



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTORA:

Yara Taís Clavo Díaz

ASESOR:

Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bardalez

Código N° 6056221

Moyobamba – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

AUTORA:

Yara Taís Clavo Díaz

Sustentado y aprobado el 29 de diciembre del 2022, ante el honorable jurado:


.....
Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles
Presidente


.....
Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardalez
Secretario


.....
Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza
Miembro


.....
Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bardález
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO **PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Siendo las 10: 00 de la mañana del día **Jueves 29 de diciembre del 2022** en la ciudad de Moyobamba, según la Directiva N° 01-2020-UNSM-T, aprobado con Resolución N° 367-2020-UNSM/CU-R de fecha 29 de mayo del 2020, sobre Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial (forma virtual) de la Facultad de Ecología, se reunieron virtualmente los miembros de jurado de tesis integrado por:

Ing. M.Sc. RUBÉN RUIZ VALLES	PRESIDENTE
Ing.M.Sc. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ	SECRETARIO
Lic. M.Sc. RONALD JULCA URQUIZA	MIEMBRO
Ing. M.Sc. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ	ASESOR

Para evaluar la sustentación de la tesis título: **Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba;** presentado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental: **Yara Tais Clavo Díaz,** según **Resolución N.º 416-2021-UNSM/CFT/FE fecha 30 de noviembre del 2021.** Los señores miembros del jurado, después de haber escuchado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADA** por UNANIMIDAD. con el calificativo de: **BUENO** y nota 15. (QUINCE)
En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **12.15** horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

.....
Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles
Presidente

.....
Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález

.....
Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza
Miembro

.....
Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bardález
Asesor

Declaratoria de autenticidad

Yara Taís Clavo Díaz, con DNI N° 72763959, egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: **Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 29 de diciembre del 2022.

 
.....
Yara Taís Clavo Díaz
DNI N° 72763959

Dedicatoria

Con todo mi cariño

A mi padre Rodrigo Clavo, en el cielo.

A mi querida madre Flor Díaz.

A mi abuelita Elena Agip.

A mi tía Marilú Díaz.

A mis Sakainesis.

A PMT.

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía y fortaleza, por haberme dado unos padres y familia maravillosa, y por conducirme hacia personas admirables que han sumado en mi crecimiento personal.

A mi querida madre Flor Díaz, por brindarme su apoyo incondicional y motivación para lograr mis objetivos, a mi hermano Alex Clavo por impulsarme a crecer, y a toda mi familia.

A la ONG Proyecto Mono Tocón, por abrirme las puertas y brindarme las herramientas para el desarrollo de la investigación, a cada uno de los integrantes por enseñarme a querer al mono tocón y motivarme a superar mis propios obstáculos, son un gran ¡ejemplo! y ¡equipazo!

A mi co-asesor el biólogo Jaemy Romero, por sus eficaces orientaciones en las diferentes etapas del desarrollo de este trabajo.

A los docentes de la Facultad de Ecología de la UNSM por compartir sabiduría fruto de su experiencia, en especial mi asesor el Ing. Alfonso Rojas, por la predisposición a guiar este trabajo y brindar sus mejores orientaciones, y a los ingenieros Ángel Tuesta y Julio Chumacero por sus valiosas enseñanzas en el curso de investigación.

A todos mis amigos y compañeros de estudio, danza y voluntariado, con los que formé bonitas amistades, en especial a Maidelith, Jill, Geiner y Victor por ser una familia, por su complicidad y por motivarme a confiar en mí.

A mi compañero Victor Bardales, por su compromiso, sus valiosos aportes y su ejemplo de perseverancia, que ha sumado al buen desarrollo del trabajo en equipo.

A mis compañeros Jhomar Lorenzo y Janina Ruíz, por su disposición inmediata para apoyar este proyecto.

A mis amigas de toda la vida, Marianela y Mayra.

Índice general

Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice general	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
Introducción	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes de la investigación	4
1.1.1. A nivel internacional	4
1.1.2. A nivel nacional	5
1.1.3. A nivel local.....	7
1.2. Fundamentos teóricos.....	8
1.2.1. Expansión urbana	8
1.2.2. Ruido ambiental	10
1.2.3. Ruido ambiental y fauna.....	13
1.2.4. Los primates.....	15
1.2.5. Mono tocón de San Martín	18
1.2.6. Descripción del área de estudio	21
1.3. Base legal.....	23
1.4. Definición de términos	24
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	27
2.1. Materiales	27
2.2. Métodos.....	27
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	29
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
3.1. Resultados del objetivo específico 1	32
3.2. Resultados del objetivo específico 2.....	40
3.3. Resultados del objetivo específico 3	42

3.4. Discusiones	46
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS	54
ANEXOS	60
Anexo 1: Primates amenazados del Perú	61
Anexo 2: Ubicación de los barrancos de la ciudad de Moyobamba.....	62
Anexo 3: Cuadriculas sobre la ciudad de Moyobamba	63
Anexo 4: Ficha de campo ruido ambiental (adaptado de R. M. 227-2013-MINAM).....	64
Anexo 5: Formato de campo mono tocón (tomado de Proyecto Mono Tocón).....	65
Anexo 6: Formato de campo, ubicación de los puntos de medición	66
Anexo 7: Mapa de ubicación de los puntos de medición en la calle.	68
Anexo 8: Datos meteorológicos de los días de muestreo de ruido ambiental (SENAMHI, 2022).....	69
Anexo 9: Descripción del entorno y eventos observados en los puntos de medición de ruido ambiental.....	70
Anexo 10: Niveles de ruido y número de vehículos en hora punta.....	76
Anexo 11: Comparación de los valores LAeqT con el ECA-ruido.....	77
Anexo 12: Mapa de ruido.....	80
Anexo 13: Estrategias para disminuir los niveles de ruido en la ciudad de Moyobamba.	81
Anexo 13: Coordenadas de los puntos de medición en los barrancos	88
Anexo 14: Mapa de ubicación de los puntos de muestreo.....	90
Anexo 15: Descripción breve de los barrancos	91
Anexo 16: Resultados de análisis en el programa R.	95
Anexo 17: Certificado de calibración del sonómetro	96
Anexo 18: Panel fotográfico	98

Índice de tablas

Tabla 1 Análisis del Enfoque Antropocéntrico y Ecocéntrico del Ruido.....	14
Tabla 2 Amenazas de los Primates.....	16
Tabla 3 Flora y Fauna que se Podría Encontrar en los Barrancos	23
Tabla 4 Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.....	24
Tabla 5 Fuentes de Ruido Ambiental en la Ciudad De Moyobamba.....	32
Tabla 6 Valores de Ruido Ambiental Lmin. Lmax. Laeqt	34
Tabla 7 Conteo de Vehículos Livianos y Pesados	37
Tabla 8 Presencia/Ausencia de Mono Tocón en los Barrancos	40
Tabla 9 Coeficientes Estimados	43

Índice de figuras

Figura 1 Gama de Colores ISO 1996	12
Figura 2 Ficha Descriptiva de <i>Callicebus oenanthe</i>	18
Figura 3 Características de <i>Callicebus oenanthe</i>	19
Figura 4 Rango de Distribución de <i>Callicebus oenanthe</i> y Categoría de Conservación.....	21
Figura 5 Vista Satelital de la Ciudad de Moyobamba	22
Figura 6 LAeqT y Estándar de Calidad Ambiental-Ruido-Zona Residencial	36
Figura 7 Porcentaje de LAeqT Agrupados en intervalos	37
Figura 8 Nivel de Ruido Ambiental y Número de Vehículos	39
Figura 9 Comparación de Valores Promedio entre Mediciones en Horarios de la Especie y Horas Punta	40
Figura 10 Porcentaje de Presencia/Ausencia en los Barrancos.....	42
Figura 11 Diagrama de Dispersión.....	44
Figura 12 Comprobación Predictiva Posterior.....	45
Figura 13 Residuos Agrupados	45
Figura 14 Observaciones Influyentes	46
Figura 15 Normalidad de los Residuos.....	46

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general evaluar la incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba. Se evaluaron cada una de las variables tomando los datos en dos horarios, 6:00 a 9:30 am. y 4:00 a 6:00 pm. La variable independiente “ruido ambiental” se registró mediante mediciones con sonómetro en un punto fijo de la calle, teniendo en cuenta la ubicación, cercanía al barranco y considerando la metodología según R. M. N° 227-2013-MINAM. En el caso de la variable dependiente determinada por la presencia de *C. oenanthe* se tomaron registros en un punto fijo dentro del barranco, estos registros se basaron en la observación o escucha de vocalización, donde 1 representa la presencia de individuos y 0 la ausencia. Adicionalmente se describieron algunas características observadas en cada punto de muestreo, se tomaron datos de ruido en horas punta y se realizó el conteo de vehículos. El análisis de los datos se realizó por medio del programa Excel, ArcGIS, Google earth y R. Los valores de ruido ambiental fueron sintetizados en niveles mínimos, máximos y equivalentes, encontrando que en su mayoría sobrepasan los límites establecidos en el ECA y se determinó la presencia de *C. oenanthe* en 19 de los 40 barrancos. El análisis evidenció un efecto negativo significativo que permitió rechazar la hipótesis nula H_0 y sugerir la aceptación de la hipótesis alternativa H_1 indicando que, a mayor nivel de ruido ambiental, menor es la probabilidad de encontrar individuos de *C. oenanthe* en los barrancos. Por medio de estos resultados es posible proponer que la urbanización e industrialización de la localidad afecta negativamente a la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de Moyobamba.

Palabras clave: Ruido ambiental, decibel, LAeqT, *Callicebus oenanthe*, vocalización, presencia, ausencia, barrancos.

Abstract

The general objective of the research was to evaluate the incidence of environmental noise on the presence of *Callicebus oenanthe* in the ravines of the city of Moyobamba. Each of the variables was evaluated taking data in two schedules, 6:00 to 9:30 am. and 4:00 to 6:00 pm. The independent variable "environmental noise" was recorded by sound level meter measurements at a fixed point on the street, taking into account the location, proximity to the ravine and considering the methodology according to R. M. No. 227-2013-MINAM. In the case of the dependent variable determined by the presence of *C. oenanthe*, records were taken at a fixed point within the ravine, these records were based on the observation or listening of vocalization, where 1 represents the presence of individuals and 0 the absence. In addition, some characteristics observed at each sampling point were described, noise data were collected at peak hours and vehicle counts were taken. Data analysis was performed using Excel, ArcGIS, Google earth and R software. The ambient noise values were synthesized into minimum, maximum and equivalent levels, finding that most of them exceeded the limits established in the ECA, and the presence of *C. oenanthe* was determined in 19 of the 40 ravines. The analysis showed a significant negative effect that allowed to reject the null hypothesis H0 and suggest the acceptance of the alternative hypothesis H1 indicating that the higher the level of environmental noise, the lower the probability of finding individuals of *C. oenanthe* in the ravines. Through these results it is possible to conclude that the urbanization and industrialization of the locality negatively affects the presence of *C. oenanthe* in the ravines of Moyobamba.

Keywords: Environmental noise, decibel, LAeqT, *Callicebus oenanthe*, vocalization, presence, absence, ravines.



Introducción

El ruido ambiental conocido como aquel sonido molesto provocado por diversas actividades entre ellas el transporte vehicular, el comercio, la industria, construcción, espacios recreativos entre otros, que han ido aumentando con el paso de los años, pues con los nuevos descubrimientos, creaciones, tecnología e innovaciones el hombre se ha visto cada vez más vinculado a un ambiente perturbado, es decir que de la mano del desarrollo de la humanidad el ruido se ha ido incrementando, en una ciudad se indica que dentro de todas las fuentes emisoras el principal aportante en el aumento de los niveles de ruido es el parque automotor.

Claro está que repercute en la salud mental y emocional de las personas y existe una serie de lineamientos básicos para mantener los niveles mínimos aceptables para una convivencia saludable, es así que el foco de las legislaciones de los gobiernos aún se centra en el hombre como único receptor afectado, sin embargo muchos investigadores han dado sus aportes a cerca de la repercusión del ruido en otros organismos no humanos, es decir en la flora y fauna de los ecosistemas, especialmente en aquellos donde el sonido es fundamental para su comunicación.

Entre otros, el orden de los primates destaca por sus vocalizaciones, empleadas en la comunicación con individuos de su mismo grupo para transmitir enseñanzas o fortalecer vínculos y con otros grupos para defender su territorio o alimento. La situación de los primates a nivel mundial es preocupante, pues de las 504 especies estimadas más de la mitad se encuentran amenazados y sus poblaciones van en decrecimiento (Estrada et al., 2017). En nuestro país se cuenta con 47 especies, y 15 de ellas están consideradas en el Plan Nacional de Conservación de los Primates Amenazados, periodo 2019-2029 dentro de tres categorías de conservación: dos en Peligro Crítico, seis en Peligro y siete en estado Vulnerable, seis de estas especies se encuentran en la región San Martín (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2020).

Una de ellas es el “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*), primate endémico de la región, que se encuentra en Peligro Crítico (Pacheco *et al.*, 2011). Descrito por Thomas en 1924, se distribuye por el Alto Mayo, Bajo Mayo, Huallaga Central (mayor concentración), Alto y Bajo Huallaga (casi nula) (Tello, 2014).

La especie *C. oenanthe* aún no ha sido reportada en investigaciones en la ciudad de Moyobamba, salvo por testimonios y comentarios de los pobladores, esta ciudad presenta aspectos importantes ya que se situada en una meseta, caracterizada por la formación de depresiones naturales, llamados barrancos, que albergan flora y fauna (Goicochea y Saucedo, 2017). Estos ecosistemas naturales se encuentran en zonas céntricas y periféricas de la ciudad, por lo que Moyobamba es un ecosistema urbano, investigadores afirman que en muchas ciudades con fauna en sus alrededores el crecimiento urbano genera mayor contacto de estas poblaciones y aumenta el ruido en estos ecosistemas teniendo un enmascaramiento acústico que interfiere en la comunicación, sea con fines reproductivos, de territorialidad, o de alerta, reduciendo la efectividad de la red social existente (Mendoza y Arce-Plata, 2012).

Justamente ocurre en esta ciudad, pues un estudio afirma que la contaminación sonora es uno de los principales problemas, ocasionados por el parque automotor, establecimientos comerciales, bares y centros recreacionales (Municipalidad Provincial de Moyobamba [M.P.M.], 2019). Por lo que las poblaciones que habitan en estos ecosistemas pueden estar afectados por el ruido y provocarles estrés, cambios en el comportamiento, modificaciones en la vocalización, por otro lado, puede ahuyentarlos, por lo que deben buscar nuevos hábitats, (Bustos, 2013).

Frente a la problemática descrita, se formuló la siguiente pregunta ¿Cuál es la incidencia de ruido ambiental sobre la presencia de “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba?

Para responder a la interrogante, la presente tesis tuvo como objetivo general: Evaluar la incidencia del ruido ambiental en la presencia de “mono tocón de San Martín” (*C. oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba y tres objetivos específicos: Determinar las fuentes y nivel de ruido ambiental en la ciudad de Moyobamba; Determinar la presencia del “mono tocón de San Martín” (*C. oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba y Analizar el nivel de ruido ambiental sobre la presencia del “mono tocón de San Martín” (*C. oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Estos objetivos están basados en las dos variables “ruido ambiental” y “presencia del mono tocón de San Martín” con las que se medirá el grado de relación sin expresar causalidad, se ha considerado la variable predictora ya que Moyobamba es una ciudad en desarrollo que, con la apertura de nuevos negocios, industrias, las constantes migraciones con las que su

densidad poblacional aumenta y muchos han visto como opción poblar el perímetro de los barrancos, el demandante uso de vehículos motorizados, y otros factores que en conjunto generan el aumento de los niveles de ruido. Asimismo se destaca la importancia de elección de la variable respuesta, al no haber estudios específicos de la especie en estos ecosistemas (barrancos), este estudio es fundamental, se contará con nueva información, servirá como guía y sustento para promover la protección de los barrancos, servirá tanto para la comunidad científica, como para las pobladores donde podrán conocer e informarse acerca de la especie, se estima será el inicio de una larga cadena de estudios que se irán desarrollando sobre la base de la conservación del “mono tocón de San Martín”, además de que esta especie es endémica de la región San Martín, se encuentra en Peligro crítico de extinción y al ser considerada una especie carismática de la cual puede ser un referente de conservación en los barrancos, lo que conllevaría a proteger las diversas especies con las que convive, de tal manera se mantiene el equilibrio de estos ecosistemas y se asegura la continuidad de la flora y fauna.

Frente a la interrogante formulada la hipótesis alternativa se planteada fue: El ruido ambiental incide negativamente sobre la presencia del “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba. Entendiéndose que, mientras se estima para una variable valores altos, para la otra será valores bajos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Los datos se recolectaron y analizaron de manera independiente por cada variable, una vez obtenidos ambos resultados se aplicó el modelo lineal generalizado (GLM) de familia binomial, que permitió sugerir la aceptación de la hipótesis alternativa H_1 .

La tesis está estructurada en tres capítulos, en los que se presenta lo siguiente:

Capítulo I: Revisión bibliográfica, contiene los antecedentes internacionales, nacionales, locales y el sustento teórico de la investigación. Capítulo II: Materiales y métodos, se presentan los materiales y la metodología empleada durante el proceso de la investigación. Capítulo III: Resultados y discusiones, se presentan los resultados obtenidos, análisis e interpretación y la discusión. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo, recomendaciones y anexos que complementan los resultados y las evidencias del trabajo realizado.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. A nivel internacional

Según Mazo (2022), en su trabajo de investigación “Atenuación del impacto del ruido causado por actividades de construcción en especies de fauna caso: ampliación de la frontera urbana del sector Pance de la ciudad de Cali, Colombia”. Desarrollo como principales objetivos: analizar el impacto del ruido generado por la maquinaria de construcción sobre la fauna silvestre, específicamente en el sector de Pance, y proponer posibles medidas de mitigación del ruido en este sector. El interés surgió a partir de que la declararan como una zona residencial apta para la construcción de viviendas, aun contando con importantes corredores biológicos que cobijan a flora y fauna, en cuanto a sus resultados alcanzó un registro de 118 especies de aves y 19 especies de anfibios entre ellas muchas especies endémicas y con categoría de amenaza, que al verse expuestos a altos niveles de ruido podrían empeorar su situación, también indicó los altos niveles de ruido generados por las diversas actividades de construcción, en promedio rodean los 90 dB, al tener una comparativa de este valor con el umbral auditivo de 50 dB en aves pues estarían altamente perjudicadas, sumándole a ello sonidos infrasónico que no son perceptibles pero de igual manera causan daño a los organismos, por otro lado en entrevistas realizadas a estudiantes indicaron que las aves habían mostrado un comportamiento diferente a lo cotidiano y habían migrado a los campus universitarios este escenario se debe a una alteración en su ecosistema, muy probable referido al ruido generado por las actividades de construcción, que detonan en afectar la parte reproductiva por la interferencia en la comunicación entre el macho y la hembra, estrés y otros. Finalmente insta a las empresas y autoridades a llevar a cabo medidas de mitigación del ruido y la aplicación de las normativas.

Osbrink *et al.* (2021), en su trabajo titulado, “El ruido del tráfico inhibe el rendimiento cognitivo en un pájaro cantor”, donde tuvo como objetivo examinar el rendimiento cognitivo de las aves pinzones cebra adultos (*Taeniopygia guttata*) en presencia o no de ruido, la metodología consistió en una batería de tareas de forrajeo teniendo un grupo experimental y un grupo control. Los resultados que se encontraron en esta investigación son preocupantes ya que en gran medida el ruido del tráfico redujo el rendimiento cognitivo, el control

inhibitorio de las aves, lo mismo sucedió con el aprendizaje motor y la memoria espacial ya que las aves expuestas al ruido tenían que realizar muchas más repeticiones para aprender cierta tarea o para conocer la ubicación del pozo respectivamente; en cuanto al aprendizaje social, las aves expuestas al ruido tuvieron menor probabilidad de copiar el mecanismo de muestra, sólo el 30% lo hicieron, mientras que las aves del grupo control aprendieron a alimentarse rápidamente (el 80%). Estos resultados se traducen en que el ruido del tráfico genera un impacto negativo en los animales, además sugiere que este tipo de hallazgo también puede ser interesante para animales que viven en zonas urbanas, pues en entornos con altos niveles de ruido dominado por los humanos, pueden desarrollar la neofobia y disminuir la capacidad de un animal para explotar con éxito nuevas fuentes de alimentos y adaptarse a entornos cambiantes, tampoco podrían confiar tanto en copiar a otros individuos, siendo rasgos clave que ayudan a promover el éxito de los animales en estos entornos.

Román (2018), en su estudio titulado “Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia” la que pretende evaluar los niveles de ruido emitidas por las fuentes fijas y móviles y compararlas con la normativa, identificó 64 nodos en la ciudad, las mediciones fueron tomadas con un sonómetro de tipo II en ponderación “A” y modo “slow” las tomó de lunes a viernes entre las 7:30 am a 21:00 pm, considerando el desarrollo de actividades comerciales y presencia de tráfico. Los resultados indicaron que solo en 4 puntos de medición se cumple con los límites establecidos, en 48 nodos los valores promedio se encuentran entre los 65-70 dB y 11 nodos entre los 70-75 dB, hay valores máximos registrados como 100.9 dB causado por el paso de una motocicleta. También indicó las principales fuentes de contaminación sonora son las motocicletas sin silenciador y el uso excesivo del claxon por falta de educación vial, otros como la publicidad auditiva también aportan a un ambiente ruidoso, por lo que indica tomar medidas de prevención ante el riesgo del constante aumento del ruido, la incorporación de estructuras verdes verticales para una mayor dispersión del ruido y programas de educación vial para peatones y conductores.

1.1.2. A nivel nacional

Julca (2021), en su estudio titulado, “Impacto Sonoro en la Fauna silvestre en el Camino Vecinal Ponalillo – Arrozal – República, Iberia, Región Madre de Dios”, se basó en determinar el impacto sonoro en la fauna silvestre de estos lugares, para ello ubicó tres puntos de monitoreo realizando toma de datos de medición de ruido por medio del sonómetro, en los meses de junio y octubre. Obtuvo resultados para el turno diurno y nocturno, para el mes

de junio los promedios variaron entre 57,3 a 60,5 y 48,5 a 51,9 decibeles respectivamente, en cambio para el mes de octubre los valores promedio tuvieron un ligero incremento, estuvieron entre 57,8 a 60,61, y con respecto a la noche es 52,9 a 54,2. En cuanto a las aves realizó los conteos en 4 desde las 6:30 hasta las 10:30 am. registró un total de 29 especies, agrupadas en 17 familias y 10 órdenes. En la interpretación final el índice de diversidad (Shannon H) para el mes de junio tuvo un valor de 2,344 considerada normal, para octubre fue de 1.974 considerándose diversidad baja, mientras que el índice Margalef, para junio fue de 4.01125 y en octubre 3.1515 indicando para ambos diversidad equilibrada, concluye que existe migración de especies en la zona y recomienda realizar acciones con el fin de mitigar el ruido en la zona de ejecución del proyecto, ya que estaría afectando gravemente a la fauna silvestre.

Por el contrario, Curipaco (2021), en su investigación “Niveles de ruido y su efecto en la presencia de aves en el área urbana del distrito de Huancavelica” tuvo como objetivo evaluar la influencia del ruido en las sobre la presencia (riqueza y abundancia) de aves de la zona urbana de Huancavelica, los monitoreos los realizó en intervalos de 6-8 a.m., 8-10 a. m. y de 10 a.m. -12 p.m. teniendo 50 puntos de medición de ruido con un sonómetro y 16 puntos de conteo para aves. El valor más alto determinado en las áreas verdes durante el periodo de monitoreo en todos los horarios fue de 65.37 dBA de 10:00 a 12:00 a.m. y el más bajo fue 42.47 dBA de 6:00 a 8:00 a.m., en algunos puntos como zonas céntricas o más transitadas exceden los valores establecidos en los ECA. En cuanto a la presencia de aves, para la riqueza registró en total 31 especies de aves, y para la abundancia se obtuvo 6086 registros, con 4 especies que dominan la urbe de Huancavelica por su mejor adaptación, indica también que la diversidad de aves disminuye con el paso de las. Los resultados arrojaron que aun teniendo altos niveles de ruido este no afectó la diversidad y abundancia de especies, pues los valores del análisis indican un $p\text{-valor} = 0.080 > \alpha = 0.05$, por lo que aceptó la hipótesis nula H_0 , es decir el nivel de ruido tiene un efecto no significativo sobre la presencia de aves en las áreas verdes de la ciudad de Huancavelica tanto en su riqueza como abundancia total, es probable que existan otras variables que estén influyendo. Sin embargo, un dato más específico basado en los números de Hill al obtener el análisis alfa el índice de diversidad va disminuyendo con el paso de las horas, ya que hay mayor actividad humana que generan más ruido. Recomienda a las autoridades el monitoreo del ruido para llevar una actualización del mapa de y controlar el cumplimiento de los estándares de calidad puedan afectar a la avifauna urbana.

Algo muy similar muestra en su estudio Camargo (2018), quien tuvo como objetivo determinar si existe relación entre el nivel de ruido proveniente del tráfico vehicular sobre la abundancia y la diversidad de la comunidad de aves de los Pantanos de Villa, para la medición de ruido consideró el conteo de vehículos durante un minuto, con lo que determinó el monitoreo de una hora para zonas con conteos mayores a 10 vehículos y de 20 minutos para zonas con menos de 10 vehículos por minuto, además diferenció entre vehículos pesados y livianos y la medición lo realizó de 6:30 a.m. a 8:30 a.m. recomendado para aves, en total se tomaron datos en 22 puntos, para la caracterización de aves, mediante la observación directa registró el número de aves de cada especie, luego determinó el índice de abundancia y el índice de diversidad, para finalmente compararlos con el nivel de ruido mediante una regresión lineal, procedió a validación del índice de Pearson obtenido utilizando la prueba estadística t-student de dos colas, concluyó que el ruido y la abundancia no se relacionan estadísticamente, en cambio entre el ruido y la diversidad existe una correlación negativa.

1.1.3. A nivel local

En la tesis de López (2018), “Análisis actual (1987-2017) y futuro (2050) del hábitat del mono tocón, *Plecturocebus oenanthe*, y posterior propuesta de corredores ecológicos en la Región de San Martín”, con el objeto analizar el hábitat actual y futuro para el mono tocón, realizó un estudio tanto espacial, a través de información satelital de los años 1987, 1996, 2006 y 2017; y también recopilación de información en campo realizando salidas en dos periodos llegando a las provincias de Rioja, Moyobamba, Picota y Huallaga, obteniendo información de la flora representativa de las zonas visitadas, además realizó el muestreo de presencia/ausencia del mono tocón mediante avistamiento, en ciertos casos mediante entrevistas. Así los resultados indicaron la reducción de la cobertura entre los años 1987 al 2006, pero la superficie vegetal se vio en aumento del año 2006 al 2017 muy relacionado con el desarrollo de cultivos permanentes con fines comerciales, asimismo confirmó la presencia del mono tocón en 2 localidades de Rioja (El Tambo y El Triunfo). Finalmente, con esta información y la modelación futura, encontró escenarios preocupantes, donde el área de distribución del mono tocón se verá reducida, calculando un área promedio de 366.17 km² en RCP 2.6 y 209.84 km² en RCP 8.5.

Según Ríos (2017), en su estudio titulado “Determinación del nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la ciudad de Moyobamba”, San Martín, Perú. Para la recolección de datos ubicó cinco puntos de monitoreo en relación a los cinco mercados de la ciudad de Moyobamba, entre ellos, el mercado Central, mayorista Ayaymama, Los Ángeles, Paradita Erick y Paquito. Las mediciones de ruido las realizó en el día, durante 4 meses con espacios de 15 días, realizando tres tomas con intervalos de tiempo de un minuto, el sonómetro estuvo ubicado a 1.50 metros de altura, con inclinación de 45° y ponderación A. Los resultados de la investigación demostraron que los niveles de ruido sobrepasan los ECAS establecidos en la normativa, considerando el valor para zona residencial se elevan en 10.5 dB, y para zona comercial en 0.5 dB; se obtuvo los mayores niveles de ruido en los mercados Central y Ayaymama y el menor registró en el mercado Paradita Erick. Además de que el mayor porcentaje de los encuestados afirmó el aumento del ruido en los últimos años por las repercusiones causadas en las personas, y el interés de estos por participar en campañas de prevención.

