

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL TRAMO SUR- VIAS NUEVAS DE LIMA

Trabajo de suficiencia profesional para optar al título

profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Juan Jhoel Bardales Zunini

Asesor:

Mg. Ing. Iselli Josylin Nohely Murga Gonzalez

<https://orcid.org/0000-0002-1711-6144>

Lima - Perú

2025

Informe de Similitud



Página 2 de 54 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3351730303




15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 8%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado con todo mi amor y gratitud a mi padre, Juan Bardales, quien ha sido un pilar inquebrantable en mi vida. Su ejemplo, su fuerza y su apoyo incondicional me ha guiado en cada paso que doy.

También a mi hermano Wilmer Alexander, del quien estaré siempre orgulloso

Agradecimiento

A Dios, por ser fuente de mi salud, fortaleza y sabiduría a lo largo de esta etapa profesional.

A mi asesora, por su valiosa orientación, conocimientos y constante compromiso en el desarrollo durante este trabajo de suficiencia profesional.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ANEXOS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
RESUMEN EJECUTIVO	13
1. Historia de la empresa.....	15
1.1 Propósito	15
1.2 Misión	16
1.3 Visión.....	16
1.4 Especialidad	16
1.5 Descripción de los puestos de trabajo	17
1.6 Organigrama de la Empresa GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C	17
1.7 Tipo de servicios que brinda	18
1.8 Formulación de objetivos.....	18
1.8.1 Objetivo general.....	18
1.8.2 Objetivos específicos	18

2.	Definiciones conceptuales	19
2.1	Contaminación de ruido	19
2.2	Decibeles	19
2.3	Emisión de ruido	19
2.4	NTP-ISO 1996-2: 2021	19
2.5	Medición de ruido	20
2.6	Ruido Ambiental	20
2.7	Ruido	20
2.8	Sonómetro	20
2.	Normativa legal.....	21
2.	Desarrollo del proyecto.....	26
3.	Identificación del problema	27
4.	Ubicación del proyecto	27
5.	Cronograma de proyecto.....	28
6.	Metodología Aplicada.....	28
6.1	Planificación del estudio	29
6.2	Levantamiento de información.....	29

6.3	Evaluación del Proyecto.....	29
6.4	Propuesta de Mitigación.....	29
6.5	Validación de datos	29
7.	Organigrama funcional del proyecto	30
8.	Descripción de roles.....	30
1.	Información preliminar del monitoreo de ruido ambiental – 2024.....	32
2.	Estudio comparativo entre las mediciones de ruido y los valores límite normativos	32
3.	Resultados del nivel de ruido ambiental Comparado con el Estándar de calidad de Ruido	33
4.	Detalles operativos de las estaciones de monitoreo.....	33
4.1	Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-01....	33
4.2	Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-08....	34
4.3	Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-07....	34
4.4	Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-05....	34
4.5	Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-02....	34
1.	Conclusiones	35
2.	Recomendaciones	37

EVALUACION Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA
ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL TRAMO SUR-VIAS NUEVAS DE LIMA

REFERENCIAS	39
ANEXOS	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Sede principal de GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C.	
41	
Anexo 2 Servicios de monitoreo ambiental que ofrece GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C	41
Anexo 3 Principales servicios brindados	42
Anexo 4 Formato F-PO-01-1 Plan de Monitoreo	42
Anexo 5 Check list y verificación del sonómetro	42
Anexo 6 Formato F-PO-04-2 Cuaderno de Campo de ruido R03	43
Anexo 7 Cadena de custodia.....	44
Anexo 8 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-01	
44	
Anexo 9 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-08	
45	
Anexo 10 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-07	
45	
Anexo 11 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-05	
46	

Anexo 12 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-

02 46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa.....	17
Figura 2 Esquema de responsabilidades en el desarrollo del estudio acústico	30
Figura 3 Resultados acústicos comparados con los valores de referencia normativa	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Plan de trabajo.....	28
Tabla 2 Referencias Geográficas	32
Tabla 3 Análisis de conformidad de las mediciones de ruido con los criterios técnicos y regulatorios	32

