



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Análisis de la Incidencia Ecológica del Ruido y su Influencia en
la Tasación de Viviendas mediante el Uso de Precios Hedónicos
en el Distrito de Ilo, Moquegua**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental**

AUTORES:

Barrios Saraya, Luis Miguel (orcid.org/0009-0009-0052-3227)
Carita Flores, Gerson Hanan (orcid.org/0009-0006-9830-0889)

ASESOR:

Dr. Lozano Sulca, Yimi Tom (orcid.org/0000-0002-0803-1261)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria

Dedico mi tesis con mucho cariño y amor a mis padres porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este trabajo. Esperando contar siempre con su valioso apoyo.

A mis hermanos que nunca dudaron de la capacidad que tenía, con sus palabras de apoyo pasando gratos momentos de alegrías y tristezas y a su vez compartiéndome todos sus conocimientos y experiencias. Y a todas esas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de este objetivos.

Barrios Saraya, Luis Miguel

A mi padre y a mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

También dedico a mis hermanos quienes han creído siempre en mí, a mi hija Hanah Milagros quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

Carita Flores, Gerson Hanan

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ese ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

Barrios Saraya, Luis Miguel

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

Carita Flores, Gerson Hanan



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LOZANO SULCA YIMI TOM, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis de la Incidencia Ecológica del Ruido y su Influencia en la Tasación de Viviendas mediante el Uso de Precios Hedónicos en el Distrito de Ilo, Moquegua", cuyos autores son CARITA FLORES GERSON HANAN, BARRIOS SARAYA LUIS MIGUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LOZANO SULCA YIMI TOM DNI: 41134872 ORCID: 0000-0002-0803-1261	Firmado electrónicamente por: YTLOZANOS el 09- 09-2024 12:21:23

Código documento Trilce: TRI - 0862272



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CARITA FLORES GERSON HANAN, BARRIOS SARAYA LUIS MIGUEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de la Incidencia Ecológica del Ruido y su Influencia en la Tasación de Viviendas mediante el Uso de Precios Hedónicos en el Distrito de Ilo, Moquegua", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
GERSON HANAN CARITA FLORES DNI: 72155671 ORCID: 0009-0006-9830-0889	Firmado electrónicamente por: GCARITAFI el 20-08-2024 16:05:34
LUIS MIGUEL BARRIOS SARAYA DNI: 72051196 ORCID: 0009-0009-0052-3227	Firmado electrónicamente por: LUBARRIOSSA el 20-08-2024 15:34:22

Código documento Trilce: TRI - 0862269

Índice de Contenidos

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA	41
3.1. Tipo y diseño de investigación	41
3.2. Variables y operacionalización	41
3.3. Poblacion, muestra y muestreo.	43
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	45
3.5. Procedimientos	46
3.6. Método de análisis de datos	51
3.7. Aspectos éticos	51
IV. RESULTADOS	52
V. DISCUSIÓN	76
VI. CONCLUSIONES	77
VII. RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS	80
ANEXOS	

Índice de Tablas

Tabla N° 1:	Tabla de variables	42
Tabla N° 2:	Operacionalización de Variables	42
Tabla N° 3:	Rangos para la valoración de la relevancia medioambiental empleando la metodología de Conesa	48
Tabla N° 4:	Resultados obtenidos de las evaluaciones de ruido	53
Tabla N° 5:	Ubicaciones Evaluadas de Acuerdo al Intervalo del Nivel de Presión Sonora (dB)	60
Tabla N° 6:	Evaluación de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido Comparados con los Resultados de las Mediciones Realizadas	61
Tabla N° 7:	Tránsito de Vehículos - Área de Conservación Especial (Centro Histórico)	68
Tabla N° 8:	Tráfico de Vehículos - Área de Viviendas	69
Tabla N° 9:	Examen de la importancia del impacto ambiental en el área del centro histórico utilizando el método desarrollado por Conesa	73
Tabla N° 10:	Evaluación de la relevancia del impacto ambiental en áreas residenciales mediante la aplicación del enfoque de Conesa	74
Tabla N° 11:	Tabla de importancia del impacto ambiental	74
Tabla N° 12:	Resumen de Resultados a través de Tabla Sumaria	75

Índice de Figuras

Figura N° 1:	Promedio del Valor Leq Obtenido Comparado con el Nivel Permitido en Zona Residencial	59
Figura N° 2:	Tráfico de Vehículos - Área Especial de Conservación (Centro Histórico)	69
Figura N° 3:	Tránsito de Vehículos - Área Habitacional	72

RESUMEN

El estudio presente tiene como objetivo explorar cómo el Ruido, percibido por gran parte de la población como un elemento crítico en el ambiente, afecta sustancialmente el bienestar de las personas. Se enfoca en evaluar su repercusión en el ámbito ambiental en el distrito de Ilo, así como su efecto en la valoración de las propiedades residenciales, con énfasis en la contribución proveniente del tráfico vehicular. Aplicando la técnica desarrollada por Conesa, que utiliza una matriz para evaluar la relevancia y el efecto significativo del ruido. Paralelamente, se implementó un enfoque econométrico basado en la función de los precios hedónicos; además se llevó a cabo 40 mediciones de ruido en varios puntos del distrito y comparándolas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos para el ruido. Además, se utilizó la información de autoevaluaciones de 140 propiedades seleccionadas para el estudio. Los resultados indicaron un impacto ambiental severo debido al ruido en el centro histórico y un impacto más moderado en las áreas residenciales. Se encontró que el ruido actúa como una externalidad negativa sobre el valor comercial de las viviendas, evidenciando una disminución en su precio en relación con el aumento de cada decibel (dB) de ruido.

Palabras Clave: Incidencia ecológica, ruido, tasación de viviendas, uso de precios.

ABSTRACT

The present study aims to explore how noise, perceived by a large part of the population as a critical element in the environment, substantially affects people's well-being. It focuses on evaluating its repercussion on the environment in the district of Ilo, as well as its effect on the valuation of residential properties, with emphasis on the contribution of vehicular traffic. Applying the technique developed by Conesa, which uses a matrix to evaluate the relevance and significant effect of noise. In parallel, an econometric approach based on the hedonic price function was implemented and 40 noise measurements were carried out at various locations in the district and compared with the Environmental Quality Standards (EQS) established for noise. In addition, information from self-assessments of 140 properties selected for the study was used. The results indicated a severe environmental impact due to noise in the historic centre and a more moderate impact in residential areas. Noise was found to act as a negative externality on the commercial value of dwellings, evidencing a decrease in their price in relation to the increase of each decibel (dB) of noise.

Keywords: Ecological Impact, Noise, Housing Appraisal, Price Use.

I. INTRODUCCIÓN

Las ciudades, que alguna vez fueron epicentros de cultura y comunidad, están ahora zumbando constantemente con el sonido del tráfico, las construcciones y otras actividades industriales (OMS, 2018). Los ecosistemas de todo el mundo también sufren el impacto negativo de la contaminación acústica; los animales, que dependen sobre todo del sonido para comunicarse, navegar y cazar, se ven en peligro por el ruido producido por el hombre (King, 2022).

En Latinoamérica, la problemática del ruido ha adquirido dimensiones particularmente alarmantes, siendo un fiel reflejo de la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el desarrollo industrial que caracterizan a la región. Este fenómeno, que no discrimina entre grandes metrópolis y pequeñas localidades, representa un desafío multidimensional que impacta en la salud pública, el medio ambiente y la economía (Rodríguez-Gómez y García-Rubio, 2022; OMS, 2020; AIDIS, 2021).

Por ello, las ciudades latinoamericanas están experimentando un aumento de la contaminación acústica debido al tráfico constante, el desarrollo de infraestructuras y la actividad industrial. Esto contribuye a un paisaje sonoro que con frecuencia supera las directrices aconsejadas por las organizaciones internacionales de la salud y se ve agravado por la falta de planificación urbana y la escasez de espacios verdes (Roche et al., 2024).

En el distrito de Ilo, situado en la región de Moquegua, la problemática del ruido se manifiesta con características y desafíos únicos, reflejo de la dinámica local y de la interacción entre la actividad humana y el entorno natural. Este distrito, que combina zonas industriales, comerciales y residenciales, enfrenta el incremento de la contaminación acústica, impactando tanto en la calidad de vida de sus habitantes como en la valoración de sus viviendas (Mendoza, E. C. 2018; OEFA, 2013; INEI, 2017).

La población de la región se ve directamente afectada por la contaminación acústica en términos de salud pública; el ruido continuo provoca estrés crónico, trastornos del sueño, un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y problemas de salud mental, todo lo cual repercute negativamente en la calidad de vida de millones de personas (Clark et al., 2020). Además, la exposición a niveles de ruido elevados se asocia a una incidencia creciente de problemas auditivos y daños para la salud mental, sobre todo en los jóvenes (Hegewald et al., 2020).

Desde la perspectiva ambiental, la fauna silvestre de Latinoamérica, que habita en una de las regiones de mayor biodiversidad del planeta, también se ve amenazada; siendo las especies endémicas y migratorias quienes enfrentan alteraciones en sus hábitats naturales, afectando sus comportamientos, ciclos reproductivos y equilibrios ecológicos (Rodríguez-Gómez y García-Rubio, 2022; Sánchez-Zamora y Rodríguez-Gómez, 2022; OMS, 2014).

Económicamente, la depreciación del valor de las propiedades en áreas de alta contaminación sonora es una preocupación creciente; en diversos países de la región, se observa cómo la incidencia del ruido influye negativamente en la tasación de viviendas, generando consecuencias en el patrimonio de las familias y en el desarrollo inmobiliario (Rodríguez-Gómez y García-Rubio, 2022; OMS, 2016; OCDE, 2021).

Ante ello, a pesar de los esfuerzos legislativos y regulatorios en algunos países latinoamericanos, la falta de cumplimiento y fiscalización, junto con la necesidad de concientización ciudadana y desarrollo de tecnologías más silenciosas, representan desafíos pendientes (Rodríguez-Gómez y García-Rubio, 2022; OPS, 2021).

Enfrentándose Latinoamérica a un panorama complejo en cuanto a la contaminación acústica, que demanda estrategias integradas y adaptadas a las particularidades de cada país y localidad para proteger tanto a sus

habitantes como a su rica biodiversidad (Rodríguez-Gómez y García-Rubio, 2022).

Ante ello, se plantea como problema de estudio: ¿La incidencia ecológica del ruido tiene el potencial de influir en la valoración de propiedades en el distrito de Ilo?. En cuanto a los problemas específicos: ¿Es posible evaluar los niveles de ruido producidos en el distrito de Ilo y compararlos con los ECA – Ruido?, ¿Existe una correlación entre los niveles de ruido generados y el tráfico vehicular en el distrito?, ¿Se puede determinar el impacto ambiental de la contaminación sonora en el distrito de Ilo? y ¿Es viable establecer cómo la contaminación por ruido afecta el valor económico de las viviendas, utilizando el Método de Precios Hedónicos?

Posteriormente, se estableció el objetivo principal: Examinar la Incidencia Ecológica del Ruido y cómo esta afecta la valoración de propiedades mediante el Método de Precios Hedónicos en el distrito de Ilo. Los objetivos específicos son: Evaluar los niveles de ruido en el distrito de Ilo, comparándolos con los ECA – Ruido; Investigar la correlación entre los niveles de ruido y el tráfico vehicular en el distrito; Establecer el impacto ambiental de la contaminación sonora en el distrito de Ilo; y Determinar cómo la contaminación por ruido incide en el valor económico de las viviendas, utilizando el Método de Precios Hedónicos.

La apremiante necesidad de abordar y comprender las complejidades del problema del ruido en el distrito de Ilo - genera en el estudio tres justificaciones; social, ecológica y económica. Una investigación exhaustiva sobre este tema contribuirá en gran medida a la creación de información especializada y útil, esencial para la creación de políticas públicas y planes de intervención exitosos.

Desde una perspectiva social y de salud pública, es imperativo entender cómo la contaminación acústica afecta el bienestar y la salud de los habitantes de Ilo. Al dilucidar las conexiones entre el ruido y las afecciones

de salud, esta investigación proveerá información valiosa para el diseño de medidas preventivas y correctivas, beneficiando especialmente a los grupos más vulnerables de la población. (OMS, 2011; OPS, 2010).

Ecológicamente, la investigación adquiere relevancia al explorar los impactos del ruido antropogénico en la biodiversidad local. La comprensión de cómo los distintos niveles de ruido influyen en la fauna y los ecosistemas contribuirá al desarrollo de iniciativas de conservación y protección ambiental adaptadas a las características y necesidades del distrito de Ilo. (González-Megías y Fernández-Cañero, 2020).

En el ámbito económico, el análisis de la incidencia del ruido en la tasación de viviendas mediante el uso de precios hedónicos es un aspecto central y novedoso de esta investigación. Al entender cómo la contaminación sonora afecta el valor de las propiedades, se podrán proponer estrategias que mitiguen las desigualdades en el acceso a la vivienda y que promuevan el desarrollo urbano sostenible y equitativo. (Romero-Ariza y González-Megías, 2022)

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional se han realizado estudios que constituyen una base sólida para comprender la magnitud y la diversidad de los impactos de la contaminación acústica y al mostrar dichos conocimientos acumulados y las experiencias en diferentes contextos de diversos autores permite que se brinden herramientas y perspectivas esenciales para abordar la problemática del ruido en el distrito de Ilo, y adaptar estrategias y soluciones a la realidad local.

En este artículo de Kumar et al., (2021, p.1), el objetivo fue utilizar el conjunto de conocimientos existentes para ofrecer un examen organizado de las diversas fuentes de contaminación automovilística, así como de sus efectos sobre el medio ambiente y el clima. En la metodología se aplica un estudio cualitativo de diseño no experimental; donde se analizan parámetros y enfoques extraídos de la bibliografía que repercuten en la salud humana y el cambio medioambiental. En los resultados se obtuvo que reducir la contaminación de los vehículos beneficia a las ciudades y mitiga los efectos del cambio climático en todo el mundo. Dado que los gases de efecto invernadero afectan a la calidad del aire e inducen el agotamiento de la capa de ozono, a menudo se discute la conexión entre la calidad del aire y el cambio climático. Este estudio permite determinar las causas de las emisiones de los automóviles que contribuyen al cambio climático y su impacto en la salud humana.

En el estudio de Zheng et al., (2020, p.1), el objetivo fue basándonos en una variación exógena del ruido de los aviones procedente del reubicado aeropuerto Kai Tak de Hong Kong en 1998, examinamos en este estudio las ventajas de mitigar las externalidades del ruido aeroportuario. Recopilaron datos de transacciones inmobiliarias en zonas residenciales adyacentes a este aeropuerto entre 1993 y 2006, y utilizamos el método de la diferencia en diferencias para calcular la capitalización de la externalidad del ruido en los precios locales de la vivienda. Los resultados indican que los precios de

las viviendas cercanas al aeropuerto aumentan una media del 24,43% cuando se elimina el ruido de los aviones. Además, cuanto más lejos se está del aeropuerto, menor es el impacto del traslado del aeropuerto. Estos resultados son válidos para diversas especificaciones del modelo. Además, al haberse eliminado la contaminación acústica del aeropuerto, ha aumentado el coste de las viviendas cercanas al mismo. En conclusiones apoyan el reembolso gubernamental de las viviendas afectadas por la contaminación acústica de los aeropuertos. Calcular el coste implícito de la contaminación acústica ayuda a desarrollar planes de compensación e iniciativas de planificación urbana más adecuados.

Morawetz et al., (2024, p.1), en su trabajo cuyo objetivo es determinar los efectos del ruido del tráfico tanto dentro del hogar como en los espacios públicos que lo rodean y aplicar los precios hedónicos. En los resultados utilizando la regresión hedónica en Viena (Austria), demostraron además que, aunque en general es favorable, el valor de las zonas públicas de paseo cercanas a una vivienda disminuye significativamente cuando están expuestas al ruido. Además, confirmaron que el ruido del tráfico (dB) muy alto que se oye en la casa hace bajar el precio de la vivienda. En un entorno en el que el transporte activo (como caminar y montar en bicicleta) es un modo de transporte importante, nuestros hallazgos contribuyen al establecimiento de patrones espaciales en la capitalización del ruido que representan la exposición de las viviendas y el impacto en los valores capitalizados de las zonas públicas. Las conclusiones ayudan a los responsables políticos a cuantificar el problema de la contaminación acústica y plantean inquietudes pertinentes sobre cómo resolverlo y conectar sus efectos perjudiciales para la población local.