Según Tello (2014), en su estudio “distribución y estado de conservación de *Callicebus oenanthe*, Mono Tocón en la región San Martín”, entre el 2012 y 2013 visitó un total de 171 localidades distribuidas en las cinco cuencas de la región, las formas de registro las consideró en tres aspectos: por entrevistas, o eventos como observaciones y vocalizaciones, cuyos registros fueron en base a 1 (presencia), 0 (ausencia) y /: (no realizado). Los recorridos en el bosque los realizó entre las 06:00 am y 10:30 am. con los datos afirmó que el mono tocón se encuentra bajo los 1000 m.s.n.m. y en pocas ocasiones observó en áreas ubicadas a 1200 m.s.n.m., muchas de las áreas que ocupa están asociadas a diversos cultivos lo que produce la fragmentación de su hábitat. Sólo en la cuenca del Alto Mayo, visitó 42 localidades, en 31 obtuvo presencia y en 11 ausencia. Además, indicó que la deforestación y la contaminación acústica son las mayores amenazas encontradas en el área de distribución con 37% cada una, y en menor medida pero importante también, se encuentra la caza al 25%.

1.2. Fundamentos teóricos

1.2.1. Expansión urbana

La expansión urbana se da con mayor aceleración a medida que pasan los años, este proceso es constante en los alrededores de las ciudades, ya que se van poblando de manera desordenada y difusa y luego cuentan con suficiente densidad poblacional que terminan

siendo incorporados dentro de la zona urbana central (Bazant, citado por Vilela y Moschella, 2017).

1.2.1.1. Causas

Existen diversas causas, como el propio crecimiento de la ciudad o procesos migratorios internos que hacen trasladarse de zonas rurales a zonas urbanas o externos al llegar desde otras regiones.

Las ciudades crecen de manera muy acelerada, sin tener consideración a los espacios naturales y sin tomar en cuenta la afectación a estos, el cambio en el estilo de vida o búsqueda de mejores oportunidades llevan a poblar los alrededores de las zonas urbanas, que al no contar con una planificación demográfica ocupan espacios naturales incluso ecosistemas frágiles, con lo que ejercen presión sobre la vida silvestre (Ochoa y Pasquali, citado por Pérez *et al.*, 2017).

1.2.1.2. Consecuencias

Al ser este proceso acelerado y desordenado genera problemas como: desequilibrios regionales en cuanto a la desigualdad de distribución del gasto público, redes urbanas desequilibradas, ya que hay diferencias de infraestructuras públicas o en el acceso a servicios básicos, asentamiento en la periferia, marginalidad, subempleo, reducción de la calidad ambiental y los ecosistemas frágiles se ven impactados negativamente (Vilela y Moschella, 2017).

Consecuencias en la naturaleza:

El crecimiento de la población hacia las afueras de la zona urbana, con las premisas de llevar una vida más tranquila o en conexión con la naturaleza, ha impactado los ecosistemas cercanos y los servicios que brindan, también afecta la conectividad entre estos, generando aislamiento entre las zonas verdes y ecosistemas de la ciudad, por otro lado señala que la población local también sufre este problema ya que se ha tenido que adaptar a los cambios de la dinámica poblacional y a la pérdida de ciertos servicios a los que accedía a tomar de los ecosistemas que pasaron a ser destruidos (Barrios, 2012).

1.2.2. Ruido ambiental

1.2.2.1. Ruido

El ruido se define como un sonido fuerte, indeseado, desagradable o inesperado, se origina con las actividades humanas, el crecimiento urbano, el aumento del transporte y progreso de la industria (Comisión Europea, 1996).

1.2.2.2. Ruido ambiental

Es aquel ruido exterior encontrado en la vecindad de las áreas habitadas. Es el ruido envolvente asociado con una ubicación determinada de una comunidad, generalmente conformado por sonidos de diversas fuentes como los que conforman el tráfico vehicular, ferroviario, aéreo, actividades de construcciones, la fauna, el movimiento del comercio, negocios, e industrias, etc. (Ramírez, citado por Bustos, 2013), es decir fuentes fijas o móviles, en el caso de la ciudad de Moyobamba.

1.2.2.3. Fuentes de ruido ambiental

Pueden ser fijas (puntuales o zonales) y Móviles (detenidos o lineales): Fijas: puntuales, donde toda la energía del sonido emitido se libera desde un solo punto, como una máquina estática, por ejemplo. Zonales o de área, se consideran a establecimientos con ubicaciones muy cercanas o próximos entre ellos y en conjunto se consideran como única fuente, la zona de discotecas, por ejemplo. Móviles: detenidos, genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad, aditamentos, etc. Lineales, hace referencia a una vía vehicular, de tren, ruta aérea, etc. (MINAM, 2013).

Fuentes de ruido eventual, son aquellas propias de una ciudad que se emiten esporádicamente y aportan en menor magnitud al ambiente sonoro, como gritos, eventos al aire libre, ferias, ambulantes, sonido de animales callejeros, fuegos artificiales, etc. (Platzer *et al.*, 2007).

1.2.2.4. Tipos de ruido ambiental

Puede ser estable, fluctuante, intermitente e impulsivo: Estable, en un minuto no presenta fluctuaciones considerables de más de 5 dB; fluctuante, durante un minuto presentan fluctuaciones por encima de 5dB; intermitente, presenta cambios durante ciertos periodos de tiempo, la duración de estos es mayor a 5 segundos; impulsivo, caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora, que suele ser menor a 1 segundo, o también más prolongados (NTP ISO 1996-1 citado por MINAM, 2013).

1.2.2.5. Periodo de monitoreo

En zona industrial, se considera la medición cuando los establecimientos se encuentren en funcionamiento o dentro de la jornada laboral y para el tránsito vehicular se considera los horarios de mayor concentración del tráfico u hora punta (MINAM, 2013).

1.2.2.6. Equipos

El sonómetro a utilizar debe contar con las características descritas en las NTPS y contar con la certificación de calibración por instituciones acreditadas ante INDECOPI. Pueden ser integradores clase 1 y clase 2 o sonómetros no integradores digitales o análogos (MINAM, 2013).

1.2.2.7. Ubicación del punto de monitoreo e instalación del sonómetro

Cuando se trata de emisión de ruido hacia el exterior sin ser afectado se ubicará mínimo a tres metros de la fuente emisora. Cuando se trate de tránsito vehicular, se ubicará el punto en el límite de la calzada. Para la instalación se coloca sobre el trípode a 1.50 metros del suelo, se dirige el micrófono hacia la fuente emisora, se programa para ponderación A y modo Slow. Para tránsito vehicular modo Fast. (MINAM, 2013).

1.2.2.8. Parámetros del ruido ambiental

Aquellos que describen al ruido en cantidades físicas: Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq), contiene la misma energía que el ruido medido, Lmax y Lmin, nivel de presión sonora máximo y mínimo en un periodo determinado, según corresponda (MINAM, 2013).

1.2.2.9. Factores que intervienen en la propagación del ruido (Colque, 2019).

El viento, si la velocidad del viento es superior a los 3 m/s, se postergará la medición de ruido ambiental.

La humedad, puede afectar en el caso de tener una humedad relativa alta, no se deberá realizar el monitoreo en condiciones de lluvias.

La temperatura, evitar los cambios bruscos de temperatura que podrían generar la condensación del micrófono.

La acústica arquitectónica, ya que cada tipo de material de construcción tiene un coeficiente distinto, con capacidad de generar una modificación importante en la transmisión del ruido ambiental.

1.2.2.10. Mapa de ruido

El mapa de ruido es una representación cartográfica de los niveles de presión sonora medidos en una zona específica y en un momento determinado, es muy útil como punto de partida a adoptar planes o programas necesarios para reducirlo (MINAM, 2013).

Zona de ruido dB	Color	(HEX)
Debajo de 35 dB	Verde claro	# C0FFC0
35 a 40	Verde	#00CC00
40 a 45	Verde oscuro	#005000
45 a 50	Amarillo	#FFFF00
50 a 55	Ocre	#FFC649
55 a 60	Naranja	#FF6600
60 a 65	Cinabro	#FF3333
65 a 70	Carmin	#990033
70 a 75	Rojo lila	#AC9AD5
75 a 80	Azul	#0000FF
80 a 85	Azul oscuro	#000066

Figura 1.

Gama de Colores ISO 1996

Nota. Se considera esta información de gama de colores que serán utilizados más adelante.

1.2.2.11. Beneficios del mapeo del ruido

Trabajar el mapeo del ruido genera una visión de puntos y zonas críticas, llevar un estudio y entendimiento de las fuentes de ruido, que permiten generar estrategias de corrección a fin de desarrollar eco ciudades, brindar soluciones ante el entorno ruidoso, proponer cambios del comportamiento turístico o recreativo en áreas protegidas, reducción eficaz del ruido antropogénico y se asegura la conservación de la biodiversidad y mantenimiento la distribución ecológica completa, la viabilidad de la población y la estructura de la comunidad. (Hildebrand, citado por García, 2019).

1.2.2.12. Planteamientos básicos para reducir la exposición al ruido ambiental

- . Reducir el ruido desde el origen, es decir la fuente ya sea fija o móvil.
- . Restringir la transmisión del ruido, con la colocación de barreras.
- . Reducir el ruido en el receptor.

1.2.3. Ruido ambiental y fauna

Entre las diversas fuentes del ruido ambiental, se encuentra el ruido del tráfico vehicular señalado como el principal aportante, en las ciudades es el responsable del 70% aproximadamente del total de ruido producido (Platzer et al., 2007).

1.2.3.1. Impactos del ruido vehicular sobre la fauna

Muchos autores señalan al ruido como el factor que más influye negativamente en las poblaciones. El ruido y la contaminación ambiental y visual producido por el tráfico vehicular causan pérdidas para la fauna, entre otros factores, el tráfico vehicular que implica el movimiento de los carros, las vibraciones, las luces artificiales, la presencia del hombre asociada a la apertura de carreteras tienen un efecto sobre la fauna (Forman y Alexander, Goosem, citado por Arroyave *et al.*, 2006).

Es así que se pueden ver impactos específicos en los ecosistemas, más aún en la fauna silvestre como el desplazamiento, disminución de áreas de actividad, mayor producción de las hormonas de estrés, cambios de comportamiento, interrupciones en la comunicación durante la época reproductiva, lo que conlleva a un bajo éxito reproductivo, entre otros, que están asociados con el sistema auditivo (Forman y Alexander, citado por Arroyave *et al.*, 2006).

Los niveles de ruido, con el número y tamaño de vehículos aumentan de forma directa, lo cual provoca la disminución de especies sobre todo de las que utilizan vocalizaciones, como las aves (Reijnen *et al.*, citado por Arévalo nd).

A continuación, se mencionan algunos ejemplos de los efectos causados por el ruido en la fauna:

Para las aves canoras o cantoras se ha encontrado que son sensibles a ruidos muy bajos, en ecosistemas boscosos a 42 dB en promedio, empiezan disminuir sus poblaciones, pero la especie de la familia cuculidae ya se vio afectada desde los 35 dB. En la zona de pastizales a 48 dB ya se ven los efectos, pero la aguja colinegra se mostró sensible al ruido a partir de 43 dB (Reijnen et al., citado por Arroyave *et al.*, 2006).

El tráfico en las vías cercanas puede ser el causante de la distorsión del canto de los machos del ave *Phylloscopus trochilus*, ha generado dificultades para atraer y mantener pareja (Reijnen y Foppen, citado por Arroyave *et al.*, 2006).

El ruido de las carreteras ha opacado el sonido de los anfibios, lo que altera y restringe su comportamiento reproductivo (Goosem, citado por Arroyave et al., 2006).

Descenso de la población de abejas (Favre, citado por García, 2019).

El ruido provocado por la actividad minera en el bosque afectó la comunicación de los primates. (Duarte et al., citado por García, 2019).

Modificación del comportamiento de anidación, aumento de la frecuencia cardíaca, disminución de especies de agua dulce (Bolgan et al., citado por García, 2019) también la incidencia del ruido en los océanos que ha provocado interferencias en el sistema de navegación de mamíferos marinos (cetáceos).

1.2.3.2. Noción del ruido antropocéntrica y ecocéntrica

El ruido antropogénico producto de las mismas actividades del hombre como transporte, industria, urbanización, tecnología, se considera un elemento intrusivo y perjudicial para la salud humana. La visión ecocéntrica del ruido señala dos fuentes de sonido, naturales y artificiales, por lo que ambas deben ser comprendidas según el receptor y también integrar los efectos del ruido a otras especies no humanas y a la biodiversidad (García, 2019).

Tabla 1

Análisis de Enfoque Antropocéntrico y Ecocéntrica del Ruido

1. El sentido de la contaminación acústica.	
<p>Seres humanos La contaminación acústica coexiste entre dos interpretaciones con el lenguaje política-ambientalmente correcto. El ruido tiene consecuencias negativas para la vida social, salud humana, incluso daño mental. Pero, el ruido también se asocia con el proceso evolutivo y la vida social.</p>	<p>Ecosistemas El análisis para estos espacios no es considerado, no existe regulación internacional para el ruido. Es complejo su medición y evaluación en los diferentes medios: terrestre, acuático, subacuático, atmosférico.</p>
2. La respuesta al ruido	
<p>Organizaciones medioambientales La ONG medioambiental le da poca importancia, toman al ruido no como un tema de interés particular, si no como consecuencia negativa de otras actividades como la exploración petrolífera, minería, transporte, etc.</p>	<p>Organizaciones ciudadanas y profesionales Las asociaciones anti ruido en diversas partes del mundo tienen un afán por mitigarlo y hay una búsqueda constante del silencio (Cox, citado por García, 2019). Su mitigación es importante para profesionales relacionados al diseño, construcción, urbanización.</p>

El sentido de la contaminación acústica.

3. Crímenes acústicos verdes

Criminología verde

En términos ecológicos el ruido aún no ha sido considerado, apenas como creador de daño social, sin embargo, el mapeo y análisis de ruido generaría muchos impactos positivos para los seres vivos.

(Hildebrand, 2009 citado por García, 2019).

4. Victimología verde

Victimización de especies

Perjuicios en la flora y fauna y efectos en cascada sobre el equilibrio del ecosistema: Pérdida de biodiversidad, contaminación del paisaje, fragmentación de hábitats, modificación de la transmisión de señales de los organismos acuáticos y terrestres, disminución de especies, procesos de migración alterados que tienen un impacto grave en la dispersión de semillas y polinizadores (*Gilbert et al.*, 2017; *Moller et al.*, citado por García, 2019).

Derecho penal medioambiental

El ruido es cualquier sonido no deseado, sancionable bajo ciertas normas y leyes. Pero este sistema no considera los infrasonidos y ultrasonidos, por lo tanto, ahora sólo se protege los derechos ambientales humanos.

Victimización humana

En términos verdes, el ruido camina junto a la contaminación atmosférica y lumínica a través de algunas interacciones que, en suma, representan la complejidad de la vida urbana y social:

Esta misma conjunción entre el ruido antropogénico y la contaminación lumínica afecta a los ecosistemas en un mundo cada vez más ruidoso y brillante, es decir, saturado de luminiscencia (*Swaddle et al.*, citado por García, 2019).

Nota. Adaptado de García, 2019 (<https://eprints.ucm.es/id/eprint/69166/>).

1.2.3.3. Prácticas que se pueden implementar para mitigar los impactos del ruido

Los humanos con nuestros sonidos fuertes y desconocidos alteramos el paisaje sonoro de los animales, el ruido no se puede eliminar completamente, sin embargo, podemos seguir ciertas recomendaciones para mitigar sus impactos como la creación o uso de vehículos menos ruidosos, respetar los límites de velocidad al conducir y la construcción de barreras para disminuir el ruido en función a las principales áreas de tráfico para ayudar a los animales aéreos y terrestres, y para los animales acuáticos se pueden identificar zonas tranquilas en el océano e innovar maquinarias y barcos, con equipos más silenciosos (Noise pollution and animals, citado por García, 2019).

1.2.4. Los primates

1.2.4.1. Distribución de los primates en el mundo

El orden Primates es uno de los grupos de mamíferos más ricos en especies, la recopilación taxonómica del 2016 registra a 701 taxones pertenecientes a 504 especies de 79 géneros y 16 familias. Se encuentran en cuatro regiones: el Neotrópico (171 especies), África continental (111 especies), Madagascar (103 especies) y Asia (119 especies), están presentes en 90 países; pero 2/3 de todas las especies se encuentran en: Brasil, Madagascar, Indonesia y la República Democrática del Congo (RDC), por lo que representan áreas de alta prioridad para la conservación de primates (*Estrada et al.*, 2017).

La gran mayoría habita en bosques tropicales húmedos de tierras bajas, aunque también en bosques tropicales secos, vegetación de manglares por encima de los niveles de marea alta, bosques montanos húmedos, bosques de gran altitud (de 1000 m > 4000 m) caducifolios y bosques templados latifoliados, sabanas, pastizales, humedales interiores, zonas rocosas e incluso desiertos (Estrada *et al.*, 2017).

1.2.4.2. Principales amenazas de los primates

Las poblaciones del 75% de primates están disminuyendo, la UICN indica que la mayor amenaza es la pérdida de hábitat, pero se suman las amenazas emergentes, como la contaminación y el cambio climático; así también la deforestación ha significado la fragmentación del 58% y 46% de bosques subtropicales y tropicales respectivamente, provocando que los primates vivan en parches de bosques aislados, provocado una disminución en el número, la reestructuración de la población y la pérdida de diversidad genética (Estrada *et al.*, 2017).

Tabla 2

Amenazas de los Primates

Primates amenazados		Pérdida de hábitat por:	
Regiones	%	Actividades	%
Madagascar	87%	Agricultura	76%
Asia	76%	Extracción de madera	60%
África	37%	Ganadería	31%
Neotrópico	36%	Caza y captura	60%
		Apertura y construcción de vías de comunicación, extracción de hidrocarburos y minería.	2-13%

Nota. Adaptada de Porcentaje de países con especies amenazadas/ Factores que amenazan las poblaciones de los primates, Estrada *et al.*, 2017 (DOI: 10.1126/sciadv.1600946).

1.2.4.3. Comunicación de los primates

Comunicación acústica de los primates de la familia Pitheciidae

En una recopilación de investigaciones sobre la estructura acústica, contexto y llamados largos de los Callicebus, se indica que casi siempre los sonidos son emitidos en dúos (antifonales) por la pareja de adultos macho y hembra, a veces los acompaña la cría formando coros, estos llamados resultan de la combinación de vocales de unidades menores sílabas que dan lugar a frases y luego se combinan en secuencias más largas. Los sonidos los emiten para la comunicación entre los miembros de su grupo u otros grupos. Al parecer los llamados largos los hacen para defender sus recursos (alimentos o zonas con provisión de alimentos)

y posiblemente de la pareja (Robinson, Kinzey y Robinson, Price y Piedade, Caselli, citado por Barboza *et al.*, 2018).

Sin embargo, señalan que hay pocos estudios de la comunicación de esta familia, los *Callicebus* y los *Pithecia* son grupos discretos y con vocalizaciones bajas, con la excepción de los coros y duetos de *Callicebus*, también son ariscos y complicados de habitar (Barboza *et al.*, 2018).

La degradación de vocalizaciones durante su propagación, toma mucha importancia también para el desarrollo de la comunicación. Los *Calitrichideos* van en busca de áreas del bosque que faciliten la propagación del sonido y modifican su vocalización en respuesta al ruido ambiental (Sabatini y Ruíz-Miranda y Hotchkin *et al.*, citado por Barboza *et al.*, 2018).

1.2.4.4. Importancia de los primates

1.2.4.4.1. Social y cultural

Los primates, además de compartir una historia evolutiva con los humanos, contribuyen de manera importante a la riqueza biológica y cultural y al patrimonio natural de los países en los que se encuentran (Estrada *et al.*, 2017).

1.2.4.4.2. Ecológica

Los primates son especies de presa, depredadores y mutualistas en las redes tróficas y, por lo tanto, influyen en la estructura, función y resiliencia del ecosistema, muchos primates han sido identificados o sospechados como importantes polinizadores debido a su alimentación oportunista no destructiva de flores y néctar, numerosos primates son muy frugívoros y su tamaño relativamente grande les permite dispersar semillas grandes y pequeñas a grandes distancias, lo que favorece la regeneración de los bosques (Estrada *et al.*, 2017).

1.2.4.5. Primates en el Perú

El Perú cuenta con un estimado de 55 taxones (especies y subespecies) de primates con 47 especies, 15 géneros y 5 familias. De estos, 11 taxones (20%) son endémicos del territorio peruano (Aquino *et al.*, citado por Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, 2020). Existe un grupo de primates amenazados para el Perú, estas son 15 especies de las cuales 2 se encuentran en la categoría En Peligro Crítico (CR), 6 En Peligro (EN) y 7 como Vulnerables (VU), según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. (Ver anexo 1).

1.2.5. Mono tocón de San Martín

El científico Thomas en 1924, describe por primera vez al mono tocón de San Martín, como especie (*Callicebus oenanthe*), es un primate de tamaño mediano, arbóreo, distribuido únicamente en el departamento de San Martín, Perú (van Kuijk, 2013).



Figura 2.

Ficha Descriptiva de *Callicebus oenanthe*

Nota. Reproducida de mono tocón de San Martín. Allgas et al., 2017 (<https://spda.org.pe/wpfb-file/guia-fauna-silvestre-comprimido-pdf/>).

1.2.5.1. Características generales

C. oenanthe presenta un tamaño aproximado de 32.0cm (cabeza y cuerpo) y 37.8cm de cola (Hershkovitz, 1990), generalmente se encuentran en grupos conformados por 4 individuos, puede variar entre 2 a 8 individuos (Chambers et al., 2011).

Callicebus oenanthe presenta una franja blanquecina en la cara que se extiende hacia la zona frontal de la cabeza (en la hembra fuertemente marcada hasta la coronilla), la barba es de color beige en el macho y naranja a agutí en la hembra, las extremidades y la cola van de color marrón agutí claro a beige, en las hembras marrón más oscuro y las zonas más cercanas a la piel son de color negro, al igual que al sombreado circular alrededor de los ojos, la zona interna de las extremidades, el pecho y vientre tienden a un color anaranjado (más fuerte en la hembra) (De Luycker, 2006).

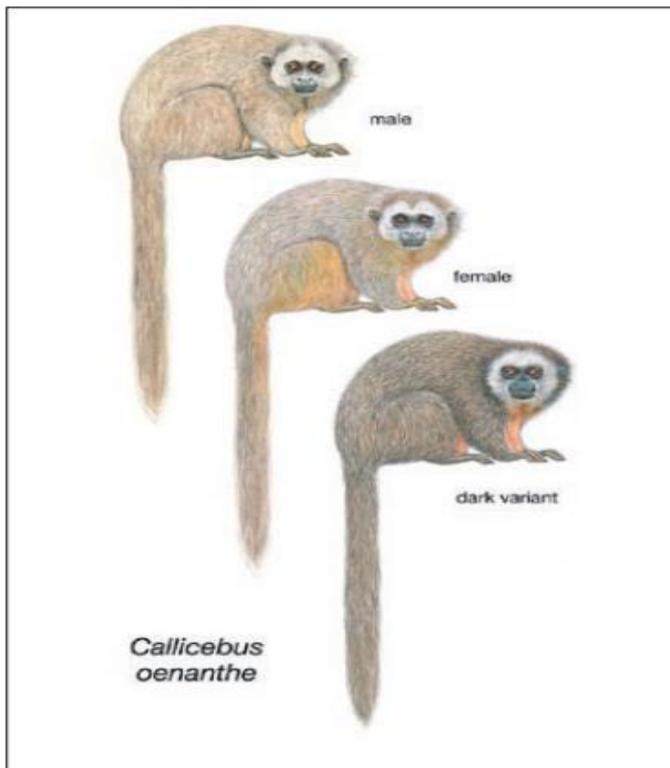


Figure 4. The Rio Mayo titi monkey, *Callicebus oenanthe*. Illustrations by Stephen D. Nash.

Figura 3.

Características de *Callicebus oenanthe*

Nota. Reproducido de El mono del río Mayo *Callicebus oenanthe*, DeLuycker, 2006 ([10.1896/0898-6207.21.1.33](https://doi.org/10.1896/0898-6207.21.1.33)).

1.2.5.2. Características de vocalización

La monogamia es más común en los primates que en otros animales, *Callicebus oenanthe* es monógamo, es decir viven con una sola pareja reproductiva durante toda su vida, los primates con esta condición tienden a defender su territorialidad, un área exclusiva para su distribución, lo hacen vocalizando por las mañanas acercándose al límite de su territorio de preferencia en la zona donde antes se hayan encontrado con otros grupos o dando respuesta a vocalizaciones de grupos cercanos, generalmente lo hacen en dúo iniciado por el macho seguido de la hembra conformado por una secuencia compleja de diferentes llamadas (un largo), la estructura de estos dúos puede diferir entre las especies de *Callicebus* (Robinson, citado en VanKuijk, 2013).

Posiblemente el trabajo en dúo sea para reestablecer los límites de su área o para aumentar el vínculo de la pareja (Robinson, Kinzey *et al.* y Smith, citado en VanKuijk, 2013).

1.2.5.3. Distribución

Endémico de esta región, encontrada en el Alto Mayo, Bajo Mayo, Alto Huallaga, Huallaga Central (concentra la mayor población) y con una escasa población, casi nula en Bajo Huallaga, así que su distribución quedó restringida al norte y oeste por la cadena montañosa, al sur por el río Huayabamba, al este por el río Huallaga entre los 250 m.s.n.m. y 1000 m.s.n.m. con algunas excepciones que llegan a los 1200 m.s.n.m. (Tello, 2014).

Habita en bosques secundarios bajos y remanentes, rodales de bambú, matorrales de viñedos, cultivos frutales y bosques semi inundados dominados por palmeras, se alimentan principalmente de insectos (45%) y frutas (39%), también semillas jóvenes, flores y partes de plantas no reproductivas (De Luycker, 2006).

1.2.5.4. Categoría de conservación y amenazas

Su categoría de conservación es Peligro Crítico de Extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y también lo considera la normativa peruana en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, s.f.).

Tiene como principales amenazas la pérdida y fragmentación del hábitat, y la presión de caza. (De Luycker, 2006 y Bóveda-Penalba *et al.*, 2009). En su área de distribución presenta 37% de deforestación, 37% de contaminación sonora y 25% de caza (Tello, 2014).