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de investigación sobre la evaluación de los impactos del ruido ambiental fue desarrollado en el marco de mi experiencia laboral en GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C., una empresa especializada en servicios de monitoreo ambiental. En este proceso, se establecieron nueve puntos estratégicamente ubicados para el monitoreo del ruido en toda la zona sur de Lima, con el fin de realizar mediciones de ruido en diferentes puntos del sitio durante las diversas fases de mantenimiento y operación. Para garantizar la precisión y fiabilidad de los datos obtenidos, se utilizaron instrumentos calibrados de acuerdo con las disposiciones de la norma técnica peruana NTP ISO 1996 2: 2021, y los datos fueron recolectados con instrumentos que aseguraron la trazabilidad del proyecto.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de la sección sur de las Vías Nuevas de Lima es una arteria de transporte importante diseñada para mejorar la conectividad y reducir los tiempos de viaje en la capital. Sin embargo, el mantenimiento y la operación de esta línea generan ruido ambiental que, si no es regulado, tiene el potencial de afectar tanto la salud como el bienestar de los residentes y la fauna urbana.

En esta situación, es fundamental examinar el ruido ambiental durante la fase de mantenimiento y operaciones del Tramo Sur para identificar las principales fuentes, establecer los niveles de ruido y compararlos con las regulaciones vigentes. A partir de este diagnóstico, se podrá implementar la propuesta de mitigación que reduzca los impactos negativos. Esto facilitará el cumplimiento de las normativas vigentes y mejorará la calidad de vida de los habitantes aledaños.

Este trabajo busca medir los niveles de ruido en el Tramo Sur de Vías Nuevas de Lima, así como prevenir problemas sociales a futuro.

1.1 Historia de la empresa

GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C. fue fundada para ofrecer servicios de consultoría ambiental y ocupacional especializados, en respuesta a la creciente necesidad de las empresas peruanas de satisfacer los estándares técnicos, legales y de sostenibilidad. La empresa ha orientado, desde su fundación, sus esfuerzos hacia el suministro de soluciones integrales para la evaluación de proyectos y el control ambiental, convirtiéndose así en un aliado estratégico en sectores como los de la minería, la energía y la industria. Su equipo de expertos altamente calificados ha colaborado en la realización de estudios ambientales (EIA), en el seguimiento de monitoreos ocupacionales, en la administración de permisos y en la formación técnica, lo que ha favorecido el desarrollo responsable de sus clientes. La consultora se encuentra actualmente ubicado Av. Juan Velasco Alvarado Nro.978 – San Juan de Miraflores –Lima. (Anexo 1)

1.2 Propósito

GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C. tiene como objetivo ser una compañía que, a través de servicios de consultoría de alta calidad en el ámbito ambiental y ocupacional, tiene como objetivo colaborar de manera activa con el desarrollo sostenible del país. Busca concentrarse en supervisar el medio ambiente, evaluar y gestionar proyectos que fomenten la protección del medioambiente, el cumplimiento de las normas y el progreso constante de las condiciones laborales. Ofrece soluciones que son ventajosas para sus clientes y para la sociedad en general.

1.3 Misión

GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C tiene como misión brindar a los usuarios servicios de asesoramiento profesional, enfocados en la calidad y en el compromiso con la excelencia. se enfoca en identificar con exactitud las necesidades, formular estrategias, desarrollar proyectos de manera cuidadosa y evaluarlos de forma estricta. Se centra, además, en el control medioambiental para asegurar que las regulaciones actuales se cumplan y que los proyectos sean sustentables.

1.4 Visión

La visión de GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C es establecerse como una firma de consultoría reconocida en Perú por su calidad y sus servicios; además, busca ser uno de los principales líderes en el mercado nacional y ser identificados como expertos en servicios ambientales.