Morawetz et al., (2024, p.1), en su artículo planteó como objetivo desarrollar variables en un modelo hedónico espacial de precios inmobiliarios que cuantifican el valor visible de las playas y las regiones naturales abiertas mediante técnicas de SIG. En la metodología, los datos proceden de las ventas recurrentes de viviendas de la ciudad de Haifa (Israel). Dado que la

aparición de las instalaciones suele interactuar con otros factores, como la ubicación, proponemos estrategias para abordar este problema de identificación. Para determinar el valor de visibilidad de los paisajes naturales, estimaron modelos de panel espacial con efectos aleatorios multinivel aprovechando la estructura multinivel de los datos. En primer lugar, los resultados estimados demuestran que, independientemente de la ubicación, tener vistas a la costa y a espacios abiertos aumenta el valor del precio de una vivienda. En segundo lugar, la compensación entre las externalidades positivas y negativas producidas por estas instalaciones determina la proximidad de un entorno natural al precio de una vivienda. En tercer lugar, descubrieron que los efectos de las vistas varían en función del nivel de visibilidad.

En el artículo de Von (2018, p.1), el objetivo fue aplicar un exhaustivo análisis hedónico en dos fases del ruido de la carretera. En metodología, se creó un método de investigación geográfica para la estimación de la función de precios hedónicos que resuelve simultáneamente el peligro de error de medición en la medida del ruido y reduce el riesgo de sesgo por variables omitidas. Utilizando una forma funcional sencilla para aproximar la utilidad, los parámetros de preferencia se encuentran localmente. En resultados, existen numerosas diferencias entre las familias, como demuestran los parámetros de preferencia obtenidos. Las variables demográficas observables pueden explicar hasta el 40% de la variación de las preferencias de silencio. En conclusión, los resultados se utilizan para hablar de la disposición de la gente a pagar por las reducciones de ruido provocadas por dos medidas legislativas: el cierre parcial de una carretera muy transitada en pleno centro de Copenhague y una norma europea sobre emisiones sonoras de los neumáticos.

En el trabajo de Tur-Sinai et al., (2020, p.1), el objetivo fue determinar la valoración de las viviendas mediante un enfoque hedónico. Empleando un conjunto de datos de observaciones de una Encuesta de Gasto de los Hogares combinada con la muestra nacional de transacciones de venta de

viviendas por sección censal para examinar la variación del sesgo de la valoración autodeclarada sobre la distribución de los precios de venta de las viviendas. En los resultados, se constata que la diferencia media entre los valores autodeclarados de las viviendas y los precios medios de mercado de las viviendas en las secciones censales pertinentes es un 20% superior. Las personas que residen en los ocho deciles más bajos de la distribución de precios tienden a sobrestimar el valor de sus viviendas, mientras que las que viven en las viviendas más caras tienden a infravalorarlo. El sesgo de valoración autodeclarado está sistemáticamente vinculado a las cualidades de la vivienda del propietario y a la zona. Otra posible razón del sesgo podría ser una especificación errónea. Se concluyó que el sesgo del valor autodeclarado por el encuestado estaba influido por la frecuencia de ventas de viviendas en su tramo.

En el artículo de Lopez et al., (2024, p.1), cuyo objetivo fue atenuar los efectos sobre la población local, este estudio se examina los costes y ventajas de restringir el ruido de las operaciones portuarias de manipulación de la carga y del tráfico ferroviario y por carretera mediante los precios hedónicos. En la metodología, se evalúan los beneficios asociados para la salud y el bienestar humanos derivados de la reducción de la exposición al ruido en las zonas residenciales expuestas y se contrastan con los costes de inversión iniciales de las técnicas de reducción del ruido. Las ventajas de reducir la exposición al ruido se cuantificaron utilizando el enfoque de precios hedónicos. Para determinar en qué medida las viviendas estaban expuestas a niveles de ruido peligrosos antes y después de la aplicación de las medidas de reducción, se realizó un análisis geoespacial. En resultados, los beneficios totales estimados fueron de 4.127.870 CAD, mientras que los costes totales previstos fueron de 6.914.318 CAD. Esto equivale a un rendimiento de la inversión de -2.786.448 CAD. Aunque pueda parecer una mala inversión para el puerto de Halifax, este estudio ofrece sugerencias para que el puerto funcione mejor y ofrece áreas de mejora.

En el trabajo de Laszkiewicz et al., (2022, p.2), el objetivo es determinar el precio inmobiliario hedónico de la proximidad al espacio verde modelizando la distancia a pie. En la metodología, se prueban dos características clave del modelo de error espacial spline penalizado (PS-SEM). En primer lugar, el PS-SEM tiene en cuenta la existencia de un término de error que está espacialmente autocorrelacionado. En segundo lugar, en función de la distancia a pie a las zonas verdes, el PS-SEM permite una caída no lineal continua de la prima del precio de la propiedad. En los resultados, el PS-SEM tiene una ventaja sobre las técnicas econométricas espaciales más convencionales, ya que los datos establecen la forma funcional de la caída de la distancia del precio implícito de la accesibilidad a los espacios verdes. En conclusión, a la hora de agregar los valores de los servicios de los espacios verdes para la investigación política o la contabilidad de los ecosistemas urbanos, se recomienda evitar el uso de modelos de precios hedónicos no espaciales debido a la variación documentada en los precios implícitos de la propiedad en función de la distancia a pie de los espacios verdes.

El estudio de Xiao et al., (2019, p.2), tiene como objetivo examinar en detalle la prima por nivel de suelo utilizando el modelo de precios hedónicos. En la metodología, se ofrece un conocimiento más claro de la relación entre el precio de la vivienda, la proximidad a un paisaje y el nivel del suelo. Los resultados implican que, a diferencia de la mayoría de las investigaciones anteriores, existe una relación no lineal entre el nivel del suelo y el precio de la vivienda que varía en función de si el edificio es alto o de varios pisos. En cuanto a la relación que existe entre el nivel de planta y la proximidad de un paisaje, descubrieron que el valor de amenidad de los paisajes muestra una variabilidad vertical en los distintos niveles de planta de un edificio. Por el contrario, la proximidad del paisaje influye notablemente en la correlación entre el precio de la vivienda y el nivel de la planta. En conclusión, el nivel del suelo es un factor importante que afecta el precio de la vivienda y también es clave para comprender el valor de amenidad de los paisajes desde la dimensión vertical.

En este trabajo de Bondemark y Merkel, (2023, p.1), cuyo objetivo fue examinar el impacto de la tarificación del aparcamiento en los valores inmobiliarios de los suburbios de Estocolmo mediante un novedoso experimento natural. En los resultados se descubrió que la inesperada apelación y posterior cancelación de las tarifas de aparcamiento tuvo un impacto perjudicial en el precio de los apartamentos. Se entiende que este resultado indica que los habitantes de los apartamentos de las localidades examinadas se beneficiaron de la implantación del aparcamiento de pago, que se capitalizó en el coste de la vivienda. Calcularon que los beneficios inferidos para los habitantes fueron de aproximadamente 2,5 euros al día, basándonos en nuestros resultados previstos. Analizaron si los pisos se vieron afectados de forma diferente en función de su proximidad al transporte público, pero no descubrimos ninguna prueba sólida que respalde esta teoría. En conclusión, no se pueden hacer inferencias para las viviendas unifamiliares, ya que los errores estándar son elevados en comparación con los efectos proyectados.

Desde hace muchos años, el problema de la contaminación acústica ha llamado la atención en todo el mundo (Sordello et al., 2020). La creciente comprensión de los efectos del ruido sobre la salud humana, la calidad de vida y el medio ambiente se refleja en los numerosos estudios y documentos políticos que han abordado este tema (Chahouri et al., 2022).

Las ondas sonoras son cambios previos al sonido en un medio que los seres humanos y otros animales pueden detectar e interpretar. Son los componentes fundamentales del sonido (Gilbert, 2022). Estas ondas sonoras tienen varias características, como la frecuencia, que establece el tono o altura del sonido; la amplitud, que define la fuerza o volumen del sonido; y la velocidad, que depende del medio en el que se desplaza (Maynard, 2024).

La percepción del sonido es un proceso fascinante que involucra la transformación de ondas sonoras en señales eléctricas que el cerebro puede

interpretar. Cuando las ondas sonoras alcanzan el oído, hacen vibrar el tímpano, y estas vibraciones se transmiten a través de los huesecillos del oído medio hasta la cóclea, en el oído interno. Aquí, las células ciliadas convierten las vibraciones en impulsos eléctricos que viajan por el nervio auditivo hasta el cerebro, donde se interpretan como sonidos (European Acustica, 2023).

El sonido tiene una gran influencia en la vida cotidiana de las personas y en la salud de los ecosistemas, mientras que los ruidos fuertes o desagradables pueden provocar tensión, incomodidad y daños auditivos, los sonidos pacíficos y armoniosos pueden promover la calma, la alegría y la conexión (Kou et al., 2021). La exposición prolongada a niveles excesivos de ruido también está relacionada con una serie de problemas de salud, como un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, estrés, trastornos del sueño y pérdida de audición (Hahad et al., 2019).

Este tipo de contaminación acústica puede adoptar formas muy diversas y proceder de lugares distintos; entre las principales fuentes de ruido en un entorno urbano están la construcción, la industria, el tráfico de vehículos y las actividades de ocio (Kumar et al., 2021). Este problema se ha visto agravado por la expansión urbana y los avances tecnológicos, lo que convierte al ruido en un importante problema medioambiental y de salud pública (Maderuelo-Sanz et al., 2022).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha jugado un rol primordial en la exploración de los efectos adversos del ruido en la salud. Sus informes y guías, como las "Directrices sobre el Ruido Ambiental", estableciendo estándares y recomendaciones para la exposición al ruido (OMS, 2022).

Además, la Unión Europea (UE) ha adoptado medidas significativas para abordar la contaminación acústica. La Directiva 2002/49/CE relativa a la evaluación y gestión del ruido ambiental busca regular los niveles de ruido, especialmente en zonas urbanas, mediante la elaboración y aplicación de

mapas de ruido y planes de acción (UE, 2002). Como consecuencia diversos estudios en países miembros de la UE han investigado la incidencia del ruido en la valoración de propiedades, evidenciando una depreciación en el valor de viviendas situadas en áreas con altos niveles de ruido (García-López & García-Morales, 2019; Laing & Nield, 2017).

En el ámbito académico, investigaciones internacionales han abordado la metodología de precios hedónicos para analizar la influencia del ruido en el valor de las propiedades (Chen et al., 2023). Estudios en ciudades como Londres, Madrid y Nueva York han proporcionado insights valiosos sobre cómo los diferentes tipos y niveles de ruido afectan la tasación de viviendas y la disposición a pagar de los individuos (García-López & García-Morales, 2019; Laing & Nield, 2017; Parsons & Treble, 2013).

En el contexto nacional peruano, la contaminación acústica ha empezado a ganar reconocimiento como una problemática ambiental que requiere atención y acción. (Mendoza, 2018; Organización Mundial de la Salud, 2018). El Ministerio del Ambiente de Perú ha emitido normativas y directrices específicas para regular los niveles de ruido permitidos en diferentes zonas y contextos; buscando proteger la salud y el bienestar de la población, limitando la exposición a fuentes de ruido como el tráfico vehicular, actividades industriales y eventos sociales (Mendoza, 2018).

Además, estudios realizados en ciudades principales como Lima y Arequipa han explorado la prevalencia y los efectos de la contaminación acústica en entornos urbanos; comprobándose diversos problemas de salud, como el estrés, la pérdida auditiva y las alteraciones del sueño, evidenciando la necesidad de medidas de mitigación y control (Mendoza, 2018; Organización Mundial de la Salud, 2018).

Una de las principales causas de la pérdida de audición inducida por ruido es la exposición prolongada a ruidos fuertes (NIHL) (Van Kemper et al., 2018). Tiene la capacidad de desencadenar reacciones de estrés, haciendo

que el cuerpo libere hormonas del estrés como el cortisol. Esto puede provocar agotamiento, irritación y preocupación (Thompson et al., 2022).

El ruido nocturno, especialmente el proveniente de tráfico o actividades industriales, puede interrumpir el sueño, alterar los ciclos circadianos y contribuir a la aparición de insomnio y otros trastornos del sueño (Organización Mundial de la Salud, 2022).

El ruido ambiental puede tener un efecto perjudicial sobre la memoria, la concentración y la función cognitiva tanto en adultos como en niños, lo que puede dificultar el aprendizaje y la productividad en el trabajo (Zhang y Lan, 2022).

La investigación ecológica internacional también ha estudiado las consecuencias del ruido antropogénico en la biodiversidad y los animales, revelando cambios en el comportamiento, la reproducción y la distribución de las especies en diversos hábitats, así como implicaciones en los ecosistemas y la cadena alimentaria (Mohamed et al., 2021).

La intrusión sonora en hábitats naturales puede llevar al desplazamiento de especies sensibles al ruido, alterando la distribución de la fauna y afectando las redes tróficas y relaciones ecológicas (AEMA, 2022).

Algunos animales dependen del sonido para comunicarse, orientarse, buscar alimento y detectar depredadores y la alteración del paisaje sonoro natural puede tener consecuencias negativas para la biodiversidad, alterando los comportamientos y afectando los ecosistemas (Cochlea, 2023).

El valor de las propiedades inmobiliarias puede verse afectado por niveles elevados de ruido ambiental, reflejando el deseo de los habitantes de residir en entornos más tranquilos y saludables (OMS, 2018). La omnipresencia del

ruido en los entornos urbanos reduce la calidad de vida de las personas y repercute en su felicidad, satisfacción y salud mental (Mouratidis, 2021)

En lo que respecta a la valoración de propiedades, algunos estudios nacionales han comenzado a utilizar la metodología de precios hedónicos para analizar la influencia del ruido en el valor de las viviendas (Mendoza, 2018).

Desde la perspectiva ecológica, la investigación sobre los impactos del ruido antropogénico en la biodiversidad peruana es aún incipiente, pero se ha observado un creciente interés en estudiar cómo la actividad humana afecta los ecosistemas locales. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Por ende, el estudio y la gestión del sonido y el ruido son de vital importancia para la salud humana, la conservación ambiental y la calidad de vida. La regulación del ruido, la educación acústica y la adopción de tecnologías y prácticas menos ruidosas son estrategias clave para construir entornos sonoros más saludables y sostenibles (Bard, 2023).

Ante el creciente problema del ruido, se han puesto en marcha normativas e iniciativas para reducirlo y controlarlo. Consisten en: fijar límites máximos de niveles de ruido aceptables, zonificar las zonas urbanas, crear barreras acústicas, introducir tecnología más silenciosa y sensibilizar a la población sobre los efectos negativos del ruido (Schwela, 2023).

Los descriptores de indicadores de ruido son herramientas esenciales en los campos de la acústica ambiental y la ingeniería acústica, ya que ofrecen mediciones cuantitativas y cualitativas para evaluar el tipo, el nivel y la influencia del ruido en diversos entornos (Fernández, 2021). Con el fin de desarrollar políticas de gestión del ruido ambiental, planificar intervenciones y diagnosticar problemas, estos descriptores ofrecen información crucial (Yonne et al.,2021).

El conocimiento profundo de la problemática del ruido y la creación de soluciones eficaces de mitigación y control dependen de la utilización y el análisis de los descriptores de los indicadores de ruido. Las decisiones sobre la preservación de la integridad medioambiental, la salud pública y el bienestar de la comunidad pueden tomarse con conocimiento de causa si se vigila y evalúa el entorno acústico utilizando estos criterios (Jezdovic et al., 2021).

Una herramienta esencial para la gestión medioambiental y el desarrollo sostenible es la evaluación económica de las consecuencias medioambientales. Los factores medioambientales pueden incorporarse a la toma de decisiones políticas y económicas en un mundo en el que los ecosistemas son frágiles y los recursos naturales están limitados por criterios económicos de medición (Joseph et al., 2019).