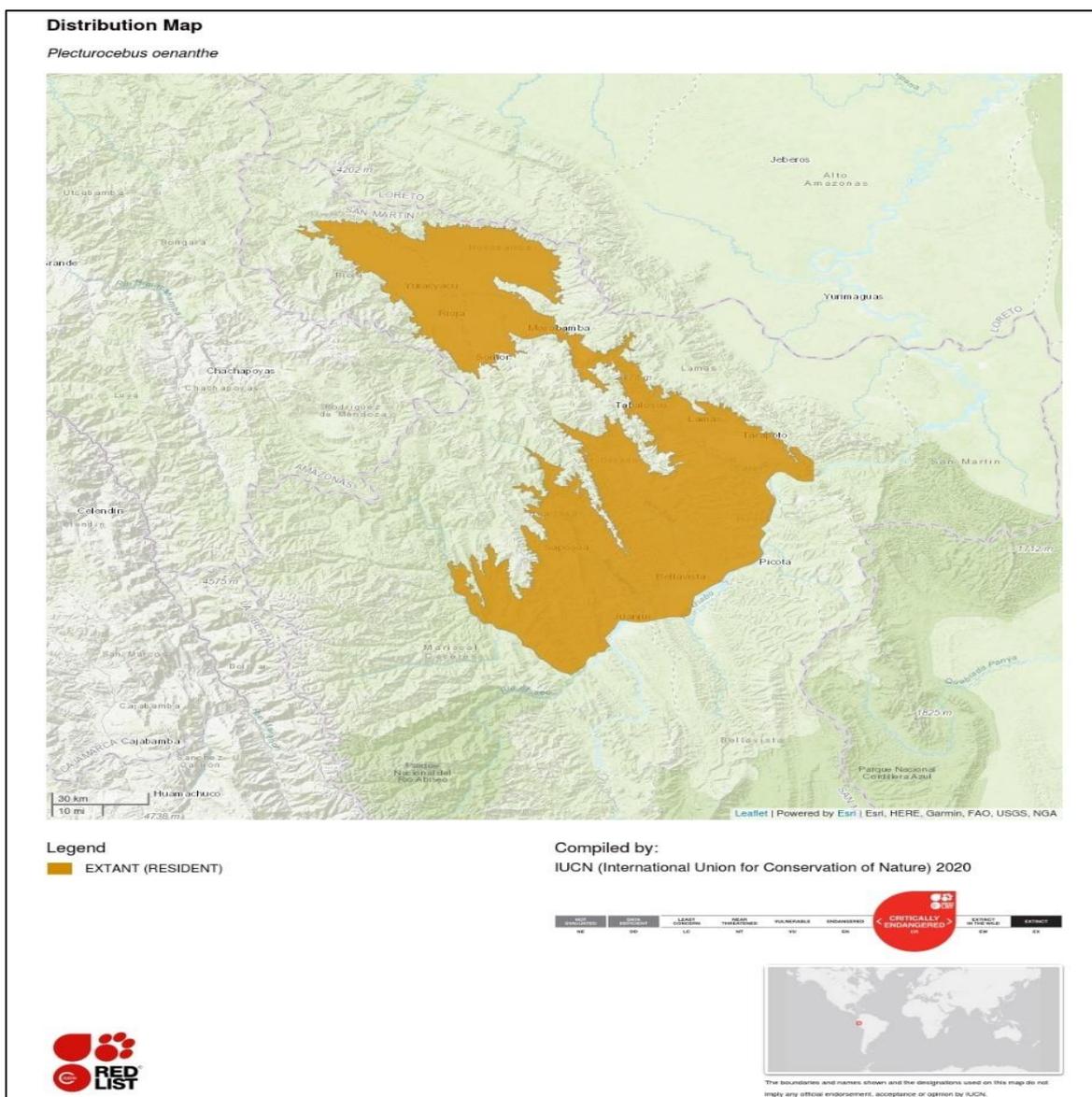


Figura 4.

Rango de Distribución de *Callicebus oenanthe* y Categoría de Conservación

Nota. Reproducido de Rango Geográfico de *Callicebus oenanthe*, Vermeer, J. y Shane, S., 2020 (<https://www.iucnredlist.org/species/3553/17975319>).

1.2.6. Descripción del área de estudio

El estudio se desarrolló en los barrancos del distrito de Moyobamba, provincia del mismo nombre.

1.2.6.1. Ciudad de Moyobamba

La ciudad de Moyobamba se encuentra sobre terrenos arenosos, estos suelos son erosionados por las aguas de lluvia que forman riachuelos y han creado barrancos, mismos que rodean la ciudad, está ubicada a 860 m.s.n.m. a una distancia de 96 metros sobre el nivel de Río Mayo

(profundidad aprox. 15 Mt.), en una extensa planicie y presenta colinas que alcanzan los 1,300 m.s.n.m. Este distrito tiene una superficie de 2,737.57 km., presenta un clima subtropical húmedo (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2000).

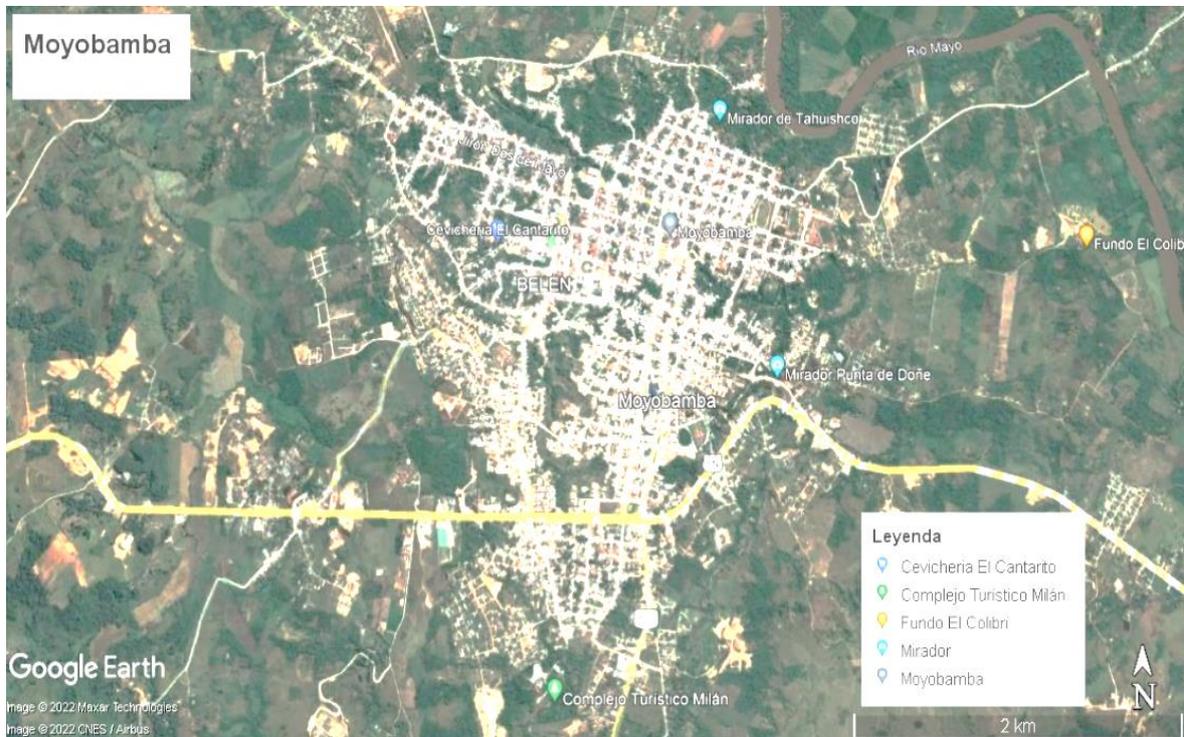


Figura 5.

Vista Satelital de la Ciudad de Moyobamba

Nota. Reproducido de Imagen Satelital Moyobamba, Google earth, 2021.

1.2.6.2. Los barrancos

Son zonas intangibles y refugio para la flora y fauna, es decir no se pueden alterar ni transformar, restringidos al desarrollo de actividades, a excepción de aquellas que aseguren la intangibilidad de estos, como la reforestación, preservación y turismo ecológico; es decir toda actividad que favorezca al equilibrio del ecosistema (Decreto Municipal 010-96-MPM/A, citado por Goicochea y Saucedo, 2018). (Ver anexo 2).

Chong (2014), menciona que a pesar de esta definición hay estudios que indican la contaminación de estos ecosistemas por parte de la población, siendo principalmente la contaminación por residuos sólidos, los residuos que se arrojan en su mayoría son de origen inorgánico, compuesto por plásticos y en menor cantidad residuos orgánicos.

1.2.6.3. Flora y fauna

Según Goicochea y Saucedo (2018), quienes tomaron como muestra la elaboración de la línea base al barranco Malecón San Juan III indicando que se ubica en la ecorregión selva alta y en la zona de vida Bosque húmedo- Pre- montano tropical, registraron un total de 173 especies vegetales entre arbóreos, arbustivos, herbáceos, etc., y en cuanto a la fauna 80 especies de aves, 5 especies de mamíferos mayores, 32 especies entre anfibios y reptiles y 48 especies que conformaron la entomofauna.

Tabla 3

Flora y fauna que se Podrían Encontrar en los Barrancos

Vegetación (familia)		Aves (orden)	Anfibios y reptiles (Familias)	
Fabaceae	Cecropiaceae	Passeriformes	Craugastoridae	Hylidae
Arecaceae	Malvaceae	Piciformes	Leptodactylidae	Bufonidae
Pteridophyta	Orchidaceae	Accipitriformes	Dendrobatidae,	
Asteraceae	Piperaceae	Apodiformes	Gymnophthalmidae	Teiidae
Vegetación (familia)		Aves (orden)	Anfibios y reptiles (Familias)	
Melastomataceae		Columbiformes		
Poaceae	Solanaceae	Psittaciformes		
Rubiaceae	Verbenaceae	Cuculiformes	Dactyloidae	
Araceae	Otras	Falconiformes	Colubridae	
Euphorbiaceae		Galbuliformes		
		Strigiformes		
		Otros		
Mamíferos (especies)		Entomofauna (familias)		
<i>Dedelpis marsupialis</i> (Muca o zarigüeya)		Nymphalidae		
<i>Dasytus novemcinctus</i> (armadillo)		Acrididae	Lamiinae	
<i>Dasyprocta punctata</i> (Añuje)		Eumastacidae	Rutelidae	Cerambycidae
<i>Sciurus vulgaris</i> (Ardilla)		Hesperiiidae	Formicidae	Pentatomidea
<i>Saguinus fuscicollis</i> (Mono pichico)		Morphidae	Anostomatidae	
		Riodinidae		
		Pieridae		

Nota. Adaptado de Diversidad de Especies en el Malecón San Juan III, Goicochea y Saucedo, 2018 (<http://hdl.handle.net/11458/2675>).

1.3. Base legal

Título I, artículos 4, 5, 6, 7, 8, del Título II y anexo 1 del **Decreto Supremo N° 085-2003-PCM**, aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales para la Calidad de Ruido Ambiental. En ellos se señala los LMP para ruido, según zonificación residencial, comercial, industrial, especial o zonas mixtas con sus respectivas definiciones.

Tabla 4*Estándares de Calidad Ambiental para Ruido*

Zonas de aplicación	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota. Reproducida de D. S. N° 085-2003-PCM.

El artículo 4 de la **Ordenanza N° 172-MPM**, Ordenanza para la Prevención y el Control de Ruido en la Ciudad de Moyobamba, que establece los límites máximos permisibles.

Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, en este documento se establecen metodologías, técnicas y procedimientos para realizar la medición de ruido ambiental en nuestro país.

Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, *Callicebus oenanthe* se encuentra en el número 51 de la lista, en Peligro Crítico (CR) del anexo: Clasificación de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.

Resolución de Dirección Ejecutiva N° 237-2019-MINAGRI-SERFOR-DE, que aprueba el Plan Nacional de Conservación de los Primates Amenazados del Perú, Período 2019-2029, con la finalidad de conservar las poblaciones de primates y sus hábitats, recuperar, reducir sus amenazas, fortalecer la gobernanza y gestión participativa.

1.4. Definición de términos

Sonido: Es la energía transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, [OEFA], 2016).

Ruido: Es el sonido no deseado que genera molestia, perjudica o afecta la salud de las personas (OEFA, 2016).

Contaminación sonora: Es la presencia de ruido en el ambiente que involucre perjuicios para el bienestar y la salud del hombre, para el desarrollo normal de sus actividades, también daños bienes o para el medio ambiente (OEFA, 2016).

Fuente emisora de ruido: Es cualquier elemento capaz de producir ruido hacia el exterior, relacionado con el desarrollo de una actividad específica (OEFA, 2016).

Emisión de ruido: Es la generación de ruido producido por una o más fuentes dentro de un área y por el desarrollo de alguna actividad (OEFA, 2016).

Decibel (dB): Unidades con las que se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos, es la variación más pequeña sensible para el oído humano (OEFA, 2016).

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Mapa de ruido: Es un plano donde se ha trazado curvas isófonas, es decir de igual presión sonora, con valores obtenidos de la medición del ruido en una zona y tiempo específico (OEFA, 2016).

Barreras acústicas: Son dispositivos que al encontrarse entre la fuente emisora y el receptor, atenúan la propagación del ruido y disminuyen su incidencia directa (OEFA, 2016).

El Sonómetro: Es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa, objetiva e indica el nivel de presión sonora. Su estructura permite responder al ruido de manera muy similar al oído humano (D.S. 227-2013-MINAM).

Ecosistema urbano: Es el espacio en donde surgen constantes interacciones de hábitat entre el medio natural y el artificial (Amaya, 2005).

Punto de monitoreo: Lugar en el que se desarrollan las actividades de muestreo (Municipalidad Provincial de Moyobamba, 2019).

En Peligro Crítico (CR): Categoría de especies con grave riesgo de extinción hacia un futuro cercano (UICN, citado por Tello, 2014).

Apéndice II: Categoría de especies que no están amenazadas de extinción, pero es necesario el estricto control de su comercio, de lo contrario podrían llegar a estarlo (CITES, nd.)

Fauna silvestre: Son especies animales nativas o exóticas, pero no domésticas que tienen una vida libre en el territorio nacional o especies que hayan adoptado los hábitos de vida silvestre, con excepción de las que nacen en aguas marinas o continentales y no son anfibios (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2015).

Especie: Son un conjunto de organismos o una población que de manera natural pueden entrecruzarse siendo posible la reproducción o el intercambio de material genético (MINAM, 2015).

Especie amenazada: Individuos de una misma especie cuya subsistencia se ha visto amenazada y que por diversos factores han sido clasificada en las categorías de. “en peligro crítico” (CR), “en peligro” (EN), y “vulnerable” (VU) por la legislación nacional (MINAM, 2015).

Especie endémica: Referido a toda especie que de manera natural se distribuye en una zona geográfica específica, es decir una especie propia de un lugar que no se encuentra en otra parte del mundo (MINAM, 2015).

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Los materiales utilizados en la recolección de datos de la variable ruido ambiental fueron: lista de puntos de muestreo en la calle, formatos de registro, útiles de escritorio, tabla de soporte, en la medición se empleó el equipo sonómetro marca EXTECH y modelo 407732, trípode y cronómetro en el celular, para el desplazamiento entre los puntos se empleó una motocicleta, estos materiales fueron solventados por la tesista.

En el caso de la variable presencia del mono tocón de San Martín también se emplearon formatos de registro, útiles de escritorio, tabla de soporte, además el portal Google Maps desde el celular, GPS (Garmin MAP 64X), una grabadora (tascam DR-100 MK II y un micrófono Sennheiser MKE 600 unidireccional XLR), binoculares, brújula y parlante. Las salidas que se realizaron hacia los barrancos en el interior de la ciudad fueron en movilidad local (mototaxi), estos materiales fueron financiados por la ONG Proyecto Mono Tocón. Para la captura de las evidencias se contó con una cámara fotográfica.

Una vez recolectados los datos se organizaron y analizaron en Excel y R, se describió de manera general los puntos de muestreo en Word y se elaboraron mapas en el SIG Arc Gis.

3.2. Métodos

La investigación realizada es de tipo básica y nivel correlacional, ya que se analizó el grado de relación entre las variables ruido ambiental y presencia del mono tocón de San Martín sin expresar relación de causalidad, en este tipo de estudios primero se mide a cada una de las variables, luego se cuantifican, analizan y se relacionan (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

En cuanto al diseño no experimental, se registraron los valores de las variables tal y como se encontraron en el momento. Se midió la relación entre dos variables: Ruido ambiental y mono tocón de San Martín, sin precisar sentido de causalidad.



El diseño de investigación se mide en función:

- A menor nivel de ruido ambiental, mayor es la presencia de *Callicebus oenanthe*.
- A mayor nivel de ruido ambiental, menor es la presencia de *Callicebus oenanthe*.

$$\begin{array}{l} \mathbf{a: >X <Y} \\ \mathbf{a: <X >Y} \end{array}$$

El muestreo fue no probabilístico, ya que la elección de las muestras se tomó a criterio del investigador (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). De los 40 barrancos identificados se ubicaron puntos en el interior, estos resultaron en 44 puntos que de igual manera pertenecían a un cuadrante, se tomó en cuenta esta información para la ubicación de los puntos de medición de ruido ambiental en la calle, es decir que tanto los puntos en el barranco como en la calle pertenecen al mismo cuadrante. En esta investigación se considera el método inductivo, ya que la unión de los datos individuales dio el resultado general, se describen los métodos para cada variable:

Ruido ambiental

La medición se realizó del 17 al 25 de enero del 2022, para ello ya se contó con la lista de ubicación de los 44 puntos, se muestreo en 5 horarios que incluyeron tanto a horas de actividad de la especie (6:00-9:30 a.m. y de 4:00 a 6:00 p.m.) como horas punta del tráfico vehicular (7-9 a.m., de 12-14 p.m. y de 19-21 p.m.), cada toma tuvo una duración de 10 minutos, con intervalos de 1 minuto. Adicionalmente se realizó el conteo de vehículos pesados y livianos, se anotó otras posibles fuentes de ruido, algunos eventos y la descripción del entorno.

Mono tocón de San Martín

Las salidas a los barrancos se realizaron del 31 de septiembre al 27 de diciembre del 2021, para ello ya se contaba con mapas de los barrancos y cuadrículas de 250 m² sobre la ciudad (ver anexo 3), se ingresó entre las 6 a 9:30 a.m. rango de horario de actividad de la especie (Aldrich, 2006), con ayuda de google maps se ubicó el punto de muestreo y se tomaron registros directos observaciones y vocalizaciones, en ciertas ocasiones se reforzó con la reproducción de playback (sonido de la vocalización del tocón). Debido a que el estudio se basó en la presencia/ausencia del mono tocón de San Martín no se hizo un registro detallado de densidad, se anotaron algunas características en los barrancos.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Instrumentos mecánicos o electrónicos, como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014). Son aparatos utilizados para la recolección de datos, en esta tesis se utilizó el sonómetro marca EXTECH, modelo 407732 y clase 2 de ruido ambiental, también un GPS Garmin MAP 64X para la ubicación de coordenadas en los puntos de muestreo las fichas de registro utilizadas se muestran en los siguientes (ver anexo 4).

La observación, que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de los eventos observados según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Esta técnica se empleó para la recopilación de datos de ambas variables, de manera especial para la recolección de presencia/ ausencia del mono tocón de San Martín con el que se desarrolló la observación directa conformada por los avistamientos que implica la visualización de los ejemplares o la escucha de vocalizaciones, Según el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2015). Los datos se llenaron en los formatos de campo (ver anexo 5).

También se empleó esta técnica para la recolección de información adicional en el conteo de vehículos.

3.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados en campo se registraron y organizaron en el software informático Excel. Por cada horario de medición se halló el límite mínimo, máximo y equivalente (L_{min} , L_{max} , L_{AeqT} ,) a continuación los valores se promediaron obteniendo el nivel de ruido por cada punto para el horario de la especie y para horas punta, luego se realizó la comparación con los ECAS establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_i^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

Donde:

L= Nivel de presión sonora.

n= Número de mediciones.

Por otro lado, se realizó la suma de los vehículos livianos (bicicletas, motocicletas, mototaxi, trimotos, autos, camionetas) y pesados (buses, maquinaria pesada, camiones, tráilers), de manera separada en los dos grupos de interés, se llegó a obtener el número de vehículos que

transitan en 30 minutos, estos resultados se organizaron en tablas para su posterior interpretación. Además, se hizo un pequeño análisis entre el nivel de ruido en dB y el número de vehículos empleando el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Los datos sobre el mono tocón de San Martín se ordenaron según la observación en campo 1 para presencia y 0 para ausencia, y se procedió a la interpretación de resultados.

La relación entre ambas variables se evaluó mediante un modelo lineal generalizado (GLM), estos modelos permiten analizar datos bajo circunstancias o supuestos no aplicables para los modelos lineales comunes. Los GLM permiten especificar distintos tipos de distribución de errores, entre ellos la distribución binomial óptimo para valores de presencia/ ausencia, donde la variable respuesta no tiene distribución normal (Cayuela, 2010). Bajo estas condiciones se eligió el Modelo de Regresión Logística Binaria, con función de vínculo logarítmica y distribución binomial de errores. Este modelo parte de la función Logit, luego se obtiene la función sigmoideal del Logit, para llegar a las siguientes fórmulas utilizando la teoría de probabilidades y manteniendo la regresión lineal para la variable independiente.

Así tenemos la ecuación de regresión logística binaria adaptada de la ecuación de regresión lineal (Acosta, et al., 2019).

Sea “Y” una variable de distribución binomial que toma sólo dos valores: “éxito” y “fracaso” ó 1 y 0 con

$$E[Y] = P[Y = 1] = p, \quad P[Y = 0] = 1 - p, \quad 0 < p < 1.$$

Si “X” es otra variable aleatoria que va a predecir a “Y” se tiene la esperanza condicional es:

$$E[Y | X = x] = P[Y = 1 | X = x] = p(x)$$

y la varianza condicional es

$$Var[Y | X = x] = p(x)(1 - p(x)).$$

Un **modelo de regresión lineal simple** para estimar “Y” en términos de x sería

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + E(x)$$

donde los errores $\varepsilon(x)$ son variables aleatorias independientes con esperanza cero y con distribución de Bernoulli. El correspondiente modelo de regresión es

$$E[Y | X = x] = p(x) = \beta_0 + \beta_1 x$$

Este modelo no es apropiado, pues puede predecir valores de $p(x)$ que no están en el intervalo $[0,1]$. Además, la varianza $Var[Y | X = x] = p(x)(1 - p(x))$ no es constante. Otro tipo de funciones para modelar respuestas de tipo binario cuando “ Y ” consiste de probabilidades o proporciones, están dadas en términos del cociente

$$\frac{p(x)}{1 - p(x)}$$

El cociente recibe el nombre de posibilidades u oportunidades (en inglés odds). El logaritmo natural de las posibilidades se llama función logit:

$$\text{logit}(p(x)) = \log \frac{p(x)}{1 - p(x)}$$

El modelo logístico está dado por

$$\log \frac{p(x)}{1 - p(x)} = \beta_0 + \beta_1 x$$

La interpretación del coeficiente β_1 , es el valor de una pendiente, y mide el cambio en la función logit producido por un incremento unitario en x . Un incremento unitario en x provoca un cambio de $\exp(\beta_1)$ en las oportunidades $p(x)/(1 - p(x))$

En términos de $p(x)$

$$p(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 - \beta_1 x}}$$

La función $p(x)$ dada toma valores en el intervalo $[0,1]$ y su gráfica tiene forma de “S”. El cálculo de los parámetros β_0 y β_1 no se hace por mínimos cuadrados sino se realiza minimizando el logaritmo de la función de verosimilitud. Para realizar el ajuste a este modelo logístico, los datos se analizaron en el programa R, utilizando la herramienta modelos lineales generalizado (glm).

Entonces, debido a que la variable respuesta descrita por la presencia y ausencia de *C. oenanthe* responde solo a dos posibles opciones, Presencia (1) y Ausencia (0) se analizaron las variables mediante un GLM con una distribución de familia binomial. Estos análisis fueron efectuados mediante el programa R, haciendo uso del paquete “lme4”, ajustado al siguiente modelo:

glm (formula = Mono ~ LAeqT, family = "binomial", data = db2)

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Resultados del objetivo específico 1

Determinar las fuentes y nivel de ruido ambiental en la ciudad de Moyobamba.

Los resultados que se presentan a continuación, fueron obtenidos en un tiempo determinado, bajo ciertas condiciones climáticas, estas se pueden observar en el anexo 8.

Tabla 5

Fuentes de Ruido Ambiental en la Ciudad de Moyobamba

FUENTES		UBICADOS EN MOYOBAMBA
Fijas	Zonales	Zona de Malecón San Juan: Restaurant-Cevichería “La Posada”, local de comida, Plaza Gastrobar, entre otros, por el estado de emergencia Covid-19 no se encontraron en funcionamiento.
		Zona comercial en el jr. Apurímac que agrupa Mercado Mamá Bashita, Restobar-Cevichería Mary y otros puestos.
		Zona comercial en la avenida Grau, que agrupa el mercado Ayaymama, puestos de ambulantes y el mercado itinerante en el Campo Ferial Ayaymama.
Móviles	Detenidos	Paradero “TURISMO GOSEN” en el jr. Miraflores. Vehículos estacionados en el jr. Emilio Acosta, cerca al mercado central. Vehículos estacionados en el jr. 2 de Mayo (Frente a Electro oriente).
	Lineales	Tránsito vehicular, que varía según: <ul style="list-style-type: none"> • Mayor tránsito. • Alta velocidad. • Uso del claxon. • Vehículos con resonador y/o sin silenciador. • Vehículos pesados.
	Eventuales	Sonidos de animales domésticos, principalmente en los sectores Belén, Shango, Punta de Fachin, Emilio San Martín, Tumino. Vendedores ambulantes. Bares y música de los establecimientos de comida en ciertos horarios. Música desde viviendas.
		Algunos servicios que se suman a la generación del ruido: Taller de soldadura en el jr. Trujillo, Taller mecánico en el jr. 28 de julio, “Maderera las Palmas”, vidriería en el jr. Moquegua, Car Wash ZSarvi, Multiservicios Clavito. Práctica de deporte en la Punta de Doña, en el campo deportivo Emilio San Martín.

Nota. Los datos indicados se tomaron de la observación en campo.

Interpretación: En la tabla anterior se muestran las principales fuentes de generación de ruido en la ciudad de Moyobamba, solamente los identificados en los puntos de medición establecidos mediante la observación directa, en las fuentes fijas zonales se detectaron 3 áreas principales donde Malecón San Juan conformada por puntos de negocio y establecimientos de venta de comida y bebidas, y otros establecimientos que se encontraron cerrados, ya estas actividades nocturnas se vieron restringidas por el estado de emergencia Covid-19, en la zona comercial del jr. Apurímac se agrupan diversos negocios, como centros de abastecimiento, venta de abarrotes, venta de animales de granja, uso de altoparlantes, música a alto volumen y en la zona cercana al mercado Ayaymama de igual manera la actividad comercial que se realiza tanto dentro y fuera de este centro a ello se sumó el funcionamiento de un mercado temporal en el campo ferial. Por otro lado, están las fuentes móviles puntuales en el caso de un paradero “Turismo Gosen” y otros dos puntos mencionados donde se estacionan vehículos y en ciertos periodos de tiempo se mantiene encendido el motor.

Con mayor incidencia está la fuente lineal, que mediante la observación permitió destacar como principal aportante del ruido ambiental al tránsito vehicular, por todas las emisiones que desencadena esta actividad, donde el nivel de ruido difiere entre los puntos en base a la concentración de vehículos (número de vehículos), velocidad con la que transitan, el uso del claxon, haciendo un abuso en circunstancias innecesarias, las condiciones de los sistemas de escape del vehículo con mayor aporte al no contar con resonador o estar sin silenciador, y también según el tipo de vehículos, además de estos el ruido del tránsito vehicular aumenta según el estado de mantenimiento de estos y también las condiciones de la calle según las condiciones del suelo o relieve e inclinación y dirección de la calle por la fricción producida entre el suelo y neumáticos.

Además de ello, en la tabla se muestran las fuentes eventuales de ruido como las que producen los animales callejeros (perros) con mayor presencia en ciertos sectores señalados, que van detrás de los vehículos o transeúntes, también aporta el paso de vendedores ambulantes, otros establecimientos de comida, bares, música de las viviendas, puntos de servicios y reuniones deportivas antes indicadas, con mayor profundidad se puede leer en la descripción del anexo 9.

