño o estrés. Esta investigación contribuiría al diseño de protocolos de respuesta sanitaria frente a la contaminación sonora por construcción.
- A partir del hallazgo de que más de la mitad de los puntos monitoreados exceden el ECA, se propone desarrollar estudios comparativos en otros sectores urbanos de Lima Metropolitana para construir un diagnóstico acústico zonal. También se recomienda la creación de un sistema municipal georreferenciado de denuncias ciudadanas por ruido, que permita tomar decisiones basadas en evidencia.
- Como estrategia para futuras investigaciones, se sugiere validar y complementar los mapas de ruido con percepción ciudadana, mediante encuestas que identifiquen las áreas más molestas desde el punto de vista social. Además, se recomienda aplicar técnicas de interpolación avanzadas (Kriging o Modelos de Red Neuronal) para aumentar la precisión espacial del mapa.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acaro, X., Molina, M., & Molina, M. (2022). Evaluación de los niveles de exposición de ruido en aulas de aprendizaje virtual. *Revista Científica Multidisciplinaria*, *8*(1), 71–78.

AD25. (2021). *¿Qué es obra negra, obra gris, y obra blanca?* https://www.admagazine.com/arquitectura/diferencia-entre-obra-negra-obra-gris-y-obra-blanca-en-cosntruccion-20191028-6082-articulos

AEMA. (2021, March 2). La contaminación acústica sigue estando muy extendida en toda Europa, pero hay formas de bajar el volumen. *European Environment Agency*. https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-de-la-aema-2020/articles/la-contaminacion-acustica-sigue-estando

Alcantar García, É., & Esquivel Coronado, J. (2021). El papel del Estado y la actividad inmobiliaria en la modernización de dos ciudades latinoamericanas: Ciudad de México y Lima. *Revista Anuario De Espacios Urbanos, Historia, Cultura Y Diseñ*, *28*(2448–8828). http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/8295

Arana, M., Vela, A., Escurra, A., & San Martin, M. (2019). Resultados del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto en viviendas de nueva construcción en Pamplona. *Revista de Edificación*, *30*, 51–54. https://revistas.unav.edu/index.php/revista-de-edificacion/article/view/34805

Bitriago, A., & Oviol, J. (2020). Plan de mantenimiento correctivo en infraestructuras escolares. *Ingenium Et Potentia*, *2*(2), 29–50.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

http://www.fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/ingeniumetpotentia/article/view/929

Brüel & Kjaer (2000). *Ruido Ambiental*. Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. https://www.bksv.com/media/doc/br1630.pdf

Carrillo Landazabal, M., Vargas Ortiz, L., Severiche Sierra, C., Peralta Ordosgoitia, J., & Ortega Vélez, V. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial - sector metalmecánico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *6*(2), 3148–3163. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2081

Casal Pardo, B., Jasso Gascón, N. E., Preciados Sola, R., & Reinoso García, K. (2022). Pérdida auditiva y exposición laboral a ruido en minería: una revisión sistemática. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, *68*(266), 36–55. https://doi.org/10.4321/s0465-546x2022000100004

CEMIX. (2020). *Diferencias entre obra negra, obra gris y obra blanca*. https://www.cemix.com/obra-negra-obra-gris-obra-blanca/

Ching, F., & Binggeli, C. (2023). *Diseño de interiores* (3rd ed.). Editorial GG,. https://books.google.com.pe/books/about/Interior_Design_Illustrated.html?id=IY1FDwAAQBAJ&redir_esc=y

Cobo, P., & Cuesta, M. (2020). *Física del ruido*. Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información (ITEFI). https://digital.csic.es/bitstream/10261/285434/1/Fisica_del_ruido.pdf

Connor, T. (2023). *123 Sherman avenue office projet construction noise & vibration assessment*. https://www.paloalto.gov/files/assets/public/v/1/planning-amp-

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

development-services/current-planning/uploads-for-website/new-folder-1/appendix-e-construction-noise-and-vibration-assessment.pdf

Díaz, W. (2024). *Gestión municipal del ruido ambiental en el contexto de la densificación del Área Metropolitana de Santiago* [Tesis de pregrado, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales]. https://estudiosurbanos.uc.cl/wp-content/uploads/2023/03/TESIS-ADL.pdf

Fadjar, A., Ali, A., & Setiawan, A. (2023). Estimating house construction completion time with probabilistic activities duration using the program evaluation and review technique (pert) method. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako*, *9*(1), 1–9. https://doi.org/10.22487/jstt.v9i1.449

