

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVO

TITULO

DISPERSIÓN DEL RUIDO GENERADO POR EL TRÁNSITO VEHICULAR EN LA CARRETERA FEDERICO BASADRE EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO 2022

RESUMEN

El presente proyecto de tesis tiene como objetivo es determinar el área de dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la Carretera Federico Basadre en la provincia de coronel portillo 2022. La metodología a seguir en un primer punto es para medición de ruido ambiental acorde al R.M.227-2013-MINAM -Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental para Ruido, donde indica el uso del equipo, el procedimiento de toma y las repeticiones para el análisis; según el mismo protocolo estipula la generación de espacios de 100 a 500 metros para la generación de mapas de dispersión. La muestra de estudio fue dividida en casillas de 250 metros de longitud al centro y a lado de la carretera, donde se definió en total 90 puntos de muestreo. Estas por protocolo se realizará la medición en tres turnos 06:00 - 14:00, 14:00 - 22:00 y 22:00 - 06:00. Estas casillas contarán con un total de 9 mediciones durante 4 días, siendo un total de 36 mediciones por casilla y 3240 mediciones en el área de estudio. Se espera obtener resultados de los niveles de ruido y como estos se dispersan hacia las viviendas que están apostadas en los márgenes de la Carretera Federico Basadre y si estas cumplen los ECA-RUIDO.

Palabras claves

Ruido, Dispersión, Viviendas, Tránsito vehicular y Sonómetro.

Abstract

The objective of this thesis project is to evaluate the air quality by Particulate Material PM 10 and 2.5 μm in the Av. Habilitación Urbana (paved and unpaved section) in the district of Callería, Province of Coronel Portillo, Department of Ucayali 2022. The methodology to be used for PM10 and 2.5 Particulate Matter measurements is light scattering, this is present in the National Protocol for Monitoring Environmental Air Quality as an alternative method, in addition, the INCA-AIRE methodology will be used to determine the quality of air according to the results obtained. The population is considered to be Av. Habilitación Urbana, which is 5,200 km long between paved road and unpaved road, where the monitoring points will be sectioned every 500 meters, obtaining a sample of 19 points starting at the intersection with the highway. Federico Basadre to the end of the road. It is intended to obtain as a result the levels of Particulate Material PM10 and 2.5 in Av. Habilitación Urbana, the influence of vehicular traffic and if there is a difference between the paved and unpaved roads.

Keywords

Noise, Dispersion, Homes, Vehicular traffic and Sound level meter.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Ucayali es una ciudad que crece a gran velocidad, por ende, la población aumenta en número rápidamente según (INEI, 2017) Ucayali en el 2007 contaba con 432 159 personas y al año 2017 con 496 459 personal con una tasa de crecimiento anual del 2.4%, esto hace que la ciudad de se torne con mayor cantidad de negocios en diferentes partes de la ciudad para brindar los servicios a la población. Este crecimiento también se ve reflejado en el transporte público como indica el (SINIA, 2022) que el año 2009 la tasa de vehículos es de 16.24 por cada 1000 habitantes y en el año 2018 esta tasa aumento a 18.57 vehículos por 1000 habitantes, lo cual se refleja en la necesidad de mejores vías, aumento de vías y mayor tránsito vehicular en las vías principales.

Como indica la (OEFA, 2016), la contaminación sonora es uno de los graves problemas que afectan a las ciudades modernas. La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente. Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje.

La ciudad de Pucallpa está conformada por la zona urbana de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, es la principal urbe de la región Ucayali, con más del 70% de la población de la región, además de ser un puerto estratégico de acceso al departamento de Loreto, esto gracias al rio Ucayali, que desemboca en el rio Amazonas. Para tal flujo de población fue necesario ampliar en el año 2018 la principal vía de acceso terrestre a la ciudad y varias ciudades de la región en su paso, esta vía es la Carretera Federico Basadre que tiene una longitud de 214 km desde el Ovalo Saenz Peña (Km. 0+000) hasta la zona conocida como la divisoria (Km. 214+000). Esta vía cuenta con una denso tráfico vehicular y gran variedad de actividades en su vía, que no están clasificadas según su tipo acorde a los estándares nacionales y en muchos casos los niveles de ruido pueden ser mayores a lo permitido para la población aledaña, causando problemas a la salud o en sus actividades.

II. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El ruido es uno de los factores ambientales antropogénicos que más afecta en las ciudades en crecimiento, esta causa efectos en la salud de modo directo como el tinitus, hipocaustias y hasta otitis, están también los efectos indirectos como la falta de sueño, el estrés, vértigos, problemas de atención y demás. Es un factor contaminante que influye a corta y prolongada acción a la salud de la población. En la actualidad Ucayali ya cuenta con una zonificación ecológica y económica a nivel macro, pero todavía no presenta una clasificación de áreas según su actividad económica y esta actividad económica no puede directamente relacionada a nuestro Estándar de Calidad Ambiental para Ruido, que dentro de sus LMP los clasifican según la actividad económica como protección especial (centros de salud, escuelas y similares), residencial (viviendas), comercia, Industrial y Mixtas (donde las actividades

están entre puestas o en límite de ambas).

Para tomar alguna medida de protección, normativa y clasificación es necesario conocer la realidad de la zona a intervenir, en este caso es de suma importancia conocer los niveles de ruido que se genera el tránsito vehicular en las vías de la carretera federico Basadre para así poder clasificar mejor la zona y proponer nuevas medidas de contingencia para mejorar la calidad de vida de la población aledaña a esta vía de alta importancia a nivel regional y nacional.

III. HIPOTESIS

Hipótesis General

- La dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo 2021, no afecta las viviendas colindantes.

Hipótesis Especifica

- Los niveles de ruido en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo, superan los ECAS.
- La intensidad del tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo, es promedio de 100 vehículos por minuto
- La población colindante percibe al ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo, como molesto.
- No existe relación entre el nivel de ruido y las zonas designadas según los estándares nacionales para ruido

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Determinar el área de dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo 2022

4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los niveles de ruido en la carretera Federico Basadre en la provincia de coronel portillo
- Determinar la intensidad del tránsito vehicular en la carretera Federico Basadre en la provincia de coronel portillo
- Determinar cómo percibe la población colindante al ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo
- Determinar la relación entre el nivel de ruido y las zonas designadas según los estándares nacionales para ruido