La valoración económica busca asignar un valor monetario a los bienes y servicios ambientales, tanto tangibles como intangibles, que a menudo son excluidos de los mercados tradicionales. Este proceso es fundamental para evaluar los costos y beneficios de proyectos de desarrollo, políticas públicas y actividades productivas que afectan el medio ambiente (Costanza et al., 1997; Gómez-Baggethun et al., 2010).

Existen diversas metodologías para la valoración económica de impactos ambientales, cada una adecuada a diferentes contextos y tipos de impacto. Métodos como el de costos de viaje, precios hedónicos, costos evitados y valoración contingente son empleados para estimar valores asociados a la calidad del aire, la biodiversidad, los recursos hídricos, y otros servicios ecosistémicos (Bateman et al., 2002; Freeman, 2003; Hanley & Spash, 1993).

El enfoque de los precios hedónicos es especialmente pertinente a la hora de evaluar el impacto del ruido en el valor de las viviendas. Este enfoque permite evaluar cómo factores como el nivel de ruido afectan al valor de los inmuebles, ya que se basa en la idea de que el precio de una propiedad

refleja la valoración implícita de todos sus atributos, incluidas las características medioambientales (Rey-Blanco et al., 2024).

La valoración económica facilita la internalización de los costos ambientales, promoviendo la responsabilidad y sostenibilidad en el uso de recursos naturales. Al asignar un valor económico a los impactos ambientales, se incentiva a individuos, empresas y gobiernos a considerar y mitigar los efectos adversos de sus acciones sobre el medio ambiente (Pearce & Turner, 1990).

El conocimiento de los valores económicos de los impactos ambientales informa la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas. Permite evaluar alternativas de desarrollo, asignar recursos de manera eficiente, establecer compensaciones ambientales y diseñar instrumentos económicos para la conservación y gestión sostenible de recursos (World Bank, 2008).

Para equilibrar el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente, hay que valorar económicamente los impactos ambientales. Su utilidad e importancia para crear un futuro sostenible se ven reforzadas por el continuo crecimiento de las técnicas y la integración de múltiples puntos de vista, a pesar de sus dificultades (Dorst et al., 2019).

Un importante campo de investigación que pretende medir los gastos relacionados con la contaminación acústica es la valoración económica del ruido. Esto ayudará a incorporar mejor los efectos del ruido en la toma de decisiones políticas y económicas (Ruiz-Páez et al., 2023). Como el ruido es tan omnipresente en la vida cotidiana, sobre todo en las regiones metropolitanas y periurbanas, es un tema habitual de debate en relación con la calidad de vida, la salud pública y la planificación urbana (Hu y Shin, 2018).

Uno de los métodos más populares para valorar económicamente el ruido es el enfoque de precios hedónicos. Esta técnica permite investigar los cambios en los valores inmobiliarios en relación con distintos niveles de

exposición al ruido, lo que demuestra la disposición de las personas a realizar inversiones para reducir la contaminación acústica (Toxopeus y Polzin, 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de la investigación

La investigación realizada en este estudio es de naturaleza exploratoria, ya que se trata de un estudio piloto y exploratorio, siendo la primera vez que se investiga este tema.

3.1.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación adopta un enfoque transversal correlacional, pues se centra en examinar la relación entre dos o más variables en un único momento temporal. Siendo descrito por Wang et al., (2020), los estudios transversales como proyectos de investigación observacional que examinan datos demográficos recogidos en un periodo de tiempo concreto.

3.2. Variables y operacionalización

Como se ha mencionado previamente, esta sección del informe busca examinar de manera estadística si los niveles de ruido influyen en la valoración de las propiedades en el distrito de Ilo, considerando cómo estos afectan la mejora de la calidad de vida que ofrecen. Con este fin, se empleará el enfoque de los Precios Hedónicos. En la Tabla N° 1 se presenta una descripción detallada de las variables utilizadas en el modelo económico, centrándose en aquellas que explican la valoración de la vivienda y que se clasifican en variables estructurales, ambientales y características del entorno residencial.

3.2.1. Variable independiente

Análisis de la Incidencia Ecológica del Ruido en el distrito de Ilo.

3.2.2. Variable dependiente

Influencia en la tasación de viviendas en el distrito de Ilo.

Tabla Nº 1. Tabla de variables

Tipo de variable	Variables	Definición	Signo esperado
Atributos de la estructura	AREATERR	Superficie del terreno	Afirmativo
	AREACONST	Superficie edificada	Afirmativo
Atributos del ambiente	DISTPARQUE	Proximidad a un área verde	Afirmativo
Aspectos del medio ambiente	RUIDO	Intensidad sonora	Desfavorable

Elaboración Propia

3.2.3. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla Nº 2. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índices
Ruido en el área urbana.	- Sonoridad durante el día	- Normativas Nacionales de Calidad Ambiental para la contaminación acústica en horario diurno	- dB (decibelios)
Tráfico de vehículos.	- Cantidad de automóviles	- Vehículos de peso ligero - Vehículos de peso pesado - Motocicletas	- Cuantificación numérica - Cuantificación numérica - Cuantificación numérica

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICES
Efecto medioambiental del ruido en la localidad.	- Significancia del impacto ambiental	- Irrelevante - Moderado - Severo - Crítico	- Valores inferiores a 25. - Valores comprendidos entre 25 y 50 - Valores entre 50 y 75. - Valor superior a 75
Valoración financiera de las residencias en la región de Ilo.	- Valor comercial de la vivienda - Área de la vivienda - Número de pisos - Distancia al parque	- Precio unitario - Precio unitario - Precio por piso - Precio unitario	- Unidades monetarias en \$ - \$.por m2 - \$. por piso - \$. por cercanía

Elaboración Propia

3.3. Poblacion, muestra y muestreo.

3.3.1. Población

Para estimar el valor económico de la influencia del ruido, se tomarán en cuenta todas las viviendas ubicadas en zonas residenciales, mientras que para analizar el impacto ambiental, además de las zonas residenciales, se considerará también el área histórica del distrito.

3.3.2. Muestra

La relevancia de la muestra es fundamental en estudios como este. A partir de la información obtenida durante la fase de recolección de datos de esta investigación, se estima que la población en el distrito de Ilo alcanza aproximadamente los 57,746 residentes. Considerando una densidad de población promedio de 5 personas por vivienda, esto se traduce en un total de 23,099 hogares (según el INEI, 2017).

Se optará por muestras de áreas divididas por su clasificación tributaria. Luego, en cada sector, se elegirán las muestras mediante un método de selección aleatoria simple. Esta estrategia asegura que todos los elementos tengan igual probabilidad de ser seleccionados (Casal, J., & Mateu, E., 2003).

La ecuación que se empleará para calcular el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{Ne^2 + Z^2 \times p \times q}$$

La fórmula implica los siguientes parámetros:

n representa el número de muestras

N indica el tamaño de la población (23,099).

Z corresponde al nivel de confianza de 1.81, que refleja una confianza del 93%.

e denota el margen de error permitido (0.07 o 7%).

p y q representan la probabilidad a favor (0.70) y en contra (0.30), respectivamente.

$$n = \frac{1.81^2 \times 0.70 \times 0.30 \times 23099}{23099 \times 0.07^2 + 1.81^2 \times 0.70 \times 0.30}$$

$$n = \frac{15891.6731}{113.1851 + 0.68798} = \frac{15891.6731}{113.87308}$$

$$n = 139.55 = 140 \text{ viviendas}$$

Una vez que se ingresan los valores en la fórmula, se determina que se necesita una muestra de 140 hogares en el distrito de Ilo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

3.4.1. Técnicas de análisis de datos

En este estudio, se utilizó un enfoque que involucraba contrastar y cotejar las mediciones de los niveles de ruido en el área del distrito con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) definidos para el ruido. Los resultados de esta comparación se ilustraron visualmente mediante gráficos generados con el software Microsoft Excel. En términos de evaluar la importancia del impacto, se optó por aplicar la metodología propuesta por Conesa.

Se efectuó un análisis estadístico con el propósito de investigar la relación entre el flujo vehicular y los niveles de ruido en el área del distrito, empleando el coeficiente de correlación de Pearson a través del software Microsoft Excel. Esta técnica facilita la evaluación de la intensidad y la solidez de la relación o conexión entre las variables mencionadas.

Optamos por utilizar el enfoque de Precios Hedónicos (PH) para valorar el impacto económico del ruido, y los datos fueron examinados mediante el programa estadístico Stata. Una ventaja significativa de este enfoque es su empleo de datos reales del mercado, lo cual puede mitigar las dudas sobre la validez de los resultados al reflejar verdaderamente las preferencias individuales (Collazos Cerrón, 2002).

3.4.2. Instrumentos de recolección

Se emplearon mediciones de ruido en varios lugares dentro del área de investigación, recopiladas mediante un sonómetro integrador de clase I, el cual ha sido calibrado de manera apropiada.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Análisis de los niveles sonoros en la región de Ilo.

Se llevaron a cabo las mediciones de sonido siguiendo las pautas, métodos y procedimientos indicados en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, los cuales se fundamentaron en los estándares técnicos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas aprobadas por INDECOPI.

a) Preparación antes de la medición:

- Activar el sonómetro
- Esperar alrededor de dos minutos para que el sistema se estabilice.
- Calibrar el dispositivo utilizando un calibrador acústico que cumpla con la normativa IEC 60942 y esté certificado por INDECOPI, ajustándolo a un nivel de medición específico.
- Apagar y retirar el calibrador una vez completada la calibración.
- Ajustar el sistema de acuerdo al tipo de lectura necesaria. En este contexto, se eligieron las opciones de Lmax, Lequiv y Lmin.
- Establecer la duración de la medición, que se estableció en 5 minutos para cada punto de observación.
- Verificar que el sonómetro esté ajustado en ponderación A y en modo Fast (para mediciones de tráfico vehicular).
- Disponer el sonómetro en un trípode a una elevación de 1.5 metros por encima del suelo, utilizando el protector contra el viento en todo momento. Asimismo, evitar efectuar mediciones en condiciones climáticas adversas, como lluvia, granizo o vientos fuertes, que podrían influir en los resultados debido a las variaciones en los valores.
- Seleccionar una distancia de observación apropiada para prevenir el efecto de pantalla, en este caso, se optó por 2 metros, situándose en el borde de la vía.

b) En el transcurso de la toma de medidas:

- Mantenerse alejado del equipo tanto como sea posible para evitar interferencias.
- Registrar la cantidad de vehículos que pasan durante el tiempo de medición, identificando las diferentes categorías de vehículos (automóviles ligeros, pesados, motocicletas).
- Anotar para cada medición los valores de Lmax, Lmin, LeqT y las coordenadas UTM en cada punto de evaluación utilizando un dispositivo de posicionamiento global (GPS) georreferenciado.

3.5.2. Análisis del efecto medioambiental causado por la polución sonora en la zona del distrito de Ilo.

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es asignar un grado relativo de importancia a los impactos identificados para establecer un orden de prioridad en su tratamiento. Este proceso incluye la valoración de la importancia de los impactos, considerando no solo sus características intrínsecas, como la magnitud del cambio, sino también aspectos relacionados con la percepción o valoración social del cambio (Arboleda, 2008). En este estudio, se aplicó la metodología propuesta por el Ingeniero Vicente Conesa en 1993, que involucra la evaluación y calificación de la importancia del impacto ambiental utilizando criterios y rangos definidos en la Tabla N° 3. Luego, se determina la relevancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto mediante el siguiente procedimiento:

$$I = (3IN + 2EX + MC + PR + EF + AC + SI + AV + MO + PE)$$

donde:

IN = Intensidad	EX = Extensión
MC=Recuperabilidad	PR = Periodicidad
EF = Efecto	AC = Acumulación
SI = Sinergia	RV = Reversibilidad
MO = Momento	PE = Persistencia

**Tabla Nº 3. Rangos para la valoración de la relevancia medioambiental
empleando la metodología de Conesa**

Criterio / Rango	Calif.	Criterio / Rango	Calif.
Naturaleza		Intensidad (IN)	
Impacto benéfico	(+)	Baja	1
Impacto perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Recuperabilidad (MC)		Periodicidad (PR)	
Recuperable inmediato	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable o compensable	4	Continuo	4
Irrecuperable	8		
Efecto (EF)		Acumulación (AC)	
Indirecto (secundario)	1	Simple	1
Directo	4	Acumulativo	4
Sinergia (SI)		Reversibilidad (RV)	
Sin sinergismo (simple)	1	Corto plazo	1
Sinérgico	2	Medio plazo	2
Muy sinérgico	4	Irreversible	4
Momento (MO)		Persistencia (PE)	
Largo plazo	1	Fugaz	1
Medio Plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
Crítico	(+4)		
Extensión (EX)		Importancia (I)	
Puntual	1	I= (3IN + 2EX + MC + PR + EF + AC + SI + AV + MO + PE)	
Parcial	2		
Extensa	4		
Total	8		
Crítica	(+4)		

Referencia. Extraído de "Guía de procedimientos para la evaluación de impacto ambiental" elaborado por Conesa, V., en 1997, Madrid, España: Mundi-Prensa.

Según las valoraciones otorgadas a cada criterio, la relevancia del impacto puede oscilar entre 13 y 100 unidades, lo cual, conforme a las regulaciones del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en España, determina los siguientes niveles de significancia:

- Valores menores a 25 se consideran insignificantes o conciliables con el entorno.
- Rangos de 25 a 50 implican impactos moderados.
- Niveles entre 50 y 75 se clasifican como severos.
- Valores que exceden los 75 son considerados críticos.

Con el propósito de determinar la importancia del impacto medioambiental derivado del ruido en el área del distrito, se han separado en dos grupos para su análisis: uno referente al casco histórico y otro a las áreas residenciales, debido a sus diferencias de comportamiento.

3.5.3. Análisis del efecto de la polución sonora en el valor financiero de las residencias, empleando la metodología de precios hedónicos.

Para esta investigación, se eligieron muestras de forma aleatoria, distribuidas en 10 sectores clasificados tributariamente. Usando esta selección, se ubicaron las viviendas que formarían parte del estudio y se fijaron los lugares para la medición del ruido, con un intervalo temporal de 5 minutos.

Después, se llevó a cabo el cálculo del valor de mercado de la propiedad mediante una valoración fundamentada en los datos extraídos de los autoevaluaciones, los cuales se compararon con los precios reales de las propiedades en venta. Este método permitió considerar la discrepancia entre el valor predicho por el modelo y el precio actual para determinar la valuación comercial de las viviendas seleccionadas en la muestra. Tal como se mencionó previamente, de entre las 23,099 propiedades registradas, se seleccionó una muestra compuesta por 140 viviendas.

Al concluir, los datos recolectados de las mediciones de sonido, junto con las características estructurales y ambientales, además de la valoración comercial de la propiedad, fueron incorporados al modelo económico de la función de precios hedónicos. Posteriormente, los resultados del análisis del modelo fueron evaluados utilizando el software estadístico STATA.

Con base en lo expuesto anteriormente, vamos a llevar a cabo la estimación del modelo econométrico que sigue:

$$\text{PRECIO } (\Theta) = \alpha_0 + \beta_4 \text{RUIDO}(\lambda) + \beta_3 \text{DISTPARQUE}(\lambda) + \beta_1 \text{AREATERR}(\lambda) + \beta_2 \text{AREACONST}(\lambda) + \varepsilon$$

En el modelo propuesto, se define lo siguiente:

- Variable dependiente:
VALOR (Θ): Indica el precio de valoración de la residencia, expresado en dólares estadounidenses (\$).
- Variables independientes:
 α_0 : Parámetro constante que denota el punto de corte inicial.
 $\beta_1 \text{AREATERR}(\lambda)$: Factor explicativo que indica la dimensión del terreno de la residencia en metros cuadrados (m²).
 $\beta_2 \text{AREACONST}(\lambda)$: Factor explicativo que muestra el tamaño construido de la vivienda en metros cuadrados (m²).
 $\beta_3 \text{DISTPARQUE}(\lambda)$: Variable dummy que toma el valor de 1 si la propiedad está frente a un parque y 0 si no lo está.
 $\beta_4 \text{RUIDO}(\lambda)$: Factor explicativo que representa el nivel de sonido medido en decibelios (dB).
 ε : Representa el componente de error aleatorio en el modelo.