1.5 Especialidad

La empresa GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C, brinda servicios especializados para atender las necesidades de diversos sectores productivos del país. Su enfoque integral incluye: (Anexo 2)

- Monitoreo y Ensayos Ambientales
- Monitoreo de Agentes Ocupacionales
- Ensayos de Productos Alimenticios
- Ensayos de Peligrosidad de Residuos
- Ensayos Toxicológicos
- Asesoramiento Agrícola y Servicios Analíticos

1.6 Descripción de los puestos de trabajo

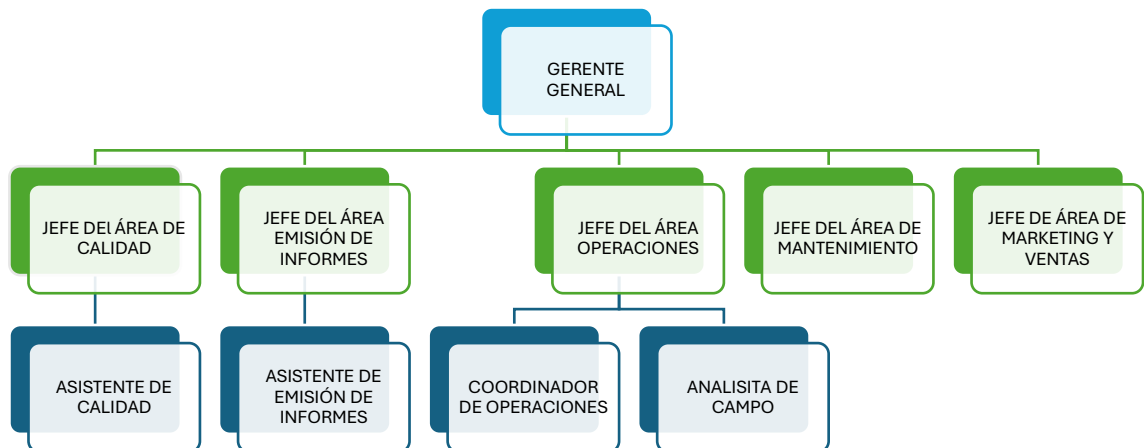
Jefe de operaciones: es responsable de planificar y ejecutar programas de monitoreo ambiental

Coordinador de operaciones: Encargado de coordinar y asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos por clientes y autoridades.

Analista de campo: es responsable de ejecutar y dar seguimiento a las actividades operativas relacionadas con el monitoreo de matrices ambientales, asegurando el cumplimiento de los protocolos técnicos, la normativa vigente y los estándares de calidad establecidos.

1.7 Organigrama de la Empresa GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C

Figura 1 Organigrama de la empresa



Nota. Tomado de Manual de Organización Funciones (p. 25), por GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C., 2025.

1.8 Tipo de servicios que brinda

Desde que GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C comenzó con sus actividades; se destacan los siguientes proyectos en los que participaron: (Anexo 3)

- Servicio de monitoreo ambientales y ocupacionales en plantas industriales y obras de construcción
- Plan de gestión integral de residuos sólidos para el sector manufacturero
- Plan de vigilancia y control sanitario, incluyendo protocolos COVID-19 en empresas de transporte y logística.
- Servicio de monitoreo ambiental de aire y ruido en la etapa previa de mantenimiento y operaciones de la actualización del EIA del tramo sur.

1.9 Formulación de objetivos

1.9.1 Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental generados durante la ejecución de la obra y proponer medidas adecuadas para minimizar su impacto

1.9.2 Objetivos específicos

Realizar mediciones de los niveles de ruido en diferentes puntos de la obra durante las diversas fases de construcción.

Analizar los resultados obtenidos para sugerir acciones que mitiguen el impacto acústico en la zona.

Diseñar una propuesta técnica personalizada de gestión acústica, basada en los resultados obtenidos, que pueda ser aplicada en futuras obras similares.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

1.10 Definiciones conceptuales

1.1 Contaminación de ruido

Según la Presidencia del Consejo de Ministros (2003), La contaminación acústica se caracteriza por la presencia de ruidos en el entorno, independientemente de su fuente. Se refiere a los ruidos que causan daños, riesgos o molestias a las personas, a sus actividades o a cualquier tipo de bien, así como a aquellos que tienen un impacto significativo en el medio ambiente.