V. ANTECEDENTES

Internacionales

Coral Carillo (2020), indica que la gestión del ruido generado por el flujo vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) se ha tratado de forma

indirecta, es decir únicamente como medida de control de la calidad de aire, lo cual no está mal. Sin embargo, se ha dejado de lado el estudio para evaluar los efectos generados en la población y la magnitud del contaminante en la ciudad ocasionado por el crecimiento desmedido del parque automotor del 12% anual, hecho que satura las vías e incrementan la contaminación acústica. Por tal razón, el presente proyecto tuvo por objetivo diseñar modelos estadísticos de ruido de tráfico rodado en el DMQ con datos históricos del 2009-2015, aplicando el análisis de regresión lineal simple y múltiple. Para lo cual se procedió a realizar una base de datos y un análisis del comportamiento del ruido en los últimos años influenciado por el flujo vehicular en la ciudad, estableciendo la relación entre la cantidad de vehículos y el ruido equivalente. Finalmente se realizó la validación y evaluación de los modelos mediante intervalos de confianza y la regresión por mínimos cuadrados calculando el coeficiente de correlación de dichos modelos y validándolos mediante el análisis de varianzas (ANOVA), que permitieron determinar la magnitud de relación entre las variables y la efectividad del modelo. El resultado de la investigación determinó que el ruido mantiene una tendencia variante, la cual está relacionada con el número de vehículos que circulan por las calles quiteñas, así como la velocidad de los mismos, es evidente que durante el día el ruido cambia constantemente hasta las seis de la tarde y a partir de las siete de la noche el ruido decrece en función a la disminución de los vehículos. Por tal razón, los modelos de regresión lineal simple así como el múltiple, zonales e integrales, se ajustan a las condiciones de la zona urbana Sur, Centro y Norte del Distrito Metropolitano de Quito.

Chaux y Acevedo (2019), evaluaron el ruido ambiental en zonas aledañas a tres centros médicos ubicados en la localidad de Barrios Unidos (Bogotá). La metodología desarrollada para los procesos de medición en los diferentes centros médicos está basada en los lineamientos dados en la Resolución n.º 627 del 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. De esta manera, se realizó por cada centro médico la georreferenciación de la zona de estudio y mediciones preliminares, lo cual permitió establecer la existencia de contaminación por ruido y localizar un punto de mayor impacto en el que se hicieron las mediciones definitivas. De manera simultánea, se efectuó la toma de datos de condiciones meteorológicas, así como una caracterización de tráfico vehicular para construir mapas de ruido mediante el software SoundPlan. Los resultados obtenidos en cada centro médico demuestran, en general, que se sobrepasan los límites normativos de ruido ambiental (Leq A: 55dB), y que este fenómeno se correlaciona principalmente con el alto tránsito de vehículos, concurrencia de personas hablando y las actividades comerciales informales y formales que se han desarrollado de manera desordenada alrededor de la ubicación de los centros hospitalarios, convirtiendo a estos en un entornos comerciales y generando que no haya cumplimiento con relación al plan de ordenamiento establecido en la localidad.

Hernández y otros (2018), en su artículo trata sobre la contaminación acústica generada por los vehículos en las calles de mayor tránsito y congestión en la ciudad de Loja, ubicada en la Región Sur del Ecuador. Las mediciones fueron realizadas con un sonómetro integrador con analizador portátil de precisión. Los datos debidamente georeferenciados se presentaron en mapas de ruido en los que se pueden apreciar presiones sonoras que llegan hasta los 82 dBA en

horas pico; este análisis muestra el ruido generado por el parque vehicular en el periodo 2007-2015. La información que se genera con este trabajo es de utilidad al momento de plantear una adecuada normativa local, para reducir los niveles de presión sonora en la ciudad de Loja y evitar daños a la salud pública de la población que se encuentra expuesta a esta forma de contaminación. Gabriela (2018), indica que el ruido ambiental se ha incrementado considerablemente en la ciudad de Tarija en los últimos años, debido al crecimiento económico y poblacional. El presente trabajo de investigación trata sobre la medición de los niveles de ruido ambiental emitidos en el casco urbano de la ciudad de Tarija, en el cual se pudo comparar el nivel de ruido ambiental con el límite permisible definido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica. El 39 % de las mediciones realizadas excede los 68 dB con valores oscilantes entre 65 y 75 dB, entre los valores excedentes se registró un valor máximo de 100.9 dB generado por el paso de una motocicleta durante una de las mediciones, en las inmediaciones del palacio de justicia donde gran parte de la población espera el servicio de transporte público para desplazarse por la ciudad. Estos niveles producen hipoacusia marcada y severa (comunicación extremadamente difícil), además de pérdida de oído a largo plazo. Las principales fuentes emisoras de contaminación sonora registradas durante la investigación son las motocicletas (36%), seguido de bocinas de vehículos (34%), que afectan a la calidad de vida de las personas transeúntes por las calles centrales de la ciudad de Tarija.

Peñaloza y otros (2016), en su artículo se describen los daños ocasionados la contaminación acústica en distintos niveles, expuestos en diversos estudios científicos; se muestran mediciones de decibeles in situ, así como los resultados de un estudio exploratorio que expone la percepción respecto a la contaminación acústica de 168 habitantes de una zona determinada de la ciudad de Querétaro, con el objetivo de encontrar el grado de afectación percibida para determinar si hay concordancia al respecto. El presente artículo forma parte de una investigación encaminada al desarrollo de un producto orientado a la disminución del ruido en las viviendas. Nuestros hallazgos indican que, aunque cerca de 60% de los encuestados encuentra el ruido de la zona como "elevado", e identifica los vehículos y las motocicletas como la fuente de ruido más molesta, al mismo tiempo no son conscientes de las afectaciones en el desempeño de sus actividades como consecuencia de los niveles de contaminación acústica en la zona.

Olague y otros (2016), indican que la contaminación por ruido es un problema de continua preocupación pública, por lo que se dedican esfuerzos importantes para controlarlo. El tráfico vehicular es la mayor fuente de contaminación acústica en las áreas urbanas. Las principales variables que inciden en el ruido urbano son el tráfico rodado y su impacto según el uso de suelo colindante. El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de ruido que se genera en tres vías de alto tráfico vehicular en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México: Chihuahua a Hermosillo, Sonora; Chihuahua a Ciudad Juárez, Chihuahua; y Chihuahua a Delicias, Chihuahua. Para ello, se seleccionaron 64 puntos de estudio. El nivel de ruido fue medido durante los periodos de máxima demanda vehicular. El índice utilizado fue el nivel de presión sonora continuo equivalente ($L_{eq} \text{ dB [A]}$), y la unidad de medida fue el decibelio (dB). Los resultados muestran que el nivel de ruido varió de 67.7 dB (A) a 75.5 dB (A),

valores que se encuentran por arriba de los niveles de ruido permisibles, de acuerdo a los estándares internacionales. Se sugiere el uso de bermas, la optimización de la superficie de rodamiento y barreras de sonido como alternativas que se consideran adecuadas para mitigar el ruido en cada punto en que se exceden los niveles permitidos máximos en el día.