Freire, S., & Freire, R. (2020). Los negocios inmobiliarios en la ciudad de Quito y actividades emprendidas por la inmobiliaria Torre Marshal. *REVISTA ERUDITUS*, *1*(1), 75–92. https://doi.org/10.35290/re.v1n1.2020.292

Gamero, H. (2020). Comparación de los niveles de ruido, normativa y gestión de ruido ambiental en Lima y Callao respecto a otras ciudades de Latinoamérica. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, Vol. *5*, pp. 107–142. http://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.004

Ganine, J., Almeida de Silvia, L., Robazzi, M., Valenzuela Sauzo, S., & Faleiro, S. (2010). El ruido como riesgo laboral: Una revisión de la literatura. *Enfermería Global*, *9*(1695–6141), 01–15. https://revistas.um.es/eglobal/article/view/107321/101981

Godoy, J. (2021). *Caracterización del impacto ambiental generado por la emisión de ruido en las obras civiles del proyecto "Construcción, reposición, ampliación y modernización de*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

las redes y acometidas de acueducto y alcantarillado y obras complementarias. Cuenca La Iguaná – Grupo B" de EPM, en la comuna 7, Noroccidente de Medellín [Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42661/jdgodoyp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, L. (2022). Estrategias para mitigar emisiones de ruido en la construcción de túneles de carretera en Cúcuta - Pamplona. *Administradora de Seguridad y Salud Ocupacional*, 1–25. https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/44c5f559-ca66-4853-8429-4351f3e4824e/content

Halim, H., Moen, S., Hustim, M., & Dapo, O. (2024). Construction Noise Assessment and Noise Control Practice—Sites Investigation. *Journal AWAM International Conference on Civil Engineering*, *1*, 483–498. https://doi.org/10.1007/978-981-99-6022-4_31

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación Científica* (S. A. de C. V. McGraw-Hill / Interamericana Editores, Ed.; 6th ed.). https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Huaquisto, S., & Chambilla, I. (2021). Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. *Investigación y Desarrollo*, *21*(1). https://doi.org/10.23881/idupbo.021.1-7i

Huaroc Capcha, D. (2023). Gestión ambiental en América Latina 2023 - Estudio de revisión. *Revista de Climatología*, *23*, 1502–1509. https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.1502-1509

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Intriago, G., Quinatoa, E., Centeno, J., & Lino, V. (2025). Gestión de riesgos en planificación de obras civiles: mitigación de retrasos y sobrecostos en construcción, un análisis textual discursivo. *Revista Ingenio Global*, Vol. *4*(1), 160–174. http://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.203

Mendoza Ludeña, L., Najar Marin, E., Alcedo Feria, K. V., Jaurequi Iparraguirre, P. K., Contreras Rivera, R. J., & Vega Saucedo, E. R. (2022). Revisión sistemática de la literatura entre artículos científicos y tesis de las variables desarrollo urbano y cultura ambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Vol. *6*(6), 35–54. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3469

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015, March 2). *Ruido excesivo en entornos, una de las principales causas para pérdida auditiva*. http://www.minsalud.gov.co/Paginas/Ruido-excesivo-en-entornos-una-de-las-principales-causas-para-perdida-auditiva.aspx

Ministerio del Medio Ambiente. (2020, September 22). *Gobierno anuncia ampliación de la red de monitoreo de niveles de ruido en regiones Metropolitana, Biobío y Valparaíso*. https://mma.gob.cl/gobierno-anuncia-ampliacion-de-la-red-de-monitoreo-de-niveles-de-ruido-en-regiones-metropolitana-biobio-y-valparaiso/

Municipalidad de Magdalena del Mar. (2022). *Oficio N¬004-2022-GDSGA-MDMM*. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/2022004909.pdf

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2021). *Resolución de Alcaldía N°230*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2381079/RA%20230%2019.07.2021.pdf.pdf

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Prado Surco, K. G., & Vega Flores, K. S. (2025). *Ruido ambiental y percepción de los comerciantes en el mercado Magdalena – Magdalena del Mar, Lima* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/ff3d1b64-9cfa-4ac0-b226-5320d1fab570

Presidencia del Consejo de Ministros. (2003). *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo No 085-2003-PCM)*. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/ds.085.2003.pcm_.pdf