Tabla 6*Valores de Ruido Ambiental Lmin., Lmax. y LAeqT*

Ruido ambiental horarios del mono tocón (30 min)				
n°	Ubicación	Lmin*	Lmax*	LAeqT*
RA-01	Jr. Trujillo	47.3	78.9	61.6
RA-02	Jr. 28 de Julio	54.6	90.5	76.2
RA-03	Jr. El Dorado	47.9	85.3	69.9
RA-04	Jr. Miraflores	50	76.1	63.6
RA-05	Jr. Bolognesi	46.3	71.7	58.3
RA-06	Jr. Damián Najjar	49.1	80.7	72.1
RA-07	Jr. Emilio Acosta	60.4	78.5	70.7
RA-08	Jr. Independencia	52.9	78	69.6
RA-09.1	Jr. Fachin	42.5	74.9	67.2
RA-09.2	Jr. Independencia	45.1	86.4	62.5
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito	50.5	80.5	64.4
RA-11	Jr. 2 de Mayo	56.4	81.2	75.0
RA-12	Intercambio FBT-Doña	51.1	75.1	64.3
RA-13	Jr. Fachin	46.1	71.2	60.2
RA-14	Carretera Belaunde Terry-Fonavi II	62.5	88.6	77.5
RA-15	Jr. Del Mayo frente a Cevichería La Posada	45.9	79.8	66.1
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar	42.7	65.8	51.9
RA-17	Cruce Jr. Bolivar y Jr. Piura	43.7	82.4	68.7
RA-18	Jr. Bolivar, al costado de Alta Vista Hotel	46.1	76.6	64.2
RA-19	HH. Santa. Clara	42.6	75	55.7
RA-20	Jr. Cuzco	48.8	83.5	71.1
RA-21	Jr. Apurímac	59.1	79.7	70.3
RA-22	Jr. Moquegua	44.3	72.2	59.7
RA-23	Jr. Rioja	46.7	68.7	58.7
RA-24	Jr. Arequipa	42.5	80.7	58.8
RA-25	Jr. Sánchez Rangel	34.9	66.2	54.8
RA-26	Jr. Saposoa	48.9	84.9	73.9
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado	48.5	77.4	64.7
RA-28	Jr. 2 de Mayo	50	81.1	71.0
RA-29	Jr. San Carlos	47.7	83.9	69.3

RA-30 n°	Av. Ignacia Velásquez Ubicación	52.4 Lmin*	87.7 Lmax*	75.7 LAeqT*
RA-31	Jr. Manuel del Águila	52.3	83	75.6
RA-32	Jr. Cajamarca	49	86.9	70.5
RA-33	Jr. El Progreso	49.8	71.3	61.2
RA-34	Jr. Reyes Guerra	43.8	81.2	63.2
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga	42.2	61.1	52.3
RA-35.2	Jr. Independencia	43.4	84.2	70.6
RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	64.7	80	73.0
RA-37	Jr. Coronel Bardales	45.1	80.7	67.4
RA-38	Av. Grau	60.7	83.4	73.5
RA-39	Jr. Callao	49	76.4	64.2
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales	45.9	79.4	69.5
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado	45.1	70.1	60.8
RA-40.3	calle Los Girasoles	44	55.9	49.2

Nota. *Lmin: El menor valor de ruido tomado durante las mediciones.

*Lmax: El mayor valor de ruido tomado durante las mediciones.

*LAeqT: Nivel de presión sonora continuo equivalente, es decir el valor que representa a todos los valores obtenidos en un determinado periodo de medición de ruido.

Interpretación: En la tabla se puede observar la síntesis de valores mínimos, máximos y equivalentes de ruido ambiental medidos entre las 6:00 a 9:30 a.m. y 4:00 a 6:00 p. m. en la calle con relación a los puntos de muestreo en los barrancos. Se observa el nivel de presión sonora equivalente donde valores como 77.5 dB, 76.2 dB, 75.7 dB, 75.6 dB, 75.0 dB, se encuentran muy elevados y se ubican en la carretera Fernando Belaunde Terry, Jr. 28 de julio, Av. Ignacia Velásquez, Jr. Manuel del Águila, Jr. 2 de Mayo cerca de los barrancos Fonavi II, Belén 02, Shango 03, Shango 04, y Coccocho 03 respectivamente. Los valores con menor nivel de ruido son 49.2 dB, 51.9 dB, 52.3 dB, 54.8 dB, 55.7 dB ubicados en Jr. Los Girasoles, Jr. Del Mayo, Prolongación Pedro Canga, Jr. Sánchez Rangel, HH. Santa Clara cercanos a los barrancos Tumino 04 (p3), Malecón San Juan 02, Tipinillo 02 (p1), San Martín y Malecón San Juan 04 b respectivamente, la diferencia de valores se debe a diversos factores que producen ruido en esta ciudad, uno de ellos es el parque automotor (ver la descripción en el anexo 9).

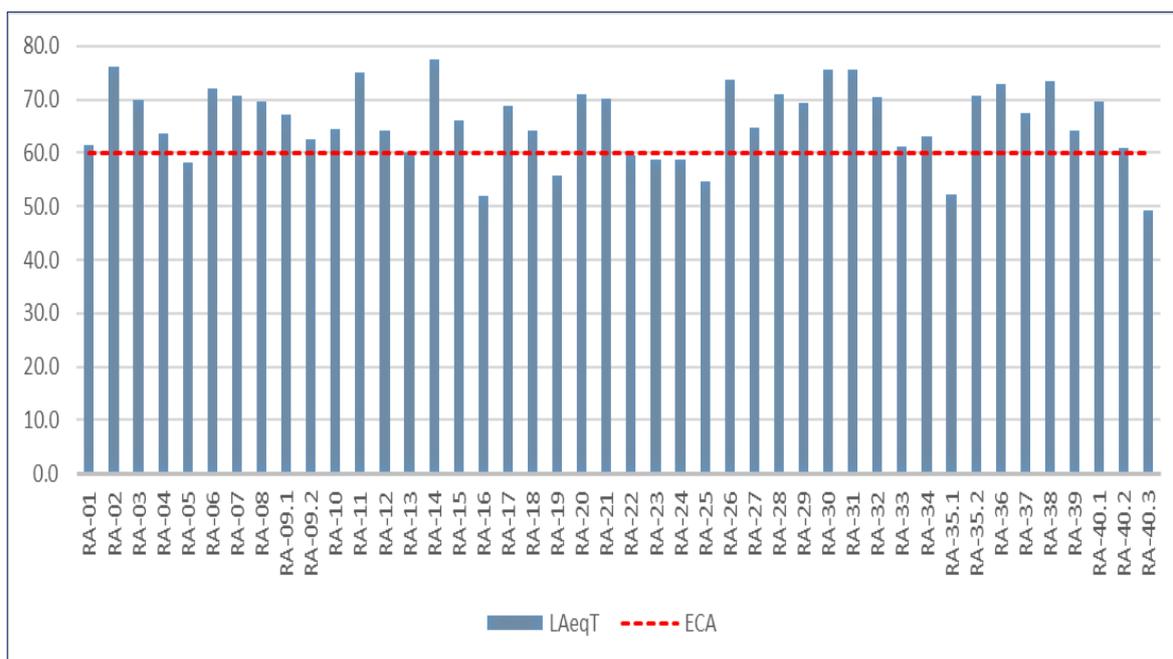


Figura 6.

LAeqT y Estándar de Calidad Ambiental-Ruido-Zona Residencial

Interpretación: En el gráfico se presentan los niveles equivalentes de ruido ambiental y se comparan con los Estándares de Calidad Ambiental establecido en el D.S. 085-2003-PCM cuyo valor para el turno diurno es 60 dB en zona residencial, se puede observar que RA-40.3 de 49.2 dB, RA-16 de 51.9 dB, RA-35.1 de 52.3 dB, RA-25 de 54.8 dB, RA-19 de 55.7 dB, RA-05 de 58.3 dB, RA-23 de 58.7 dB, RA-24 de 58.8 dB y RA-22 de 59.7 dB valores tomados en Jr. Los Girasoles, Jr. Del Mayo, Prolongación Pedro Canga, Jr. Sánchez Rangel, H.H. Santa Clara, Jr. Bolognesi, Jr. Rioja, Jr. Arequipa y Jr. Moquegua, cumplen con el ECA, los otros valores están por encima de lo establecido superando en 0.2 dB hasta 17.5 dB. Dentro de la tabla se encuentra el registro RA-21 de 70.3 dB correspondiente al Jr. Apurímac cerca al barranco Mama Shofi 02, esta zona es netamente comercial por lo que el valor de referencia es 70 dB, superando en 0.3, otro de los puntos RA-07 en el jirón Emilio Acosta cerca del barranco Belén 07 se encuentra en una zona mixta (comercial-residencial) según la normativa se le asignó como zona residencial, así también para el registro RA-38 de 73.5 dB correspondiente a la Av. Grau cerca al barranco Tumino 02 b y del mercado Ayaymama, este punto se encuentra en una zona mixta (comercial-residencial) según la normativa se le asignó como zona residencial. Como se observan en los resultados solamente en nueve puntos de muestreo se ha demostrado que los niveles de ruido cumplen con los estándares establecidos, esta cifra indica la alta perturbación en el ambiente hacia las diferentes formas de vida, ya que en su mayoría superan los 60 dB.

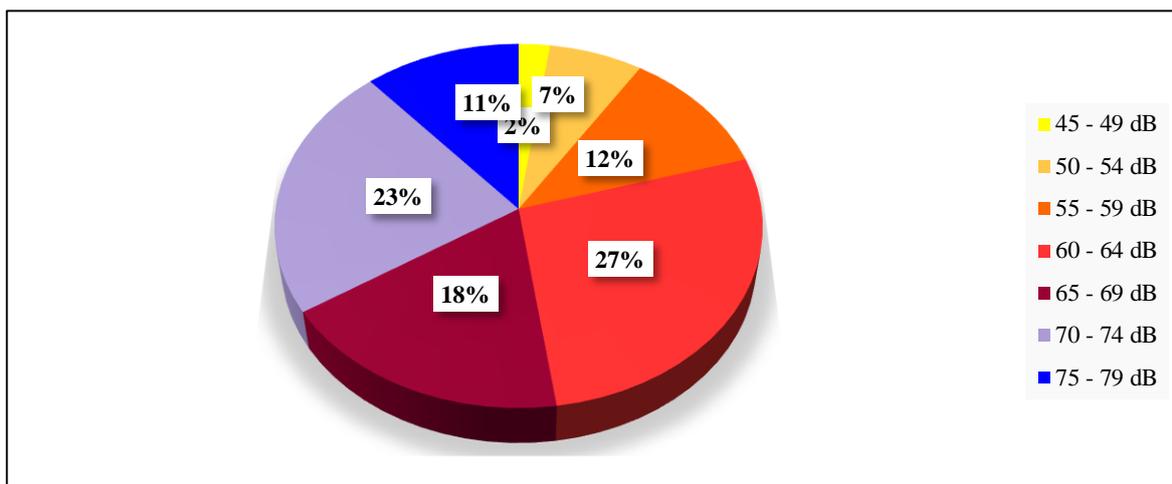


Figura 7.

Porcentaje de LAeqT Agrupados en intervalos

Nota. La asignación de color se tomó de la gama de colores de la ISO 1996, del mismo modo la distribución de los intervalos.

Interpretación: En el gráfico se observa la agrupación de valores obtenidos del nivel de ruido dentro de los intervalos, se obtuvo un valor entre los 45 – 49 dB, correspondiente al 2%, 3 valores entre 50 – 54 dB, siendo el 7 %, 5 valores entre el 55 – 59 dB, que es el 12%, 12 valores entre 60 – 64 dB, siendo el 27%, 8 valores entre 65 – 69 dB, correspondiente al 18%, 10 valores entre 70 – 74 dB, siendo el 23% y 5 valores entre 75 – 79 dB, correspondiente al 11%. El mayor porcentaje se ubicó entre los 60 – 64 dB, el color asignado se tomó de la gama de colores para ruido ambiental en base a (International Estándar ISO 1996-2 Acoustics citado en la tesis de Rojas, 2015), (obsérvese con mayor detalle en el anexo 11).

En seguida, se presenta la información adicional recolectada en campo, ya que los puntos de medición se ubicaron en la calle se consideró realizar el conteo del número de vehículos separándolos por livianos y pesados, para más adelante considerar el nivel de relación entre el número de vehículos y ruido ambiental.

Tabla 7

Conteo de Vehículos Livianos y Pesados

Número de vehículos horario mono tocón				
n°	Ubicación	Livianos	Pesados	Total
RA-01	Jr. Trujillo	18	0	18
RA-02	Jr. 28 de Julio	267	2	269
RA-03	Jr. El Dorado	78	0	78
RA-04	Jr. Miraflores	108	3	111

n°	Ubicación	Livianos	Pesados	Total
RA-05	Jr. Bolognesi	11	1	12
RA-06	Jr. Damián Najjar	227	2	229
RA-07	Jr. Emilio Acosta	463	2	465
RA-08	Jr. Independencia	164	4	168
RA-09.1	Jr. Fachin	89	1	90
RA-09.2	Jr. Independencia	76	0	76
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito	99	1	100
RA-11	Jr. 2 de Mayo	521	3	524
RA-12	Intercambio FBT-Doñe	77	5	82
RA-13	Jr. Fachin	44	1	45
RA-14	Carretera Belaunde Terry-Fonavi II	685	27	712
RA-15	Jr. Del Mayo frente a Cevichería La Posada	20	0	20
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar	20	0	20
RA-17	Cruce Jr. Bolivar y Jr. Piura	5	0	5
RA-18	Jr. Bolivar, al costado de Alta Vista Hotel	55	0	55
RA-19	HH. Santa. Clara	17	0	17
RA-20	Jr. Cuzco	239	2	241
RA-21	Jr. Apurímac	196	1	197
RA-22	Jr. Moquegua	13	0	13
RA-23	Jr. Rioja	23	0	23
RA-24	Jr. Arequipa	10	1	11
RA-25	Jr. Sánchez Rangel	1	0	1
RA-26	Jr. Saposoa	178	0	178
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado	74	1	75
RA-28	Jr. 2 de Mayo	343	2	345
RA-29	Jr. San Carlos	40	0	40
RA-30	Av. Ignacia Velásquez	622	6	628
RA-31	Jr. Manuel del Águila	426	1	427
RA-32	Jr. Cajamarca	131	1	132
RA-33	Jr. El Progreso	67	2	69
RA-34	Jr. Reyes Guerra	24	0	24
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga	25	0	25
RA-35.2	Jr. Independencia	74	1	75
RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	437	6	443

n°	Ubicación	Livianos	Pesados	Total
RA-37	Jr. Coronel Bardales	40	0	40
RA-38	Av. Grau	720	7	727
RA-39	Jr. Callao	9	0	9
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales	42	1	43
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado	60	0	60
RA-40.3	calle Los Girasoles	0	0	0

Nota. En la tabla se presentan las cantidades de vehículos observados livianos, pesados y en total, registrados en simultaneo con la medición de ruido ambiental.

Interpretación: En la tabla se observa los valores del conteo de vehículos pesados y livianos durante media hora con intervalos de 10 minutos divididos en los horarios de 6:00 a 9:30 a.m. y 4:00 a 6:00 p. m. Las sumas mayores llegaron a 727, 712, 628, 524, 465 ubicados en la Av. Grau, carretera Fernando Belaunde Terry, Av. Ignacia Velásquez, Jr. Dos de Mayo y Jr. Emilio Acosta. Los menores registros de 0, 1, 5, 9, 11 se ubican en Jr. Los Girasoles, Jr. Sánchez Rangel, Jr. Bolivar, Jr. Callao y Jr. Arequipa.

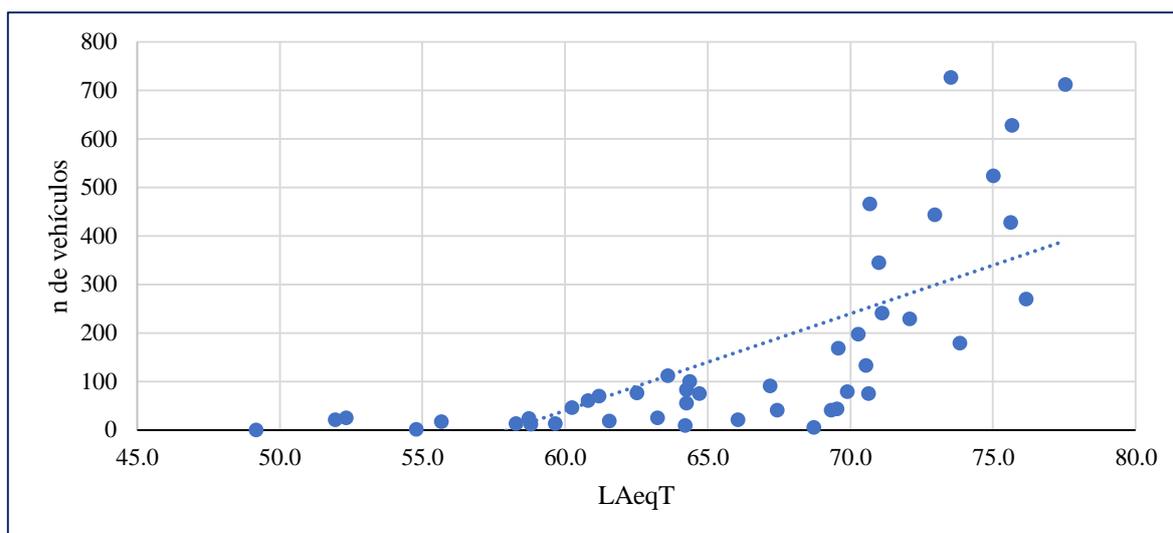


Figura 8.

Nivel de Ruido Ambiental y Número de Vehículos

Interpretación: En el gráfico de dispersión se nota la tendencia del nivel equivalente de ruido con el número de vehículos que van en aumento, mientras más vehículos transiten por una calle más ruido se produce, claramente no se da en todas las zonas, pero sí en un buen grupo. La relación entre la variable ruido ambiental y el número de vehículos adquiere un valor de 0.7090805 aplicando el coeficiente de correlación de Pearson, por lo que la

correlación es positiva alta, es decir si uno de ellos aumenta, el otro también y viceversa. Este es un indicador muy importante para la determinación de medidas correctivas que se deseen aplicar con afán de mitigar el ruido.

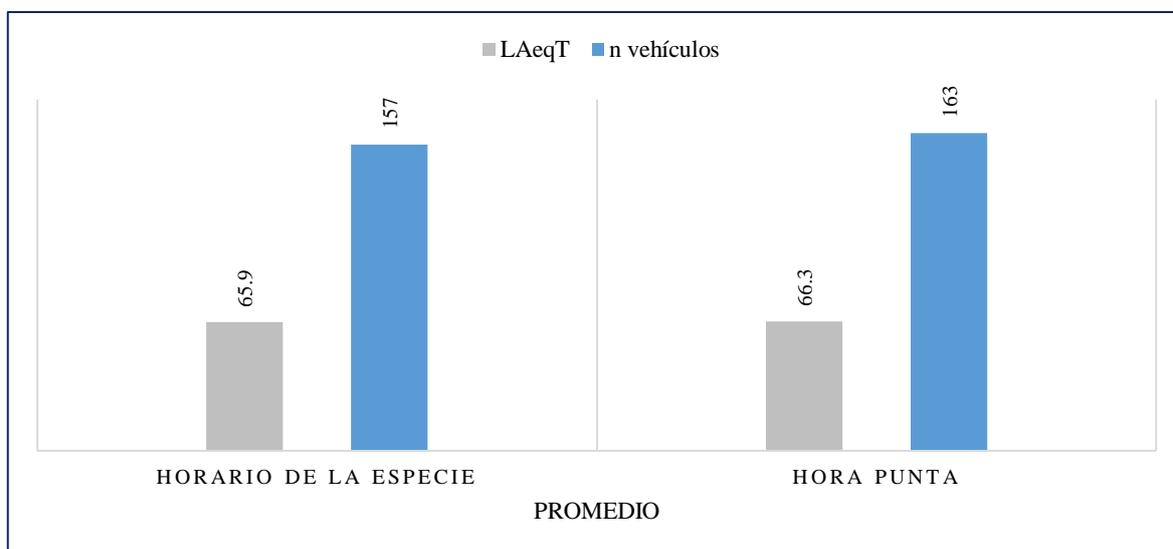


Figura 9.

Comparación de Valores Promedio entre Mediciones en Horarios de la Especie y Horas Punta

Nota. La información fue tomada de las tablas 5 y 6, y del anexo 10.

Interpretación: La figura muestra el promedio de los valores de ruido ambiental y número de vehículos en horarios de la especie y en horas punta, los datos son muy similares con diferencia de 0.4 dB para el ruido ambiental, siendo mayor en hora punta, de igual manera sucede con el número de vehículos, la diferencia es de 6 unidades siendo mayor en horas punta, indica que son constantes los fuertes ruidos en la ciudad y además del tráfico vehicular también existen otras fuentes que favorecen al aumento de decibeles.

5.2. Resultados del objetivo específico 2

Determinar la presencia del “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba (ver anexo 15).

Tabla 8

Presencia/ Ausencia del Mono Tocón de San Martín en los Barrancos.

Presencia del mono tocón			
n°	Ubicación/Barrancos	1/0	Presencia/Ausencia
MT-01	Belén 01	0	Ausencia

MT-02	Belén 02	0	Ausencia
MT-03	Belén 03	0	Ausencia
n°	Ubicación/Barrancos	1/0	Presencia/Ausencia
MT-04	Belén 04	0	Ausencia
MT-05	Belén 05	0	Ausencia
MT-06	Belén 06	0	Ausencia
MT-07	Belén 07	0	Ausencia
MT-08	Cococho 01	1	Presencia
MT-09.1	Cococho 02 a (p1)	1	Presencia
MT-09.2	Cococho 02 a (p2)	1	
MT-10	Cococho 02 b	1	Presencia
MT-11	Cococho 03	0	Ausencia
MT-12	Doñe b	1	Presencia
MT-13	Fachin	1	Presencia
MT-14	Fonavi II	0	Ausencia
MT-15	Malecón San Juan 01	1	Presencia
MT-16	Malecón San Juan 02	1	Presencia
MT-17	Malecón San Juan 03	1	Presencia
MT-18	Malecón San Juan 04 a	1	Presencia
MT-19	Malecón San Juan 04 b	1	Presencia
MT-20	Mama Shofi 01	0	Ausencia
MT-21	Mama Shofi 02	1	Presencia
MT-22	Pelejo a	1	Presencia
MT-23	Pelejo b	0	Ausencia
MT-24	San Francisco	0	Ausencia
MT-25	San Martín	1	Presencia
MT-26	San Pedro	0	Ausencia
MT-27	Santa Ana 01	1	Presencia
MT-28	Santa Ana 02	0	Ausencia
MT-29	Shango 01	0	Ausencia
MT-30	Shango 03	0	Ausencia
MT-31	Shango 04	1	Presencia
MT-32	Shango 05	0	Ausencia
MT-33	Shango 06	0	Ausencia
MT-34	Tipinillo 01	1	Presencia
MT-35.1	Tipinillo 02 (p1)	1	Presencia
MT-35.2	Tipinillo 02 (p2)	1	
MT-36	Tumino 01	0	Ausencia
MT-37	Tumino 02	0	Ausencia
MT-38	Tumino 02 b	1	Presencia
MT-39	Tumino 03	0	Ausencia
MT-40.1	Tumino 04 (p1)	1	Presencia
MT-40.2	Tumino 04 (p2)	1	
MT-40.3	Tumino 04 (p3)	1	

Nota. Se muestran los resultados de la observación directa en los barrancos, donde 1 es presencia y 0 ausencia del mono tocón de San Martín.

Interpretación: En la tabla se presenta la lista de nombres de los 40 barrancos visitados, se reconoce una cantidad importante de presencia del mono tocón de San Martín en estos parches, pues se encuentran en Cococho 01, Cococho 02 a, Cococho 02 b, Doñe b, Fachin, Malecón San Juan 01, 02, 03, 04 a y 04 b, Mama Shofi 02, Pelejo a, San Martín, Santa Ana 01, Shango 04, Tipinillo 01, Tipinillo 02, Tumino 04 y Tumino 02 b, los primates fueron registrados al detectarlos por observación o vocalización a estos se le asignó el valor de 1 y en los que hubo ausencia 0.

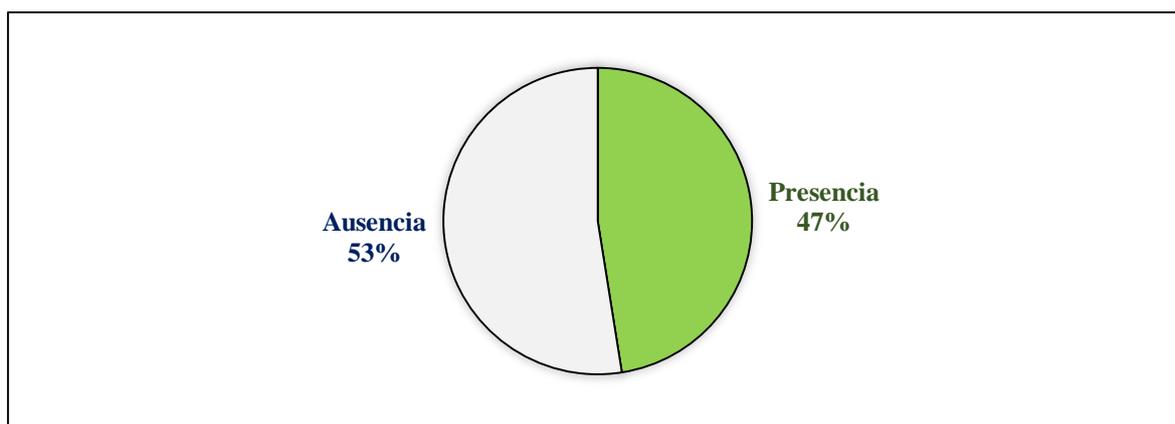


Figura 10.

Porcentaje de Presencia/Ausencia en los Barrancos

Nota. Se tomó la información de la tabla 7.

Interpretación: En el gráfico se percibe un 47% de presencia del mono tocón de San Martín en los barrancos de la ciudad de Moyobamba equivalente a 19 parches, nos indica que en esta ciudad hay una fuerte ocurrencia de estos primates, por lo que se deben incluir en el desarrollo de estrategias locales para protegerlos y conservar su hábitat. Por otro lado, el otro 53% equivalente a 21 barrancos no tuvieron presencia al momento del estudio.

5.3. Resultados del objetivo específico 3

Analizar el nivel de ruido ambiental sobre la presencia del “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Contrastación de la hipótesis:

Hipótesis Nula H_0 : El ruido ambiental no incide en la presencia del “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Hipótesis Alternativa H_1 : El ruido ambiental incide en la presencia del “mono tocón de San Martín” (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Tabla 9*Coefficientes Estimados*

-	Estimate	Est. Error	Z value	p-value
Intercepto	7.98519	3.47838	2.296	0.0217
LAeqT	-0.11936	0.05211	-2.291	0.022

Nota. Obtenidos del modelo que evalúa el efecto del ruido ambiental sobre la presencia/ausencia de *C. oenanthe*. Este modelo fue ejecutado mediante un análisis de Máxima Verosimilitud (ML), (ver anexo 16).

Interpretación: Para la prueba de significancia, el valor de z calculada es -2.291 y la probabilidad al 95% fue de 0.022, estando este valor por debajo del 0.05 establecido indica que los resultados son significativos, por lo que, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir la variable predictora aporta significativamente (de manera negativa) en la variabilidad de la variable respuesta.

El poder explicativo del modelo es moderado (Tjur's $R^2 = 0.13$), este coeficiente de determinación indica que los datos se ajustan a un 13% al modelo, teniendo que, de cada 100 primates, 13 de ellos se van a ver afectados por el ruido ambiental, aunque este valor parezca bajo, en términos de ecología los valores tienen una alta variabilidad, por lo que es muy importante considerarlo y mantener en observación para futuras investigaciones, de la manera que se pueda tener una visión más amplia del comportamiento de estas variables.

El intercepto del modelo, correspondiente a LAeqT en 0, es de 7.99 (95% CI [1.69, 15.55], $p = 0.022$). El efecto de LAeqT es estadísticamente significativo y negativo (efecto medio = **-0.12**, 95% CI [-0.23, -0.02], $p = 0.022$). La interpretación de este coeficiente de regresión según la tabla mostrada, al ser el valor menor que 0 la relación es negativa, lo que indica: por cada unidad que aumente en el nivel de ruido ambiental, la probabilidad de encontrar individuos de mono tocón disminuye en un 0.11936.

El análisis del efecto del ruido ambiental sobre la presencia del mono tocón de San Martín a través de un GLM con distribución de familia binomial evidenció un efecto negativo y significativo, es decir mientras los valores de la variable predictora aumentan, la de la variable respuesta disminuye, pues mientras mayor sea el ruido ambiental menor será la probabilidad de encontrar individuos de mono tocón de San Martín en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Con este resultado y respondiendo a la formulación del problema, se indica que: Moyobamba está sufriendo un crecimiento acelerado, lo que conlleva al aumento de los niveles de ruido, esta ciudad al contar con barrancos en la zona central y periférica hace que sus poblaciones silvestres se vean más afectadas, por lo tanto el mono tocón de San Martín puede estar siendo alterado por el ruido, más aun conociendo que es una especie susceptible al estrés y a la vez al afectar a una especie, se rompe el equilibrio en todo el ecosistema.