Se realizará un análisis de los indicadores estadísticos relevantes utilizando la prueba t para determinar la significancia individual, la prueba F para evaluar la importancia global del modelo y el coeficiente de determinación R² para examinar la relevancia de los resultados alcanzados. Estos análisis se realizarán utilizando el software estadístico econométrico Stata.

3.6. Método de análisis de datos

Para explorar la relación entre la cantidad de vehículos en tránsito y el nivel de ruido generado, se diferenciaron en tres categorías (vehículos livianos, pesados y motocicletas), y se contaron durante el período de medición de ruido en cada ubicación. La recopilación de datos se llevó a cabo utilizando el formulario proporcionado en el Anexo 3.

Los datos obtenidos fueron transferidos al software Microsoft Excel para ser analizados utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. Este coeficiente evalúa la fuerza de la relación entre las variables, con valores que oscilan entre 0 y 1; un valor más cercano a 1 indica una correlación más sólida entre las variables.

3.7. Aspectos éticos

Este estudio considera la autenticidad de los resultados, la confidencialidad de la información personal de los encuestados, el respeto y la apropiada utilización de la propiedad intelectual, la consideración del medio ambiente, la responsabilidad social, así como los valores de honestidad y humildad.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de la generación de ruido en el distrito de Ilo.

La Tabla N° 4 expone los datos obtenidos de las mediciones realizadas en los distintos lugares seleccionados para este estudio. En ella se detalla la hora en que se efectuó cada medición, la ubicación precisa de cada punto, la zona correspondiente, el período de tiempo en el que se llevó a cabo la medición, así como el valor mínimo, el valor promedio y el valor máximo registrados, que se presentan a continuación.

Tabla N° 4. Resultados obtenidos de las evaluaciones de ruido.

N°	Tiempo registrado de la medición	Ubicación del sitio de medición	Zonificación	Duración	Nivel Mínimo de Sonido (dB)	Nivel Equivalente de Sonido (dB)	Nivel Máximo de Sonido (dB)
1	10:01'26'' horas	Calle Miguel Grau y Calle Primavera	Residencial	05'00''	48.1	67.9	83.0
2	10:15'03'' horas	Cv Cuajone con Calle Miguel Grau	Residencial	05'00''	45.6	62.2	76.8
3	10:29'18'' horas	Calle Miraflores y Calle Primavera	Residencial	05'00''	43.2	63.7	84.1
4	10:40'17'' horas	Av. Tupac Amaru con Calle Nicolas de Piérola	Residencial	05'00''	46.8	69.4	86.2
5	11:14'05'' horas	Calle Litoral con Calle Los Arrecifes	Residencial	05'00''	46.1	58.0	71.7
6	11:41'29'' horas	Calle Siripaca con Calle Ramos	Residencial	05'00''	45.2	50.8	62.1
7	08:57'52'' horas	Calle Parque las Glorietas con Calle Huamaní	Residencial	05'00''	41.8	51.8	64.9
8	09:23'05'' horas	Av. Miguel Grau con Calle Parque Las Glorietas	Residencial	05'00''	42.4	48.1	68.2

N°	Tiempo registrado de la medición	Ubicación del sitio de medición	Zonificación	Duración	Nivel Mínimo de Sonido (dB)	Nivel Equivalente de Sonido (dB)	Nivel Máximo de Sonido (dB)
9	09:39'22'' horas	Calle Rossetti con Calle Tronconi	Residencial	05'00''	52.0	70.5	84.5
10	09:51'49'' horas	Jr. Alessandro Volta con Calle Mamani	Residencial	05'00''	45.6	61.3	79.5
11	09:57'47'' horas	Av. Mariano Lio Urquieta con Calle Estados Unidos	Residencial	05'00''	60.4	74.0	92.5
12	10:05'53'' horas	Av. La Costanera con Calle Guatemala	Residencial	05'00''	57.2	72.2	64.0
13	10:22'03'' horas	Calle Soldado Desconocido con Pasaje de la Juventud	Residencial	05'00''	59.8	81.3	104.5
14	10:28'03'' horas	Prolongación Callao con Calle Arica	Residencial	05'00''	46.6	68.3	91.4
15	10:30'03'' horas	Calle Tupac Amaru con Calle Colón	Residencial	05'00''	44.8	52.7	68.4
16	11:33'27'' horas	Jirón Moquegua y Miguel Grau	Residencial	05'00''	51.8	67.5	88.7
17	09:41'45'' horas	Prolongacion Ferrocarril con	Residencial	05'00''	46.5	54.8	76.2

N°	Tiempo registrado de la medición	Ubicación del sitio de medición	Zonificación	Duración	Nivel Mínimo de Sonido (dB)	Nivel Equivalente de Sonido (dB)	Nivel Máximo de Sonido (dB)
		Calle Junin					
18	09:49'48'' horas	Av. Venecia con Calle San Martin	Residencial	05'00''	53.2	67.3	75.1
19	10:09'29'' horas	Calle Simon Bolivar con Calle El Sol	Residencial	05'00''	52.8	69.2	88.7
20	10:35'18'' horas	Calle Arequipa con Calle Santa Cruz	Residencial	05'00''	63.6	76.2	93.0
21	11:00'08'' horas	Av. Mexico con Calle Mamani	Residencial	05'00''	48.3	66.8	82.5
22	12:30'16'' horas	Av. Pedro Huilca Tecse con Luis E. Valcarcel	Residencial	05'00''	52.0	71.2	86.4
23	12:42'15'' horas	Calle 5 con el pasaje 4 (Plaza Principal Luis E)	Residencial	05'00''	44.7	50.0	68.0
24	13:01'03'' horas	Av. Pedro Huilca Tecse con el Pasaje 14	Residencial	05'00''	43.9	58.2	78.2
25	13:18'07'' horas	Av. Aviacion con Calle Argentina	Residencial	05'00''	44.7	65.5	80.3

N°	Tiempo registrado de la medición	Ubicación del sitio de medición	Zonificación	Duración	Nivel Mínimo de Sonido (dB)	Nivel Equivalente de Sonido (dB)	Nivel Máximo de Sonido (dB)
26	13:30'47'' horas	Av. Avei 2 con Av. Bolognesi	Residencial	05'00''	45.5	67.8	89.4
27	09:16'13'' horas	Av. Panduro con Calle Uganda	Residencial	05'00''	58.5	72.0	88.9
28	09:30'10'' horas	Calle El Puero con Calle Qatar	Residencial	05'00''	61.4	73.7	92.4
29	09:50'36'' horas	Av. Aviacion con Calle Oman	Residencial	05'00''	45.0	62.4	80.1
30	10:05'25'' horas	Calle Luxemburgo con Calle Noruega	Residencial	05'00''	49.7	60.0	77.7
31	10:13'20'' horas	Calle Mayta Cápac con Yahuar Huaca	Residencial	05'00''	45.0	56.4	81.3
32	10:34'00'' horas	Calle Sinchi Roca con Calle Pachacutec	Residencial	05'00''	60.7	76.3	92.9
33	10:46'35'' horas	Av. Los Torres con Calle Viracocha	Residencial	05'00''	47.4	65.6	84.7
34	12:54'30'' horas	Calle El Sol y Calle Simon Bolivar	Residencial	05'00''	45.2	66.6	81.6
35	11:11'09'' horas	Calle Selva Alegre y Calle Chalaca	Residencial	05'00''	48.3	65.4	79.1

N°	Tiempo registrado de la medición	Ubicación del sitio de medición	Zonificación	Duración	Nivel Mínimo de Sonido (dB)	Nivel Equivalente de Sonido (dB)	Nivel Máximo de Sonido (dB)
36	11:27'48'' horas	Calle Santa Cruz y Calle Tupac Amaru	Residencial	05'00''	57.8	70.2	82.4
37	12:43'57'' horas	Calle Cristo Rey y Calle Santa Cruz	Residencial	05'00''	45.1	66.1	81.5
38	12:51'57'' horas	Calle Arequipa con Calle Chalaca	Residencial	05'00''	49.4	59.2	72.1
39	11:17'53'' horas	Av. Venecia con Calle Jose Joaquin Inclan	Residencial	05'00''	49.0	60.8	80.4
40	11:31'20'' horas	Av. Malecon con Av. Pedro Huilca Tecse	Residencial	05'00''	46.2	62.8	82.6

La evaluación del ruido en los 40 sitios seleccionados reveló que los primeros 35 puntos se sitúan en áreas de densidad elevada (residenciales) del distrito, mientras que los últimos 5 puntos están ubicados en las zonas más problemáticas (centro histórico). Todas estas mediciones se realizaron durante el día.

- Se llevó a cabo una comparación entre las mediciones obtenidas y los criterios establecidos en el Reglamento D.S. N°085-2003 que define los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el ruido. Dicha comparación consideró los límites aceptables para Zonas de Protección Especial y Zonas Comerciales, los cuales deben ser menores de 50 y 70 dB respectivamente, variando según el horario.
- Los registros de ruido recopilados en la vigilancia de los cinco puntos situados en el área histórica del distrito variaron desde 76.3 dB en el cruce de Calle Sinchi Roca con Calle Pachacútec, hasta un máximo de 81.3 dB, registrado en la intersección de Calle Soldado Desconocido con Pasaje de la Juventud.
- Durante la inspección de los 35 puntos en el distrito de Ilo, se documentaron niveles de ruido que variaron desde un mínimo de 48.1 dB en la intersección de la Avenida Miguel Grau con la Calle Parque Las Glorietas, hasta un máximo de 76.2 dB en el cruce de la Calle Arequipa con la Calle Santa Cruz.
- El pico más alto de presión sonora en todas las áreas se observa en el período comprendido entre las 9:00 y las 13:00 horas.

Figura N° 1. Promedio del Valor Leq Obtenido Comparado con el Nivel Permitido en Zona Residencial

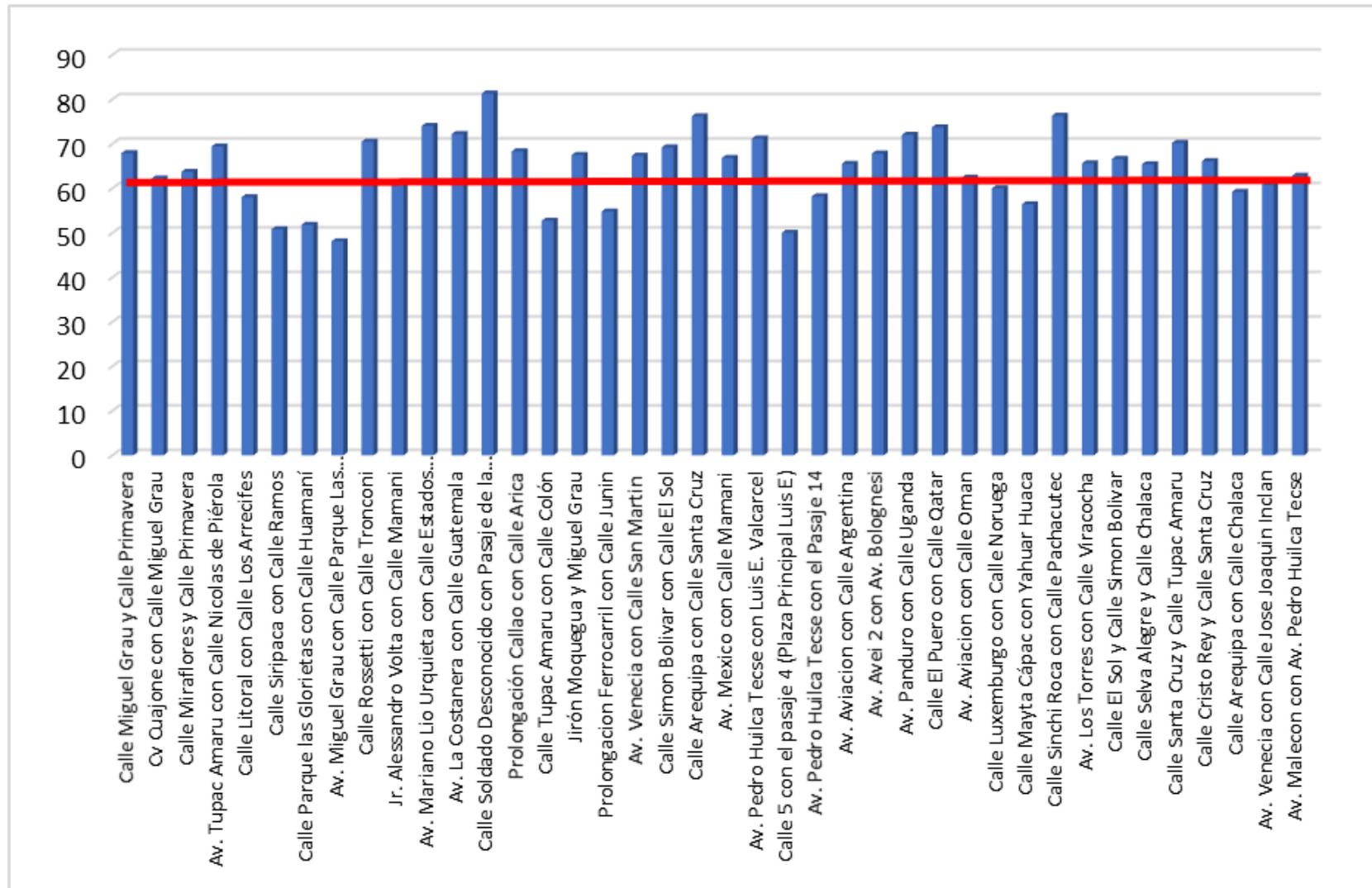


Tabla N° 5. Ubicaciones Evaluadas de Acuerdo al Intervalo del Nivel de Presión Sonora (dB)

Intervalo de Niveles de Presión Sonora (dBA) en el Distrito de Ilo										TOTAL	
40-49.9		50-59.9		60-69.9		70-79.9		80 a mas			
Cant. de ptos	%	Cant. de ptos	%	Cant. de ptos	%	Cant. de ptos	%	Cant. de ptos	%	Cant. de ptos	%
1	2.5	9	22.5	20	50	9	22.5	1	2.5	40	100

Se efectuaron 40 mediciones en su totalidad, de las cuales el 50% (20 mediciones) se encontraron en el rango de 60-69 dB. Además, el 22.5% de ellas, equivalente a 9 mediciones en cada categoría, estuvieron dentro de los intervalos de 50-59.9 dB y 70-79 dB. Finalmente, un 2.5% (1 punto en cada rango) se encontró en los rangos de 40-49.9 dB y más de 80 dB.

Tabla N° 6. Evaluación de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido Comparados con los Resultados de las Mediciones Realizadas

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
1	Área Residencial	Día	67.9	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
2	Área Residencial	Día	62.2	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
3	Área Residencial	Día	63.7	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
4	Área Residencial	Día	69.4	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
5	Área Residencial	Día	58.0	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
6	Área	Día	50.8	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
	Residencial				regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
7	Área Residencial	Día	51.8	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
8	Área Residencial	Día	48.1	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
9	Área Residencial	Día	70.5	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
10	Área Residencial	Día	61.3	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
11	Área Residencial	Día	74.0	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
12	Área	Día	72.2	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
	Residencial				regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
13	Área Residencial	Día	81.3	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
14	Área Residencial	Día	68.3	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
15	Área Residencial	Día	52.7	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
16	Área Residencial	Día	67.5	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
17	Área Residencial	Día	54.8	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
18	Área	Día	67.3	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
	Residencial				regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
19	Área Residencial	Día	69.2	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
20	Área Residencial	Día	76.2	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
21	Área Residencial	Día	66.8	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
22	Área Residencial	Día	71.2	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
23	Área Residencial	Día	50.0	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
24	Área Residencial	Día	58.2	60 dB	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
25	Área Residencial	Día	65.5	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
26	Área Residencial	Día	67.8	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
27	Área Residencial	Día	72.0	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
28	Área Residencial	Día	73.7	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
29	Área Residencial	Día	62.4	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
30	Área Residencial	Día	60.0	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
31	Área Residencial	Día	56.4	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
32	Área Residencial	Día	76.3	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
33	Área Residencial	Día	65.6	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
34	Área Residencial	Día	66.6	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
35	Área Residencial	Día	65.4	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.