Quispe, L., & Flores, S. (2022). Impacto ambiental sonoro en la construcción de la urbanización Perlas del Altiplano de la ciudad de Juliaca. *Micaela Revista de Investigación - UNAMBA*, *3*(1), 35–38. https://doi.org/10.57166/micaela.v3.n1.2022.75

Riccomini, M. E. (2024). Musicoterapia y ecología acústica. *ECOS - Revista Científica de Musicoterapia y Disciplinas Afines*, *9*, 035. https://doi.org/10.24215/27186199e035

Rivas, E., Soler, E., & Campos, S. (2022). Procedimiento para la zonificación acústica en el centro histórico de la ciudad de Holguín. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 227–247. https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14913

Salinas, L., & Soto, L. (2021). El consenso en la ciudad post-política. Empresas inmobiliarias y gobiernos locales en la construcción masiva de vivienda en la periferia de la Ciudad de México. *Revista de Urbanismo*, *45*, 108. https://doi.org/10.5354/0717-5051.2021.58520

Sánchez Correa, L. M., & Arroyo Martínez, S. (2022). Administrative and Technological Innovation as a Strategy for Addressing the Current Challenges of the Vertical Real Estate

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Market: A Theoretical Review. *Economía Teoría y Práctica*, Vol. *57*, pp. 71–94. https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/572022/Sanchez

Santos Pérez, Y., & Novoa López, A. (2020). Actualización acerca del riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido en el personal odontológico. *Revista de La Asociación Odontológica Argentina*, *108*(2), 80–87. http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/10/1121640/atualizacion-acerca-del-reisgo-de-perdida-auditiva-inducida.pdf

Saus, M. A. (2023). Estado del arte sobre desarrollo urbano y transporte: revisando herramientas para América Latina. *Economía Sociedad y Territorio*, 991–1016. https://doi.org/10.22136/est20231894

Serpell, A. (2024). *Administración de operaciones de construcción*. Ediciones UC. http://www.google.com.pe/books/edition/Administraci%C3%B3n_de_operaciones_de_constr/zfsGEQAAQBAJ?hl=es419&gbpv=1&dq=Administraci%C3%B3n+de+operaciones+de+construcci%C3%B3n&printsec=frontcover

Suter, A. (2002). Construction Noise: Exposure, Effects, and the Potential for Remediation; A Review and Analysis. *AIHA Journal*, Vol. *63*(6), 768–789. http://doi.org/10.1080/15428110208984768

Torres, B. (2022). *Impactos ambientales en la construcción de vías vehiculares, peatonales, áreas verdes en Av. Juan Velasco Alvarado, distrito de Pillco Marca – Huánuco – 2020* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. https://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3381

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Yadav, B., Vashishtha, S., & Mehta, D. (2023). Hazards and Risk with Heavy Machineries Operation at Construction Site: Preventive Approach. In *Advances in Construction Safety* (pp. 143–152). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4001-9_11

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

XIII. ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
dB	Decibelio (unidad de medida del nivel de presión sonora)
dB(A)	Decibelios con ponderación A (ajustado a la sensibilidad del oído humano)
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
DS	Decreto Supremo
NPS	Nivel de Presión Sonora
LeqT	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, en un tiempo determinado
Lmax	Nivel de presión sonora máximo
Lmin	Nivel de presión sonora mínimo
UTM	Unidad Tributaria Mensual (utilizado en Chile)
INACAL	Instituto Nacional de Calidad (Perú)
MINAM	Ministerio del Ambiente (Perú)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (software estadístico)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

XIV. ANEXOS

Anexo 1. Formato de validación de proyecto de tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VALIDACIÓN DEL ENVÍO DE PROYECTO DE TESIS

Yo, Erika Joanna Morales Ruiz, asesor de la bachiller Leya Isabel Poma Buendia, de la Carrera de Ingeniería Ambiental en la elaboración del proyecto de tesis titulado:

"Relación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2024"

Confirmo que he revisado dicho proyecto y considero que la versión presentada puede ser sometida a evaluación por la Dirección General de Investigación, Desarrollo e Integridad Científica.