Delgado y Martínez (2015), en su estudio el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca, consiente de la presencia de un alto número de vehículos, acompañado por las actividades diarias cotidianas que involucran el comercio, la industria, el turismo, acciones que han hecho que las emisiones de ruido vayan en aumento; repercutiendo directamente en la salud de la población, plantea un estudio para conocer el estado de las emisiones de ruido en la ciudad, para lo cual suscribe con la Universidad del Azuay un convenio cuyo propósito es la elaboración del mapa de ruido. El estudio metodológicamente partió con la determinación de los sitios de muestreo sobre la base de la densidad de tráfico, luego se registraron las mediciones de ruido ambiente y posteriormente se sistematizó y evaluó la información levantada a través del método estadístico “kriging ordinario”, con lo cual se elabora el mapa de ruido de la ciudad. Adicionalmente se realizaron comparaciones con los parámetros establecidos en la reglamentación nacional señalada en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria –TULAS- para emisiones sonoras, evaluando el comportamiento de los mismos. Los valores de los registros del monitoreo, superan los límites del TULAS, este hecho está vinculado al incremento del número de vehículos que circulan por el centro de la ciudad, así como las actividades diarias cotidianas que involucran el comercio, el turismo.

Yepes y otro (2009), indica que la naturaleza de la variable ruido y su variabilidad espacio – temporal, se tomó como base fundamental la aplicación de la metodología Geoestadística para la predicción y valoración de la distribución del ruido en las zonas de estudio del proyecto “Elaboración del Mapa Acústico para el Municipio de Medellín”, realizado en el año 2006, mediante Convenio 680 de 2005, entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, con la participación de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Con base en esta metodología se concluyó que Medellín presenta un nivel de ruido diurno global de 73dB(A), indicando que su zona urbana tiene niveles de ruido apropiados solo para sectores industriales. De igual manera en la noche, se presenta un nivel de ruido global de 68 dB(A), apropiado solo para el mismo tipo de sector.

Nacionales.

Berrezueta y otro (2018), en su investigación mantuvo como objetivo realizar el diagnóstico de la contaminación acústica en un área determinada de la zona céntrica de la ciudad de Machala, usando para ello un sonómetro analógico marca RadioShack para obtener los valores correspondientes de niveles sonoros en los 21 puntos críticos de afectación que abarca la zona y el software ArcGIS para generar los mapas acústicos respectivos. Se empleó para ello la recolección de datos en campo mediante el empleo de un sonómetro y encuestas elaboradas con la finalidad de realizar un diagnóstico acústico de la zona en estudio. Los estudios realizados fueron por medio de sondeos

acústicos con una duración de seis horas y media diarias durante cinco días, proporcionando el nivel de presión sonora promedio por cada punto PCA, datos que fueron previamente analizados y llevados a la aplicación ArcMap por medio de dos de los métodos de interpolación con lo que cuenta el ArcGIS, métodos que nos permiten ponderar valores medidos para determinar una predicción de la ubicación de un valor sin mediciones, los IDW y Kriging. Los resultados obtenidos del mapeo acústico indican un alto índice de contaminación acústica en la zona de estudio, con valores superiores a los 64 dB para el horario diurno, niveles de ruido elevados para los establecimientos escolares que se encuentran en el área de estudio. Como conclusión final se tiene que en base a los resultados obtenidos se debe implementar mapas de ruido sectorizados, planes de acción contra el ruido y monitoreos acústicos permanentes en la Ciudad de Machala.

Salas y Barboza (2016), en el presente estudio se evaluaron los niveles de ruido ambiental en el campus de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (Perú), se identificaron zonas con mayor generación de ruido y se construyó un mapa de ruido ambiental para todo el campus universitario. Para la distribución de los puntos de medición se trazó una cuadrícula sobre el plano perimétrico del campus, se aplicó una encuesta preliminar y se obtuvo un total de diez puntos georreferenciados, en los cuales se midió el ruido ambiental empleando sonómetros de tipo 2. Las mediciones se realizaron en horario diurno en tres turnos (mañana, mediodía y tarde) durante un periodo de dos semanas. Posteriormente se efectuó un análisis estadístico de los datos con el software Statistix y finalmente se elaboró un mapa de ruido ambiental utilizando el método de interpolación espacial con IDW (Inverse Distance Weighting). Los resultados indican que los valores del nivel de presión sonora continuo equivalente (LAcqT) superan los 50 dBA, límite máximo para zonas de Protección Especial según los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, siendo las causas principales de estos valores las actividades de construcción, uso de maquinaria y tráfico vehicular.

Jara Rojas (2016), con el objetivo de determinar la relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno en la franja horaria de 22:01 horas a 00:00 horas, en los sectores nueve y 11 del distrito de San Borja, Lima, se realizó una investigación entre Noviembre y Diciembre del 2015, este estudio comprendió la elaboración de un mapa de ruido en la zona en mención, área predominantemente residencial y encuestas para determinar la percepción del ruido ambiental en la población residente. Para la elaboración del mapa de ruido se utilizó como insumo los registros de muestreo en campo mediante mediciones de niveles de presión sonora basándose en el método de la grilla para la ubicación de los puntos de monitoreo, con un lado de 175m aproximadamente, la data fue procesada mediante el software Arcgis 10,1, que realiza un análisis geoestadístico de los datos, para la obtención de la distribución espacial de ruido ambiental. Los niveles de presión sonora superaron el estándar de nacional de calidad ambiental para ruido para zonas residenciales en horario nocturno en el 92.1% de los casos. Para las encuestas de percepción de ruido ambiental estas se diseñaron en base a revisión bibliográfica específica y tomando como modelo el ISO/TS 15666. Se calculó en base a un muestreo aleatorio estratificado un total de 375 encuestados para la población de la zona de estudio, los estratos

fueron determinados en base a los niveles de presión sonora representados en el mapa de ruido, teniendo como referencia los 60 dBA. En base al análisis estadístico se determina que la respuesta de la población está relacionada con los niveles de presión sonora, que oscilan entre los 46.1 decibeles hasta los 72.2 decibeles, en el área y horario de estudio."

Almonte (2016), en su investigación trata de evaluar las condiciones acústicas en el Centro Histórico de Tacna. Para ello se monitorearon los niveles de presión sonora a lo largo del Centro Histórico. Los datos obtenidos permitieron la elaboración de Mapas de Ruido, instrumento que permite analizar los datos de una manera más didáctica. Así mismo, estos valores fueron evaluados con respecto a la Normativa Vigente, tomando como principal referencia el D.S. N° 85-2003-PCM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido" Los resultados muestran que efectivamente existen zonas en el Centro Histórico de Tacna que presentan problemas de contaminación acústico, siendo necesaria la toma de medidas que mitiguen este problema.

Andrés (2015), indica en su estudio que un mapa de ruido muestra de forma gráfica el efecto de diferentes fuentes de ruido dentro de una ciudad. En este trabajo, se muestra y discute el mapa de ruido de tránsito vehicular de la ciudad de Valdivia. Los resultados fueron obtenidos mediante el software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement). Se utilizó un método de simplificación para generar el mapa de ruido con un menor costo de implementación. En este sentido, se han simplificado las edificaciones (en bloques) y el flujo de tránsito vehicular se ha clasificado en categorías. El modelo de ruido de tránsito vehicular que se utilizó es el RLS-90 (modelo Alemán), conocido por tener una buena correlación con mediciones in situ comparado en otros estudios previos realizados en Chile. A través de este método de simplificación fue posible obtener una aproximación certera para desarrollar mapas de ruido de bajo costo.

