UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

Impacto del ruido en la distribución de aves del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes, 2025

Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente

Autor:

Autor: Br. Jheison Jhoan Castillo Rueda

Tumbes, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

Impacto del ruido en la distribución de aves del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes, 2025

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Samuel E. Pacheco Marchán (presidente)_____

Mg. José Antonio Silva Chávez (secretario) _____

Dra. Rosa Liliana Solís Castro (vocal) _____

Dra. Rosa Liliana Solis Castro
Asesora del Proyecto de Tesis
Orcid 0000-0002-1813-8644

Tumbes, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

Impacto del ruido en la distribución de aves del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes, 2025

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y forma

Br. Jheison Jhoan Castillo Rueda (autor)

Dra. Rosa Liliana Solís Castro (asesora)

Dra. Rosa Liliana Solis Castro
Asesora del Proyecto de Tesis
Orcid 0000-0002-1813-8644

Mg. Cesar Yoel Feijoo Carrillo (Co-asesor)

Mg. Cesar Yoel Feijoo Carrillo

Tumbes, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO
SECRETARIA ACADÉMICA

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PRESENCIAL

En Tumbes, a los veintidós días del mes de setiembre de dos mil veintiséis, siendo las DOCE. horas, con DIEZ minutos (12:10), de la TARDE, de forma presencial en el aula F1, Instalaciones del Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Medio. se reunieron el Jurado Calificador, designado por Resolución N° 220-2025/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D, **Mg. Samuel Edmundo Pacheco Marchan** (Presidente), **Mg. José Antonio Silva Chávez** (Secretario), **Dra. Rosa Liliana Solis Castro** (Vocal), reconociendo en la misma resolución además, a la **Dra. Rosa Liliana Solis Castro,** como **Asesora**, y al **Mg. Cesar Yoel Feijoo Carrillo,** como **Co-asesor**, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, **"Impacto del ruido en la distribución de aves del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes, 2025";** para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente, presentado por el **Bach. Jheison Jhoan Castillo Rueda,** Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara al: **Bach. JHEISON JHOAN CASTILLO RUEDA,** ...APROBADO..., por ....UNANIMIDAD..., con el calificativo ....MUY BUENO....,

Se hace conocer al sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda ....EXPEDITO.... para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del Título Profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las ....TRECE.... horas y ....DIEZ.... minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, 22 DE SETIEMBRE DE 2026

Mg. Samuel Edmundo Pacheco Marchan DNI N° 00230333 CODIGO ORCID 0009.0003.7381.8606 Presidente	**Mg. José Antonio Silva Chávez** DNI N° 40013173 CODIGO ORCID 0000-0001-5763-407X Secretario
Dra. Rosa Liliana Solis Castro y DNI N° 17628592 CODIGO ORCID 0000-0002-1813-8644 Vocal	

C.C. - JURADOS (03) -ASESOR Y(CO)-INTERESADO-ARCHIVO (Decanato)
S.acad.

Reporte de Similitud (Turnitin)

Impacto del ruido en la distribución de aves del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes, 2025

por Jheison Jhoan Castillo Rueda

Fecha de entrega: 05-oct-2026 07:23p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2715524335
Nombre del archivo: o_del_ruido_en_la_distribuci_n_de_aves...REVISADO_TURNITIN.docx (10.36M)
Total de palabras: 11210
Total de caracteres: 59688

Dra. Rosa Liliana Solis Castro
Asesora de Tesis
Orcid 0000-0002-1813-8644

Impacto del ruido en la distribución de aves del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes, 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
3	visorsig.oefa.gob.pe Fuente de Internet	<1%
4	sinia.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1%
5	www.bccr.fi.cr Fuente de Internet	<1%
6	la.ageditor.ar Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.igp.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	sialpiura.regionpiura.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.saberec5.com.ec Fuente de Internet	<1%
10	CALIDAD, SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE CONSULTORES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "DAA para la Planta de Bordados y Estampados-IGA0003811", R.D. N° 61-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1%
11	www.redciencia.cu Fuente de Internet	<1%
12	CESEL S.A. "ITS de las Líneas de Transmisión Chilca – Zapallal a 500 kV y Chilca – Planicie – Zapallal a 220 kV.-IGA0013503", R.D. N° 0114-2021-MINEM/DGAAE , 2021 Publicación	<1%
13	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	<1%
14	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%
15	revistas.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1%
16	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
17	doaj.org Fuente de Internet	<1%
18	César Sáenz Flores, Julio César Villacrés. "Detection of maximum greenness in maize (Zea mays) using MODIS time series data", Revista Científica y Tecnológica UPSE, 2025 Publicación	<1%
19	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Dra. Rosa Liliana Solis Castro
Asesora de Tesis
Orcid 0000-0002-1813-8644

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		

Dedicatoria

A Dios, por darme la salud, la vida y la fortaleza necesaria para mantenerme de pie ante las adversidades y permitirme culminar este sueño.