1.2 Decibeles

El decibel es una unidad logarítmica que corresponde a un décimo de belio, nombrado así en honor a Alexander Graham Bell. Se trata de un décimo de un bel (B) y se refiere a la unidad comúnmente utilizada para expresar el nivel sonoro. Peche y Quiroz (2019)

1.3 Emisión de ruido

Ministerio del Ambiente. (2014). Se trata del ruido generado por una fuente o un grupo de fuentes en una zona determinada donde se lleva a cabo una actividad particular.

1.4 NTP-ISO 1996-2: 2021

La norma técnica peruana que define los métodos técnicos de medición, descripción y evaluación de los ruidos ambientales, incluyendo el cálculo de los niveles de presión acústica tales como L_{max} (máximo), L_{ASeq} (equivalente) y

otros parámetros acústicos significativos. (Instituto Nacional de Calidad – INACAL, 2021).

1.5 Medición de ruido

Para medir el ruido, el sonómetro es un instrumento que mide el nivel global de la presión acústica cuando las ondas alcanzan su micrófono general. Utiliza una escala graduada en decibelios [dB]. Esta medida se realiza cuando las ondas llegan a su micrófono. (Ostos, 2021).

1.6 Ruido Ambiental

Si el ruido es perceptible en el exterior y se origina por una actividad humana, se le conoce como ruido ambiental. El término se define como el ruido exterior no deseado o perjudicial que resulta de las actividades humanas. Incluido el ruido generado por los vehículos de transporte, el tráfico ferroviario y rodante, así como por las áreas donde se realizan actividades industriales. debido a las actividades realizadas por los seres humanos. Chanduvi. (2021)

1.7 Ruido

Según Rodríguez y A'Gaytán (2006), El ruido es un fenómeno acústico causado por ondas vibratorias irregulares en frecuencia y amplitud, medidas en Hertz. Según la física, la percepción resulta de variaciones de presión específicas en el exterior del oído.

1.8 Sonómetro

Según Chanduvi N. (2021) es un equipo empleado para determinar los niveles de presión acústica en el ambiente.

1.11 Normativa legal

Para el desarrollo de la siguiente investigación, se han considerado reglamentaciones que se tuvo que tener en cuenta durante la supervisión, junto con el procesamiento e interpretación de datos, se realiza de acuerdo con las normas que se mencionan a continuación:

- Norma Técnica Peruana NTP ISO 1996-1:2007. Norma técnica peruana NTP ISO 1996-1, del año 2007. Acústica. Evaluación, descripción y cuantificación del ruido ambiental. Parte 1: Procedimiento de evaluación e índices fundamentales; con la aprobación de la Resolución Directoral N° 053-2017-INACAL/DN: este reglamento establece los procedimientos estandarizados, las definiciones y los índices acústicos para medir y evaluar el ruido ambiental. Para garantizar que los resultados sean confiables, comparables y trazables.
- Norma Técnica Peruana NTP ISO 1996-1:2020. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación; aprobado por Resolución Directoral Número 007-2020-INACAL: Es fundamental su aplicación para proteger la salud pública, administrar el medio ambiente y respetar los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, que se encuentran establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. La Resolución Directoral N° 007-2020-INACAL DN. Con el objetivo de asegurar que los resultados sean confiables, comparables y trazables, establece los principios, las definiciones, los índices acústicos y los métodos estandarizados para la medición y evaluación del ruido medioambiental.

- Norma Técnica Peruana NTP ISO 1996-2:2021. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora; aprobado por Resolución Directoral N° 009-2021-INACAL DN: Esta norma define los procedimientos para determinar los niveles de presión sonora y así evaluar el ruido ambiental; describe técnicas de medición directa, extrapolación de resultados y cálculos. También menciona criterios para elegir puntos de medición, ubicación de micrófonos, condiciones meteorológicas y estimación de la incertidumbre.
- NTP ISO 1996-2:2008, Normas Técnicas de Perú. Acústica. Evaluación, descripción y cuantificación del ruido ambiental. Parte 2: Establecimiento de los niveles de ruido del entorno: Es crucial su implementación para la gestión ambiental; establece los procesos que permiten determinar los niveles de ruido en el ambiente mediante mediciones directas, extrapolaciones de resultados o cálculos. Esto se hace para obtener datos precisos que pueden utilizarse como base para evaluar el ruido en distintos entornos.
- Decreto Supremo Número 085-2003-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Ruido Ambiental: Esta norma define los límites máximos permisibles de ruido en diversos lugares y horarios, Con el propósito de salvaguardar la salud del público, mantener una buena calidad de vida y fomentar un desarrollo sustentable.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