N°	Clasificación por Zonas	Intervalo de Tiempo	Resultados en Decibelios (dB)	Autorizado Según OM	Evaluación de los Datos Recopilados
36	Área Residencial	Día	70.2	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
37	Área Residencial	Día	66.1	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
38	Área Residencial	Día	59.2	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
39	Área Residencial	Día	60.8	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.
40	Área Residencial	Día	62.8	60 Decibelios	Los resultados exceden los umbrales fijados por las regulaciones de Calidad Ambiental Nacional en términos de ruido, según lo prescrito por las leyes en vigor.

De las 40 mediciones realizadas en la localidad de Ilo, el 27.5%, equivalente a 11 evaluaciones, se ajustan a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental en relación al ruido. Por otro lado, el 72.5% restante, equivalentes a 29 mediciones, superan estos estándares establecidos.

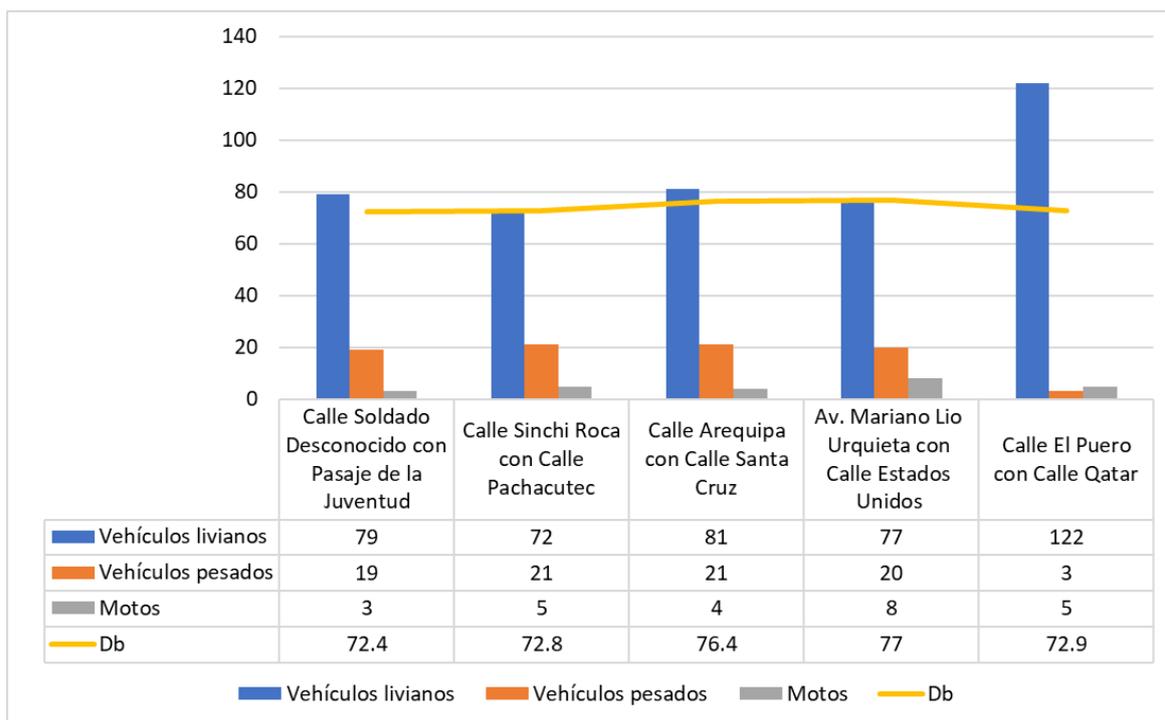
4.2. La conexión entre el volumen de tráfico de vehículos y los niveles de ruido registrados en el área de Ilo.

La monitorización del tráfico vehicular se realizó de forma concurrente con el registro de los niveles de sonido (dB) en cada sitio de evaluación, abarcando vehículos ligeros, pesados y motocicletas. Tras analizar los resultados, se concluye que existe una conexión significativa entre la cantidad de vehículos en circulación y los niveles de sonido detectados en cada sitio evaluado.

Tabla Nº 7. Tránsito de Vehículos - Área de Conservación Especial (Centro Histórico)

Localización	Automóviles livianos	Automóviles pesados	Motocicletas	Decibelius	Cantidad Total
Calle Soldado Desconocido con Pasaje de la Juventud	79	19	3	72.4	101
Calle Sinchi Roca con Calle Pachacutec	72	21	5	72.8	98
Calle Arequipa con Calle Santa Cruz	81	21	4	76.4	106
Av. Mariano Lio Urquieta con Calle Estados Unidos	77	20	8	77.0	104
Calle El Puerto con Calle Qatar	122	3	5	72.9	130

Figura N° 2. Tráfico de Vehículos - Área Especial de Conservación (Centro Histórico)



Interpretación:

La Figura N° 2 muestra la conexión entre los niveles de sonido registrados y la intensidad del tráfico en el lugar de medición en el área del distrito. Por caso, en el cruce de Calle Soldado Desconocido con Pasaje de la Juventud se detecta el nivel de ruido más bajo, con un registro de 72.4 (dB), correspondiendo a un flujo vehicular menor de 101 vehículos circulando. En contraste, en la intersección de Calle Arequipa con Calle Santa Cruz se registra el nivel de ruido más alto, llegando a 76.4 (dB), con un tráfico vehicular elevado de 106 vehículos transitados.

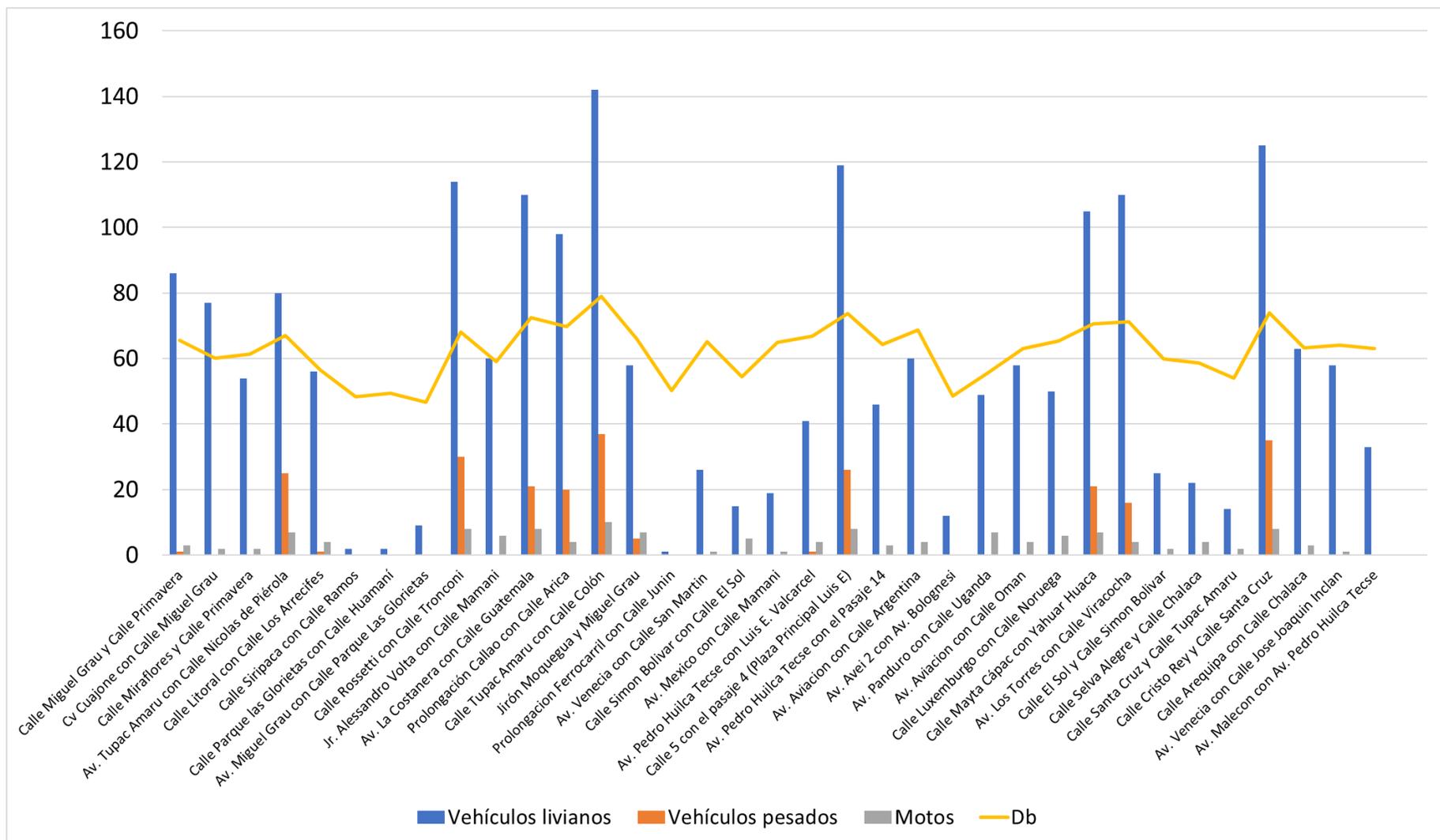
Tabla Nº 8. Tráfico de Vehículos - Área de Viviendas

Localización	Automóviles livianos	Automóviles pesados	Motocicletas	Decibelius	Cantidad Total
Calle Miguel Grau y Calle Primavera	86	1	3	65.5	94
Cv Cuajone con Calle Miguel Grau	77	0	2	60.2	82
Calle Miraflores y Calle Primavera	54	0	2	61.3	59
Av. Tupac Amaru con Calle Nicolas de Piérola	80	25	7	67.0	116
Calle Litoral con Calle Los Arrecifes	56	1	4	56.6	65
Calle Siripaca con Calle Ramos	2	0	0	48.4	1
Calle Parque las Glorietas con Calle Huamaní	2	0	0	49.4	4
Av. Miguel Grau con Calle Parque Las Glorietas	9	0	0	46.7	12
Calle Rossetti con Calle Tronconi	114	30	8	68.1	156
Jr. Alessandro Volta con Calle Mamani	60	0	6	59.0	69
Av. La Costanera con Calle Guatemala	110	21	8	72.6	143
Prolongación Callao con Calle Arica	98	20	4	69.8	126
Calle Tupac Amaru con Calle Colón	142	37	10	79.0	193
Jirón Moquegua y Miguel Grau	58	5	7	66.0	74
Prolongacion Ferrocarril con Calle Junin	1	0	0	50.3	2

Localización	Automóviles livianos	Automóviles pesados	Motocicletas	Decibelius	Cantidad Total
Av. Venecia con Calle San Martin	26	0	1	65.1	27
Calle Simon Bolivar con Calle El Sol	15	0	5	54.4	20
Av. Mexico con Calle Mamani	19	0	1	65.0	20
Av. Pedro Huilca Tecse con Luis E. Valcarcel	41	1	4	66.8	46
Calle 5 con el pasaje 4 (Plaza Principal Luis E)	119	26	8	73.8	153
Av. Pedro Huilca Tecse con el Pasaje 14	46	0	3	64.4	59
Av. Aviacion con Calle Argentina	60	0	4	68.8	64
Av. Avei 2 con Av. Bolognesi	12	0	0	48.6	12
Av. Panduro con Calle Uganda	49	0	7	55.8	56
Av. Aviacion con Calle Oman	58	0	4	63.1	62
Calle Luxemburgo con Calle Noruega	50	0	6	65.4	56
Calle Mayta Cápac con Yahuar Huaca	105	21	7	70.6	133
Av. Los Torres con Calle Viracocha	110	16	4	71.3	130
Calle El Sol y Calle Simon Bolivar	25	0	2	60.0	27
Calle Selva Alegre y Calle Chalaca	22	0	4	58.6	26
Calle Santa Cruz y Calle Tupac Amaru	14	0	2	54.0	16
Calle Cristo Rey y Calle Santa Cruz	125	35	8	73.9	168

Localización	Automóviles livianos	Automóviles pesados	Motocicletas	Decibelius	Cantidad Total
Calle Arequipa con Calle Chalaca	63	0	3	63.2	66
Av. Venecia con Calle Jose Joaquin Inclan	58	0	1	64.2	59
Av. Malecon con Av. Pedro Huilca Tecse	33	0	0	63.0	33

Figura N° 3. Tránsito de Vehículos - Área Habitacional



Interpretación:

La representación gráfica en la Figura N° 3 ilustra la relación entre las mediciones de sonido y el volumen de tráfico en el punto de estudio dentro del área residencial del distrito. Como ilustración, en el cruce de la Avenida Miguel Grau y la Calle Parque Las Glorietas se observa el nivel de ruido más bajo, marcando 46.7 (dB), junto con un flujo vehicular menor de 9 vehículos en tránsito. En contraste, en la intersección de la Calle Tupac Amaru con la Calle Colón se registra el nivel de ruido más alto, llegando a 79 (dB), con un tráfico vehicular elevado de 189 vehículos transitados.

4.3. Efectos ambientales provocados por la contaminación sonora en el distrito de Ilo.

Con el propósito de examinar las implicaciones ambientales del ruido en el distrito de Ilo, se utilizó el enfoque recomendado por Conesa, aplicándolo a través del siguiente procedimiento algorítmico:

$$I = (3IN + 2EX + MC + PR + EF + AC + SI + RV + MO + PE), \text{ de donde:}$$

IN = Intensidad

EX = Extensión

MC=Recuperabilidad

PR = Periodicidad

EF = Efecto

AC = Acumulación

SI = Sinergia

RV = Reversibilidad

MO = Momento

PE = Persistencia

Tabla N° 9. Examen de la importancia del impacto ambiental en el área del centro histórico utilizando el método desarrollado por Conesa

Impacto	Criterio											Importancia
	Nat	IN	EX	MC	PR	EF	AC	SI	RV	MO	PE	
Polución Sonora (Ruido)	(-)	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64

Tabla N° 10. Evaluación de la relevancia del impacto ambiental en áreas residenciales mediante la aplicación del enfoque de Conesa

Impacto	Criterio											Importancia
	Nat	IN	EX	MC	PR	EF	AC	SI	RV	MO	PE	
Polución Sonora (Ruido)	(-)	2	1	4	2	4	4	2	4	4	1	33

Según las calificaciones otorgadas a cada criterio, la magnitud del impacto puede oscilar entre 13 y 100 unidades, de acuerdo con las directrices establecidas por la normativa española en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, lo que determina su relevancia.

- **Insignificantes (o adecuados)** cuando los valores son inferiores a 25.
- **Considerados moderados** si los valores se encuentran entre 25 y 50.
- **Calificados como graves** cuando los valores están en el rango de 50 a 75.
- Denominados críticos si el valor excede los 75.

Tabla N° 11. Tabla de importancia del impacto ambiental

Importancia del efecto	Suma Total
Insignificante	< 25
Intermedio	25 – 50
Grave	50 – 75
Crucial	>75

Fuente: Conesa, 1997

Conforme a los datos presentados en la Tabla N° 9, la evaluación de la relevancia del impacto ambiental en el casco histórico arroja un puntaje total de 64 unidades, lo que señala una importancia considerable según lo especificado en la Tabla N° 11. En contraste, la Tabla N° 10 revela que la estimación del impacto ambiental en zonas residenciales resulta en 33 unidades, lo cual implica una relevancia moderada según se define en la Tabla N° 11.