Díaz Del Olmo Oliveira (2015), en el estudio "Evaluación del Efecto del Ruido Ambiental en la Población de la Universidad Científica del Sur en el 2015" tiene como objetivo identificar las zonas donde se superan los niveles de presión sonora según el ECA para ruido en los campus Villa 1, Villa 2, Villa 3 y Villa 4 de la Científica del Sur; reconocer las fuentes de generación de ruido y determinar si existe un impacto en la población universitaria. Para esto, se realizó un monitoreo del ruido ambiental en el campus conformado por siete (07) puntos de monitoreo distribuidos en Villa 1, 2, 3 y 4; se realizó un conteo vehicular y se realizó una encuesta a la población de la Científica del Sur para conocer sobre la percepción y efectos del ruido ambiental en el campus. Los resultados de la investigación indicaron que en los campus Villa 1, Villa 2, Villa 3 y Villa 4 de la Científica del Sur se superó el valor de nivel de ruido máximo normado en el ECA para ruido según la categoría de zona de protección especial. Las principales fuentes de emisión sonora responsables del ruido en el campus son el tránsito de los vehículos por la trocha de acceso a la universidad y los que circulan por el estacionamiento, el esparcimiento de los estudiantes y actividades deportivas y la planta de tratamiento de agua residual. Finalmente, entre los efectos adversos por el ruido en el campus que percibe la población se encuentran la interferencia en la comunicación oral, la afectación en la concentración y comprensión lectora; y las molestias en la labor que desempeñan.

Zamorano y otros (2015), en su estudio tuvieron como objetivos determinar el nivel de ruido ambiental diurno al que está expuesta la población en el centro histórico de la ciudad de Matamoros, así como describir el grado de molestia con que las personas lo perciben. La opinión que tienen las personas en relación con la contaminación por ruido ambiental se obtuvo mediante la aplicación de 236 encuestas, encontrando que el 47.5% de los participantes considera el ruido como un problema bastante contaminante. Las mediciones se realizaron en 67 zonas, con cinco periodos diferentes en intervalos de una hora, dentro de un horario de 8 h a 18 h. Con el trabajo de campo se calcularon los indicadores: nivel sonoro mínimo (L_{min}), nivel sonoro máximo (L_{max}) y nivel de presión acústica continua equivalente (L_{Aeqt}), determinando que el ruido en promedio supera los 68 decibeles ponderación A (dBA). Se determina que, en particular el informal, el comercio y los medios de transporte son los principales generadores de ruido.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Ruido

La contaminación acústica se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente (Jimena Martínez Llorente & Jens Peters, 2013).

6.1.1. Tipos de ruidos

De acuerdo a la NTP ISO 1996-1 existen varios tipos de ruido. Sin embargo, para efectos del presente protocolo, se considerarán los siguientes:

Ruido Estable: El ruido estable es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejemplo: ruido producido por una industria o una discoteca sin variaciones (MINAM, 2012).

Ruido Fluctuante: El ruido fluctuante es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5dB durante un minuto. Ejemplo: dentro del ruido estable de una discoteca, se produce una elevación de los niveles del ruido por la presentación de un show (MINAM, 2012).

Ruido Intermitente: El ruido intermitente es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular (MINAM, 2012).

Ruido Impulsivo: Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Por ejemplo, el ruido

producido por un disparo, una explosión en minería, vuelos de aeronaves rasantes militares, campanas de iglesia, entre otras (MINAM, 2012).

En función al tipo de actividad generadora de ruido:

- Ruido generado por el tráfico automotor.
- Ruido generado por el tráfico ferroviario.
- Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
- Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

6.1.2. Fuentes generadoras de ruido

Fijas Puntuales: Las fuentes sonoras puntuales son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Se suele considerar como fuente puntual una máquina estática que realiza una actividad determinada. La propagación del sonido de una fuente puntual en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente. En el caso ideal de que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas (MINAM, 2012).

Fijas Zonales o de Área: Las fuentes sonoras zonales o de área, son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente. Se puede considerar como fuente zonal aquellas actividades generadoras de ruido que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio, por ejemplo: zona de discotecas, parque industrial o zona industrial en una localidad. En caso la localidad cuente con un Plan de Ordenamiento Territorial, el operador podrá consultarlo con la finalidad de identificar las zonas donde se ubiquen las fuentes fijas zonales o de área (MINAM, 2012).

Móviles Detenidas : Un vehículo es una fuente de ruido que por su naturaleza es móvil, y genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas), aditamentos, etc. Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo sea del tipo que fuere (terrestre, marítimo o aéreo) se encuentre detenido temporalmente en un área determinada y continúa generando ruidos en el ambiente. Tal es el caso de los camiones en áreas de construcción (como los camiones de cemento, que por su propia actividad generan ruido), o vehículos particulares que están estacionados y que generan ruido con sus alarmas de seguridad (MINAM, 2012).

Móviles Lineales: Una fuente lineal se refiere a una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos. Cuando el sonido proviene de una fuente lineal, éste se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. Una infraestructura de transporte (carretera o vía ferroviaria), considerada desde el punto de vista acústico, puede asimilarse a una fuente lineal (MINAM, 2012).

6.1.3. Efectos adversos del ruido sobre la salud

Efectos sobre la audición. La deficiencia auditiva se define como un incremento en el umbral de audición que puede estar acompañada de zumbido de oídos. La deficiencia auditiva causada por ruido se produce predominantemente en una banda de frecuencia de 3 000 a 6 000 Hz; el efecto más grande ocurre a 4 000 Hz. Pero si el LAeq,8h y el tiempo de exposición aumentan, la deficiencia auditiva puede ocurrir inclusive en frecuencias tan bajas como de 2 000 Hz. Sin embargo, no se espera que ocurra en niveles de LAeq,8h de 75 dB(A) o menos, aun cuando la exposición al ruido ocupacional sea prolongada (OMS, 1999).

Efectos sobre el sueño. Para descansar apropiadamente, el nivel de sonido equivalente no debe exceder 30 dB(A) para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido individual por encima de 45 dB(A). Para fijar límites de exposición al ruido durante la noche, se debe tener en cuenta la intermitencia del ruido. Esto se puede lograr al medir el número de eventos de ruido y diferenciar entre el nivel de sonido máximo y el nivel de sonido de fondo. También se debe prestar atención especial a las fuentes de ruido en un ambiente con bajos niveles de sonido de fondo; combinaciones de ruido y vibraciones y fuentes de ruido con componentes de baja frecuencia (OMS, 1999).