1. Descripción de la experiencia

En este trabajo de suficiencia profesional, que fusiona mi experiencia laboral con lo aprendido a lo largo de mi formación en la Universidad Privada del Norte en la carrera de Ingeniería Ambiental. Durante el desarrollo de mi desempeño laboral en la compañía orientada a realizar monitoreos ambientales, participé en la implementación del monitoreo de ruido ambiental como parte de la actualización previa al Estudio de Impacto Ambiental (EIA-SD) en el tramo sur. Me integré a la compañía en el periodo de mantenimiento y operación de la Panamericana Sur, formando parte del equipo de Gestión Ambiental con la intención de aportar en la ejecución de tareas de monitoreo ambiental. En particular, me ocupé de evaluar el ruido ambiental, diseñar el plan de monitoreo, llevar a cabo proyectos y emitir resultados después del procesamiento de datos.

Se emplearon equipos que fueron calibrados de acuerdo con la norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2:2021 para realizar las mediciones. Se recopilaron datos durante el monitoreo que sobrepasaron los estándares de calidad para el ruido ambiental, establecidos en el D. S N° 085-2003-PCM. Además, se verificó que los instrumentos y las herramientas de medición estaban en estado óptimo, siguiendo los procedimientos fijados por la empresa. Por último, se procesaron los datos adquiridos en las mediciones específicas con el objetivo de preparar el informe de ensayo correspondiente. El cual incluyó la emisión de los resultados.

Durante el desarrollo del proyecto, desempeñamos un papel clave en la coordinación con varias áreas internas. Colaboramos de cerca con el departamento operativo, supervisado por el Dr. Luis Mariños, el jefe de operaciones, y siempre mantuvimos una comunicación continua y fluida con Ing. Juan Fernández, el coordinador del proyecto. Esta cooperación posibilitó una realización más eficaz y en línea con los propósitos del proyecto.

Este proyecto es de suma importancia para la compañía, por lo que se llevó a cabo el monitoreo de calidad del ruido en la etapa de mantenimiento en el sector sur, siguiendo el protocolo estipulado para realizar las tareas. La aprobación de la cotización por el departamento comercial fue el inicio del pre-muestreo con la creación de la Orden de servicio 25-5780. Cuando se aprobó el servicio de muestreo, se envió al coordinador de monitoreo la cotización que había sido aceptada. Esta contenía los datos del cliente (teléfonos, dirección, persona de contacto) y el número de parámetros a examinar. Con estos datos, se estableció la programación del servicio, asignando a los analistas de campo y gestionando el pedido de viáticos al departamento de tesorería, con la correspondiente aprobación de jefe de operaciones.

Se efectuaron las siguientes etapas para realizar el monitoreo de ruido ambiental:

1. Verificación de la Representatividad de las Mediciones: Antes de realizar las mediciones, se verificó que los valores obtenidos fueran representativos de la fuente de ruido. Además, se aseguró que no existiera una diferencia superior a 3 dB(A) entre mediciones consecutivas.