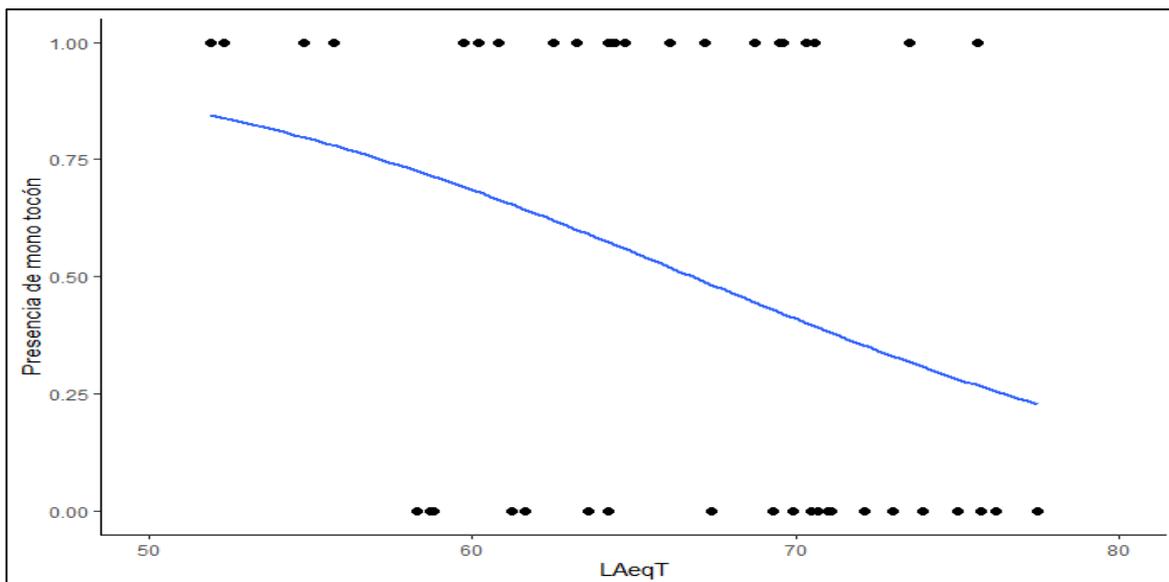


Figura 11.
Diagrama de Dispersión

Interpretación: La figura muestra la relación entre la variable respuesta y la variable explicativa, teniendo una variable numérica en el eje X y una variable dicotómica en el eje Y, el modelo ha permitido encontrar una forma alternativa para calcular las probabilidades y ajustar los datos de la variable respuesta (presencia del mono tocón) entre 0 y 1, se obtuvo la recta lineal decreciente de izquierda a derecha que indica la correlación negativa.

A continuación, los 4 gráficos nos muestran la idoneidad del modelo y de la distribución de errores elegida a través del análisis de residuales ya que las condiciones se cumplen de manera óptima dentro de los parámetros, y no se observan desvíos muy grandes, datos atípicos o sobre influyentes, con ello se confirma que el modelo elegido se ajusta de la mejor manera a los datos del estudio, es muy adecuado.

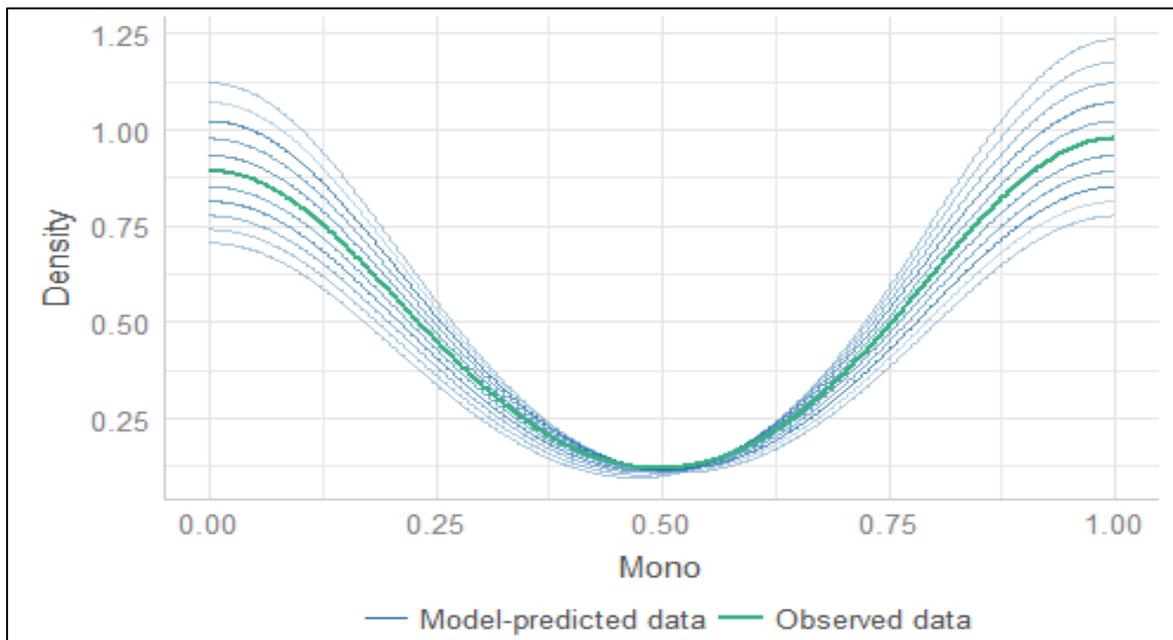


Figura 12.
Comprobación Predictiva Posterior

Nota. Se observa que las líneas predichas del modelo se asemejan a la línea de datos observada.

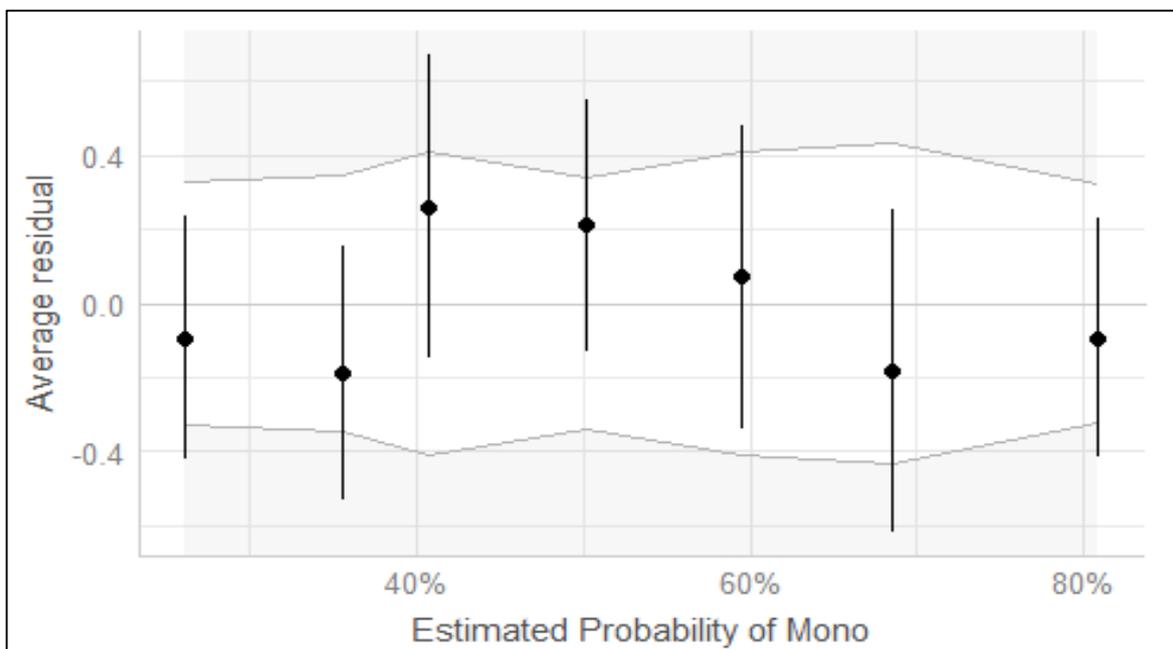


Figura 13.
Residuos Agrupados

Nota. Los puntos se encuentran dentro de los límites de error establecidos por el residual promedio y la probabilidad estimada para el mono tocón.

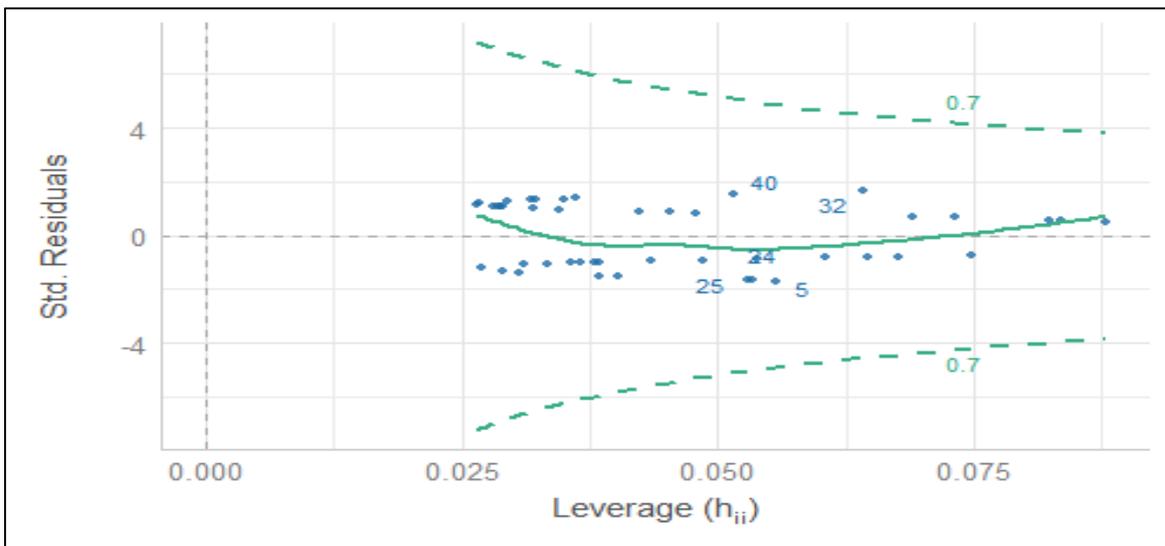


Figura 14
Observaciones Influyentes

Nota. Se observa que los puntos se encuentran dentro de las curvas de nivel establecidas por los residuales estimados y el apalancamiento, lo que nos permitió confirmar la inexistencia de valores atípicos.

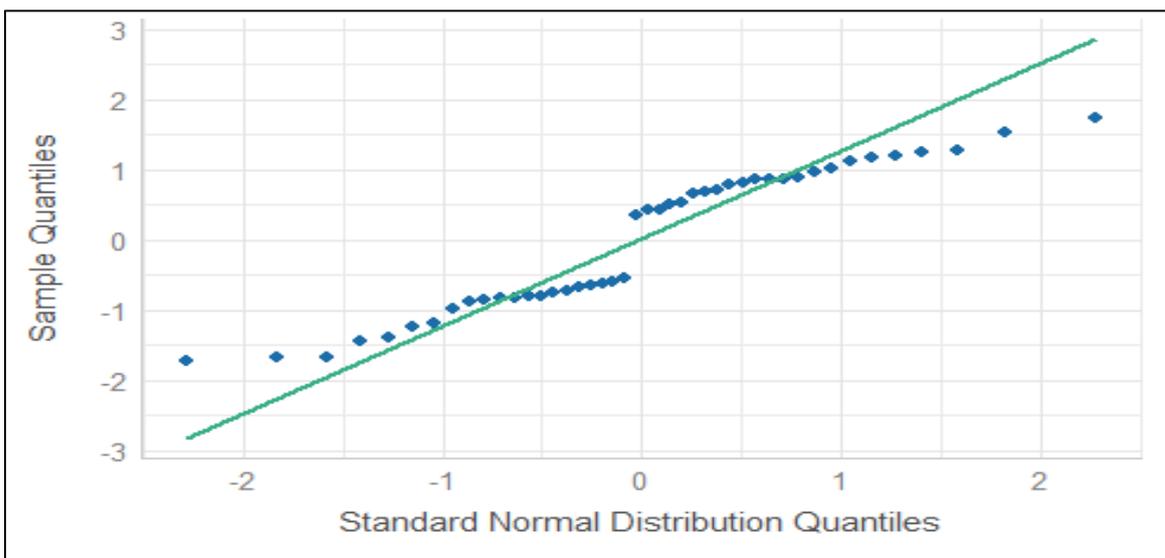


Figura 15.
Normalidad de los Residuos

Nota. La figura probabilística de normalidad muestra que los puntos caen a lo largo de la línea de distribución.

5.4. Discusiones

Los resultados de este trabajo con respecto a la variable de ruido ambiental nos indican altos niveles de ruido, en general producidos por parlantes de establecimientos de comida, bares o viviendas, ladridos de animales callejeros, tránsito vehicular (velocidad, sonido del claxon,

estado del vehículo, tipo de suelo, dirección y pendiente de la calle) etc., pues se vio que son factores interesantes en la determinación de los niveles de ruido entre los puntos de muestreo en la ciudad de Moyobamba además el ruido producido por el tránsito vehicular podría ser el factor principal en el incremento de este, ya que se encontró una relación positiva alta. Así mismo estos valores en su mayoría superan los Estándares de Calidad establecidos para la zona residencial desde 0.2 dB hasta 17.5 dB, tan solo en 9 puntos evaluados se cumplió con los decibeles por debajo de lo reglamentado (es decir, menor a los 60 dB), indicando que es un ecosistema urbano con altos niveles de ruido que podría afectar a la población y a otras especies no humanas presentes en los barrancos.

Así también, Román (2018), identificó que el parque automotor es la principal fuente aportante al ruido ambiental en la ciudad de Tarija, ya que el paso de motocicletas con escape libre y el uso descontrolado del claxon generan los ruidos más elevados, también mencionó que en 4 de los 64 puntos de muestreo se cumple conforme a la norma, pero en los demás puntos exceden los valores con promedios generalmente entre los 65 y 75 dB, e indicó que la población de esta ciudad es propensa a adquirir hipoacusia u otras molestias, enfermedades por los altos niveles de perturbación, de igual manera Ríos (2017) quien trabajó el ruido producido en los centros de abastecimiento de la ciudad de Moyobamba, indicó que en su mayoría sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental en 10.5 dB.

Los resultados de presencia del mono tocón de San Martín en los barrancos de la ciudad de Moyobamba muestran un importante avance ya que esta especie aún no ha sido estudiada en estos ecosistemas, además que figura en la Lista Roja de la IUCN en la categoría Peligro Crítico de Extinción, es decir que corre un riesgo extremadamente alto de pérdida en su estado silvestre catalogado desde el año 2011, justamente relacionado con su endemismo de esta región, por lo que su distribución se restringe a otros lugares del mundo. En este estudio se realizaron registros por observación y/o vocalización alcanzados en 19 de los 40 barrancos visitados, se destaca la metodología de presencia/ausencia para investigaciones transversales de resultados inmediatos como apertura a futuras investigaciones, así como lo señala Tello (2014) en su estudio, que le permitió determinar la presencia de *C. oenanthe* en 110 localidades distribuidas en las 4 cuencas y ausencia en 61 localidades de las 5 cuencas de la Región San Martín, donde recomienda la utilización de su información como base para posteriores investigaciones. Esta información es muy útil para generar nuevas y mejores estrategias de protección a la especie, la conservación y recuperación de su hábitat.

Es importante mencionar que los barrancos son considerados intangibles y refugio para la flora y fauna, sin embargo se observó en varios puntos la contaminación por residuos sólidos, aguas residuales, también la deforestación entre otros, que se viene presentando desde muchos años atrás, así también señala Chong (2014) en su estudio donde demostró que el mayor porcentaje de residuos son de origen inorgánico, principalmente plásticos, también mencionó problemas como la desertificación de los suelos, pérdida de flora y fauna y la alteración de la belleza paisajística en los barrancos.

Si bien se ha mencionado las variables por separado, el estudio se centra en la correlación que existe entre el ruido ambiental y la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba, así para los datos tomados en horarios de mayor actividad de la especie, entre las 6:00 am. a 9:30 am. y las 4:00 a 6:00 pm. se encontró que tienen una correlación negativa, pero significativa, es decir a medida que el ruido ambiental aumenta, la probabilidad de encontrar individuos de mono tocón de San Martín disminuye en los barrancos, por ello se presume que el ruido ambiental podría ser un factor muy influyente en la ocupación de *C. oenanthe* en los barrancos por ubicarse en zonas muy cercanas a calles o estar rodeado de viviendas y toma mayor relevancia al ser una especie que utiliza su vocalización para la comunicación con los individuos de su grupo o frente a otros grupos.

Del mismo modo varios autores señalan la relación negativa entre el ruido y las poblaciones de la fauna silvestre, así tenemos Mazo (2022), quien indicó el impacto negativo del ruido en los animales (aves), habían mostrado un comportamiento extraño al habitual y decidían migrar hacía espacios más silenciosos, ya que en la zona de construcción el ruido promedio era de 90 dB, pero el umbral de ruido en aves es de 50 dB, de igual manera Osbrink (2021), al realizar un estudio experimental determinó que el rendimiento cognitivo de las aves expuestas al ruido disminuyó, por lo que indica la influencia negativa del ruido y que puede estar afectando a los animales en diversos aspectos. En un estudio más cercano de Tello (2014) encontró que tanto la deforestación como la contaminación sonora (por la presencia de carreteras y caseríos cercanos) eran las amenazas más presentes en el área de distribución del mono tocón de San Martín. Por el contrario Curipaco (2021) encontró que en general el nivel de ruido tiene un efecto no significativo sobre la presencia de aves en las áreas verdes de la ciudad de Huancavelica, sin embargo, al hacer un análisis más específico en cuanto a la diversidad, sí le indicó que se vio reducida en los diferentes horarios de muestreo, por el paso de las horas hay mayor actividad humana y se genera más ruido, de igual manera

Camargo (2018) su estudio se centró en las aves de los Pantanos de Villa afectados por el ruido de las zonas adyacentes, recolectó datos en horarios recomendados para aves de 6:30 a 8:30 am. y de 4 a 6 pm. aplicando el coeficiente de correlación de Pearson y la prueba de significancia t de Student concluyó que el ruido y la abundancia no se relacionan estadísticamente, pero la diversidad de especies y el ruido se relacionan negativamente, es decir en zonas más ruidosas hay menos diversidad de especies, aun así, sugieren el monitoreo constante de los niveles de ruido, ya que es un contaminante muy dinámico en nuestro ambiente y ecosistemas.

CONCLUSIONES

Las principales fuentes de generación de ruido ambiental identificadas en los puntos de medición en la ciudad de Moyobamba fueron las fijas zonales encontradas en el sector Malecón San Juan, jr. Apurímac en el sector Mama Shofi y mercado Ayaymama, el paradero “Turismo Gosen”, los vehículos estacionados en el jr. Emilio Acosta cerca al mercado central y en el jr. 2 de Mayo frente a electro oriente se reconocieron como fuente móvil detenida, el tránsito vehicular como una fuente móvil lineal y otros sonidos eventuales muy reiterados en las calles de esta ciudad que aportan el aumento de los niveles de ruido ambiental, se detectaron altavoces o altoparlantes de locales de comida, bares o viviendas cercanas a los barrancos, el paso de vendedores ambulantes, desarrollo de actividades deportivas, en ciertas zonas influyó en la detección de ruido el ladrido de los perros, factor que también puede ahuyentar a *Callicebus oenanthe*. Mediante la observación se confirmó que las emisiones de sonidos producidos por el tránsito vehicular es la fuente más importante en la generación del ruido. Cabe recalcar que, por restricciones del gobierno, no se encontraron en funcionamiento algunos locales de diversión como los ubicados en la zona de Malecón San Juan, ya que antes del surgimiento del Covid-19 si brindaban su servicio.

Se demostró que el ruido producido en la ciudad de Moyobamba está altamente relacionado con el tráfico vehicular, claro está que mientras más aumente el tráfico vehicular, mayor ruido se produce, ya que una mayor velocidad, vehículos en precarias condiciones y con resonador, el uso del claxon innecesariamente, el tipo de suelo (asfaltada o no), la dirección e inclinación de la calle son factores que intervienen en el aumento o no del ruido.

Los niveles de ruido ambiental medidos en la ciudad de Moyobamba sobrepasan los ECAS establecidos, solamente en nueve puntos de muestreo se obtuvieron valores inferiores, ubicados en Jr. Del Mayo, H.H. Santa Clara, Jr. Bolognesi, en Jr. Los Girasoles, Prolongación Pedro Canga, Jr. Sánchez Rangel, Jr. Rioja, Jr. Arequipa y Jr. Moquegua.

Se notó la presencia del mono tocón de San Martín en los barrancos mediante la observación y escucha de vocalización que también fueron reforzadas por el testimonio de los vecinos, es importante la presencia del primate en 19 barrancos, que hace un 47% del total de los 40 visitados, sin embargo, urge la colaboración conjunta para conservar los barrancos y proteger la especie.

Algunos peligros que favorecen a la degradación de los barrancos son los residuos sólidos, las aguas residuales, la deforestación, la siembra de especies no nativas, el relleno con materiales de construcción o acarreo, entre otros que afectan a toda la biodiversidad que en ellos habitan.

El ruido ambiental y la presencia de *Callicebus oenanthe* se encuentran correlacionados negativamente, es decir donde hay más ruido ambiental, habrá menor probabilidad de encontrar individuos de *C. oenanthe*, la correlación señalada en este estudio es negativa y significativa, por lo que es importante seguir desarrollando estudios de este tipo. Por medio de estos resultados es posible proponer que la urbanización e industrialización de la localidad afecta negativamente a la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de Moyobamba.

RECOMENDACIONES

A los compañeros de la carrera universitaria de Ingeniería Ambiental, continuar con las investigaciones sobre el ruido ambiental producido en la ciudad de Moyobamba e incluir en la problemática y búsqueda de alternativas de solución a otros factores de contaminación mencionados en este trabajo, a fin de salvaguardar la presencia del mono tocón de San Martín junto con la flora y fauna de los barrancos, considerar como referencia los resultados ya presentados de esta investigación.

A la Facultad de Ecología, incentivar a los estudiantes a desarrollar investigaciones enfocadas en la flora y fauna de los barrancos, las diversas actividades que realiza la población moyobambina y sus impactos sobre estos espacios, y desde las aulas encaminar el interés a gestar propuestas de solución ante la problemática del ecosistema local como la restauración y recuperación de barrancos, educación ambiental en la ciudad de Moyobamba, etc.

Al Proyecto Mono Tocón, continuar trabajando en la sensibilización a la población sobre la importancia de cuidar los ecosistemas urbanos, reforzar las medidas de conservación para *C. oenanthe* en alianza con la población, entidades e instituciones públicas y privadas, seguir desarrollando investigaciones sobre esta especie endémica en los barrancos de la ciudad de Moyobamba y continuar brindando oportunidades de investigación a tesis locales.

A la Municipalidad Provincial de Moyobamba, actualizar la Ordenanza Municipal para ruido y establecer medidas preventivas y de corrección, promover la revisión técnica de los vehículos y la fiscalización adecuada de sus emisiones de ruido, debe contar con un plan de manejo ambiental para los barrancos, establecer normativas y sanciones claras frente a los daños que se ocasionan, realizar el levantamiento de ordenamiento territorial donde los barrancos se vean priorizados y se les asigne una codificación especial, también se debe esclarecer la situación de “titularidad” de los barrancos y hacer prevalecer su definición de intangibilidad, trabajar de manera integral con los colindantes, ejecutar actividades inmediatas de difusión con talleres, capacitaciones, ferias ambientales en puntos de mayor concurrencia para facilitar la información y sensibilización sobre todo el contexto de esta especie y a largo plazo desarrollar proyectos de educación ambiental, recuperación, reforestación. Tomar los resultados presentados en esta tesis para destacar y valorar la

presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos como un importante emblema de la ciudad de Moyobamba.

A las diversas autoridades e instituciones involucradas en la conservación, protección, fiscalización en materia ambiental, mediante la observación se ha constatado las diversas formas de contaminación hacia los barrancos por residuos sólidos, aguas residuales, deforestación, quema, posesión de suelo, etc., por lo que deben realizar un recorrido por los diferentes barrancos y establecer un plan de acción para recuperar la armonía dentro de estos, en conjunto con la población, principalmente con los colindantes de estos ecosistemas y brindar un mejor habitat al mono tocón de San Martín y a las demás especies que ahí habitan.

A los transportistas o conductores, respetar las reglas de tránsito, los límites de velocidad, mantener sus vehículos en buen estado, reducir el uso del claxon en situaciones innecesarias, contribuir con el orden y tranquilidad de la ciudad.

A los ciudadanos, entender que los barrancos son espacios intangibles y no áreas de transformación o basureros públicos, más bien deben practicar y mantener una convivencia armónica con la naturaleza presente en Moyobamba, proteger y conservar los barrancos.

Al lector de esta tesis, mantener una actitud positiva al recibir información ambiental y desde la posición en la que se encuentre, aporte un granito de arena a la conservación de nuestra naturaleza y al desarrollo de una sociedad más amigable y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R., Acosta, R., y Rocha, J. (2019). Regresión logística para el estudio de préstamos del español y sus homólogos en kumiai. Programa de doctorado en lingüística. Departamento de matemáticas. México. Disponible en: <https://www.esfm.ipn.mx/assets/files/esfm/docs/RNAFM/articulos-2020/XXVRNAFM028.pdf>
- Aldrich, B. (2006). Una encuesta basada en el canto del mono tití andino (*Callicebus oenanthe*) en Tarangue, con notas sobre sus vocalizaciones (tesis doctoral, tesis de maestría). Universidad de Oxford Brookes.
- Allgas, N., et al. (2017). Guía de identificación de fauna silvestre para las autoridades ambientales de Amazonas, San Martín y Loreto. Perú. Primera edición. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). ISBN: 978-612-4261-24-4. Recuperado de <https://spda.org.pe/wpfb-file/guia-fauna-silvestre-comprimido-pdf/>
- Arévalo, J. E. (nd). Efectos por tráfico en carreteras sobre las aves en el Parque Nacional Carara, Costa Rica. Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible The School for Field Studies (SFS). Costa Rica. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/J-Arevalo-2/publication/274708808_Efecto_por_trafico_en_carreteras_sobre_las_aves_en_el_Parque_Nacional_Carara/links/5526a2e70cf2647b189e0ddc/Efecto-por-trafico-en-carreteras-sobre-las-aves-en-el-Parque-Nacional-Carara.pdf
- Arroyave, M. D. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., ... & Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Revista EIA, (5), 45-57. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n5/n5a04.pdf>
- Barboza, C., Romano, V., Ruíz Miranda, C., da Cunha, R. (2018). Las voces de los primates neotropicales ¿qué dicen? En Urbani B, Kowalewski M, Cunha RGT, de la Torre S y L Cortés-Ortiz (eds.). La primatología en Latinoamérica 2. Tomo I Argentina – Colombia. Ediciones IVIC. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Caracas, Venezuela. Pp. 267 – 281. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/325529759_Las_voces_de_los_primates_neotropicales_que_dicen
- Barrios, J. C. (2012). Ecosistemas urbanos. Evaluación de los ecosistemas del milenio de España, 98, 144-154. Recuperado de <http://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2012/03/18-Urbanos-web.pdf>

- Bustos, A. (2013). Paisaje sonoro en la ciudad de Bogotá: una aproximación a las características de frecuencia e intensidad del sonido en el espacio urbano (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10554/12491>
- Camargo, I. D. (2018). Evaluación del ruido ambiental en los Pantanos de Villa y su efecto en la comunidad de aves. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3628>
- Cayuela, L. (2010). Modelos lineales generalizados (GLM). Materiales de un curso del R del IREC. Universidad de Granada. España.
- Chambers, J., Pinasco, K., Tang, M., Shanee, S., Shanee, N., Guerra, ...Keeley, K. (2011). El mono tocón en el área de conservación privada Pucunucho. San Martín, Perú. Recuperado de <http://ampaperu.info/wp-content/uploads/2016/05/El-MONO-TOC%C3%93N-EN-EL-%C3%81REA-DE-CONSERVACI%C3%93N-PRIVADA.pdf>
- Chong, I. (2014). Caracterización y evaluación de la contaminación generada por residuos sólidos inorgánicos en los barrancos de la ciudad de Moyobamba. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba, Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11458/212>
- CITES (La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (nd). Apéndices I, II y III. Recuperado de <https://cites.org/esp/app/index.php>
- Colque, J. (2019). Mapa estratégico de ruido ambiental en la zona urbana de Puno-año 2018. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/12830>
- Comisión Europea. (1996). Política Futura De Lucha Contra El Ruido. Libro Verde De La Comisión Europea. ISBN 92-88-10726-3. Recuperado de: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8d243fb5-ec92-4eee-aac0-0ab194b9d4f3/language-es/format-PDF>
- Curipaco P. Z. (2021). Niveles de ruido y su efecto en la presencia de aves en el área urbana del distrito de Huancavelica. (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica. Perú. Recuperado de: <https://repositorio.unh.edu.pe/items/89a69ef3-1c10-41d3-bf78-6cfe4245589c>

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

DeLuycker, A. M. (2006). Informe preliminar y estado de conservación del mono tití del Río Mayo, *Callicebus oenanthe* Thomas, 1924, en el Valle del Alto Mayo, Noreste del Perú. *Conservación de primates*, 2006 (21), 33-39. https://www.researchgate.net/publication/232679859_Preliminary_Report_and_Conservation_Status_of_the_Rio_Mayo_Titi_Monkey_Callicebus_oenanthe_Thomas_1924_in_the_Alto_Mayo_Valley_Northeastern_Peru

Estrada, A., Garber, P. A., Rylands, A. B., Roos, C., Fernández-Duque, E., Di Fiore, A., ...Li, B. (2017). Inminente crisis de extinción de los primates del mundo: por qué son importantes los primates. *Science advances*, 3(1), e1600946. Recuperado de <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.1600946>

García, A. (2019). El ruido: una nueva dirección en el Derecho penal medioambiental y en la Green Criminology. En F. Azón y R. Mairal (presidencia). In XXIX Seminario Duque de Ahumada. Medio ambiente y sostenibilidad: la protección de la Guardia Civil. Universidad Complutense Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/69166/>

Goicochea, W., y Saucedo, A. (2018). Evaluación del proceso de inmatriculación de predios urbanos denominados barrancos de la ciudad de Moyobamba con fines de conservación y ecoturismo-2016. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba, Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11458/2675>

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta edición). McGraw-Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V. ISBN: 978-1-4562-2396-0

Hershkovitz, P. (1990). Titis, new world monkeys of the genus *Callicebus* (Cebidae, Platyrrhini): a preliminary taxonomic review. Editorial Museo Field de Historia Natural. Volúmen ns no.55. Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=GB2021481929>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2000). Conociendo a Moyobamba. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0436/Libro.pdf

Julca, A. R. (2022). Impacto sonoro en la fauna silvestre en el camino vecinal Ponalillo - Arrozal - República, Iberia, región Madre de Dios, 2021. (tesis de pregrado).

Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. Recuperado de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99700>

Lopez, K. M. (2018). Análisis actual (1987-2017) y futuro (2050) del hábitat del mono tocón, *Plecturocebus oenanthe*, y posterior propuesta de corredores ecológicos en la Región de San Martín. (Tesis de pregrado). Pontífice Universidad Católica del Perú. Lima. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13112>

Mazo, JC (2022). Atenuación del impacto del ruido causado por actividades de construcción en especies de fauna, caso: ampliación de la frontera urbana del sector Pance de la ciudad de Cali, Colombia. (tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada. Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/43778>.

Mendoza, Á., y Arce-Plata, M. (2012). Aproximación al impacto de la perturbación urbana en las vocalizaciones de *Pitangus sulphuratus* (Tyrannidae) en Santiago de Cali, Valle del Cauca (Colombia). *Revista de Ciencias*, 16, 19-29. Recuperado de https://revistaciencias.univalle.edu.co/index.php/revista_de_ciencias/article/view/500/622

Misterio de Agricultura y Riego. (2008). Plan Nacional de Promoción del Bambú 2008-2020. Dirección General de Competitividad Agraria. Recuperado de <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2017/04/Plan%20Nacional%20del%20Bambu.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2014). Decreto Supremo N° 004-2014 Aprueba la Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Recuperado de <https://www.midagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2014/10837-decreto-supremo-n-004-2014-minagri>

Ministerio del Ambiente. (2013). R.M. 227-2013. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Lima. Perú. Recuperado de <http://sial.minam.gob.pe/moyobamba/normas/plan-anual-evaluacion-fiscalizacion-ambiental>

Ministerio del Ambiente. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Primera edición. Lima. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf>

- Municipalidad Provincial de Moyobamba. (2008). Ordenanza Municipal 172-MPM. Ordenanza para la prevención y control del ruido en la ciudad de Moyobamba.
- Municipalidad Provincial de Moyobamba. (2019). Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Resolución N° 863. Moyobamba. Recuperado de <http://sial.minam.gob.pe/moyobamba/normas/plan-anual-evaluacion-fiscalizacion-ambiental>
- Osbrink, A., et. al, (2021). El ruido del tráfico inhibe el rendimiento cognitivo en un pájaro cantor. *Actas de la Royal Society B*, 288 (1944), 20202851. Recuperado de: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2020.2851>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao. Recuperado de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088
- Pacheco, V., Cornejo, F., Sánchez, A., Güisa, M., & Serrano, J. (2011). Estudio de especies CITES de primates peruanos. Perú: Ministerio del Ambiente (MINAM). Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/3599.pdf>
- Platzer U, Iñiguez R, Cevo J, Ayala F. Medición de los niveles de Ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. 2007; 67(2): p. 122-128. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162007000200005
- Ríos, J. R. (2017). Determinación del nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la ciudad de Moyobamba, San Martín, Perú. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2466>
- Román, G. (2018). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. *Acta Nova*, 8(3), 421-432. Disponible en: http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1683-07892018000100009
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. (2022). Datos hidrometeorológicos a nivel nacional. Consultado el 25 de julio del 2022. Recuperado de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Servicio Forestal y de Fauna Silvestre. (2019). Plan Nacional de Conservación de los Primates Amenazados del Perú. Lima. Perú. 86 pp. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/serfor/informes-publicaciones/1467153-plan-nacional-de-conservacion-de-primates-amenazados-en-el-peru>

- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. (1998). Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas, (109). Recuperado de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/80827/mod_resource/content/1/Manejo%20de%20las%20areas%20verdes%20urbanas_BM_1997.pdf
- Tello, J. (2014). Distribución y estado de conservación de *callicebus oenanthe* “mono tocón” en la región San Martín. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/231>
- van Kujik, S. (2013). Viviendo en el límite: Los monos tití de San Martín (*Callicebus oenanthe*), en peligro crítico, muestran una preferencia por los límites del bosque en CC Ojos de Agua, Perú. Recuperado de <http://www.nocturama.org/wp-content/uploads/2012/03/vanKuijk-2013.pdf>
- Vermeer, J. y Shanee, S. (2020). *Plecturocebus oenanthe*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2020: e.T3553A17975319. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T3553A17975319.en> Consultado el 25 de julio del 2022.
- Vilela, M., & Moschella, P. (2017). Paisaje y expansión urbana sobre espacios naturales en ciudades intermedias. El caso de Purrumpampa en Huamachuco, La Libertad, Perú. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, pág. 529-550. Recuperado de <https://journals.openedition.org/bifea/9003>

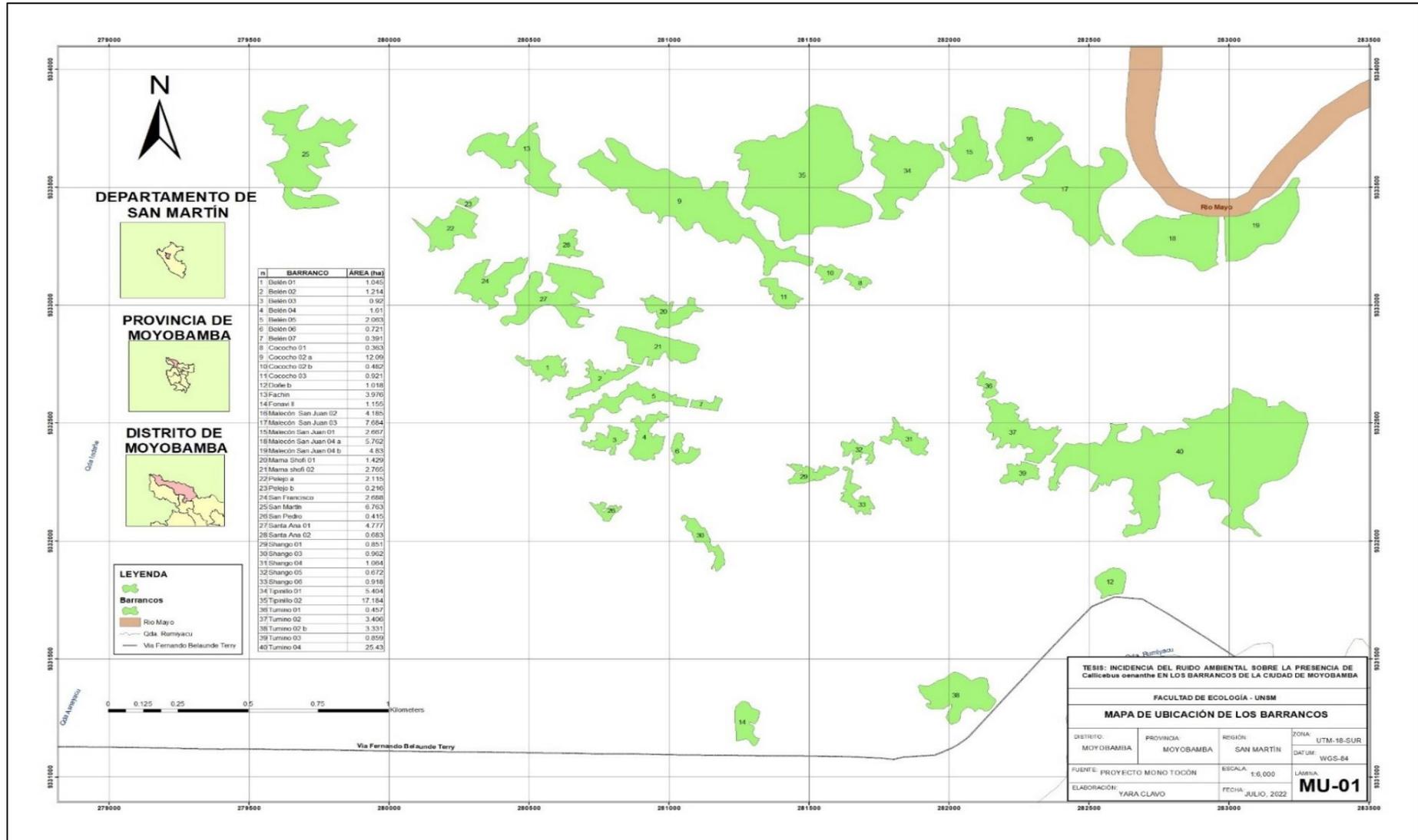
ANEXOS

Anexo 1: Primates amenazados del Perú

Cuadro N° 3. Tendencia poblacional, Apéndice CITES y distribución de los primates amenazados del Perú.

ESPECIE	TENDENCIA POBLACIONAL ⁷	TENDENCIA POBLACIONAL NACIONAL ⁸	APÉNDICE CITES ⁹	ENDÉMICO (E)	DISTRIBUCIÓN	
					NACIONAL	INTERNACIONAL
<i>Lagothrix flavicauda</i>	D	D	I	E	Amazonas, San Martín, La Libertad, Huánuco, Loreto	Perú
<i>Plecturocebus oenanthe</i>	D	D	II	E	San Martín	Perú
<i>Alouatta palliata</i>	SD	D	I		Tumbes	Colombia, Ecuador, Panamá y Perú
<i>Ateles belzebuth</i>	D	D	II		Loreto, Amazonas y San Martín	Ecuador, Colombia, Perú y Brasil
<i>Ateles chamek</i>	D	D	II		Loreto, Ucayali, Huánuco, Pasco, Junín, Cusco, Madre de Dios y Puno	Colombia, Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela
<i>Lagothrix lagothricha lagothricha</i>	D	D	II		Loreto	Ecuador, Colombia, Perú y Brasil
<i>Lagothrix lagothricha cana</i>	D	SD	II		Ucayali y Madre de Dios	Perú y Bolivia
<i>Saguinus labiatus</i>	E	D	II		Madre de Dios, Loreto ⁽¹⁾	Ecuador, Colombia, Perú y Brasil
<i>Aotus miconax</i>	D	D	II	E	Amazonas, San Martín, Huánuco, La Libertad	Perú
<i>Alouatta seniculus</i>	SD	D	II		Cajamarca, Amazonas, Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Pasco, Junín, Cusco, Madre de Dios, La Libertad, Puno	Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela
<i>Lagothrix lagothricha poeppigii</i>	D	SD	II		Amazonas, Loreto y Ucayali	Brasil, Perú y Ecuador
<i>Callimico goeldii</i>	D	SD	I		Loreto, Ucayali y Madre de Dios	Bolivia, Colombia, Perú y Brasil
<i>Leontocebus tripartitus</i>	D	D	II		Loreto	Ecuador y Perú
<i>Cacajao calvus</i>	D	D	I	E (subespecie ucayalii)	Loreto, Ucayali, Cusco y San Martín	Brasil y Perú
<i>Callicebus torquatus</i>	SD	SD	II		Loreto	Brasil, Ecuador, Colombia y Perú

Anexo 2: Ubicación de los barrancos de la ciudad de Moyobamba



Anexo 3: Cuadrículas sobre la ciudad de Moyobamba



Anexo 4: Ficha de campo ruido ambiental (adaptado de R. M. 227-2013-MINAM).

FORMATO DE CAMPO

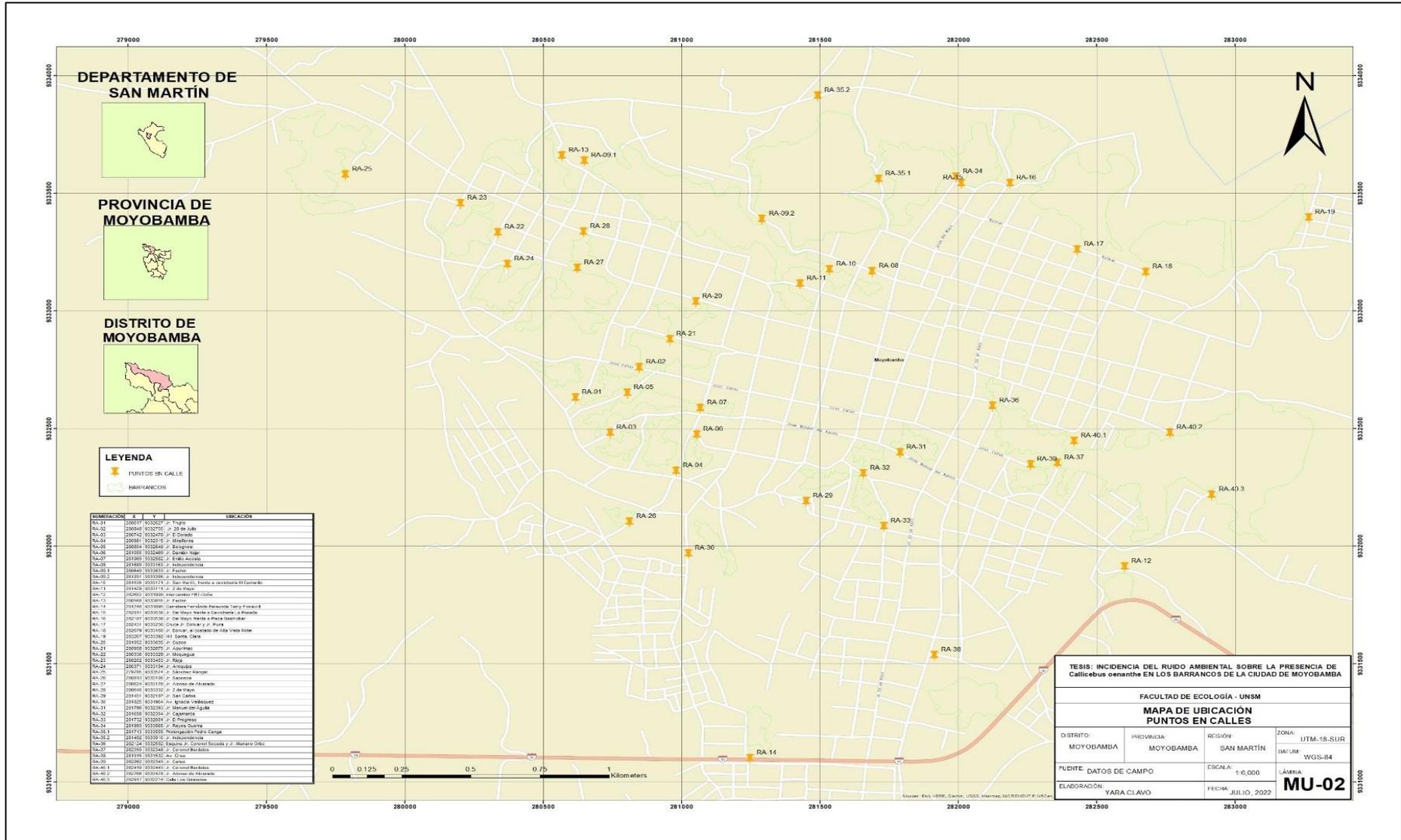
"Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (<i>Callicebus oenanthe</i>) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba"												UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE ECOLOGÍA										
Punto GPS:		Ubicación:				Barranco:				Distrito:		Provincia:										
X:		Fuente fija:				Fuente móvil:				Zonificación ECA:												
Y:										Fecha:												
Número de medición	Hora	Ruido Ambiental (dB)										Observaciones/ Incidencias										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
Descripción de la fuente	n	Número de vehículos (Livianos y Pesados)																		Descripción del entorno ambiental		
		1		2		3		4		5		6		7		8		9			10	
		L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P		L	P
	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
	5																					
Evaluadora:																						

Anexo 6: Formato de campo, ubicación de los puntos de medición

Ubicación del punto de monitoreo: Calles de la ciudad de Moyobamba					
Distrito: Moyobamba			Provincia: Moyobamba		
Punto	Ubicación	Distrito y Provincia	Coordenadas UTM		Zonificación según ECA
			X	Y	
RA-01	Jr. Trujillo	Moyobamba	280617	9332627	Residencial
RA-02	Jr. 28 de Julio	Moyobamba	280848	9332755	Residencial
RA-03	Jr. El Dorado	Moyobamba	280742	9332478	Residencial
RA-04	Jr. Miraflores	Moyobamba	280981	9332315	Residencial
RA-05	Jr. Bolognesi	Moyobamba	280804	9332648	Residencial
RA-06	Jr. Damián Najjar	Moyobamba	281055	9332469	Residencial
RA-07	Jr. Emilio Acosta	Moyobamba	281069	9332582	Residencial
RA-08	Jr. Independencia	Moyobamba	281689	9333163	Residencial
RA-09.1	Jr. Fachin	Moyobamba	280649	9333633	Residencial
RA-09.2	Jr. Independencia	Moyobamba	281291	9333385	Residencial
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito	Moyobamba	281535	9333171	Residencial
RA-11	Jr. 2 de Mayo	Moyobamba	281429	9333111	Residencial
RA-12	Intercambio FBT-Doñe	Moyobamba	282602	9331909	Residencial
RA-13	Jr. Fachin	Moyobamba	280568	9333655	Residencial
RA-14	Carretera Belaunde Terry-Fonavi II	Moyobamba	281248	9331095	Residencial
RA-15	Jr. Del Mayo frente a Cevichería La Posada	Moyobamba	282011	9333538	Residencial
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar	Moyobamba	282187	9333538	Residencial
RA-17	Cruce Jr. Bolivar y Jr. Piura	Moyobamba	282431	9333256	Residencial
RA-18	Jr. Bolivar, al costado de Alta Vista Hotel	Moyobamba	282679	9333160	Residencial
RA-19	HH. Santa. Clara	Moyobamba	283267	9333392	Residencial
RA-20	Jr. Cuzco	Moyobamba	281052	9333035	Residencial
RA-21	Jr. Apurímac	Moyobamba	280958	9332875	Comercial
RA-22	Jr. Moquegua	Moyobamba	280336	9333329	Residencial
RA-23	Jr. Rioja	Moyobamba	280202	9333453	Residencial
RA-24	Jr. Alonso de Alvarado	Moyobamba	280371	9333194	Residencial
RA-25	Jr. Emilio San Martín	Moyobamba	279785	9333574	Residencial
RA-26	Jr. Saposoa	Moyobamba	280813	9332100	Residencial
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado	Moyobamba	280624	9333178	Residencial
RA-28	Jr. 2 de Mayo	Moyobamba	280646	9333332	Residencial
RA-29	Jr. San Carlos	Moyobamba	281451	9332187	Residencial

RA-30	Av. Ignacia Velásquez	Moyobamba	281025	9331964	Residencial
RA-31	Jr. Manuel del Águila	Moyobamba	281790	9332393	Residencial
RA-32	Jr. Cajamarca	Moyobamba	281658	9332304	Residencial
RA-33	Jr. El Progreso	Moyobamba	281732	9332081	Residencial
RA-34	Jr. Reyes Guerra	Moyobamba	281993	9333565	Residencial
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga	Moyobamba	281713	9333555	Residencial
RA-35.2	Jr. Independencia	Moyobamba	281492	9333910	Residencial
RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	Moyobamba	282124	9332592	Residencial
RA-37	Jr. Coronel Bardales	Moyobamba	282359	9332348	Residencial
RA-38	Av. Grau	Moyobamba	281915	9331532	Residencial
RA-39	Jr. Callao	Moyobamba	282262	9332343	Residencial
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales	Moyobamba	282419	9332443	Residencial
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado	Moyobamba	282766	9332478	Residencial
RA-40.3	calle Los Girasoles	Moyobamba	282917	9332214	Residencial

Anexo 7: Mapa de ubicación de los puntos de medición en la calle.



Anexo 8: Datos meteorológicos de los días de muestreo de ruido ambiental (SENAMHI, 2022)

Estación: MOYOBAMBA						
Departamento:	SAN MARTIN	Provincia:	MOYOBAMBA	Distrito:	MOYOBAMBA	
Latitud:	6°2'41.3"	Longitud:	76°58'5.6"	Altitud:	879 msnm.	
Tipo:	CO - Meteorológica			Código:	106014	
N	Fecha	T (°C)			H R (%)	PP. (mm/día)
		MAX	MIN	PROM		
1	17/01/2022	31.2	18.6	24.9	74.5	0
2	18/01/2022	31.8	18.6	25.2	73.1	0
3	19/01/2022	30	19	24.5	76.9	0.2
4	20/01/2022	27.6	20.8	24.2	87.4	27.8
5	21/01/2022	28.2	19	23.6	86.4	0
6	22/01/2022	29.6	19.2	24.4	77.3	0
7	23/01/2022	30	18.8	24.4	75.7	0
8	24/01/2022	27.4	20	23.7	82.1	0.2
9	25/01/2022	27.6	20.2	23.9	81.6	9.4

Estación: NARANJILLO						
Departamento	SAN MARTIN	Provincia:	RIOJA	Distrito:	NUEVA CAJAMARCA	
Latitud:	5°48'35.88"	Longitud:	77°23'35.8"	Altitud:	882 msnm	
Tipo:	EAMA - Meteorológica			Código:	4724851A	
N	Fecha	T (°C)	PP. (mm/día)	HR (%)	Dirección del viento	Velocidad del viento (m/s)
1	17/01/2022	22.7	0	78	181	0.6
2	18/01/2022	24.2	0	71	183	0.8
3	19/01/2022	24.5	10.5	73	259	0.8
4	20/01/2022	22.1	6.6	86	259	0.9
5	21/01/2022	21.6	2.7	85	187	0.6
6	22/01/2022	22.8	0	79	162	0.6
7	23/01/2022	23.4	0	78	242	0.6
8	24/01/2022	23.5	0.6	80	186	0.7
9	25/01/2022	22	13.5	89	198	0.7

Anexo 9: Descripción del entorno y eventos observados en los puntos de medición de ruido ambiental.

n	Ubicación	Fuente móvil	Fuente fija	Observaciones
RA-01	Jr. Trujillo	Bajo Tránsito (moto lineal, moto taxi)	Taller de soldadura (fuete eventual).	Esta calle se encuentra sin asfaltar, hay poco tránsito, sin embargo, por las condiciones del suelo y la pendiente genera mayor esfuerzo del motor. En la zona se identificó un taller de soldadura, por las tardes los vecinos juegan vóley y también se escuchó el ladrido de perros en la calle.
RA-02	Jr. 28 de Julio	Alto tráfico (moto lineal, moto taxi, autos, camionetas, furgoneta, camiones)	Taller mecánico (al frente) (fuete eventual).	El punto se ubica en una calle asfaltada, con una sola dirección (subida), es la continuación del Jr. Callao, presenta alto tráfico y mayor ruido lo provocan las motos sin silenciador y a alta velocidad. Por la noche se escuchó música de una vivienda y presencia de perros.
RA-03	Jr. El Dorado	Moderado tránsito de vehículos (moto lineal, moto taxi)	No	Es una calle con pendiente, asfaltada donde transitan vehículos livianos en ambas direcciones, los mayores sonidos se producen por el motor, claxon y velocidad de estos. Por la tarde y noche se observó un puesto de comida y perros en la calle.
RA-04	Jr. Miraflores	Transito moderado (moto lineal, moto taxi, furgoneta, volquetes). Paradero.	No	El punto se ubicó en una esquina frente al paradero de la empresa de transportes “Turismo GOSEN”, muy cercano a una cancha de gras sintético y al campo de Shango. El suelo se encuentra sin asfaltar, los vehículos transitan en ambas direcciones, por las noches es frecuente la venta de comida y la presencia de perros.
RA-05	Jr. Bolognesi	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi, furgoneta)	Funcionamiento de un bar. (fuete eventual)	Esta calle no se encuentra asfaltada y es poco transitada, pero por las condiciones del suelo los vehículos generan mayor ruido, por la tarde se escuchó música de un bar, en las mañana y noche ladridos de perros.
RA-06	Jr. Damián Najar	Moderado tránsito (moto lineal, moto taxi)	Maderera “Las Palmas” (fuete eventual)	Calle asfaltada, con una sola dirección que conduce hacia la bajada de Shango, en esta zona hay un pequeño parque donde los niños juegan por las noches y frente al punto se ubica una maderera. En horas de la tarde se encontró en funcionamiento un trompo de construcción.
RA-07	Jr. Emilio Acosta	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos, camionetas). Estacionamiento de vehículos.	No	Zona comercial, con muchos puestos de venta de abarrotes, frutas y verduras, etc. Muy transitada, con estacionamiento de vehículos frente al barranco, el suelo se encuentra asfaltado.