Efectos sobre la salud mental. El ruido ambiental no causa directamente enfermedades mentales, pero se presume que puede acelerar e intensificar el desarrollo de trastornos mentales latentes. La exposición a altos niveles de ruido ocupacional se ha asociado con el desarrollo de neurosis, pero los resultados de la relación entre ruido ambiental y efectos sobre la salud mental todavía no son concluyentes. No obstante, los estudios sobre el uso de medicamentos, tales como tranquilizantes y pastillas para dormir, síntomas psiquiátricos y tasas de internamientos en hospitales psiquiátricos, sugieren que el ruido urbano puede tener efectos adversos sobre la salud mental (OMS, 1999).

Efectos sobre el rendimiento. Se ha demostrado que el ruido puede perjudicar el rendimiento de los procesos cognitivos, principalmente en trabajadores y niños. Si bien un incremento provocado del ruido puede mejorar el rendimiento en tareas sencillas de corto plazo, el rendimiento cognoscitivo se deteriora sustancialmente en tareas más complejas. Entre los efectos cognoscitivos más afectados por el ruido se encuentran la lectura, la atención, la solución de problemas y la memorización. El ruido también puede actuar como estímulo de distracción y el ruido súbito puede producir un efecto desestabilizante como resultado de una respuesta ante una alarma (OMS, 1999).

Interferencia en la percepción del habla. Cuando se escuchan mensajes complicados (en la escuela, en lengua extranjera o en una conversación telefónica), la razón de la señal en comparación con el ruido debe ser al menos de 15 dB con un nivel de voz de 50 dB(A). Ese nivel de ruido corresponde en promedio a un nivel casual de voz en hombres y mujeres ubicados a un metro de distancia. En consecuencia, para una percepción clara del habla, el nivel de

ruido de fondo no debe ser mayor de 35 dB(A). En aulas o salas de conferencias, donde la percepción del habla es de gran importancia, o para grupos sensibles, los niveles de ruido de fondo deben ser los más bajos posibles. El tiempo de reverberación de menos de 1 segundo también es necesario para una buena comunicación oral en habitaciones más pequeñas. Para grupos sensibles, como los ancianos, se recomienda un tiempo de reverberación por debajo de 0,6 segundos para una adecuada comunicación oral, incluso en un ambiente tranquilo (OMS, 1999).

Efecto fisiológico del ruido: El ruido produce afectación de diversos órganos y sentidos del cuerpo humano. Efectos sobre el sistema nervioso central. Alteraciones sobre los ritmos alfa. Niveles de ruido muy elevados (130 dB) modifican las corrientes cerebrales (muy parecidos a los estados de agonía). Exposiciones a un ruido entre 95 y 105 dB produce alteraciones del riego en algunas zonas del cerebro (Barti Domingo, 2010).

Efectos sobre el sistema cardiovascular: El ruido altera el ritmo cardiaco. En personas con problemas coronarios, al estar sometidas a niveles superiores a los 90 dB durante 10 minutos, ocasionan estados similares a los producidos por esfuerzos físicos importantes. Otros estudios parecen indicar que personas que durante grandes periodos de tiempo están sometidas a niveles de 85 – 95 dB, pueden considerarse a efectos de enfermedades coronarias como 10 años más viejas respecto de su edad fisiológica. A partir de los 90 dB se producen alteraciones en la presión arterial (Barti Domingo, 2010).

Fatiga del cuerpo: Aparecen síntomas de extrema fatiga con señales de gran amplitud infrasónicas. Un vehículo de baja calidad acentúa la fatiga. La baja calidad va asociada a un mayor nivel de ruido en el interior del vehículo, además de otros factores como las vibraciones, que producen fatiga localizada, especialmente en las manos, brazos y piernas (Barti Domingo, 2010).

Efectos sobre las glándulas endocrinas: Alteraciones hipofisarias. En ambientes ruidosos, la hipófisis humana aumenta su contenido de hormona del crecimiento. - Alteraciones suprarrenales. Ruido mayor de 50dB provoca un aumento significativo de la secreción urinaria de catecolaminas. Alteraciones de la glucemia. Exposición al ruido aumenta el nivel de glucosa en la sangre. Alteraciones gonadales. No está demostrada la influencia del ruido sobre la fertilidad humana (Barti Domingo, 2010).

Efectos sobre el aparato respiratorio: Aumento de la frecuencia respiratoria (incluso con individuos durmiendo) (Barti Domingo, 2010).

Efectos sobre el aparato digestivo: Alteraciones ácidas del estómago. Úlceras.

Efectos sobre el sistema sanguíneo - Aumento de la viscosidad de la sangre. Aumento del riego de trombosis (Barti Domingo, 2010).

Efectos sobre el equilibrio: Se necesitan niveles muy elevados (más de 110 dB) para provocar vértigo, vómitos, etc (Barti Domingo, 2010).

Efectos sobre la visión: Niveles elevados (más de 110 dB) provocan un estrechamiento del campo visual. Dilatación de las pupilas (Barti Domingo, 2010).

Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos

Ambiente Específico	Efecto(s) crítico(s) sobre la salud	L_{Aeq} [dB(A)]	Tiempo [horas]	L_{max} fast [dB]
Exteriores	Molestia grave en el día y al anochecer	55	16	-
	Molestia moderada en el día y al anochecer	50	16	-
Interior de la vivienda, dormitorios	Interferencia en la comunicación oral y molestia moderada en el día y al anochecer	35	16	
	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Trastorno del sueño, ventana abierta (valores en exteriores)	45	8	60
Salas de clase e interior de centros preescolares	Interferencia en la comunicación oral, disturbio en el análisis de información y comunicación del mensaje	35	Durante clases	-
Dormitorios de centros preescolares, interiores	Trastorno del sueño	30	Durante el descanso	45
Escuelas, áreas exteriores de juego	Molestia (fuente externa)	55	Durante el juego	-
Hospitales, pabellones, interiores	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	40
	Trastorno del sueño durante el día y al anochecer	30	16	-
Hospitales, salas de tratamiento, interiores	Interferencia en el descanso y la recuperación	#1		
Áreas industriales, comerciales y de tránsito, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	70	24	110
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	Deficiencia auditiva (patrones: < 5 veces/año)	100	4	110
Discursos públicos, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	85	1	110
Música y otros sonidos a través de audífonos o parlantes	Deficiencia auditiva (valor de campo libre)	85 #4	1	110
Sonidos de impulso de juguetes, fuegos artificiales y armas	Deficiencia auditiva (adultos)	-	-	140 #2
	Deficiencia auditiva (niños)	-	-	120 #2
Exteriores de parques de diversión y áreas de conservación	Interrupción de la tranquilidad	#3		

VII. METODOLOGÍA

7.1. Lugar de estudio

El lugar de estudio es la Carretera Federico Basadre, en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.

7.2. Población y tamaño de muestra

Población.

La población de objetivo de estudio es la carretera Federico Basadre en la longitud que comprende al distrito de Callería, que inicia en el Ovalo

Sáenz Peña (Km.0+000) y termina el límite a altura de la ladrillera Pucallpa (Km.22+500).