Tabla N° 12. Resumen de Resultados a través de Tabla Sumaria

Objetivos	Indicadores	Resultados
Examinar los niveles de ruido generados en el área de Ilo en comparación con los criterios establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido (ECA - Ruido).	ECA ruido diurno en dB(A)	El nivel de ruido más elevado registrado alcanzó los 80.1 decibelios, detectado en el cruce entre Calle Toribio Pacheco y Avenida Andrés Martínez, en la zona de Vallecito. En contraste, se registró el nivel más reducido de ruido, alcanzando los 47.9 decibelios, detectado específicamente en la Calle Felisa Moscoso, dentro de la zona de Umacollo.
Examinar la conexión entre los niveles de ruido generados y el volumen de tráfico vehicular en el área del distrito.	Número de vehículos: - Livianos - Pesados - Motos	Se observa una asociación del 80% entre la intensidad del sonido generado y la cantidad de vehículos que circulan.
Evaluar las consecuencias ambientales de la polución sonora en el área urbana.	Importancia del impacto: - Insignificante - Intermedia - Grave - Crítica	El centro histórico exhibe una relevancia considerable en términos de impacto ambiental, mientras que las áreas residenciales muestran una relevancia moderada en términos de impacto ambiental.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo principal: Examinar la Incidencia Ecológica del Ruido y cómo esta afecta la valoración de propiedades mediante el Método de Precios Hedónicos en el distrito de Ilo; se tuvo que la incidencia ecológica del ruido afecta negativamente la valoración de propiedades.

Ello es similar a lo expuesto por Zheng et al., (2020, p.1), quien señala que los precios de las viviendas cercanas al aeropuerto aumentan una media del 24,43% cuando se elimina el ruido de los aviones.

Por su parte Morawetz et al., (2024, p.1), señala que la regresión hedónica en Viena (Austria), demostraron además que, aunque en general es favorable, el valor de las zonas públicas de paseo cercanas a una vivienda disminuye significativamente cuando están expuestas al ruido. Además, confirmaron que el ruido del tráfico (dB) muy alto que se oye en la casa hace bajar el precio de la vivienda.

Ello es explicado por Tur-Sinai et al., (2020, p.1), en sus resultados; donde se constata que la diferencia media entre los valores autodeclarados de las viviendas y los precios medios de mercado de las viviendas en las secciones censales pertinentes es un 20% superior. Las personas que residen en los ocho deciles más bajos de la distribución de precios tienden a sobrestimar el valor de sus viviendas, mientras que las que viven en las viviendas más caras tienden a infra-valorarlo. El sesgo de valoración autodeclarado está sistemáticamente vinculado a las cualidades de la vivienda del propietario y a la zona.

Apoyando lo antes mencionado Xiao et al., (2019, p.2), señala que la proximidad del paisaje influye notablemente en la correlación entre el precio de la vivienda y el nivel de la planta. En conclusión, el nivel del suelo es un factor importante que afecta el precio de la vivienda y también es clave para

comprender el valor de amenidad de los paisajes desde la dimensión vertical.

Respecto al objetivo específico 1; respecto a evaluar los niveles de ruido en el distrito de Ilo, comparándolos con los ECA – Ruido; se tuvo que los hallazgos del monitoreo realizado en cinco puntos clave del centro histórico oscilaban entre 76.3 dB y 81.3 dB, superando claramente los límites establecidos.

Siendo, aplicado a distintas localidades del distrito y comparando los niveles de ruido con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establecidos en el reglamento D.S. N°085-2003. Este reglamento fija límites máximos de 50 dB en áreas de protección especial y 70 dB en zonas residenciales, variando según el horario.

Además, se amplió al incluir 35 puntos adicionales en el distrito de Ilo, donde los niveles de ruido variaban de 48.1 dB a 76.2 dB.

Así también, un análisis más detallado se presentó sobre el distrito de Ilo, donde, de 40 mediciones, solo 11 cumplían con los estándares de calidad ambiental, mientras que 29 los excedían. Esta estadística condujo sobre las posibles causas y soluciones para esta preocupante situación.

Así, en el estudio de Von (2018, p.1), los niveles de ruido excedían los LMP; por lo que los pobladores optan por la disposición de la gente a pagar por las reducciones de ruido provocadas por dos medidas legislativas: el cierre parcial de una carretera muy transitada en pleno centro de Copenhague y una norma europea sobre emisiones sonoras de los neumáticos.

En el artículo de Lopez et al., (2024, p.1), para determinar en qué medida las viviendas estaban expuestas a niveles de ruido peligrosos antes y después de la aplicación de las medidas de reducción, se realizó un análisis geoespacial. En resultados, los beneficios totales estimados fueron de

4.127.870 CAD, mientras que los costes totales previstos fueron de 6.914.318 CAD. Esto equivale a un rendimiento de la inversión de -2.786.448 CAD.

Respecto al segundo objetivo de estudio; al investigar la correlación entre los niveles de ruido y el tráfico vehicular en el distrito, se notó una tendencia clara: en zonas con tráfico reducido; se tuvo que los niveles de ruido eran generalmente más bajos, en contraste, en áreas con un alto volumen de tráfico, los niveles de ruido se elevaban de manera notable. Este punto se ilustró con ejemplos específicos de calles del distrito, y se hizo una comparación con un estudio similar realizado en Colombia.

Respecto al tercer objetivo de específico de estudio; en relación con el impacto ambiental de la contaminación por ruido, se utilizó una matriz de relevancia para determinar la gravedad del problema. Los valores asignados al centro histórico y a las zonas residenciales evidenciaron una diferencia significativa en términos de impacto ambiental.

Ello es corroborado por el estudio de Kumar et al., (2021, p.1), quien obtuvo que reducir la contaminación de los vehículos beneficia a las ciudades y mitiga los efectos del cambio climático en todo el mundo. Dado que los gases de efecto invernadero afectan a la calidad del aire e inducen el agotamiento de la capa de ozono, a menudo se discute la conexión entre la calidad del aire y el cambio climático.

Zheng et al., (2020, p.1), también apoya lo mencionada señalando que cuanto más lejos se está del aeropuerto, menor es el impacto del traslado del aeropuerto. Estos resultados son válidos para diversas especificaciones del modelo. Además, al haberse eliminado la contaminación acústica del aeropuerto, ha aumentado el coste de las viviendas cercanas al mismo.

Así también Morawetz et al., (2024, p.1), señala que independientemente de la ubicación, tener vistas a la costa y a espacios abiertos aumenta el valor

del precio de una vivienda. En segundo lugar, la compensación entre las externalidades positivas y negativas producidas por estas instalaciones determina la proximidad de un entorno natural al precio de una vivienda. En tercer lugar, descubrieron que los efectos de las vistas varían en función del nivel de visibilidad.

VI. CONCLUSIONES

Se han llevado a cabo mediciones, representaciones y evaluaciones de los niveles de ruido en 40 localizaciones distintas del distrito de Ilo. De estas 40 evaluaciones realizadas, un 27.5% (11 mediciones) se mantuvieron dentro de los límites establecidos por los ECA - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Sin embargo, un 72.5%, que equivale a 29 mediciones, excedieron estos estándares nacionales.

Los niveles más elevados de ruido se registraron en la intersección de Calle Arequipa y Calle Santa Cruz, alcanzando 76.4 dB, y en el cruce de Calle El Puerto con Calle Qatar, con un nivel de 72.9 dB. Estas áreas son de las más concurridas en la ciudad de Ilo. Otro pico significativo de ruido se observó en la Av. Miguel Grau con Calle Parque Las Glorietas, con un valor de 77.0 dB, mientras que el nivel más bajo registrado fue de 46.7 dB. En todas estas zonas, el mayor nivel de presión sonora se presentó entre las 9:00 y las 13:00 horas.

La investigación señala que la principal causa de polución sonora en las zonas examinadas proviene de la elevada cantidad de vehículos en el parque automovilístico del distrito. Hay una conexión directa entre el grado de ruido y la cantidad de vehículos. Además, los malos hábitos de conducción de los conductores contribuyen a este problema. Estos incluyen la conducción a excesiva velocidad, la ausencia de silenciadores, el uso excesivo de bocinas y la presencia de vehículos antiguos con motores que generan mucho ruido.

Conforme a la matriz de análisis, el efecto ambiental percibido en el centro histórico es altamente severo. Mientras tanto, en las zonas residenciales, este efecto se categoriza como de significancia moderada.

Los hallazgos obtenidos confirman las hipótesis propuestas, lo que valida la relevancia y aceptación de este estudio.

VII. RECOMENDACIONES

El problema del ruido ambiental necesita de la colaboración coordinada entre diversas instituciones, las cuales, en función de sus responsabilidades, deben trabajar juntas para desarrollar estrategias de gestión eficaz del ruido en sus áreas de influencia. Además, es crucial implementar reformas rigurosas en las leyes municipales para abordar eficientemente el problema del ruido provocado por fuentes móviles, incluyendo la regulación de las penalizaciones aplicables en situaciones de contaminación sonora.

Es importante que las autoridades locales fomenten la adopción de conductas responsables en la población a través de iniciativas de educación y sensibilización. Esto incluye campañas de concienciación y eventos informativos como ferias o desfiles, que tienen como objetivo informar a los ciudadanos sobre las diferentes medidas disponibles para prevenir la contaminación acústica, así como los procedimientos para reportar cualquier señal de contaminación sonora.

Resulta esencial que se establezcan reglamentos destinados a desalentar a los ciudadanos de llevar a cabo actividades que generen niveles altos de ruido. Adicionalmente, es necesario que estas regulaciones controlen de forma más estricta la generación de ruidos, en particular en zonas próximas a instituciones educativas, centros médicos y áreas históricas, las cuales necesitan una salvaguarda especial frente a la contaminación sonora.

La creciente cantidad de tráfico vehicular observada en años recientes requiere que las autoridades implementen medidas integrales para gestionar el flujo de vehículos, tanto públicos como privados. Esto implica una revisión completa del sistema de transporte para facilitar una supervisión ambiental más eficiente y efectiva.

Es crucial que las entidades responsables del manejo del control de ruido cumplan adecuadamente con sus funciones de supervisión. Además, se

espera que la OEFA lleve a cabo programas de formación y realice visitas de asesoramiento técnico a los empleados y funcionarios del sector público.

Este análisis puede ofrecer orientación para llevar a cabo una evaluación y mejora de la infraestructura vial en la localidad del distrito. La gestión y diseño de las vías de tráfico es esencial para reducir y prevenir el impacto del ruido ambiental. Asimismo, resulta crucial examinar y modificar las regulaciones de uso de suelo para incluir aspectos relacionados con el sonido en el desarrollo de operaciones en distintas zonas del distrito.

Se recomienda actualizar esta investigación, ampliándola a otras áreas urbanas con problemas parecidos, con la finalidad de comparar y diferenciar los resultados obtenidos.

REFERENCIAS

- ABDALLAH, Thomas. Sustainable mass transit: Challenges and opportunities in urban public transportation. 2023. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15271-9.00010-8>
- Alonso, J. (2005). Introducción a la acústica. Madrid, España: Pearson Educación.
- American National Standards Institute. (2018). ANSI S1.1-2018. American National Standard for Acoustical Terminology.
- Aranda-López, J., & Rodríguez-Gómez, F. (2022). Contaminación acústica en ciudades latinoamericanas: un análisis bibliométrico. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38(2), 598-610.
- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). (2021). Guía para la evaluación y control de la contaminación acústica en América Latina y el Caribe. Bogotá, Colombia: AIDIS.
- Bergstrom, J. C., & Randall, A. (1999). The allocation of non-market goods: A framework for determining optimal environmental quality. In R. D. Gowdy (Ed.), *Economic valuation of the environment: Methods and applications* (pp. 21-42). Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanley, N. J., Hanley, N., Hett, T., ... & Wright, R. G. (2002). Economic valuation of environmental change: Constraints and challenges. *Environmental and Resource Economics*, 22(2), 157-189.
- BONDEMARK, Anders; MERKEL, Axel. Parking not included: The effect of paid residential parking on housing prices and its relationship with public transport proximity. *Regional Science and Urban Economics*, 2023, vol. 99, p. 103877. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2023.103877>
- CHEN, Ao; MORADI, Saleh; HORT, Joanne. Evaluating front-of-pack voluntary well-being messaging for milk powders targeting Chinese older adults: A hedonic price model. *Journal of Dairy Science*, 2023, vol. 106, no 12, p. 8551-8560. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23502>

- CLARK, Charlotte; CRUMPLER, Clare; NOTLEY, Hilary. Evidence for environmental noise effects on health for the United Kingdom policy context: a systematic review of the effects of environmental noise on mental health, wellbeing, quality of life, cancer, dementia, birth, reproductive outcomes, and cognition. *International journal of environmental research and public health*, 2020, vol. 17, no 2, p. 393. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020393>
- CHAHOURI, Abir; ELOUAHMANI, Nadia; OUCHENE, Hanan. Recent progress in marine noise pollution: A thorough review. *Chemosphere*, 2022, vol. 291, p. 132983. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132983>
- Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat (Ramsar Convention). (1997). Economic valuation of wetlands. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.
- Correa, F. J., Osorio, J. D., & Patiño, B. A. (2019). Valoración económica del ruido: una revisión analítica de estudios. *Semestre Económico*, 22(44), 119-150.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Wainger, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.
- D'AGOSTO, M. de A. Noise pollution, vibration, visual intrusion, and emission of solid and liquid waste. *Transportation, Energy Use and Environmental Impacts*, 2019, p. 259-280. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813454-2.00007-6>
- DORST, Hade, et al. Urban greening through nature-based solutions—Key characteristics of an emerging concept. *Sustainable Cities and Society*, 2019, vol. 49, p. 101620. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620>
- FERNÁNDEZ, Luis Pastor Sánchez. Environmental noise indicators and acoustic indexes based on fuzzy modelling for urban spaces. *Ecological Indicators*, 2021, vol. 126, p. 107631. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107631>
- Feynman, R., Leighton, R., & Sands, M. (2005). Física. (3.ª ed.). México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Freeman, A. M. III. (2003). The measurement of environmental and resource values: Theory and methods. Resources for the Future, Washington, DC.