RA-08	Jr. Independencia	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos, camiones)	No	Zona con tránsito constante, fuertes ruidos son ocasionados por vehículos livianos sin silenciador y alta velocidad, el suelo está asfaltado.
RA-09.1	Jr. Fachin	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi, furgonetas, volquetes)	No	Esta zona es conocida como el mirador punta de Fachin, la calle no se encuentra asfaltada, por las tardes hay puntos de venta de comida y asaditos, además muy cerca se ubica un bar (se observaron vehículos pesados, después del momento del estudio).
RA-09.2	Jr. Independencia	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, furgonetas, autos ⁹)	No	El punto se ubica muy cercano al puente Coccocho, es una calle muy transitada, con suelo asfaltado, los vehículos que circulan a mayor velocidad y los que no cuentan con silenciador generan más ruido. Por esta calle hay varios locales de comida, con música por las tardes y noches.
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito	Tránsito moderado (moto lineal, moto taxi, autos)	Música en Cevichería-Restaurant El Cantarito (fuete eventual)	En esta zona el tránsito es moderado y un poco accidentado por el suelo irregular, lo que provoca mayor ruido, además hay música proveniente de dos cevicherías cercanas.
RA-11	Jr. 2 de Mayo	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos, furgonetas). Vehículos estacionados.	No	Calle muy transitada, el punto fue tomado en una zona mixta (comercial y residencial).
RA-12	Intercambio FBT-Doñe	Tránsito moderado (moto lineal, moto taxi, minivan)	Cancha deportiva de la Punta de Doñe (fuete eventual)	El punto se ubica en la parte posterior de la punta de Doñe, el suelo está asfaltado y los vehículos transitan en doble dirección, es una vía que conduce a la carretera Fernando Belaunde Terry, salida a Tarapoto. También se capta ruido de la loza deportiva de la punta, y de canchas deportivas cercanas.
RA-13	Jr. Fachin	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi, furgoneta, volquete)	No	El punto se ubicó en una calle sin asfaltar, accidentada y con pendiente lo que genera mayor ruido vehicular, estos transitan en doble dirección, además se suma ladrido de los perros y música de las viviendas. La calle se ubica entre dos barrancos (se observaron vehículos pesados, después del momento del estudio).
RA-14	Carretera Belaunde	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos,	No	El punto se ubica frente a la carretera Fernando Belaunde Terry, los vehículos que constantemente transitan son livianos y pesados por lo que

	Terry-Fonavi II	camionetas, volquetes, furgonetas, buses, tráiler)		el ruido es mayor en esta zona. Detrás del punto de muestreo se estacionan y arregla maquinaria pesada, frente a la carretera hay locales de venta de comida.
RA-15	Esquina Malecón San Juan y Jr. Del Mayo, frente a Cevichería La Posada	Poco tránsito	Música en Restaurant-Cevichería La Posada y otro local de comida.	En este punto el suelo es empedrado, existe bajo tránsito vehicular, con ruido por las tardes de locales de comida.
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar	Poco tránsito	Música de las viviendas o locales	Esta es una zona turística, donde se desarrollan actividades o fiestas en locales nocturnos, que por las restricciones de la pandemia no se encontraron en funcionamiento.
RA-17	Cruce Jr. Bolívar y Jr. Piura	Tránsito vehicular	Música de las viviendas (fuete eventual)	Zona con mayor tránsito por las tardes, calle asfaltada, común escuchar música de las viviendas y el sonido de los vehículos aumenta por la velocidad y sin silenciador.
RA-18	Jr. Bolívar, al costado de Alta Vista Hotel	Vehículos (generalmente moto lineal, moto taxi)	Música de Alta Vista Hotel (fuete eventual)	Zona con poco tránsito, aumenta el ruido con el paso de motos sin silenciador y la música de viviendas cercanas, también es común escuchar aves e insectos.
RA-19	HH. Santa Clara	Vehículos (moto lineal, moto taxi)	Música de viviendas (fuete eventual)	Zona tranquila, sin pista, transitan generalmente vehículos livianos, se puede encontrar animales de granja por la calle y el ladrido de los perros, viviendas con música a alto volumen, por las tardes se reúnen para jugar vóley. Es común escuchar aves e insectos.
RA-20	Jr. Cuzco	Alto tránsito de vehículos (Moto lineal, moto taxi, furgoneta, autos)	No	Esta zona es muy transitada, el suelo se encuentra asfaltado, para el conteo de vehículos se consideró el Jr. Alonso de Alvarado.
RA-21	Jr. Apurímac	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, furgoneta, camiones)	Música y alta voces de puestos de venta.	El punto se ubica en una zona comercial muy transcurrida donde se encuentran puestos de comida como Restobar-cevichería Mary, venta de abarrotes, de animales de granja y varios mercados como el de Mamá Bashita, es común escuchar música y altavoces, por las noches disminuye el ruido. El suelo no está asfaltado.

RA-22	Jr. Moquegua	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi)	Vidriería (fuede eventual)	Calle con suelo cubierto de hormigón y ripio, poco transitada. Por las tardes se encuentra a niños jugando y el sonido procedente de una vidriería cercana.
RA-23	Jr. Rioja	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi)	No	El punto se ubica en una calle sin asfaltar, poco transitada, en la mañana se escuchó música de una vivienda.
RA-24	Jr. Arequipa	Tránsito moderado (moto lineal, moto taxi)	Música de las viviendas (fuede eventual)	Esquina entre dos calles una asfaltada y la otra no, en esta zona se ubica un paradero de moto taxi, en el turno tarde se escucha música de las viviendas y vecinos reunidos.
RA-25	Jr. Sánchez Rangel	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi)	No	Este punto se tomó frente al campo deportivo Emilio San Martín, en los turnos mañana y tarde se encontraron personas reunidas haciendo deporte, conversando, jugando, es común escuchar ladrido de perros en todos los horarios, los vehículos sólo generan ruido a su llegada o salida.
RA-26	Jr. Saposoa	Moderado tránsito (moto lineal, moto taxi, furgoneta)	No	Punto ubicado frente al penal San Cristóbal, los vehículos transitan en doble dirección, mayor ruido producen las motos sin silenciador, al tocar el claxon y al pasar a alta velocidad.
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado	Tránsito moderado (moto lineal, moto taxi)	No	Esta zona se encuentra entre 2 barrancos, es una calle sin asfalto, con vehículos que van en una sola dirección y a alta velocidad, en horas de la mañana se escuchaba el sonido de una motosierra.
RA-28	Jr. 2 de Mayo	Alto tránsito vehicular (Moto lineal, moto taxi, autos, camionetas, camiones, furgonetas)	No	Calle asfaltada con una sola vía, los vehículos transitan a velocidad, se producen sonidos por no contar con silenciador, al tocar el claxon y comerciantes que ofrecen productos.
RA-29	Jr. San Carlos	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi, auto)	No	En esta zona los vehículos transitan en dos direcciones (subida y bajada), el suelo está sin asfaltar y es accidentado por lo que se produce mayor ruido en la subida de vehículos. También se escucharon ladridos de perros.
RA-30	Av. Ignacia Velásquez	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, furgonetas, autos, camiones, carritos de negociantes, etc)	No	El punto se ubica en una de las principales avenidas, frente al penal San Cristóbal, el suelo está asfaltado, los vehículos transitan en doble dirección (bajada y subida) a mucha velocidad, constante mente se escucha motos sin silenciador, el sonido del claxon, altavoces de comerciantes, y el paso de vehículos pesados.

RA-31	Jr. Manuel del Águila	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos, furgonetas)	No	Uno de los principales jirones que conduce desde la plaza hacia el Jr. 20 de abril y sector Doña, calle asfaltada con alto tránsito principalmente de vehículos livianos que van a mayor velocidad, sin silenciador. Es una zona comercial, frente al punto se encuentra la casa de empeños el Bambú y a los costados restaurantes.
RA-32	Jr. Cajamarca	Moderado tránsito (moto lineal, moto taxi, furgonetas, autos)	Car Wash ZSarvi (fuete eventual)	Calle asfaltada, los vehículos transitan en doble dirección, cercano al punto se ubica un lavadero, bodega-bar del que se escuchó música por la tarde y venta de menú.
RA-33	Jr. El Progreso	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi furgoneta, volquetes)	Multiservicios Clavito (taller mecánico) (fuete eventual)	Calle sin asfaltar, tránsito en dos direcciones, presencia de vehículos pesados que generan mayor ruido. Ladridos de perros en la noche.
RA-34	Jr. Reyes Guerra	Generalmente moto taxi	Ruido de un taller cercano y música de viviendas. (fuete eventual)	En esta zona cerca a Veranillo, los vecinos se reúnen a conversar, por la mañana se encontraban personas arreglando su jardín y en la tarde música en las viviendas y moto taxi estacionadas con música en parlante.
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga	Bajo Tránsito vehicular	No	Esta calle se encuentra entre dos barrancos, sin asfaltar y con pendiente, hay poco tránsito de vehículos sin embargo emiten fuertes sonidos, a los que se suman ladridos de perros.
RA-35.2	Jr. Independencia (zona embarcadero Tahuishco)	Mayor tránsito (moto lineal y moto taxi) en menor cantidad autos y volquetes	No	Calle sin asfaltar, con mayor tránsito vehicular por las tardes y elevada velocidad. Transitan también volquetes o furgonetas con material de acarreo.
RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos, furgonetas)	No	Este jirón es la continuación de la avenida Grau, en esta zona los vehículos van en una sola dirección, el suelo está asfaltado, el tránsito vehicular es constante y a alta velocidad por lo que produce mayor ruido al que se suman las motos sin silenciador.
RA-37	Jr. Coronel Bardales	Moderado tránsito (moto lineal, moto taxi, furgonetas, camionetas)	No	La calle se ubica entre dos barrancos, no se encuentra asfaltada, el suelo es accidentado y con pendiente, el tránsito es en doble dirección. También se escucha música de las viviendas y bodega.

RA-38	Av. Grau	Alto tránsito (moto lineal, moto taxi, autos, camionetas, volquetes, furgonetas, buses)	Comercio en mercado Ayaymama	El punto se ubica en una avenida principal, es zona comercial, el alto tráfico vehicular y el movimiento en el mercado Ayaymama, son las mayores fuentes de ruido, además que siempre está rodeada de comerciantes y camiones que llegan para descargar alimentos, también se escuchó música de locales de comida.
RA-39	Jr. Callao	Bajo tránsito (moto lineal, moto taxi)	No	El punto se ubicó en el inicio del jirón, por lo que el tráfico es bajo, se produce mayor ruido con la llegada o salida de vehículos, también por los ladridos de perros, en horas de la mañana se estuvieron realizando trabajos de construcción en una vivienda.
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales	Moderado tránsito (moto lineal, moto taxi, furgonetas, camionetas)	No	La calle se ubica entre dos barrancos, no se encuentra asfaltada, el suelo es accidentado y con pendiente, el tránsito es en doble dirección. También se escucha música de las viviendas y la presencia de animales de granja y ladrido de perros.
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado	Moderado tránsito (moto lineal, moto taxi, camionetas)	Música de cevichería (fuete eventual)	El punto se ubicó en una esquina al inicio del Jr. Alonso de Alvarado, la calle está asfaltada, a medida que avanzan las horas el tráfico vehicular aumenta. Se captó también la música de una cevichería, por la tarde se sumó el ruido de un motor para pintura.
RA-40.3	calle Los Girasoles	Bajo tránsito (moto taxi camioneta)	No	Es una zona muy tranquila la calle termina con la entrada a una vivienda, se produce ruido al llegar o salir vehículos, ladridos de perros, aves e insectos.

Anexo 10: Niveles de ruido y número de vehículos en hora punta.

n°	Ubicación	Ruido			Número de vehículos		
		Lmin	Lmax	Leq	Livianos	Pesados	Total
RA-01	Jr. Trujillo	45.5	69.2	57.5	12	0	12
RA-02	Jr. 28 de Julio	51.7	84	74.1	261	1	262
RA-03	Jr. El Dorado	47	76.6	67.1	73	0	73
RA-04	Jr. Miraflores	52.4	76.1	65.5	99	2	101
RA-05	Jr. Bolognesi	47.5	68.2	60.3	12	0	12
RA-06	Jr. Damián Najari	54.1	77.4	70.6	255	2	257
RA-07	Jr. Emilio Acosta	57.6	78.5	69.9	498	0	498
RA-08	Jr. Independencia	54.4	87.6	72.3	203	1	204
RA-09.1	Jr. Fachin	42.5	77.8	67.3	59	1	60
RA-09.2	Jr. Independencia	47	86.4	70.8	99	0	99
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito	52.2	69.2	62.1	118	0	118
RA-11	Jr. 2 de Mayo	56.4	81.2	74.5	532	1	533
RA-12	Intercambio FBT-Doñe	49.8	75.2	68.3	104	3	107
RA-13	Jr. Fachin	44.9	73	61.1	35	2	37
RA-14	Carretera Belaunde Terry-Fonavi II	55.6	86	76.8	613	14	627
RA-15	Jr. Del Mayo frente a Cevichería La Posada	45.9	76.1	62.7	28	0	28
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar	41.1	77.5	57.6	28	0	28
RA-17	Cruce Jr. Bolivar y Jr. Piura	43.7	76.4	66.8	9	0	9
RA-18	Jr. Bolivar, al costado de Alta Vista Hotel	46.3	74.5	63.1	51	0	51
RA-19	HH. Santa. Clara	45.5	75	60.0	26	0	26
RA-20	Jr. Cuzco	48.8	81	68.3	258	1	259
RA-21	Jr. Apurímac	52.2	71.1	65.3	191	4	195
RA-22	Jr. Moquegua	45.7	72.2	58.4	12	0	12
RA-23	Jr. Rioja	46.7	61.6	56.0	20	0	20
RA-24	Jr. Alonso de Alvarado	46.2	74.1	59.7	10	0	10
RA-25	Jr. Emilio San Martín	31	66.2	55.6	0	0	0
RA-26	Jr. Saposoa	48.2	85.6	71.2	172	0	172
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado	50.9	77.8	66.6	111	2	113
RA-28	Jr. 2 de Mayo	56.2	79.1	71.5	345	2	347
RA-29	Jr. San Carlos	48	73.1	63.8	29	6	35
RA-30	Av. Ignacia Velásquez	62.4	91.2	78.3	616	8	624
RA-31	Jr. Manuel del Águila	57	84.5	78.7	564	2	566
RA-32	Jr. Cajamarca	49	84.9	74.1	141	0	141

RA-33	Jr. El Progreso	50.8	79.4	66.7	82	2	84
RA-34	Jr. Reyes Guerra	43.8	66.2	57.0	24	0	24
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga	43	79.2	64.0	25	1	26
RA-35.2	Jr. Independencia	45	82.4	67.2	62	0	62
RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	62.3	81.1	73.0	489	6	495
RA-37	Jr. Coronel Bardales	45.1	81.6	69.1	36	5	41
RA-38	Av. Grau	64.6	83.4	75.2	669	9	678
RA-39	Jr. Callao	49	67.5	59.4	2	0	2
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales	48.6	79.4	71.6	52	2	54
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado	47.3	77.8	64.1	61	0	61
RA-40.3	calle Los Girasoles	44.3	69.8	52.9	1	0	1

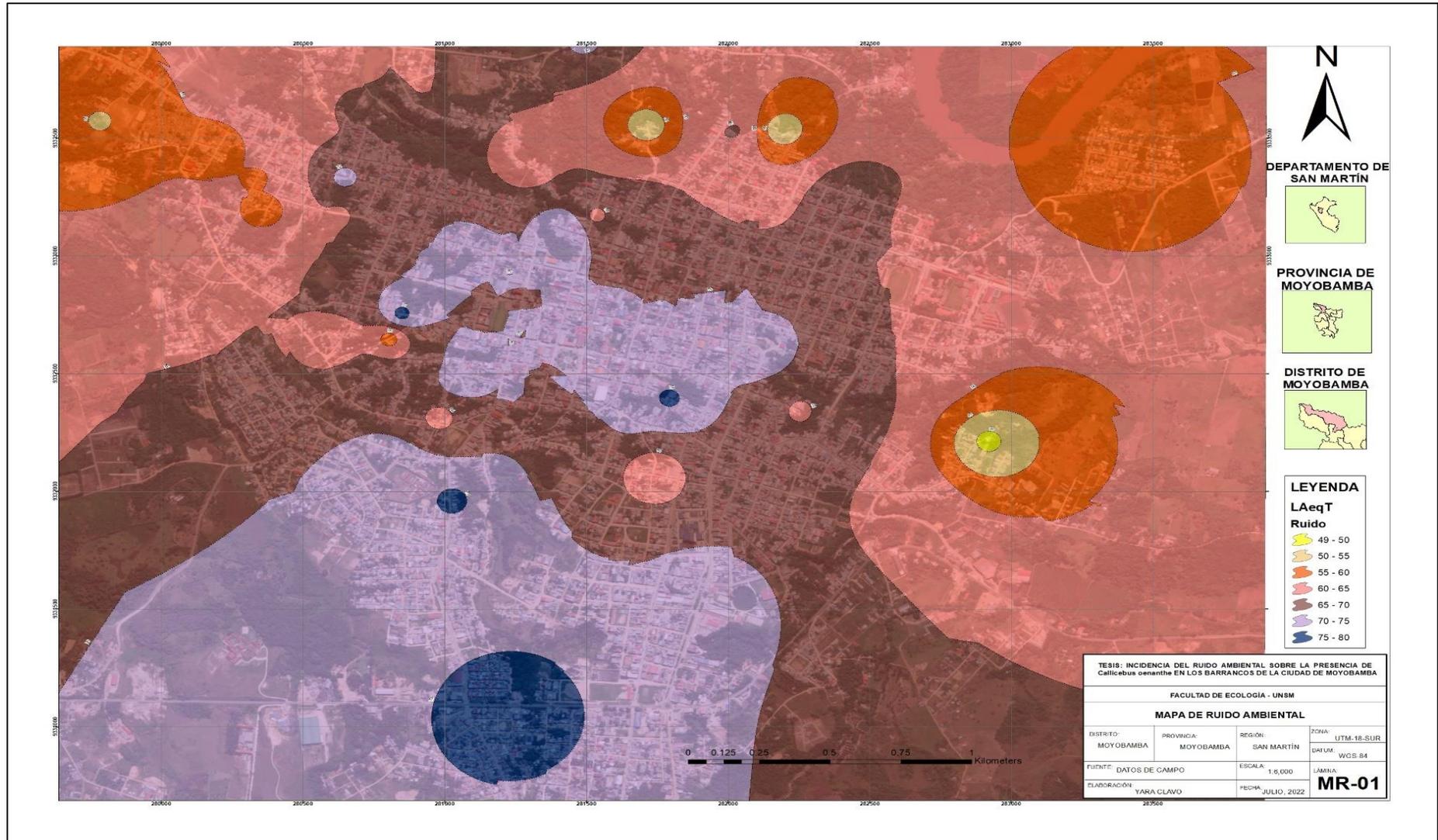
Anexo 11: Comparación de los valores LAeqT con el ECA-ruido.

n°	Ubicación	Ruido en horarios de actividad de <i>C. oenanthe</i>			Ruido en horas punta de tránsito vehicular		
		LAeqT	ECA	Excede	LAeqT	ECA	Excede
RA-01	Jr. Trujillo	61.6	60	1.6	57.5	60	-2.5
RA-02	Jr. 28 de Julio	76.2	60	16.2	74.1	60	14.1
RA-03	Jr. El Dorado	69.9	60	9.9	67.1	60	7.1
RA-04	Jr. Miraflores	63.6	60	3.6	65.5	60	5.5
RA-05	Jr. Bolognesi	58.3	60	-1.7	60.3	60	0.3
RA-06	Jr. Damián Najjar	72.1	60	12.1	70.6	60	10.6
RA-07	Jr. Emilio Acosta	70.7	60	10.7	69.9	60	9.9
RA-08	Jr. Independencia	69.6	60	9.6	72.3	60	12.3
RA-09.1	Jr. Fachin	67.2	60	7.2	67.3	60	7.3
RA-09.2	Jr. Independencia	62.5	60	2.5	70.8	60	10.8
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito	64.4	60	4.4	62.1	60	2.1
RA-11	Jr. 2 de Mayo	75.0	60	15.0	74.5	60	14.5
RA-12	Intercambio FBT-Doñe	64.3	60	4.3	68.3	60	8.3
RA-13	Jr. Fachin	60.2	60	0.2	61.1	60	1.1

RA-14	Carretera Belaunde Terry-Fonavi II	77.5	60	17.5	76.8	60	16.8
RA-15	Jr. Del Mayo frente a Cevichería La Posada	66.1	60	6.1	62.7	60	2.7
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar	51.9	60	-8.1	57.6	60	-2.4
RA-17	Cruce Jr. Bolivar y Jr. Piura	68.7	60	8.7	66.8	60	6.8
RA-18	Jr. Bolivar, al costado de Alta Vista Hotel	64.2	60	4.2	63.1	60	3.1
RA-19	HH. Santa. Clara	55.7	60	-4.3	60.0	60	0.0
RA-20	Jr. Cuzco	71.1	60	11.1	68.3	60	8.3
RA-21	Jr. Apurímac	70.3	70	0.3	65.3	70	-4.7
RA-22	Jr. Moquegua	59.7	60	-0.3	58.4	60	-1.6
RA-23	Jr. Rioja	58.7	60	-1.3	56.0	60	-4.0
RA-24	Jr. Alonso de Alvarado	58.8	60	-1.2	59.7	60	-0.3
RA-25	Jr. Emilio San Martín	54.8	60	-5.2	55.6	60	-4.4
RA-26	Jr. Saposoa	73.9	60	13.9	71.2	60	11.2
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado	64.7	60	4.7	66.6	60	6.6
RA-28	Jr. 2 de Mayo	71.0	60	11.0	71.5	60	11.5
RA-29	Jr. San Carlos	69.3	60	9.3	63.8	60	3.8
RA-30	Av. Ignacia Velásquez	75.7	60	15.7	78.3	60	18.3
RA-31	Jr. Manuel del Águila	75.6	60	15.6	78.7	60	18.7
RA-32	Jr. Cajamarca	70.5	60	10.5	74.1	60	14.1
RA-33	Jr. El Progreso	61.2	60	1.2	66.7	60	6.7
RA-34	Jr. Reyes Guerra	63.2	60	3.2	57.0	60	-3.0
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga	52.3	60	-7.7	64.0	60	4.0
RA-35.2	Jr. Independencia	70.6	60	10.6	67.2	60	7.2

RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	73.0	60	13.0	73.0	60	13.0
RA-37	Jr. Coronel Bardales	67.4	60	7.4	69.1	60	9.1
RA-38	Av. Grau	73.5	60	13.5	75.2	60	15.2
RA-39	Jr. Callao	64.2	60	4.2	59.4	60	-0.6
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales	69.5	60	9.5	71.6	60	11.6
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado	60.8	60	0.8	64.1	60	4.1
RA-40.3	calle Los Girasoles	49.2	60	-10.8	52.9	60	-7.1

Anexo 12: Mapa de ruido.



Anexo 13: Estrategias para disminuir los niveles de ruido en la ciudad de Moyobamba.

ACTIVIDADES PARA LA MITIGACIÓN PARA RUIDO AMBIENTAL

PROBLEMÁTICA

Con los resultados obtenidos en esta tesis se confirma una vez más que en la ciudad de Moyobamba, se generan altos niveles de ruido, ya sea de fuentes fijas o móviles, aunque muchos autores indican que el mayor porcentaje de los niveles más altos de ruido en una ciudad es generado por el tránsito vehicular (alta velocidad, uso excesivo de bocinas o claxon, vehículos livianos o pesados, tipo de suelo, estado del vehículo, emisiones del sistema de escape de los vehículos), pero a ello se suman otros ruidos de algunas viviendas, bares o restaurantes por el alto volumen de música en sus parlantes, además de animales callejeros que interceptan a los peatones o conductores. Esto genera malestar en la población, y también en poblaciones no humanas que habitan en los barrancos y afectar a estas especies características de los ecosistemas. En la siguiente tabla se muestran los eventos más comunes para el aumento del ruido observado en la ciudad de Moyobamba:

n°	Ubicación	AT	AV	CX	R	SA	IC	VP	FF	P
RA-01	Jr. Trujillo					X	X		X	X
RA-02	Jr. 28 de Julio	X	X		X			X	X	
RA-03	Jr. El Dorado		X	X	X					X
RA-04	Jr. Miraflores					X		X	X	X
RA-05	Jr. Bolognesi					X		X	X	X
RA-06	Jr. Damián Najjar		X		X			X	X	
RA-07	Jr. Emilio Acosta	X		X	X			X	X	
RA-08	Jr. Independencia	X	X	X	X			X		
RA-09.1	Jr. Fachin			X		X		X	X	
RA-09.2	Jr. Independencia		X	X	X				X	
RA-10	Jr. San Martín, frente a cevichería El Cantarito		X			X		X	X	
RA-11	Jr. 2 de Mayo	X	X	X	X			X		
RA-12	Intercambio FBT-Doñe			X	X			X	X	
RA-13	Jr. Fachin				X	X	X	X		X
RA-14	Carretera Belaunde Terry-Fonavi II			X	X			X		
RA-15	Jr. Del Mayo frente a Cevichería La Posada				X	X			X	
RA-16	Jr. Del Mayo frente a Plaza Gastrobar					X			X	

RA-17	Cruce Jr. Bolivar y Jr. Piura		X		X				X	
RA-18	Jr. Bolivar, al costado de Alta Vista Hotel				X				X	
RA-19	HH. Santa. Clara		X		X	X				X
RA-20	Jr. Cuzco, con Jr. Alonzo de Alvarado	X	X	X	X			X		
RA-21	Jr. Apurímac			X	X	X		X	X	
RA-22	Jr. Moquegua				X	X			X	X
RA-23	Jr. Rioja				X	X				
RA-24	Jr. Arequipa			X	X			X	X	
RA-25	Jr. Sánchez Rangel				X	X				X
RA-26	Jr. Saposoa		X	X	X					
RA-27	Jr. Alonso de Alvarado		X		X	X		X		
RA-28	Jr. 2 de Mayo		X	X	X			X		
RA-29	Jr. San Carlos				X	X	X			X
RA-30	Av. Ignacia Velásquez	X	X	X	X		X	X		
RA-31	Jr. Manuel del Águila	X	X	X	X			X		
RA-32	Jr. Cajamarca		X	X	X		X	X	X	
RA-33	Jr. El Progreso		X		X	X	X	X		X
RA-34	Jr. Reyes Guerra			X	X				X	
RA-35.1	Prolongación Pedro Canga				X	X	X			X
RA-35.2	Jr. Independencia		X		X	X		X		
RA-36	Esquina Jr. Coronel Secada y Jr. Mariano Orbe	X	X	X	X			X		
RA-37	Jr. Coronel Bardales		X			X	X			
RA-38	Av. Grau	X	X	X	X			X	X	
RA-39	Jr. Callao				X					
RA-40.1	Jr. Coronel Bardales		X		X	X	X	X		X
RA-40.2	Jr. Alonso de Alvarado			X	X					
RA-40.3	calle Los Girasoles									X
TOTAL		9	22	20	36	20	9	25	20	13
AT: Alto Tránsito AV: Alta velocidad CX: Claxon R: Resonador SA: Sin Asfaltar		IC: Inclinación de la calle VP: Vehículos pesados FF: Fuentes fijas P: Perros (callejeros)								

Frente a estos eventos identificados a continuación se proponen algunas medidas y actividades con el fin de reducir los niveles de ruido en la ciudad de Moyobamba.

ACTIVIDADES

1. Actividades preliminares de las autoridades competentes

Las autoridades de la Municipalidad Provincial de Moyobamba, la EFA Local, la dirección de transporte y comunicaciones, deben ser los primeros en unir esfuerzos para realizar las siguientes labores.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Contrato de personal capacitado	Es muy importante que se cuente con el personal adecuado para desarrollar las actividades de medición, evaluación y control de ruido ambiental, con el conocimiento adecuado de las normativas, experiencia en la metodología y el manejo de los equipos correspondientes.	Convocatorias a especialistas.
Actualización de la Ordenanza Municipal	Si bien Moyobamba cuenta con ordenanza municipal para ruido, necesita actualización con lineamientos a mayor detalle, tomando especificaciones por zonas, ya que el ordenamiento territorial no es el adecuado.	sesiones y acuerdos de consejo.
Realización de monitoreo de ruido ambiental para toda la ciudad según fuentes fijas y fuentes móviles	En una ciudad son muchas las fuentes de ruido, en su mayoría producto de las actividades humanas, entonces es necesario realizar un diagnóstico teniendo en cuenta cada una de ellas para que sea determinado con mayor precisión, la metodología a seguir se encuentra en el D. S. 223-2003-MINAM.	Medición de los niveles de ruido ambiental (fuentes fijas y móviles). Inventario de fuentes generadoras. Zonificación de las áreas. Comparación con el ECA-Ruido.
Diagnosticar la situación del ruido ambiental	Los resultados que se obtengan, deben ofrecer una situación actual del ruido en la ciudad.	Elaboración de mapas de ruido de líneas isófonas con los decibeles obtenidos. Redactar el informe final.

2. Educación ambiental:

Educación ambiental: A través de la educación ambiental se transmite conocimientos y esto hace posible que las personas logren interiorizar y poner en práctica, cambiando ciertas

conductas, es necesario que se realicen jornadas de educación sobre el ruido ambiental, sus causas, fuentes, tipos, consecuencias, repercusiones deben ser llevadas a toda la población para generar mayor interés en mitigarlo.