Muestra

La muestra es de tipo no probabilístico, estudio fue dividida en casillas de 250 metros de longitud al centro y a lado de la carretera, donde se definió en total 90 puntos de muestreo. Estas por protocolo se realizará la medición en tres turnos 06:00 - 14:00, 14:00 - 22:00 y 22:00 - 06:00. Estas casillas contarán con un total de 9 mediciones durante 4 días, siendo un total de 36 mediciones por casilla y 3240 mediciones en el área de estudio. Estas se realizarán entre los meses que corresponda en el año con una condición meteorológica que no presente lluvias y vientos fuertes. Esto acorde al protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido.

7.3. Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos.

a) Diseño de muestreo

Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental

Monitoreo de ruido

Se debe tener en cuenta que cualquiera que sea el ruido a evaluar, el operador debe estar atento en todo momento a lo que marca la pantalla del instrumento o registrador, pudiendo dar una idea del comportamiento temporal de éste, y ello servirá al momento de decidir sobre el tipo de ruido que se medirá (estable, fluctuante, intermitente o impulsivo). Se debe usar para la medición de ruido ambiental con fines de comparación con el ECA Ruido, sonómetros clase 1 o 2. Los sonómetros pueden ser digitales o análogos, integradores o no integradores. El uso de pantallas anti viento será necesario en aquellos sonómetros que lo requieran, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. □ Para sonómetros integradores clase 1 o 2: o Realizar como mínimo 10 mediciones de un (01) minuto cada una por cada punto de monitoreo, considerando el periodo de monitoreo definido en el Diseño del Plan de Monitoreo, conforme al ítem 5.1 del presente Protocolo. o Recordar que para cada medición se deberá anotar el L_{max}, el L_{min} y el LA_{eqT} asociado a cada tiempo de medición (MINAM, 2012).

Instalación del sonómetro

Colocar el sonómetro en el trípode de sujeción a 1,5 m sobre el piso. El técnico operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo, considerando las características del mismo, para evitar apantallar. Antes y después de cada medición, registrar la calibración in situ. Se anotarán las desviaciones en la Hoja de Campo. □ Dirigir el micrófono hacia la fuente emisora, y registrar las mediciones durante el tiempo determinado. Al término de éste se desplaza al siguiente punto elegido repitiéndose la operación anterior. Es importante señalar que la distancia entre puntos no debe ser menor de dos veces la distancia entre el punto y la fuente emisora. El uso de pantallas antiviento será necesario en aquellos sonómetros que lo requieran, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se realizarán mediciones en

condiciones meteorológicas extremas que puedan afectar la medición (lluvia, granizo, tormentas, etc.) Antes de iniciar la medición, se verificará que el sonómetro esté en ponderación A y modo Fast (MINAM, 2012).

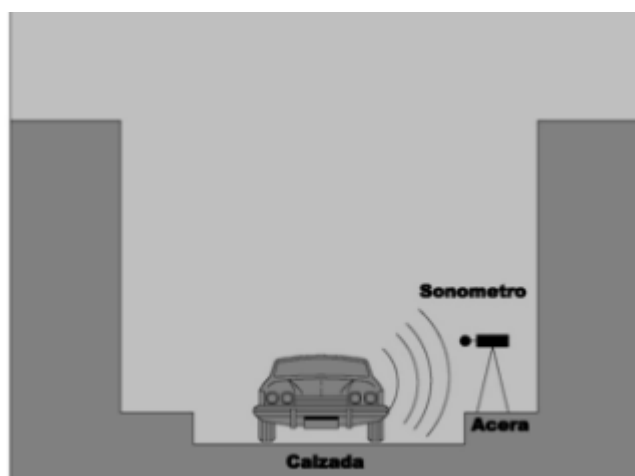


Figura: Medición para fuentes vehiculares

Medición con el sonómetro

La medición se realiza en LAeq, y ponderada en F (o rápida, en inglés denominado Fast). El tiempo a medir debe ser tal que capture el ruido producido por el paso vehicular de los distintos tipos de vehículos que transitan y a una velocidad promedio para el tipo de vía. Se debe contar el número de vehículos que pasan en el intervalo de medición, distinguiendo los tipos (por ejemplo: pesados y livianos). Se debe identificar el tipo o características de la vía donde se desplazan los vehículos. Cuando se presenta un tránsito no fluido se debe medir el ruido producido por el paso de 30 vehículos como mínimo por categoría identificada (pesado y liviano). En el caso que no se pueda obtener las mediciones del número indicado de vehículos se deberá reportar en la hoja de campo los motivos. Se debe registrar la presión sonora máxima L_{máx}, la cual debe ser registrada por cada una de las categorías de vehículos registrados y considerando un mínimo de 30 vehículos por categoría (MINAM, 2012).

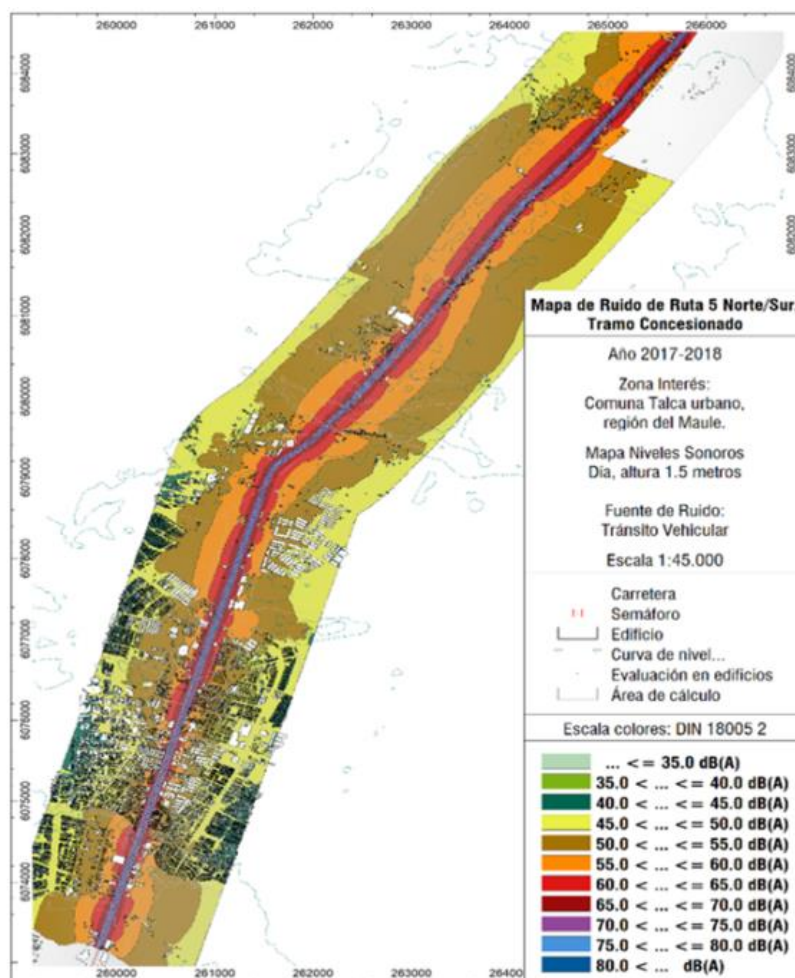
Elaboración de mapas de dispersión de ruido

Un mapa de ruido es la representación cartográfica de los niveles de presión sonora existentes en una zona concreta y en un período determinado. La utilidad del mapa de ruido es determinar la exposición de la población al ruido ambiental, para así adoptar los planes o programas necesarios para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana (MINAM, 2012).