- García-López, R., & García-Morales, M. (2019). Impacto del ruido en la valoración de propiedades residenciales: un análisis de la evidencia empírica. *Revista de Economía Aplicada*, 27(1), 1-25.
- Gilbert. Chapter 10 - Sound waves. *Physics in the Arts*. 2022, Pages 187-201. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824347-3.00010-8>
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P., & Montes, C. (2010). The value of ecosystem services: Putting the pieces together. *Ecological Economics*, 69(6), 1209-1218.
- González-Megías, A., & Fernández-Cañero, A. (2020). Efectos del ruido ambiental en la fauna silvestre: una revisión. *Revista de Ecosistemas*, 29(1), 1-19.
- HAHAD, Omar, et al. Environmental noise-induced effects on stress hormones, oxidative stress, and vascular dysfunction: key factors in the relationship between cerebrocardiovascular and psychological disorders. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2019, vol. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4623109>
- HEGEWALD, Janice, et al. Traffic noise and mental health: a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 2020, vol. 17, no 17, p. 6175. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176175>
- HUH, Sung-Yoon; SHIN, Jungwoo. Economic valuation of noise pollution control policy: does the type of noise matter?. *Environmental Science and Pollution Research*, 2018, vol. 25, no 30, p. 30647-30658. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3061-4>
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2007). Norma Técnica Peruana NTP 1996-1:2007, Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación. Lima, Perú: INACAL.
- JEZDOVIĆ, Ivan, et al. A crowdsensing platform for real-time monitoring and analysis of noise pollution in smart cities. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 2021, vol. 31, p. 100588. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2021.100588>
- JOSEPH, Kurian, et al. Environmental impact assessment as a tool for sustainable development. *Encyclopedia of Sustainability in Higher Education*, 2019, p. 588-596. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11352-0_170

- KING, Eoin A. Here, there, and everywhere: How the SDGs must include noise pollution in their development challenges. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 2022, vol. 64, no 3, p. 17-32. <https://doi.org/10.1080/00139157.2022.2046456>
- Kinsler, L., Frey, A., Coppers, A., & Sanders, J. (2000). *Fundamentals of acoustics*. (4.^a ed.). New York, NY, Estados Unidos: Wiley.
- KOU, Lirong; KWAN, Mei-Po; CHAI, Yanwei. Living with urban sounds: Understanding the effects of human mobilities on individual sound exposure and psychological health. *Geoforum*, 2021, vol. 126, p. 13-25. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.07.011>
- KUMAR, P. Gireesh, et al. Effects of vehicular emissions on the urban environment- a state of the art. *Materials Today: Proceedings*, 2021, vol. 45, p. 6314-6320. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.739>
- Laing, A., & Nield, J. (2017). The impact of noise on house prices: a review of the literature. *Journal of Property Research*, 34(2), 157-178.
- ŁASZKIEWICZ, Edyta, et al. Valuing access to urban greenspace using non-linear distance decay in hedonic property pricing. *Ecosystem Services*, 2022, vol. 53, p. 101394. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101394>
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, Perú, 2005.
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972. (2003, 27 de mayo). Congreso de la República del Perú. Recuperado de https://www.oas.org/juridico/spanish/per_res25.pdf
- LOPEZ, Mauricio; ADAMS, Michelle; WALKER, Tony R. Cost-benefits analysis of noise abatement measures in the port of Halifax, Nova Scotia, Canada. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2024, vol. 24, p. 101057. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101057>
- Ludeña Pereyra, P. B. (2018). Mapa de ruidos de la ciudad de Ilave originado por fuentes móviles durante el periodo de emergencia sanitaria – 2021. Universidad Nacional del Altiplano.
- MADERUELO-SANZ, Ruben, et al. Mechanical, thermal and acoustical evaluation of biocomposites made of agricultural waste for ceiling tiles. *Applied Acoustics*, 2022, vol. 191, p. 108689. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2022.108689>

- Mendoza, E. C. (2018). Determinación del nivel de presión sonora generada por el parque automotor en Ilo, Perú. *Revista Producción + Limpia*, 13(2), 14-22.
- MAYNARD, J. D. Acoustics: Physical principles and applications to condensed matter physics. 2024. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90800-9.00037-8>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2021). Plan Nacional de Desarrollo Urbano al 2030.
- MOHAMED, Abdel-Mohsen O.; PALEOLOGOS, Evan K.; HOWARI, Fares M. Noise pollution and its impact on human health and the environment. En *Pollution assessment for sustainable practices in applied sciences and engineering*. Butterworth-Heinemann, 2021. p. 975-1026. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809582-9.00019-0>
- MORAWETZ, Ulrich B.; KLAIBER, H. Allen; ZHAO, Hongxi. The impact of traffic noise on the capitalization of public walking area: A hedonic analysis of Vienna, Austria. *Journal of Environmental Management*, 2024, vol. 353, p. 120060. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104818>
- MOURATIDIS, Kostas. Urban planning and quality of life: A review of pathways linking the built environment to subjective well-being. *Cities*, 2021, vol. 115, p. 103229. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103229>
- MORAWETZ, Ulrich B.; KLAIBER, H. Allen; ZHAO, Hongxi. The impact of traffic noise on the capitalization of public walking area: A hedonic analysis of Vienna, Austria. *Journal of Environmental Management*, 2024, vol. 353, p. 120060. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120060>
- REY-BLANCO, David; ZOFÍO, José L.; GONZÁLEZ-ARIAS, Julio. Improving hedonic housing price models by integrating optimal accessibility indices into regression and random forest analyses. *Expert Systems with Applications*, 2024, vol. 235, p. 121059. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121059>
- ROCHE, Inés Valls, et al. The Health-Related and Learning Performance Effects of Air Pollution and Other Urban-Related Environmental Factors on School-Age Children and Adolescents—A Scoping Review of Systematic Reviews. *Current Environmental Health Reports*, 2024, p. 1-17. <https://doi.org/10.1007/s40572-024-00431-0>

- Rodríguez-Gómez, F., & García-Rubio, M. (2022). Contaminación sonora en América Latina: desafíos y oportunidades. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38(2), 579-597.
- Rodríguez-Gómez, F., & García-Rubio, M. (2022). Contaminación acústica y biodiversidad: una revisión de la literatura. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38(2), 611-622.
- Rodríguez-Gómez, F., & García-Rubio, M. (2022). Estrategias para la gestión de la contaminación acústica en América Latina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38(2), 649-659.
- Romero-Ariza, C., & González-Megías, A. (2022). Efecto del ruido ambiental en el valor de las viviendas: un análisis hedónico en el área metropolitana de Sevilla. *Revista de Economía Aplicada*, 29(1), 1-23.
- RUIZ-PÁEZ, Raquel, et al. Short-term effects of air pollution and noise on emergency hospital admissions in Madrid and economic assessment. *Environmental Research*, 2023, vol. 219, p. 115147. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.115147>
- Sagoff, M. (1988). *The economy of the earth: Philosophy, law*
- Sánchez-Zamora, J., & Rodríguez-Gómez, F. (2022). Impacto del ruido antropogénico en la fauna silvestre de América Latina: una revisión de casos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38(2), 623-636.
- SCHWELA, Dietrich. Guidelines for Environmental Noise Management in Developing Countries. 2023. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109952>
- SORDELLO, Romain, et al. Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: A systematic map. *Environmental Evidence*, 2020, vol. 9, p. 1-27. <https://doi.org/10.1186/s13750-020-00202-y>
- Timaná Fossa, M. C. (2017). Niveles de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura. Universidad Nacional de Piura.
- THOMPSON, Rhiannon, et al. Noise pollution and human cognition: An updated systematic review and meta-analysis of recent evidence. *Environment international*, 2022, vol. 158, p. 106905. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106905>

- TONNE, Cathryn, et al. Defining pathways to healthy sustainable urban development. *Environment international*, 2021, vol. 146, p. 106236. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106236>
- TOXOPEUS, Helena; POLZIN, Friedemann. Revisión de barreras financieras y estrategias para soluciones urbanas basadas en la naturaleza. *Revista de Gestión Ambiental*, 2021, vol. 289, pág. 112371. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112371>
- TUR-SINAI, Aviad; FLEISHMAN, Larisa; ROMANOV, Dmitri. The accuracy of self-reported dwelling valuation. *Journal of Housing Economics*, 2020, vol. 48, p. 101660. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2019.101660>
- VAN KEMPEN, Elise, et al. WHO environmental noise guidelines for the European region: a systematic review on environmental noise and cardiovascular and metabolic effects: a summary. *International journal of environmental research and public health*, 2018, vol. 15, no 2, p. 379. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020379>
- VON GRAEVENITZ, Kathrine. The amenity cost of road noise. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2018, vol. 90, p. 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.04.006>
- WANG, Xiaofeng; CHENG, Zhenshun. Cross-sectional studies: strengths, weaknesses, and recommendations. *Chest*, 2020, vol. 158, no 1, p. S65-S71. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>
- ZHANG, Lan; MA, Hui. The effects of environmental noise on children's cognitive performance and annoyance. *Applied Acoustics*, 2022, vol. 198, p. 108995. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2022.108995>
- ZHENG, Xian; PENG, Wenwei; HU, Mingzhi. Airport noise and house prices: A quasi-experimental design study. *Land Use Policy*, 2020, vol. 90, p. 104287. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104287>
- XIAO, Yue; HUI, Eddie CM; WEN, Haizhen. Effects of floor level and landscape proximity on housing price: A hedonic analysis in Hangzhou, China. *Habitat International*, 2019, vol. 87, p. 11-26. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.03.008>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Formato de conteo de flujo vehicular

N°	Punto de medición	Livianos	Pesados	Motos
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

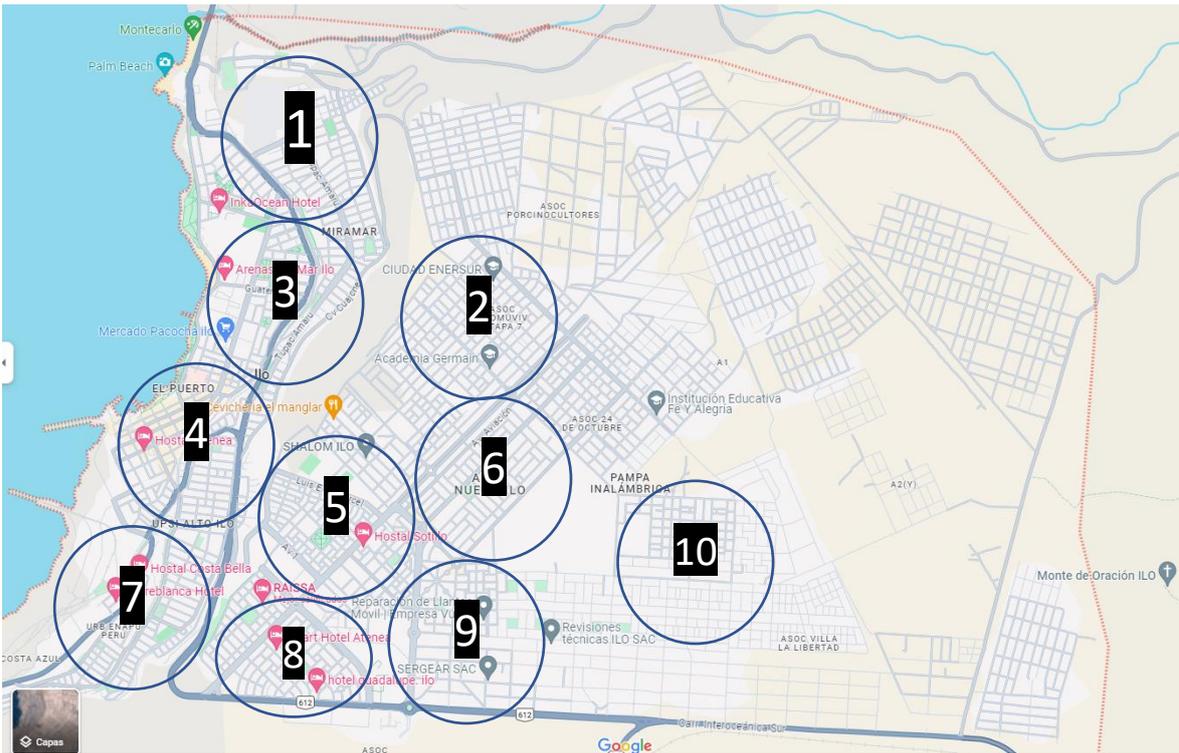
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

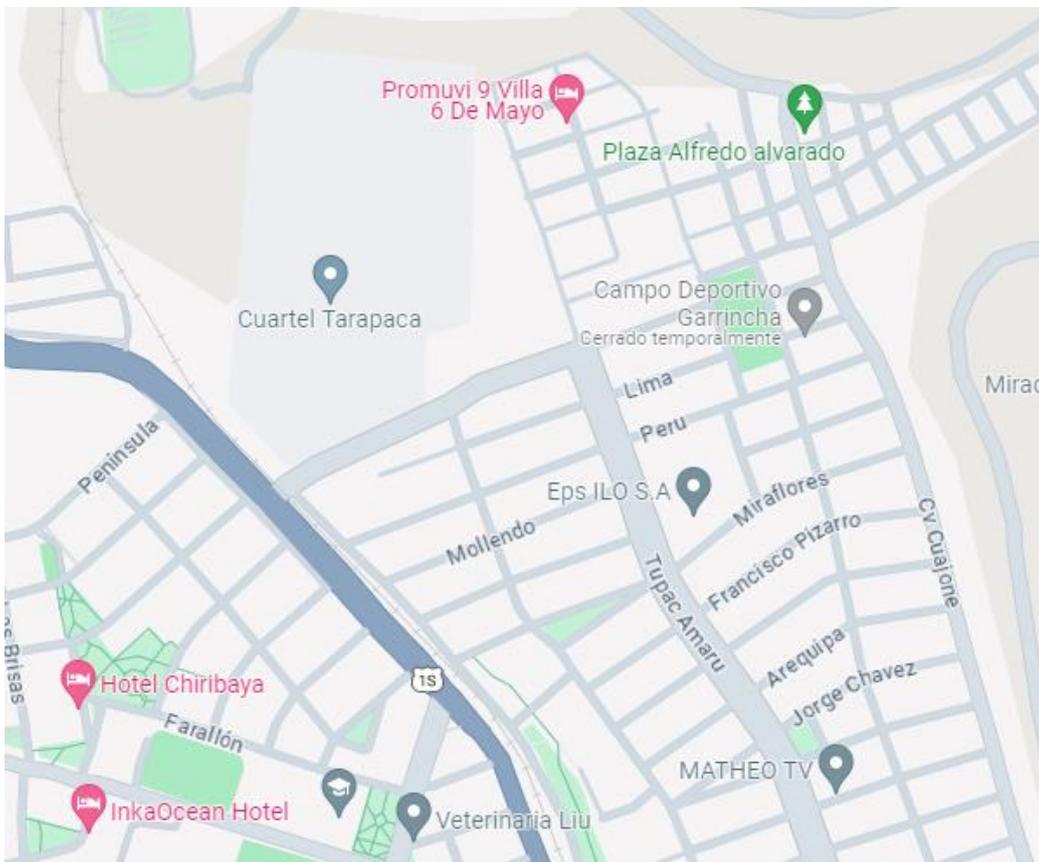
ZONAS DE APLICACIÓN	Valores Expresados en L_{aeqT}	
	HORARIO DIURNO 07:01 a 22:00	HORARIO NOCTURNO 22:01 a 07:00
Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