2. Verificación Operacional del Equipo: Se realizó una verificación operativa del equipo antes y después de las mediciones en campo, utilizando un patrón acústico de 94 o 114 dB. La diferencia entre estas mediciones no debía exceder los 0.5 dB.
3. Validación de la Propagación del Sonido: De acuerdo con la norma ISO 1996-2, para validar la propagación del sonido en mediciones a corto plazo, se comprobó la siguiente fórmula $\frac{H_s - H_r}{D} \geq 0.1$ / Hs: Altura de la fuente / Hr: Altura del receptor / D: Distancia entre la fuente y el receptor.
4. Posicionamiento del Sonómetro: El sonómetro se orientó a un ángulo de 45° y se colocó a una altura mínima de 1.5 metros, conforme a la norma ISO 1966-2:2017.
5. Medición de Condiciones Meteorológicas: Asimismo, se realizaron mediciones de las condiciones meteorológicas utilizando un mini medidor de clima.
6. Reporte y descarga de data: Finalmente, se utiliza los formatos para reportar, además se realiza la descarga de data usando los softwares Svan PC++ o AWAHelper.

2. Desarrollo del proyecto

Para realizar las mediciones de ruido ambiental durante la etapa de mantenimiento y operación del tramo sur – vías nuevas de lima se utilizó distintos formatos para asegurar el correcto funcionamiento y buen procedimiento para evaluar las mediciones de ruido.

Para el desarrollo de la supervisión de la calidad del ruido, se elabora un plan de supervisión detallado que contiene información relevante sobre el proyecto. Además, el plan de supervisión incluye los parámetros, los dispositivos de medición, la ubicación de los puntos de medición y los controles de calidad aplicados. (Anexo 4)

Con el objetivo de garantizar mediciones acústicas precisas y confiables, se implementa el uso de un formato de verificación (check list) junto con la revisión técnica del sonómetro. Este procedimiento asegura que el equipo se mantenga en condiciones óptimas durante todo el proceso de monitoreo. Previamente y luego de la labor de campo, es necesario llenar el formato de conformidad de los equipos que están asignados al servicio. (Anexo 5)

Durante la medición, es necesario registrar las condiciones de monitoreo durante el proceso de medición, lo cual incluye la descripción del clima, los orígenes del ruido, las condiciones operativas (como la cantidad de eventos o pasadas) y el número de vehículos, trenes o aeronaves, clasificados según su tipo. Además, se tiene que dar información precisa del sitio de medición, incluyendo la cobertura del suelo, su estado y las posiciones exactas (Anexo 6). Además, se aplica

un registro que fue diseñado para tomar en cuenta datos significativos a lo largo de la medición.

Este aprendizaje ha hecho que mis habilidades técnicas, operativas y de liderazgo se fortalezcan, además de ayudar a mi desarrollo profesional en el ámbito de la carrera ingeniería ambiental.

El servicio brindado por la empresa GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C sigue un proceso de trabajo el cual se describe a continuación:

- a. Se elabora un plan de monitoreo ambiental
- b. Se procede a realizar las verificaciones correspondientes de los equipos a utilizar
- c. Además, durante la medición de ruido ambiental se registra alguna anomalía que pueda influenciar durante la medición
- d. Asimismo, se utiliza la cadena de custodia para registrar todos los datos para que sean reflejados en el informe de ensayo (Anexo 7).

1.12 Identificación del problema

Mientras se llevaban a cabo las actividades, se detectó ruidos ajenos a la etapa de operación y mantenimiento por ellos se tuvo que realizar una discriminación de datos durante el procesamiento de datos para poder obtener resultados confiables.

1.13 Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrolló en la ciudad de Lima, por toda la vía Panamericana Sur. Las actividades se centraron en los peajes y zonas de influencia directa, que iban desde el peaje de Villa hasta la estación situada en Punta Negra. Esta área, que se

caracteriza por una circulación incesante de vehículos ligeros y pesados, fue elegida como parte del estudio previo a la actualización del Estudio de Impacto Ambiental – Semi detallado (EIA-SD) debido a la necesidad de examinar las condiciones ambientales en el periodo de mantenimiento y operación. El entorno combina áreas urbanas y semiurbanas, lo que permitió analizar de manera integral el comportamiento del ruido en diferentes contextos y sugerir medidas adecuadas a cada situación local.