Educación ambiental, segmentado según actividad que realice: Es muy importante la educación ambiental que puede darse de manera general a toda la población y también en específico según a su sector de trabajo como: Transporte, comercio, industria, construcción.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Divulgar el diagnóstico a la población	Es importante que la población conozca la problemática del ruido en Moyobamba, se debe dar a conocer los resultados por cada zona y las repercusiones que podría causar en el en las personas y las diferentes formas de vida.	Publicar los resultados en el portal municipal y otras fuentes virtuales. Realizar sesiones para compartir la información. Convocar a mesas de diálogo.
Dar a conocer la Ordenanza Municipal	Las normativas también son importantes presentar a la población muchas veces las infracciones o las faltas se hacen por desconocimiento o desinformación, al conocer algunas medidas la población puede sumarse a las acciones de mitigación.	Desarrollar charlas.
Socializar el tema de ruido ambiental	Se deben realizar jornadas de sensibilización dirigido a toda la población sobre la problemática del ruido ambiental, causas, consecuencias en las personas y los ecosistemas naturales.	Desarrollo de charlas sobre los siguientes temas: . Normativa de ruido ambiental. . Fuentes de ruido. . Tipos de ruido. . Consecuencias. . Medidas de control.
Salud Pública y cuidado de animales de compañía	Esta acción se incluye, ya que en muchas zonas de la ciudad se ha observado la presencia de animales callejeros que interceptan a conductores y peatones, con sus fuertes ladridos.	Charlas de sensibilización de una tenencia responsable de animales de compañía.

3. Ruido vehicular

El nivel básico de las emisiones sonoras del tráfico vehicular viene determinado por el ruido de los motores y los dispositivos de escape, también por el contacto de los neumáticos y el pavimento (Comisión Europea).

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Facilitar información de prácticas responsables en el transporte vehicular urbano	Antes de implementar medidas sancionadoras es recomendable facilitar la información a todos los conductores de los diversos vehículos, a través de capacitaciones.	Capacitaciones a las diferentes asociaciones de transportistas sobre: Señales de tránsito en una ciudad. Mantenimiento de los vehículos. Uso adecuado de bocinas y claxon. Ruido vehicular.
Gestionar la revisión técnica vehicular (periódica)	Es importante que la Municipalidad recomiende una entidad certificada para la revisión técnica de los vehículos que deba incluir una evaluación de su sistema de escape.	Firmar un convenio con la entidad certificada para revisiones técnicas de los vehículos.
Monitorear los niveles de ruido vehicular periódicamente	Se debe continuar con las evaluaciones temporales (trimestral) para medir el avance y el grado de influencia de las acciones realizadas.	Medir los niveles de ruido producido por el tránsito vehicular por zonas, según carga vehicular y normativa.
Mantener las calles y vías en buen estado	El ruido también aumenta con la fuerza de rozamiento, que no sólo depende de la calidad de los neumáticos, sino también la calidad del suelo (grava suelta/asfalto)	Realizar el mantenimiento y mejoramiento de las vías y de los reductores de velocidad (rompe muelles) o la construcción de estos en zonas de alto tránsito.
Revisar las señales de tránsito en la ciudad	Una acción a tomar es la revisión de las señales de tránsito y verificar que todas se encuentren en zonas apropiadas o que cuenten con su señalización respectiva.	Colocación y/o revisión de pictogramas de tránsito.

4. Ruido comercial e industrial

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Sensibilización	Compartida con los diferentes centros de abastecimiento y locales comerciales.	Capacitación sobre la problemática del ruido ambiental en la ciudad de Moyobamba. Capacitación sobre el uso adecuado de altoparlantes.
Implementación de medidas para actividades comerciales e industriales	Es importante que las medidas se establezcan por tipo de actividad.	Definir límites tolerables de ruido, específicos por actividades. Proponer horarios, equipos y ambientes adecuados para el desarrollo de su actividad.

5. Arborización

Los beneficios de las áreas verdes en una ciudad son importantes ya que mejoran el agua, suelo, aire, actúan como amortiguadores de la temperatura, a reducir los niveles de ruido y de CO₂ y son hábitat de muchas especies silvestres, entre otros.

Según Miller (citado Sorensen et al., 1997), indica que la vegetación ayuda a reducir los niveles de ruido en una ciudad de cinco maneras: absorción (por hojas, ramas, pastos y otros), desviación (por las barreras de plantas o árboles), reflexión (el sonido vuelve a su lugar de origen), refracción (el sonido se dobla alrededor de los árboles y es disipado), ocultamiento (de manera selectiva se cubre el sonido no deseado por otros de la naturaleza).

Sorensen et al., (1997) recomienda que el diseño de arborización para reducir el ruido, es una cobertura densa con diferentes alturas a lo largo de carreteras y alrededor de la actividad comercial o industrial.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Mitigación por arborización en los barrancos	La arborización es muy importante en los barrancos, ya que muchos estudios dicen que sirven como amortiguadores o encapsuladores del ruido.	Diagnóstico de áreas a sembrar. Identificación de especies a sembrar. Jornadas de reforestación con participación de la población. Monitoreo, seguimiento y control.

Una alternativa importante es el bambú, en el Perú existen aproximadamente 50 a 56 especies de bambúes, siendo las formaciones más representativas de los géneros *Guadua*, *Chusquea*,

Alounesia y *Riphidocladum*. en la región de San Martín se encuentran principalmente el género *Guadua angustifolia* y/o *G. affinis angustifolia*, además de diversas especies del género *Chusquea spp.*

Se ha identificado que el bambú es un importante encapsulador de la temperatura y ruido, es una opción para sembrar, incluso se encuentran en muchos barrancos, pero la arborización debe llevar un análisis más profundo, según las características y plantas nativas en los barrancos.

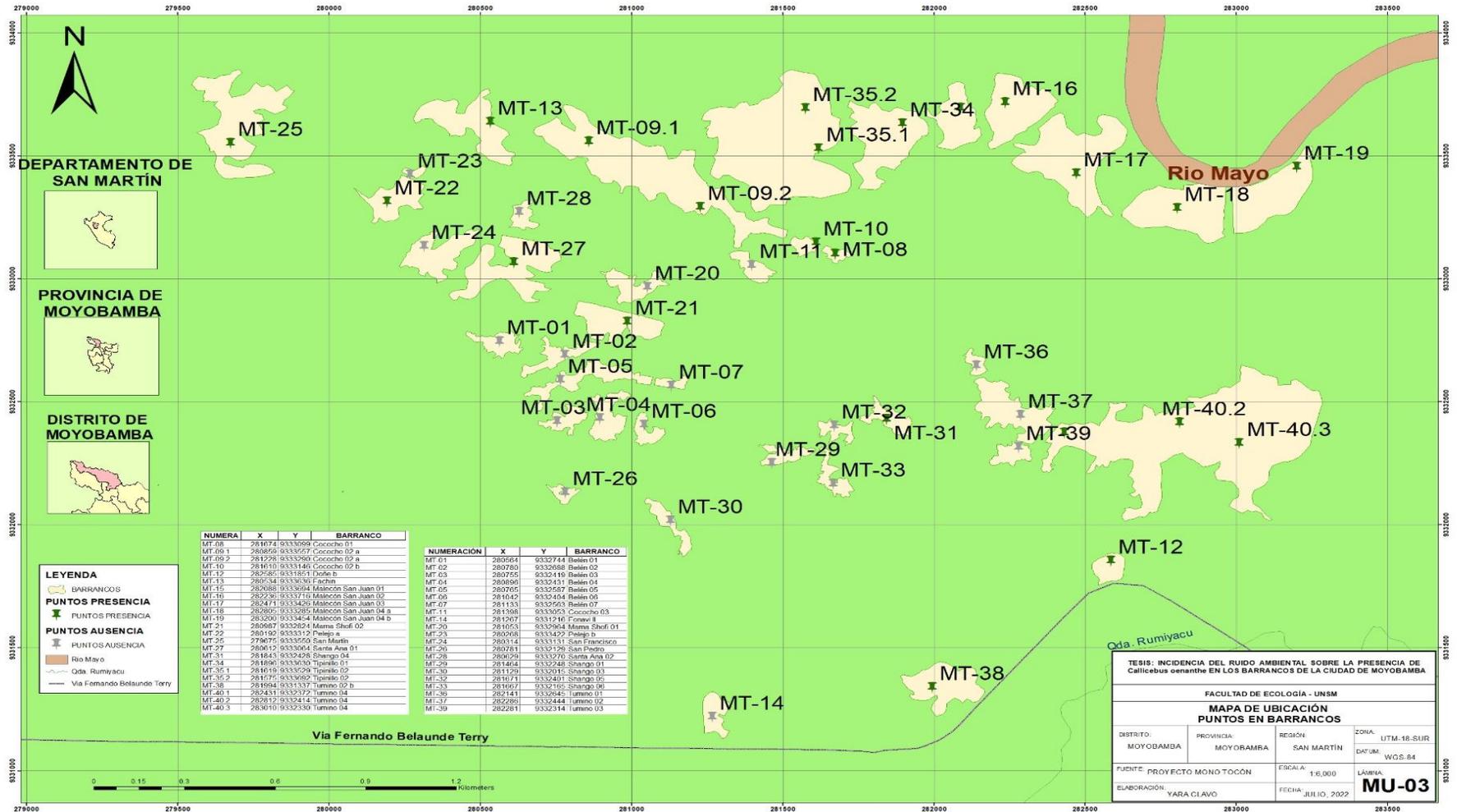
Todos los ciudadanos tenemos el derecho a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida como lo estipula la constitución política del Perú de 1993, en el artículo 2, de igual manera la vida en los ecosistemas debe ser respetada, los barrancos ubicados tanto en la zona central como periférica de la ciudad están conformados por una serie de organismos vivos que merecen disfrutar de un hábitat con las condiciones óptimas para su desarrollo.

Anexo 13: Coordenadas de los puntos de medición en los barrancos

n	Barranco	Coordenadas	
		X	Y
MT-01	Belén 01	280564	9332744
MT-02	Belén 02	280780	9332688
MT-03	Belén 03	280755	9332419
MT-04	Belén 04	280896	9332431
MT-05	Belén 05	280765	9332587
MT-06	Belén 06	281042	9332404
MT-07	Belén 07	281133	9332563
MT-08	Cococho 01	281674	9333099
MT-09.1	Cococho 02 a (p1)	280859	9333557
MT-09.2	Cococho 02 a (p2)	281228	9333290
MT-10	Cococho 02 b	281610	9333146
MT-11	Cococho 03	281398	9333053
MT-12	Doñe b	282585	9331851
MT-13	Fachin	280534	9333636
MT-14	Fonavi II	281267	9331216
MT-15	Malecón San Juan 01	282088	9333694
MT-16	Malecón San Juan 02	282236	9333716
MT-17	Malecón San Juan 03	282471	9333426
MT-18	Malecón San Juan 04 a	282805	9333285
MT-19	Malecón San Juan 04 b	283200	9333454
MT-20	Mama Shofi 01	281053	9332964
MT-21	Mama Shofi 02	280987	9332824
MT-22	Pelejo a	280192	9333312
MT-23	Pelejo b	280268	9333422
MT-24	San Francisco	280314	9333131
MT-25	San Martín	279675	9333550
MT-26	San Pedro	280781	9332129
MT-27	Santa Ana 01	280612	9333064
MT-28	Santa Ana 02	280629	9333270

MT-29	Shango 01	281464	9332248
MT-30	Shango 03	281129	9332015
MT-31	Shango 04	281843	9332428
MT-32	Shango 05	281671	9332401
MT-33	Shango 06	281667	9332165
MT-34	Tipinillo 01	281896	9333630
MT-35.1	Tipinillo 02 (p1)	281619	9333529
MT-35.2	Tipinillo 02 (p2)	281575	9333692
MT-36	Tumino 01	282141	9332645
MT-37	Tumino 02	282286	9332444
MT-38	Tumino 02 b	281994	9331337
MT-39	Tumino 03	282281	9332314
MT-40.1	Tumino 04 (p1)	282431	9332372
MT-40.2	Tumino 04 (p2)	282812	9332414
MT-40.3	Tumino 04 (p3)	283010	9332330

Anexo 14: Mapa de ubicación de los puntos de muestreo



Anexo 15: Descripción breve de los barrancos

n	Ubicación/Barrancos	Descripción
MT-01	Belén 01	Este parche es de suelo irregular, cuenta con dos hondonadas, en el interior se evidenció la tala de bambú, quema de residuos, cercos de alambre, perros y gallinas. Se confirmó ausencia de mono tocón.
MT-02	Belén 02	Este barranco tiene forma alargada y se encuentra rodeado de viviendas, en la parte trasera de ellas se encontraron bastantes residuos principalmente restos de comida, por consiguiente, el ingreso de perros es constante. Se confirmó ausencia de mono tocón.
MT-03	Belén 03	Este barranco está cubierto de vegetación sólo en ciertas zonas, pues en su interior se pudo observar una cancha de vóley, restos de ceniza y tala de bambú. Se confirmó ausencia de mono tocón.
MT-04	Belén 04	Este barranco cuenta con vegetación en ciertas zonas y en otras se observaron residuos, descarga de aguas domésticas, cercos de calamina, animales de granja y domésticos. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-05	Belén 05	Este barranco también se encuentra rodeado de viviendas, cuenta con vegetación en ciertas zonas, era frecuente la observación de perros. Se confirmó ausencia de mono tocón.
MT-06	Belén 06	Este pequeño barranco se encontró deforestado casi por completo, sólo pocos árboles se observaron y por las tardes los niños juegan en este espacio. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-07	Belén 07	En este barranco predomina el bambú, en la parte más profunda se encontraron residuos sólidos. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-08	Cococho 01	Este barranco es de pequeña extensión, desde la calle se puede observar hacía el interior, ya que está bastante deforestado, sólo en el fondo predomina la vegetación, además se distinguió residuos sólidos, restos de madera y aserrín, tuberías de desagüe de las viviendas. En este pequeño espacio si se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-09.1	Cococho 02 a (p1)	Es un barranco muy extenso, el ingreso se realizó por una zona privada, hacía los costados se observó mayor vegetación, en la parte central dos piscigranjas en desuso y a continuación de estas, todo cubierto de árboles. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-09.2	Cococho 02 a (p2)	Este punto muy cercano al puente Cococho, en la parte inicial se observaron residuos sólidos que generaban malos olores, sin embargo, contaba con mucha vegetación. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-10	Cococho 02 b	Barranco pequeño, a la entrada predomina el bambú y se encuentra acumulación de residuos en bolsas de basura, en el interior se observa vegetación natural. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-11	Cococho 03	El punto se ubicó en una pequeña parte de lo que queda del barranco, en la entrada se observó bastante materia orgánica acumulada y en el interior animales de granja, se confirmó la ausencia de mono tocón.

MT-12	Doñeb	El barranco cuenta con parcelas de cultivo, árboles sembrados, se encontró cercado con alambre. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-13	Fachin	Al ingresar al barranco, se logró observar abundante vegetación natural sin presencia de residuos sólidos, ni aguas residuales. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-14	Fonavi II	La vegetación en este barranco es abundante en ciertas zonas, en otras no, más bien se encuentran plantaciones de cacao y plátano abandonadas, también se observó un canal que conduce aguas domésticas. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-15	Malecón San Juan 01	En este barranco si se observó vegetación natural y también plantas de cacao abandonadas, un corral de cerdo construido, residuos sólidos en la parte inicial, pero si se confirmó presencia del mono tocón.
MT-16	Malecón San Juan 02	El interior del barranco está cubierto por vegetación natural, donde se confirmó la presencia de mono tocón. Sin embargo, en las afueras hay una cancha deportiva y animales de granja como gallinas, cerdos y patos.
MT-17	Malecón San Juan 03	Se ingresó al barranco desde el mirador de la punta de San Juan, en el camino se encontraron varias botellas de licor, se evidenció la tala de bambú (especie que predomina), algunos cercos de alambre y también parcelas abandonadas como de cacao, sin embargo, es alta la cobertura vegetal. Hay presencia de mono tocón.
MT-18	Malecón San Juan 04 a	En el ingreso hacía el barranco se encontraron pocos residuos sólidos, además de la vegetación natural se pudo observar plantaciones de café y plátano, una vivienda, caminos y varios animales gallinas y perros. Muy cerca al punto de muestreo estuvieron quemando vegetación deforestada. Se confirmó presencia de mono tocón.
MT-19	Malecón San Juan 04 b	El barranco se encuentra a orillas del río Mayo por lo que el sonido de los botes llega hasta esta zona, en el ingreso se observó residuos sólidos y en el interior también se encontró bolsas plásticas, el suelo está cubierta de vegetación natural en ciertas zonas, otras con sembríos abandonados y también una zona deforestada, al parecer privada. Muy cerca se escucharon animales de granja y de compañía. En este barranco se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-20	Mama Shofi 01	Este pequeño barranco se encuentra detrás de puestos de venta de comida y abarrotes de ellos salen tuberías de desagüe que producen malos olores, también se observó perros y gallinas. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-21	Mama Shofi 02	La zona que limita con el Jr. Apurímac, se encontró abundantes residuos acumulados, en su interior se percibió malos olores por aguas residuales, se encontró animales de granja y domésticos, la otra parte de este parche se observó más limpia y con más vegetación. Se confirmó la presencia de mono tocón.

MT-22	Pelejo a	Al ingresar al barranco se observó la reforestación de una zona por parte de los vecinos, también la acumulación de residuos detrás de las viviendas, la presencia de animales de compañía (perros). Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-23	Pelejo b	Este, es una pequeña continuación del barranco Pelejo a, se observó rodeado de viviendas y con presencia de animales de granja (gallinas), aves muy características de esta zona son las tucanetas. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-24	San Francisco	Es un barranco con variada vegetación, pero en su interior se pudo apreciar una cancha de vóley, tala y abandono de bambú y otros árboles, este se ubica en la zona posterior al local San Francisco. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-25	San Martín	El punto se ubicó dentro de terreno privado, se observaron diversas plantas frutales naturales y sembradas, también algunas construcciones para la crianza de animales de granja y muchos animales domésticos (perros). Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-26	San Pedro	Este barranco cuenta con una pequeña área de cobertura vegetal, en esta misma zona se arrojan residuos, en la parte central se ubica una vivienda familiar, a continuación, se encontraron pequeñas parcelas de sembríos. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-27	Santa Ana 01	El barranco cuenta con abundante cobertura vegetal, sin embargo, hay un camino, el mismo que conduce a un canal que une a dos barrancos, a lo largo de este camino sin vegetación se encontraron residuos, desde botellas plástica, cartón, restos de aparatos, hasta prendas de vestir, también se observaron animales de granja. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-28	Santa Ana 02	Por la zona de ingreso, hacia los bordes de este pequeño barranco se observó la acumulación de material de construcción, tubos y sacos de arena desmoronados, existe vegetación natural y también evidencias de deforestación. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-29	Shango 01	El punto fue tomado en el borde del barranco, debido a que había muchos perros no se pudo ingresar, además estaba rodeado de viviendas y cercado con alambre. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-30	Shango 03	Esta zona tiene poca vegetación (aguajal), se encontró residuos sólidos y la escorrentía de aguas domésticas, con la generación de malos olores. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-31	Shango 04	En la parte inicial del barranco predomina el bambú, al interior se evidenció la tala de estos, además algunas tuberías que conducen sus aguas hasta la superficie. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-32	Shango 05	En este barranco se pudo observar parcelas agrícolas, zonas deforestadas, animales de granja (gallinas), también residuos sólidos y aguas detenidas que emitían malos olores. Se confirmó la ausencia de mono tocón.

MT-33	Shango 06	Es un pequeño parche rodeado por viviendas de las que sus aguas domésticas se conducen hacia el barranco, emitiendo malos olores. Se confirmó la ausencia de mono tocón. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-34	Tipinillo 01	Este barranco es amplio, con bastante vegetación y una zona de agujal, en el punto de muestreo se encontró una vivienda familiar también con animales de granja y compañía, además piscigranjas abandonadas. EN la zona inicial se ha visto la acumulación de residuos de demolición. Pese a ello, sí se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-35.1	Tipinillo 02 (p1)	Este barranco es muy extenso con vegetación que aumenta hacia la zona central, y disminuye hacia los extremos, en la zona inicial se ha observado desagües (tuberías) y residuos sólidos. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-35.2	Tipinillo 02 (p2)	Este segundo punto fue tomado en la parte baja del barranco, donde se pudo observar aguajales, deforestación de bambú y otras plantas, por el contrario, en ciertas zonas estaba cubierta por vegetación, muy cerca al punto se observó una quebrada. Sí se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-36	Tumino 01	Esté barranco casi ha desaparecido, pues la mayor parte del suelo se encuentra expuesto, ha sido rellenado; sólo una pequeña parte sigue siendo conservada por un poblador. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-37	Tumino 02	El barranco es de mediana extensión, cuenta con mucha vegetación hacia los lados, en la zona baja discurren aguas domésticas que emanan malos olores. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-38	Tumino 02 b	En la parte inicial del barranco se encontraron residuos sólidos acumulados, en ciertas zonas había cercos de alambre, la mayor parte está cubierta por vegetación natural; pero también existen parcelas. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-39	Tumino 03	En este pequeño barranco se pudo observar residuos acumulados en la parte posterior de las viviendas y escuchar el paso de aguas residual que generan malos olores. Se confirmó la ausencia de mono tocón.
MT-40.1	Tumino 04 (p1)	En este punto se pudo observar abundante vegetación, sin embargo, en la parte centran se depositan aguas residuales que emanan malos olores, también se encontraron animales de granja y compañía. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-40.2	Tumino 04 (p2)	En esta zona se observó abundantes residuos sólidos dispersos, suelo cubierto con sotobosque y bastante vegetación. Se confirmó la presencia de mono tocón.
MT-40.3	Tumino 04 (p3)	En esta zona existe abundante vegetación, sin embargo, desde la cima se logró observar en el centro una parte deforestada y/o erosionada. Se confirmó la presencia de mono tocón.

Anexo 16: Resultados de análisis en el programa R.

Call:

```
glm(formula = Mono ~ LAeqT, family = "binomial", data = db2)
```

Deviance Residuals:

```
  Min    1Q  Median    3Q   Max
-1.6327 -0.9942  0.5167  1.0499  1.6379
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	<i>p</i> - value	
(Intercept)	7.98519	3.47838	2.296	0.0217	*
LAeqT	-0.11936	0.05211	-2.291	0.022	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

```
Null deviance: 60.906 on 43 degrees of freedom
Residual deviance: 54.617 on 42 degrees of freedom
AIC: 58.617
```

Number of Fisher Scoring iterations: 4

AIC	BIC	Tjur's R2	RMSE	Sigma	Log_loss	Score_log	Score_spherical	PCP
58.617	62.186	0.132	0.466	1.140	0.621	-17.394	0.044	0.567

Anexo 17: Certificado de calibración del sonómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0347-001-22

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRALES DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL SERVITA E.I.R.L					
DIRECCIÓN:	JR. JUNÍN NRO. 847 (BARRIO DE HUASTILLA) SAN MARTÍN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA					
TELÉFONO:	942 957 540					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ALFONSO ROJAS BARDALEZ					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	SONÓMETRO	CLASE:	2			
MARCA:	EXTECH	UNIDAD DE MEDIDA:	dB			
MODELO:	407732	RESOLUCIÓN:	0,1 dB			
SERIE:	09101224	RANGO:	(35 a 130) dB			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
ELP.PC.030	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACÚSTICO	BRÜEL & KJÆR	4226	3220291	2023-05-29	CDK1904130
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2023-11-05	CCP-0104-149-20
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2023-08-24	CCP-0104-081-20
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este informe son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del DANAK (Organismo Nacional de Acreditación en Dinamarca) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACÚSTICO					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM AC-003:1999 (EDICIÓN 0)					
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS						
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	23,2 °C	± 0,0 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	56,8 %HR	± 0,0 %HR				
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1003 hPa	± 0 hPa				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Incertidumbre		
Hz	dB	dB	dB	dB		
1000	94,0	93,5	-0,50	0,13		
	104,0	103,2	-0,80	0,13		
	114,0	113,0	-1,00	0,13		
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Incertidumbre		
Hz	dB	dB	dB	dB		
1000	94,0	93,7	-0,30	0,13		
	104,0	103,4	-0,60	0,13		
	114,0	113,2	-0,80	0,13		

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0347-001-21

				
RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA				
PONDERACIÓN A				
Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB
31,5	54,6	55,2	0,60	0,20
63	67,8	69,8	2,00	0,20
125	77,9	78,2	0,30	0,20
250	85,4	84,9	-0,50	0,15
500	90,8	90,1	-0,70	0,15
1000	94,0	93,4	-0,60	0,13
2000	95,2	94,8	-0,40	0,20
4000	95,0	94,3	-0,70	0,20
8000	92,9	90,5	-2,40	0,28
PONDERACIÓN C				
Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB
31,5	91,0	87,8	-3,20	0,20
63	93,2	92,4	-0,80	0,20
125	93,8	94,0	0,20	0,20
250	94,0	94,3	0,30	0,15
500	94,0	94,1	0,10	0,15
1000	94,0	93,7	-0,30	0,13
2000	93,8	92,8	-1,00	0,20
4000	93,2	90,8	-2,40	0,20
8000	91,0	88,1	-2,90	0,28
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto				
RESPUESTA DE PONDERACIÓN TEMPORAL				
Ponderación Temporal	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB
FAST	94,2	94,7	0,50	0,20
SLOW	91,1	91,8	0,70	0,21
Nota: Promedio de 10 mediciones por cada punto				
OBSERVACIONES				
<p>La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución 1 (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.</p> <p>NOTA 1: El error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).</p>				
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		José Ferro		
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:		2022-04-14		FECHA DE EMISIÓN: 2022-04-16
FECHA DE CALIBRACIÓN:		2022-04-15		



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente general - Autorización PE270319SP



Sustento legal de firma electrónica

Anexo 18: Panel fotográfico

a. Medición de ruido ambiental

Sonómetro ubicado en el Jr. Bolívar.



Jr. Manuel del Águila.

Asentamiento Humano Santa Clara.

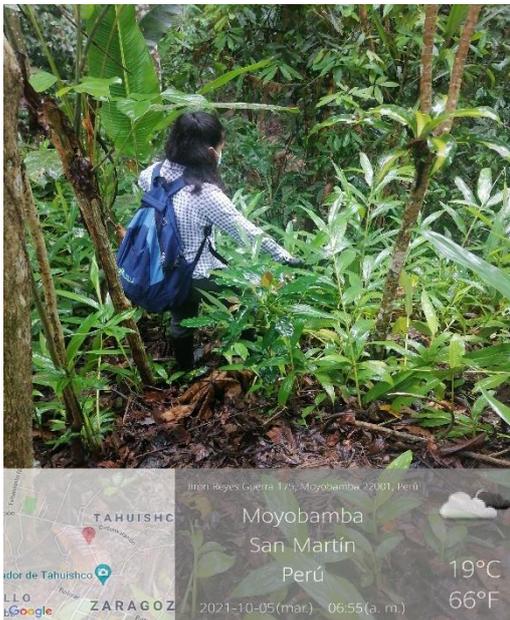


Jr. Saposoa.



b. Muestreo en los barrancos

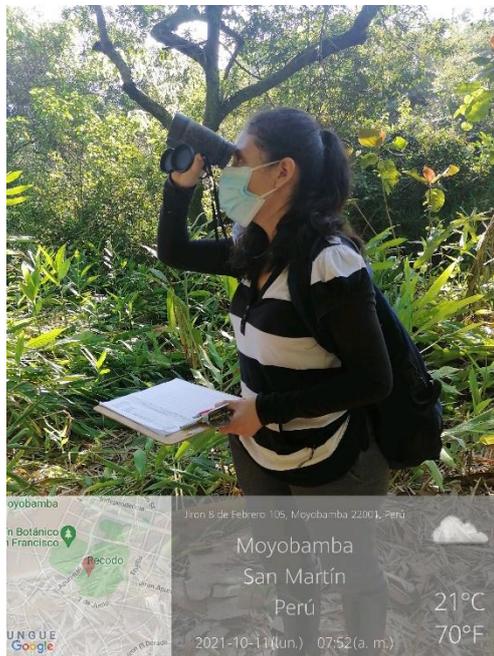
Ingreso al barranco.



Programando el parlante.



Observando al mono tocón de San Martín.



Registrando datos.



Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba *por* YARA TAIS CLAVO DIAZ

Fecha de entrega: 15-dic-2023 01:28p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2260088866

Nombre del archivo: ING._AMBIENTAL_-_Yara_Ta_s_Clavo_D_az_2.docx (13.16M)

Total de palabras: 27315

Total de caracteres: 144539

Incidencia del ruido ambiental sobre la presencia de (Callicebus oenanthe) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

www.esfm.ipn.mx

Fuente de Internet

1%

4

eprints.ucm.es

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.untels.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

tesis.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1%