Fuente: OM N° 269-2004-MPA

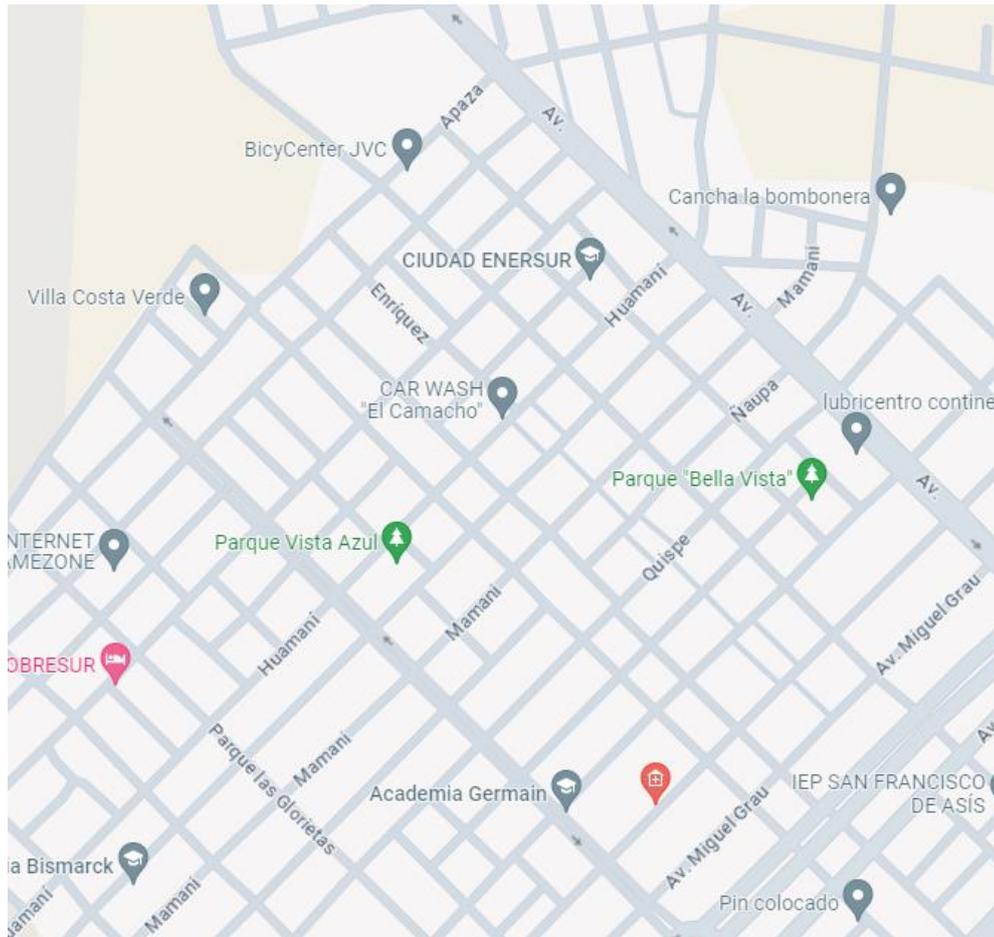
Anexo N° 3: Planos de Sectorización



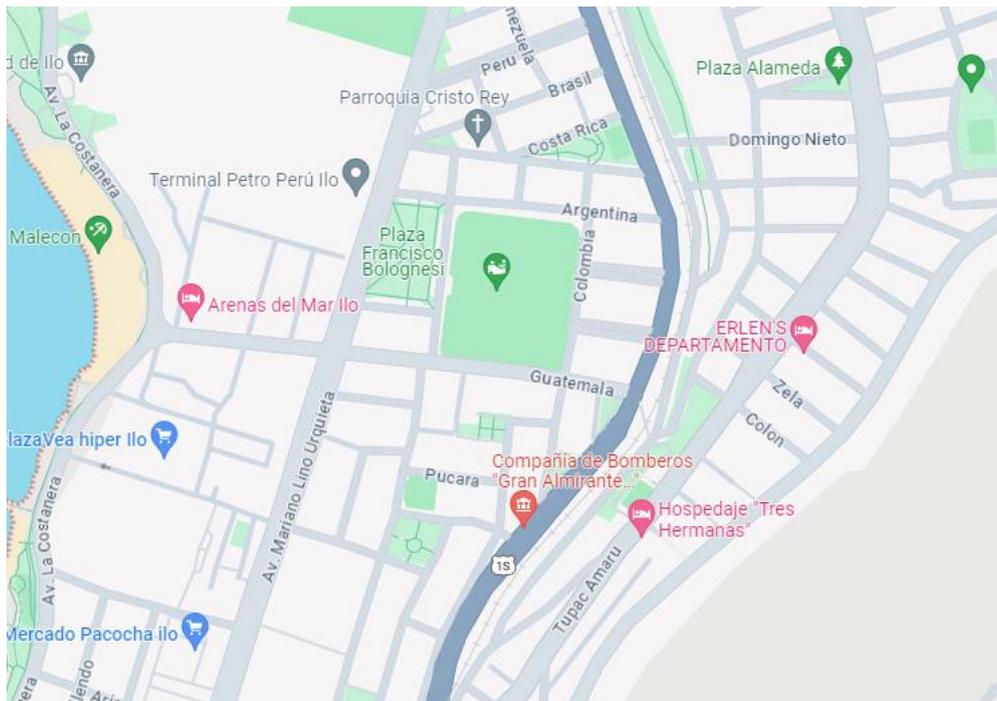
Sector 1



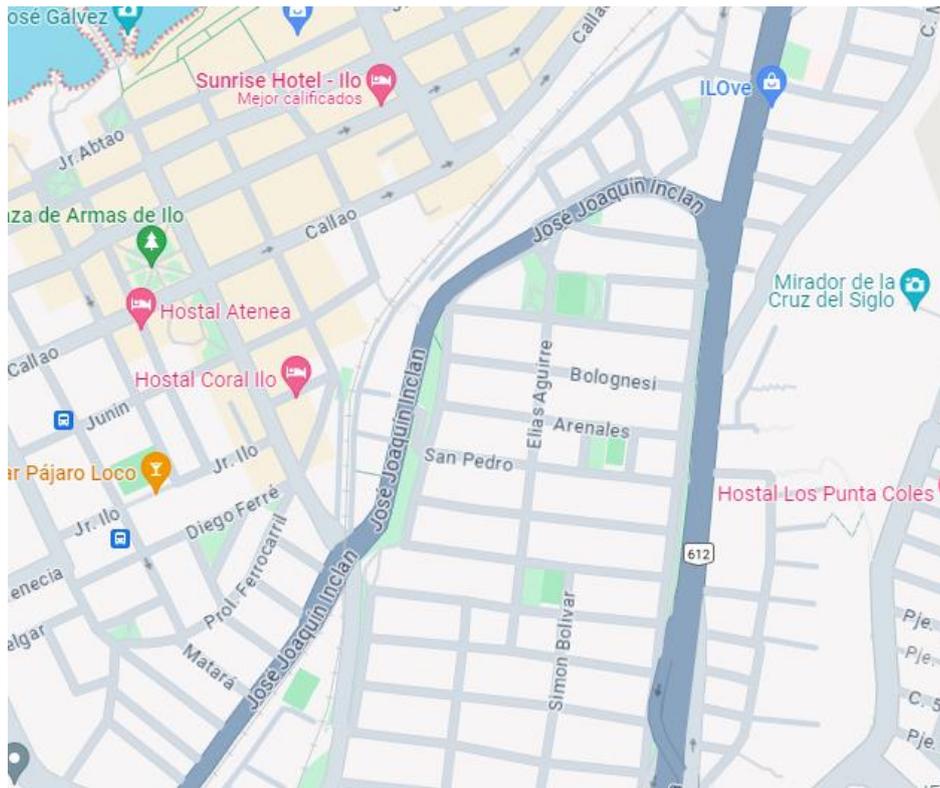
Sector 2



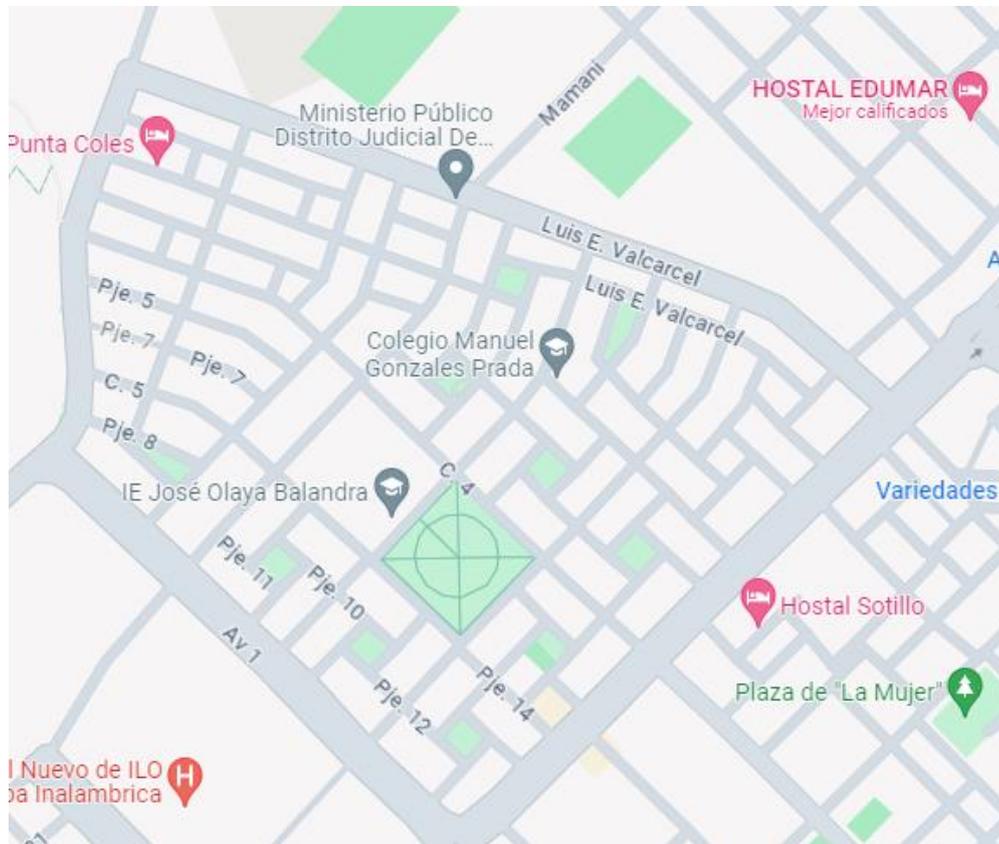
Sector 3



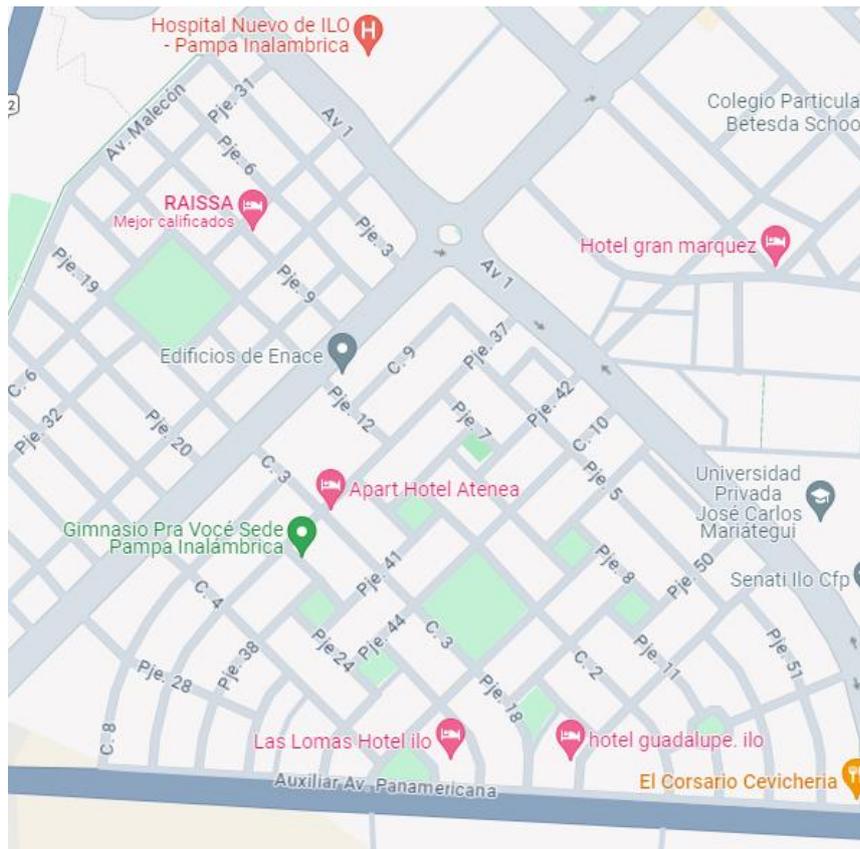
Sector 4



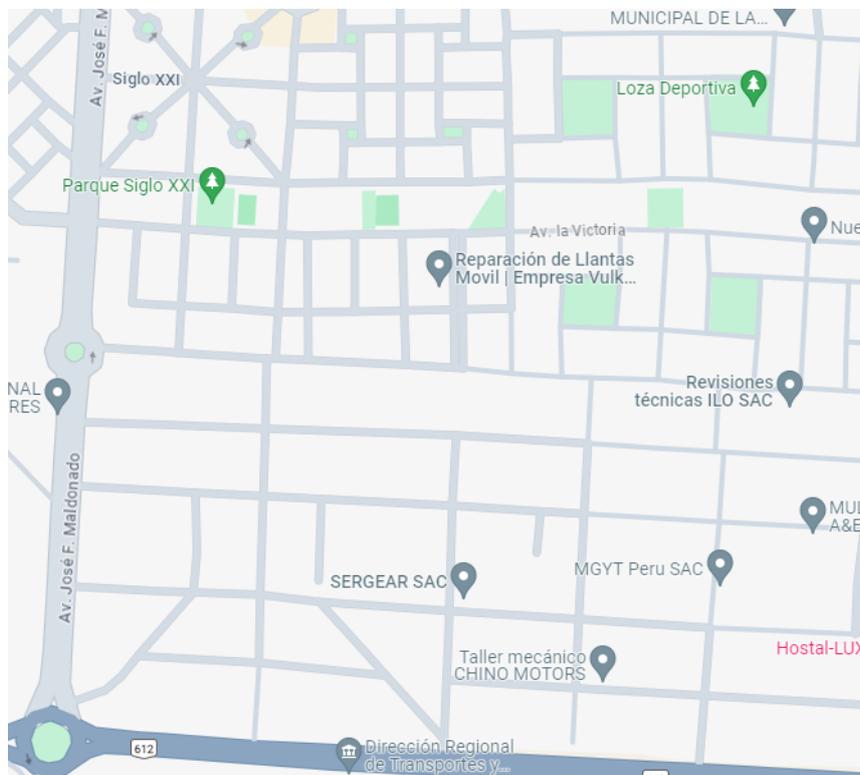
Sector 5



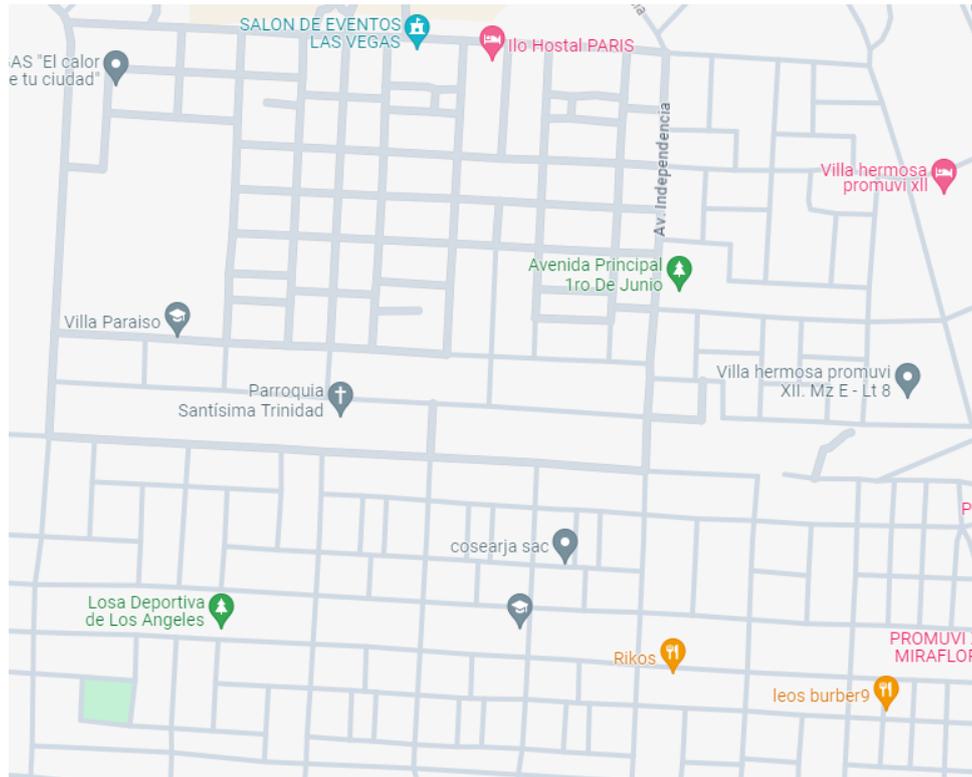
Sector 8



Sector 9



Sector 10



Feedback Studio - Google Chrome
ev.turmitn.com/app/carta/es/?lang-es&s=1&u=1068032488&o=244505906&ro=103

feedback studio GERSON HANAN CARITA FLORES | Análisis de la Incidencia Ecológica del Ruido y su Influencia en la Tasación de Viviendas mediante el Uso de Precios Hedónicos ... /100 < 1 de 20 > ?



Universidad César Vallejo
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Incidencia Ecológica del Ruido y su Influencia en la Tasación de Viviendas mediante Precios Hedónicos en Ilo, Moquegua-2023

**TESIS PARA OBTENER EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

AUTORES:

Barrios Saraya, Luis Miguel (orcid.org/0009-0009-0052-3227)
Carita Flores, Gerson Hanan (orcid.org/0009-0006-9830-0889)

ASESOR:

Dr. Lozano Sulca, Yimi Tom (orcid.org/0000-0002-0803-1261)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA - PERÚ
2023

Resumen de coincidencias

12 %

Se están viendo fuentes estándar

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	1 %
2	Entregado a Universidad...	1 %
3	vdocuments.es	1 %
4	Entregado a Universidad...	<1 %
5	hdl.handle.net	<1 %
6	pesquisa.brsalud.org	<1 %
7	www.slideshare.net	<1 %
8	www.minem.gob.pe	<1 %
9	www.gemieurope.com	<1 %
10	repository.uamerica.ed...	<1 %
11	pt.scribd.com	<1 %

Página: 1 de 61 Número de palabras: 13367 Versión solo texto del Informe Alta resolución Activado 14:48 4/29/2024