Fecha de entrega: 27 / 05 / 2024
Fecha de recepción: 27 / 05 / 2024



Firma del asesor de tesis
Ing. Erika Joanna Morales Ruiz

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 2. Matriz de consistencia

TÍTULO: Relación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, Lima-Perú

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
GENERAL ¿Cómo se relaciona el ruido ambiental con las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025?	**GENERAL** Determinar cuál es la relación que existe entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025.	**GENERAL** Existe relación significativa entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar, 2025.	**Variable X:** X=Ruido ambiental	X1: Nivel de presión sonora (NPS)	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LeqT) Nivel de presión sonora máxima (Lmax) Nivel de presión sonora mínima (Lmin)	**Enfoque:** Cuantitativo **Tipo:** Básica **Nivel:** Correlacional **Diseño:** No experimental-transversal **Método general de investigación:** Método Científico **Población:** Construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025 **Muestra:** Puntos de monitoreo del Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025 **Instrumentos:** Sonómetro Ficha de recolección de datos
ESPECÍFICOS • ¿Cuáles son las actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025? • ¿Cuáles son los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025? • ¿Cuál es la comparación entre los datos obtenidos en la medición de los niveles de presión sonora	**ESPECÍFICOS** 1. Identificar las actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025. 1.1. Medir los niveles de presión sonora generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025. 1.2. Comparar los datos obtenidos en la medición de los niveles de presión sonora generados por las		**Variable Y:** Y= Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias	Y1: Etapa de la construcción Y2: Duración de cada actividad realizada en construcción lo que vi en la tesis	Categorización de Actividades Tiempo Inicial y Final (min)	

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

generados por las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar y los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para ruido según el DS Nº 085-2003-PCM • ¿Cuál es el mapa de ruido ambiental del Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025?	construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena del Mar con los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para ruido (DS Nº 085-2003-PCM). 1.3. Elaborar mapa de ruido ambiental del Sector 4 de Magdalena Del Mar, 2025.	

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 3. Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
X = Ruido ambiental	Se compone de diversos sonidos molestos y no deseados que están en un lugar específico, y su naturaleza puede cambiar en que tan fuertes son y también en su frecuencia, y para poder medirlos se usan niveles de presión sonora, medidos en decibelios (Brüel y Kjaer, 2000). .	El ruido ambiental se medirá de forma cuantitativa mediante el criterio de nivel de presión sonora (NPS). Esta medición se realizará por medio del sonómetro.	Nivel de presión sonora (NPS)	Nivel de presión sonora continúo equivalente con ponderación A (LeqT)
				Nivel de presión sonora máxima (Lmax)
				Nivel de presión sonora mínima (Lmin)
Y = Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias	Son distintos trabajos que se hacen en las obras de construcción, estas pueden incluir, pero no limitarse a actividades como excavar, demoler, entre otras. Estas se caracterizan principalmente por ser ruidosas por naturaleza (Suter,2002).	Las actividades de las construcciones inmobiliarias de las construcciones inmobiliarias se medirán mediante 2 aspectos: Etapa de construcción y Duración de cada actividad. Esta medición se realizará por ficha de recolección de datos.	Etapa de la construcción	Categorización de Actividades
			Duración de cada actividad	Tiempo Inicial y Final

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 4. Instrumentos

Ficha de recolección de datos de "Ruido ambiental"

Fecha de medición:

_____

Ubicación de la medición:

_____

Tipo de área: (residencial, comercial, industrial, etc.) _____

ID del Punto de Monitoreo	Hora de Inicio	ora de Fin	Duración del Monitoreo (Min)	Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (L_{AeqT}) (dB)	Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmax) (dB)	Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmin) (dB)

Observaciones:_____

_____

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Ficha de recolección de datos de "Actividades realizadas en las construcciones inmobiliarias"

Fecha de medición:

_____

Ubicación de la medición:

_____

ID del Punto de Monitoreo	Hora de Inicio	Hora de Fin	Nombre del Proyecto	Etapa de Construcción