A mi propia perseverancia, trabajo duro y resiliencia. Este logro representa la victoria sobre un camino exigente y lleno de sacrificios; solo yo conozco los desvelos, el cansancio y lo mucho que me costó culminar la universidad. Hoy me demuestro a mí mismo que ninguna barrera fue más grande que mis ganas de salir adelante y titularme como Ingeniero Forestal y Medio Ambiente.

A mi madre, Elizabeth Rueda Infante, por ser mi pilar fundamental, mi guía y mi mayor motivación. Gracias por tu amor incondicional, tu esfuerzo sacrificado y tus oraciones constantes que me sostuvieron en los momentos más difíciles de mi etapa académica. Este título profesional es tanto tuyo como mío.

A mi abuela, Hilda Infante Cisneros, por haber sido el tronco firme de mi vida, por tus enseñanzas de sabiduría y tenacidad, y por enseñarme el valor de luchar con dignidad por cada meta.

A mi tía, Nilda Rueda Infante, por su apoyo constante, sus palabras de aliento en momentos de incertidumbre y su fe inquebrantable en mi potencial.

A mis hermanos, Erick, Alejandra y Eymi Tocto, por ser mi refugio, mi alegría y mi impulso diario. Deseo que este logro sea para ustedes un ejemplo de que con disciplina y firmeza no existen imposibles.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Tumbes, de manera especial a la Facultad de Ciencias Agrarias y a la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, por abrirme sus puertas y brindarme la formación profesional con la que hoy me presento ante la sociedad.

A mi asesora, la Dra. Rosa Liliana Solís Castro, por su acompañamiento académico, su paciencia y sus orientaciones metodológicas que fueron esenciales para llevar a buen término esta investigación. De igual manera, al Mg. Cesar Yoel Feijoo Carrillo, en su calidad de co-asesor, por sus valiosos conocimientos y valioso aporte técnico.

A los distinguidos miembros del jurado evaluador: al Dr. Samuel E. Pacheco Marchán (presidente) y al Mg. José Antonio Silva Chávez (secretario), por su rigor profesional, sus acertadas observaciones y su tiempo dedicado a la revisión crítica de este informe de tesis.

A los pobladores y autoridades del distrito de La Cruz, Tumbes, por las facilidades brindadas en el trabajo de campo durante las evaluaciones acústicas y el monitoreo de avifauna.

A todas aquellas personas y compañeros que, de manera directa o indirecta, extendieron su mano o una palabra de aliento en los momentos más críticos de mi paso por la universidad. A todos ustedes, mi eterna gratitud.

Índice general

I. Introducción 15

II. Revisión de la literatura 18

2.1. Contaminación acústica urbana 18

2.2. Fuentes principales de ruido en entornos urbanos 19

2.3. Parámetros de medición acústica 20

2.4. Importancia de la comunicación acústica en las aves urbanas 20

2.5. Consecuencias del ruido antropogénico 21

2.6. Estudios internacionales 21

2.7. Estudios en Perú y Latinoamérica 22

2.8. Adaptaciones conductuales y fisiológicas 22

2.9. Efectos sobre la reproducción 23

2.10. Consecuencias ecológicas y sociales 23

2.11. Brecha de conocimiento en La Cruz, Tumbes 23

III. Materiales y métodos 24

3.1. Área de estudio 25

3.2. Población muestra y muestreo 25

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 26

3.4. Procedimiento de recolección de datos 27

3.5. Métodos de procesamiento y análisis de datos 28

3.6. Consideraciones éticas 29

IV. Resultados y discusión 30

4.1. Niveles de ruido 30

4.2. Cobertura vegetal 35

4.3. Riqueza y abundancia de aves 36

4.4. Influencia del ruido 39

4.5. Influencia de la cobertura vegetal 41

4.6. Discusión 43
4.7. Propuesta de mejora 46
V. Conclusiones 55
VI. Recomendaciones 56
VII. Referencias bibliográficas 57
ANEXOS 62