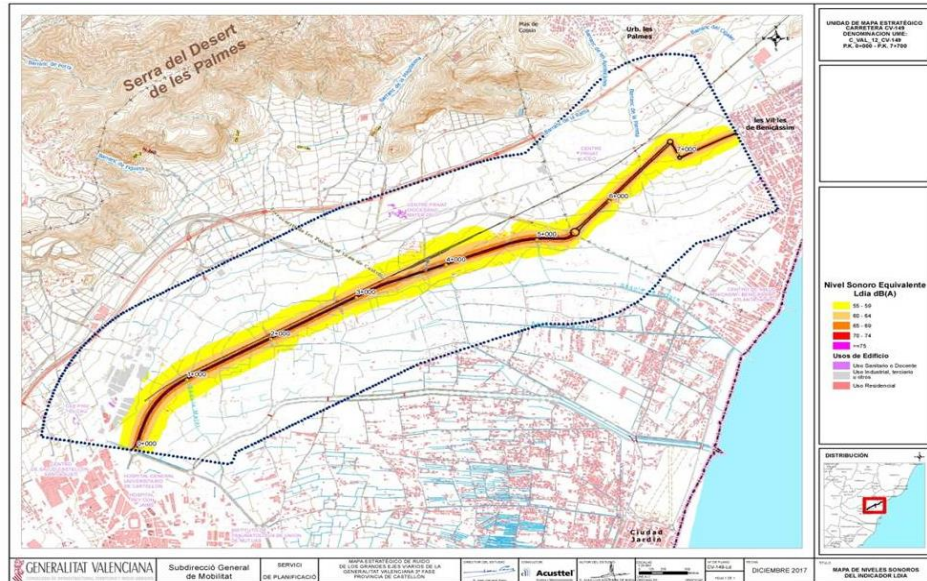
Para la generación de los mapas temáticos de la zona de estudio se utilizó el software Geomedia Profesional 6.0, incorporándole la información cartográfica básica de límites municipales, barrios y

comunas por municipio, estratos socioeconómicos, usos del suelo, zonas urbanas y puntos de medición. Para la salida de los mapas, se utilizó el formato ShapeFile (Formato nativo del software ArcGIS) y se diseñó y construyó una base de datos para la administración de la información y el acceso a reportes automáticos requeridos por los análisis geoestadísticos. Dada la naturaleza de la variable ruido y su variabilidad espacio – temporal, se tomó como base fundamental la aplicación de la metodología geoestadística para la predicción y valoración de la distribución del ruido en las zonas de estudio, como a continuación se detalla: Se elaboró un análisis estructural (el cual es el nombre dado en geoestadística al análisis variográfico) con el fin de identificar el modelo variográfico óptimo representativo sobre el área urbana (Yepes, Gomez, Sanchez, & Jaramillo, 2009).

La metodología de cuadrícula o rejilla, qué consiste en dividir la zona bajo estudio mediante una rejilla de distancia fija y realizar la medida en las intersecciones de la rejilla. Las distancias habitualmente utilizadas mediante este método pueden oscilar entre los 50 y los 300 metros, en función a la dimensión del área bajo estudio.



Mapa de ruido del descriptor



Los mapas estratégicos y planes de acción en materia de contaminación acústica de los grandes ejes viarios

b) Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.

Equipos

- Sonómetro



Sonómetro clase 2, DT8852, con datalogger y programa de análisis de datos. Exactitud de 0.1 dB. Acreditado por un laboratorio de Calibración autorizado por INACAL. Puede almacenar 10000 datos. Ponderación de ratio de 1segundo por muestra. Cuenta con calibrador de campo Clase 1 con 2 puntos de calibración, a 84 db y 110 db. Ç

-Computadora de escritorio con Arc Gis
-Cámara Fotográfica
-GPS
-Trípode
-Pistometro de Calibración

Materiales

Tablero
Lapicero
Borrador
Lapiz
Corrector
Papel Bond

c) Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

Transito Vehicular: El tránsito vehicular es una de las principales fuentes generadoras de ruido en un área urbana.

Ruido: es generado por diferentes fuentes como el tránsito vehicular, estos se dispersan desde la fuente a diferentes puntos en una resonancia esférica en espacios aéreos, semi esfera en el suelo con área libre y presentan rebote o refracción con diferentes materiales o estructuras. Se mitiga o pierde intensidad según se aleja de la fuente generadora.

d) Aplicación de prueba estadística inferencial.

Se realizará un análisis descriptivo general, para determinar la media, máximo, mínima concentración en la zona de estudio, se compararan las medias con el Estándar Nacional de Calidad de Ruido, con respecto a tipo de zona y horario.

7.4. Tabla de recolección de datos por objetivos específicos.

N°	Código de punto	Coordenada		Nivel de Ruido dB	Zona	LMP	Transito vehicular
		X	Y				

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración del perfil de tesis	X											
Aprobación del perfil de tesis		x	X									
Identificación de puntos de monitoreo		x	x	X								
Conteo del tránsito vehicular				x	x	x	x	x	X			
Evaluación de ruido				x	x	x	x	x	X			
Procesamiento de datos del conteo vehicular					x	x	x	x	x	X		
Procesamiento de datos del monitoreo de ruido					x	x	x	x	x	X		
Elaboración de mapa de dispersión							x	x	x	X		
Correlacionales niveles de ruidos y zonas								x	x	X		
Elaboración de informe final										x	x	X
Sustentación de tesis												

VII. PRESUPUESTO

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Sonómetro	Día	100.00	30	3000.00
Computadora de escritorio Core i7	Día	0.00	30	0.00
Papel Bond A-4	Millar	25.00	2	50.00
Calibración y certificación de Sonómetro	Unidad	1500.00	1	1500.00
Cámara Fotográfica	Unidad	0.00	1	0.00
EPP de campo	Unidad	0.00	1	0.00
				S/. 4550.00