Observaciones:_____

_____

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexo 5. Punto de monitoreo

1 MAG-01: Av. Brasil 3502



2 MAG-02: Av. del Ejército 251



3 MAG-03: Av. Juan de Aliaga 442



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

4 MAG-04: Jr. Inclan 378



5 MAG-05: Av. Parque Gonzales Prada 103



6 MAG-06: Av. Parque Gonzales Prada 524



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

7 MAG-07: Jr. Rodolfo Rutte 470



8 MAG-08: Calle Lorenzo Rokovich 136



9 MAG-09: Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 108



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

10 MAG-10 Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 383



11 MAG-11: Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 442



12 MAG-12: Av. Antonio Miroquesada (Ex Juan de Aliaga) 419



13 MAG-13: Jr. Faustino Sanchez Carrión 420

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



14 MAG-14: Jr. Comandante Gustavo Jimenez 239



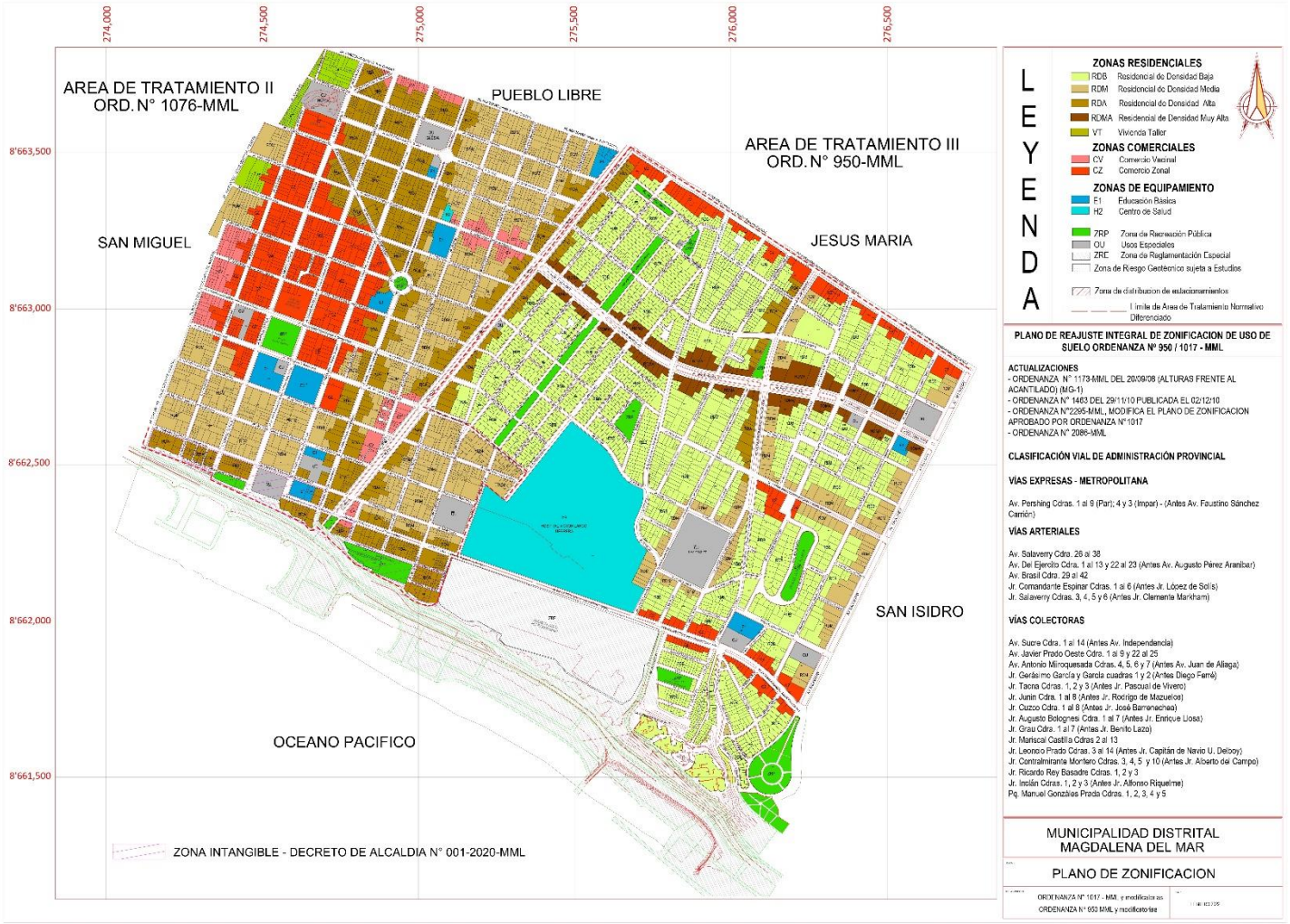
15 MAG-15: Jr. Comandante Gustavo Jimenez 236



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 6. Zonificación del sector 04 (Plano de la Municipalidad de magdalena del Mar)



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 7. Certificado de calibración del sonómetro

OHLAB OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
OHLAC-024-2025

1.- SOLICITANTE

Nombre: WAZA CONSULTING S.A.C.
Dirección: CAL.LAS SILVITAS NRO. 200 URB. SAN HILARION ET. UNO LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO

OTI : LC-027

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Sonómetro

Marca :	Larson Davis
Modelo :	Sound Expert 821
N° de Serie :	40314
Clase :	1
Micrófono :	377B02
N° S. Micrófono :	356024
Resolución :	0,1 dB
Procedencia :	Estados Unidos

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento fue calibrado el 2025 - 01 - 14.
* La calibración se realizó en el Área de Electoacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.
OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el pais y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.
OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	22,9 °C	±	0,5 °C
Humedad	53,3 % HR	±	0,5 % HR
Presión	1012,0 hPa	±	0,2 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este certificado.

Fecha de emisión: 2025-01-14

Sello

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY SAC
Juan Diego Arribasplata
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Peru
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
OHLAC-024-2025

5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM" Y NORMA METROLÓGICA PERUANA NMP-011:2007 "ELECTROACÚSTICA. SONÓMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIÓDICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LAC-057-2024 INACAL / DM	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
LTF-C-058-2024 INACAL / DM	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
LE-C-014-2023 INACAL / DM	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
LAC-212-2022 INACAL / DM	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
LAC-018-2024 INACAL / DM	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A

OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado del 95%.

El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Perú
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
OHLAC-024-2025

7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

7.1.- RUIDO INTRÍNSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{aeq\ (*)}$ (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{aeq(*)}$ (dB)
19,6	20,0	11,9	15,0

Nota: La medición se realizó en el rango 24,0 dB a 140,0 dB con un tiempo de integración de 30 segundos.

(*) Datos tomados del Manual

- La medición con micrófono instalado se realizó con Cortaviento
- La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo ADP090 12 pF

7.2.- ENSAYO CON SEÑAL ACÚSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,1	0,3	± 1,5
1000	0,0	0,3	± 1,1
8000	-0,5	0,3	+ 2,1; - 3,1

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de 24 dB a 140 dB.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB a 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Perú
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N°009 -2025-DACIA-DAFCA-U. CIENTIFICA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Lima, 20 de enero del 2025

VISTO:
El informe de revisión académica independiente y la aprobación de un Comité de Ética con **N° de Constancia: 033-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2025** del proyecto de tesis titulado: **RELACIÓN ENTRE EL RUIDO AMBIENTAL Y LAS ACTIVIDADES DE LAS CONSTRUCCIONES INMOBILIARIAS EN EL SECTOR 4 DE MAGDALENA DEL MAR, LIMA-PERÚ**, presentado por:

- **LEYA ISABEL POMA BUENDIA**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el título profesional de **Ingeniero(a) Ambiental** en la Facultad de Ciencias Ambientales, según la modalidad elegida, es necesario la realización y sustentación de una tesis.
Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Carrera.

SE RESUELVE:
Primero.- Aprobar e inscribir el proyecto de tesis titulado: **RELACIÓN ENTRE EL RUIDO AMBIENTAL Y LAS ACTIVIDADES DE LAS CONSTRUCCIONES INMOBILIARIAS EN EL SECTOR 4 DE MAGDALENA DEL MAR, LIMA-PERÚ** con N° de registro: **PRE-11-2024-00557** y establecer la vigencia de aprobación de este proyecto de doce meses, hasta el **22 de enero del 2026**.

Segundo.- Nombrar al docente/colaborador **Erika Joanna Morales Ruiz** como **Asesor**(a) para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese,



Karina Diana Chuquispuma Jesus
Decana
Carrera de Ingeniería Ambiental

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CON ANIMALES Y BIODIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CONSTANCIA N° 033-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2025

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación con Animales y Biodiversidad de la Universidad Científica del Sur (CIEI-AB-CIENTÍFICA) da constanciaque el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado**.

Código de registro:	**PRE-11-2024-00557**
Título:	**Relación entre el ruido ambiental y las actividades de las construcciones inmobiliarias en el Sector 4 de Magdalena Del Mar, Lima-Perú**
Investigador(a):	**Leya Isabel Poma Buendia**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminacióno eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-AB-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 21 de julio del 2026**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de estedocumento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador 22 de enero del 2025

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR - UCSUR - Comité Institucional de Ética en Investigación con Animales y Biodiversidad

Méd. Vet. Milena Paola Montenegro Veja
Presidenta (e)
Comité Institucional de Ética en
Investigación con Animales y
Biodiversidad