Índice de tablas

Tabla 1 Niveles promedio de presión sonora (LAeq, LAmax y LAmin) en los puntos de muestreo del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes. 30

Tabla 2 Abundancia total y riqueza específica de aves por punto de muestreo. .. 36

Tabla 3 Número total de avistamientos y frecuencia de ocurrencia de las especies registradas. 37

Índice de figuras

Figura 1 Diagrama metodológico del estudio. 24

Figura 2 Mapa de distribución espacial de los niveles de presión sonora (LAeq) en el área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes. 32

Figura 3 Comparación de los niveles de LAeq con el ECA para zona residencial. 34

Figura 4 Clasificación del NDVI en los puntos de muestreo del área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes. 35

Figura 5 Avistamientos por especie registrada. 38

Figura 6 Relación entre el nivel de ruido (Leq) y la riqueza de aves. 39

Figura 7 Relación entre el nivel de ruido (Leq) y la abundancia de aves. 40

Figura 8 Relación entre el NDVI y la Riqueza de aves. 41

Figura 9 Relación entre el NDVI y la Abundancia de aves. 42

Índice de anexos

Anexo 1. Certificación de calibración 63

Anexo 2. Anexo fotográfico..... 72

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia del ruido ambiental y la cobertura vegetal en la distribución de aves en el área urbana del distrito de La Cruz, Tumbes. Se evaluaron 40 puntos de muestreo mediante mediciones in situ de presión sonora (LAeq, LAmax y LAmin) con sonómetro clase 1, censos de aves por puntos de conteo y estimación de cobertura vegetal a través del índice de vegetación normalizado (NDVI) obtenido a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 procesadas en QGIS. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, pruebas de normalidad y modelos de regresión lineal en el software R. Los resultados evidenciaron niveles de presión sonora entre 60.2 dB y 87.24 dB, lo que supera en la mayoría de los puntos el Estándar de Calidad Ambiental para zonas residenciales (60 dB). Se registraron 756 avistamientos correspondientes a 13 especies, con predominancia de Sicalis flaveola por número de avistamientos y de Columba livia por frecuencia de ocurrencia. El NDVI mostró predominio de vegetación muy baja y baja, sin registros de vegetación alta. Los análisis de regresión no evidenciaron relaciones estadísticamente significativas entre el ruido, el NDVI y la riqueza o abundancia de aves ($p > 0.05$; $R^2 < 0.02$). Se concluye que, bajo las condiciones evaluadas, el ruido y la cobertura vegetal no explican de manera significativa la variabilidad observada en la comunidad de aves; sin embargo, los niveles elevados de presión sonora y la limitada infraestructura verde justifican la adopción de estrategias preventivas de gestión ambiental urbana orientadas a mejorar el paisaje sonoro y fortalecer la biodiversidad local.

Palabras claves: Ruido urbano, avifauna, NDVI, biodiversidad, paisaje sonoro, gestión ambiental.

ABTRACT

This research aimed to determine the influence of ambient noise and vegetation cover on bird distribution in the urban area of the La Cruz district, Tumbes. Forty sampling points were evaluated using in situ sound pressure measurements (LAeq, LAmax, and LAmin) with a Class 1 sound level meter, bird counts at counting points, and vegetation cover estimation using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) obtained from Sentinel-2 satellite images processed in QGIS. Data were analyzed using descriptive statistics, normality tests, and linear regression models in R software. The results showed sound pressure levels between 60.2 dB and 87.24 dB, exceeding the Environmental Quality Standard for residential areas (60 dB) at most points. A total of 756 bird sightings corresponding to 13 species were recorded, with Sicalis flaveola predominating in terms of the number of sightings and Columba livia in terms of frequency of occurrence. The NDVI showed a predominance of very low and low vegetation, with no records of tall vegetation. Regression analyses did not reveal statistically significant relationships between noise, NDVI, and bird richness or abundance ($p > 0.05$; $R^2 < 0.02$). It is concluded that, under the evaluated conditions, noise and vegetation cover do not significantly explain the observed variability in the bird community; however, the high levels of sound pressure and the limited green infrastructure justify the adoption of preventive urban environmental management strategies aimed at improving the soundscape and strengthening local biodiversity.

Keywords: Urban noise, avifauna, NDVI, biodiversity, soundscape, environmental management.