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alfie Cohen, M., & Salinas Castillo, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. Estudios demográficos y urbanos, 32(1), 65-96. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102017000100065&lng=es&tlng=es.
- Almonte, Y. (2016). Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016. Tacna: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1915>
- Andrés, B. M. (Octubre de 2015). Elaboración de mapa de ruido de la ciudad de Valdivia mediante software de modelación utilizando métodos de simplificación. Revista Síntesis Tecnológica, 24-36. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/282914265_Elaboracion_de_mapa_de_ruido_de_la_ciudad_de_Valdivia_mediante_software_de_modelacion_utilizando_metodos_de_simplificacion?enrichId=rgreq-dbb5761da84b0995fdc13b434f42ba0f-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI4
- Barti Domingo, R. (2010). Acústica Medioambiental. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario. Obtenido de http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2005/TITO_MOYA_EW_ONNY_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Berrezueta Berrezueta, J., Berrú Cabrera, J., Oyola Estrada, E., & Zambrano Zambrano, W. (2018). Metodología para la elaboración de mapas de ruido urbano en la ciudad de Machala. Conference Proceedings UTMACH, 2(1), 157-165. Obtenido de <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/294/240>
- Chaux Alvarez, L., & Acevedo Buitrago, B. (2019). Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. Revista Científica, 35(2), 234-246. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7021297>
- Coral Carillo, V. (2020). "Modelos estadísticos de ruido ambiental para el Distrito Metropolitano de Quito DMQ, mediante datos históricos del 2009 al 2015, como herramienta de calidad ambiental.". ACI Avances En Ciencias E Ingenierías,

- 12(1(2020)), 24. Obtenido de <https://doi.org/10.18272/aci.v12i1.941>
- Correa Restrepo, F. J., Osorio Múnera, J. D., & Patiño Valencia, B. A. (2015). Valoración económica de la reducción del ruido por tráfico vehicular: una aplicación para medellín (colombia). *Semestre Económico*, 18(37), 11-50. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-63462015000100002&lng=en&tlng=es.
 - Delgado, O., & Martínez, J. (29 de 08 de 2015). Elaboración del mapa de ruido del área urbana de la Ciudad de Cuenca – Ecuador, empleando la técnica de interpolación geoestadística Kriging ordinario. *Ciencias Espaciales*, 8(1 Primavera, 2015), 411-440. Obtenido de <https://doi.org/10.5377/ce.v8i1.2059>
 - Díaz Del Olmo Oliveira, M. A. (2015). Evaluación del efecto del ruido ambiental en la población de la Universidad Científica del Sur en el 2015. Lima: Universidad Científica del Sur. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/246>
 - Gabriela, R. (2018). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. *Acta Nova*, 8(3), 421-432. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892018000100009&lng=es&tlng=es.
 - Garcia S., H. D., Mendoza G., M. C., & Pérez G., T. (Agosto de 2019). Modelamiento y diseño de estrategias para la mitigación del ruido en el centro Grancolombiano del Paisaje Cultural Cafetero teniendo en cuenta la caracterización de la flora en el sector. *INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN INGENIERÍA*, 3, 77-84. Obtenido de <http://doi.org/10.5281/zenodo.3387691>
 - Hernández Ocampo, R., García Matailo, S., Hernández Ocampo, F., Chuncho Viñamagua, G., & Alvarado Jaramillo, V. (2018). El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador. *CEDAMAZ*, 8(1), 9-14. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/547>
 - INEI. (2017). Ucayali Resultados definitivos. Lima: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1554/25TOMO_01.pdf
 - Jara Rojas, J. (2016). Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja - Lima 2015. Lima: Universidad Científica del Sur. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/250>
 - MINAM. (2012). PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL. Lima: Ministerio del Ambiente. Obtenido de <http://sial.municaj.gob.pe/download/file/fid/52380>
 - OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao (1 ed.). Lima: MINAM. Obtenido de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087
 - Olague Caballero, C. O., Wenglas Lara, G., & Duarte Rodríguez, J. G. (2016). Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua. *CienciaUAT [revista en la Internet]*, 11(1), 101-115. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582016000200101
 - OMS. (1999). Guías para el ruido urbano. Londres: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>
 - Orozco Medina, M., & González, A. E. (2015). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *Ingeniería Revista Académica de la*

- 896 FI-UADY, 129-136. Obtenido de
 897 <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750925006.pdf>
 898 - Peñaloza Pineda, I., Flores Gutiérrez, A., & Hernández Alvarado, M. J. (2016).
 899 Contaminación acústica en la zona 3 de la ciudad de Querétaro: comparación
 900 de los niveles de ruido reales y los apreciados por los habitantes. Entreciencias,
 901 4(9), 39-56.
 902 - Romero Duque, G. A., Acero Calderón, J., & Jaimes Becerra, M. (01 de 07 de
 903 2016). Generación de mapas de ruido (industrial) desde sistemas de
 904 información geográfica. Un acercamiento desde la literatura. Tecnura, 20(49),
 905 152-166. Obtenido de
 906 <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.3.a10>
 907 - Salas López, R., & Barboza Castillo, E. (2016). Evaluación del ruido ambiental en
 908 el Campus de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de
 909 Amazonas, Perú. INDES Revista de Investigación para el Desarrollo
 910 Sustentable, 2(1), 88-96. doi:10.25127/indes.201401.010
 911 - SINIA. (2022). Sistema Nacional de Información Ambiental . (MINAM, Editor)
 912 Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/966>
 913 - Yepes, D., Gomez, M., Sanchez, L., & Jaramillo, A. (2009). Metodología de
 914 elaboración de mapas acústicos como herramienta de gestión del ruido urbano
 915 - CASO Medellín. Dyna(158), 29-40. Obtenido de
 916 <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v76n158/a03v76n158.pdf>
 917 - Zamorano Gonzalez, B., Peña Cárdenas, F., Parra Sierra, V., Velázquez Narváez,
 918 Y., & Vargas Martínez, J. (2015). Contaminación por ruido en el centro histórico
 919 de Matamoros. Acta universitaria, 25(5), 20-27. Obtenido de
 920 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662015000500003
 921

IX. ANEXO

Cuadro de matriz de consistencia

Título : dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre			
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables
General	General	General	
¿cuál es el área de dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo 2021?	Determinar el área de dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo 2022	La dispersión del ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo 2021, no afecta las viviendas colindantes.	Independiente: tránsito vehicular
Específico	Específico	Específico	
¿cuáles son los niveles de ruido en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo?	Evaluar los niveles de ruido en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo	Los niveles de ruido en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo, superan los ECAS.	
¿cuál es la intensidad del tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo?	Determinar la intensidad del tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo	La intensidad del tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo, es promedio de 100 vehículos por minuto	Dependiente: niveles de ruido
¿cómo percibe la población colindante al ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo?	Determinar cómo percibe la población colindante al ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo	La población colindante percibe al ruido generado por el tránsito vehicular en la carretera federico Basadre en la provincia de coronel portillo, como molesto.	
¿existe una relación directa entre el nivel de ruido y las zonas designadas según los estándares nacionales para ruido?	Determinar la relación entre el nivel de ruido y las zonas designadas según los estándares nacionales para ruido	No existe relación entre el nivel de ruido y las zonas designadas según los estándares nacionales para ruido	

927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939