1.14 Cronograma de proyecto

Tabla 1

Plan de trabajo

Fase / Actividad	Responsables	Duración
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Área comercial • Área operativa • Área de mantenimiento 	2 semana
Elaboración de plan de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Área operativa 	1 semana
Ejecución del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Área Operativa 	1 semana
Cierre del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Área de emisión de informes 	2 semanas

Nota. * En la tabla presenta la asignación de responsables y duración de cada fase fue determinada en base a la estructura organizacional del proyecto y la disponibilidad operativa de cada área.

1.15 Metodología Aplicada

Para la realización de este estudio se aplicó una metodología técnica y estructurada, basada en estándares nacionales para la evaluación del ruido

ambiental y sustentada en el reglamento sobre los estándares de calidad del ruido ambiental.

1.9 Planificación del estudio

Se identifica los puntos críticos de la zona de influencia directa e indirecta del tramo sur de la panamericana sur.

1.10 Levantamiento de información

Se recopila los datos históricos del tráfico vehicular, horarios picos para poder discriminar dichos datos y los resultados no se vean afectados.

1.11 Evaluación del Proyecto

Los resultados obtenidos fueron comparados con la normativa sobre la calidad del ruido ambiental.

1.12 Propuesta de Mitigación

Se realiza el mantenimiento del tramo sur a horas determinadas para evitar problemas sociales.

1.13 Validación de datos

Se elabora un plan de monitoreo continuo con indicadores de desempeño ambiental.

1.16 Organigrama funcional del proyecto

Figura 2 Esquema de responsabilidades en el desarrollo del estudio acústico



Nota. La estructura presentada responde a una distribución funcional orientada a garantizar el cumplimiento técnico y normativo del estudio de ruido ambiental, optimizando los recursos humanos disponibles durante la ejecución del proyecto.

1.17 Descripción de roles

El organigrama muestra la estructura funcional del proyecto, destacando los roles técnicos y operativos involucrados en la evaluación de ruido ambiental durante la etapa de mantenimiento y operación del tramo sur.

- Coordinador general del proyecto:
 - Dirige el proyecto, toma decisiones clave y supervisa las etapas.
- Responsable técnico:
 - Asegura que las mediciones cumplan con el D.S. N.º 085-2003-PCM y otras normas aplicables.
- Responsable del análisis:

Procesa los datos, compara resultados con la normativa y valida la información.

- Responsable de campo:

Organiza el trabajo en terreno, identifica puntos críticos y coordina horarios de medición.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En esta sección se describen detalladamente los resultados de la monitoreo del ruido realizada en los puntos de medición de mantenimiento en la parte sur. Según los datos obtenidos, los niveles de presión acústica fueron registrados utilizando medidores de nivel de ruido de clase 1, calibrados de acuerdo con la norma técnica peruana NTP -ISO 1996-2:2021. El monitoreo se realizó durante 15 minutos en nueve lugares concretos, se utilizó información recolectada en campo, análisis documental y evidencias fotográficas.

Los resultados obtenidos hacen posible responder de manera directa a los objetivos planteados en este trabajo. Durante el desarrollo del trabajo, se realizaron mediciones de los niveles de ruido ambiental en diversas áreas clave tanto en el horario diurno como nocturno. Los registros de presión acústica equivalente (LASeq) que se registraron excedieron los límites establecidos según la normativa actual para las zonas comerciales.

El resultado alcanzado confirma lo significativo que es implementar medidas para reducir el impacto del ruido en la ciudad. Después de analizar los datos recogidos, que fueron reflejados en el cuaderno de campo proporcionado por la compañía, se determinaron las actividades más relevantes en cuanto a la emisión de ruido, como el empleo de maquinaria pesada durante la excavación y el transporte de materiales en momentos críticos.

1.18 Información preliminar del monitoreo de ruido ambiental – 2024

Tabla 2

Referencias Geográficas

Código	RA-09	RA-08	RA-07	RA-06	RA-05	RA-04	RA-03	RA-02	RA-01
Coordenadas	E: 0 284 534	E: 0 284 551	E: 0 285 621	E: 0 284 750	E: 0 299 110	E: 0 295 640	E:0 291 050	E: 0 305 480	E: 0 304 700
UTM	N: 8 657 821	N: 8 661 741	N: 8 647 641	N: 8 648 606	N: 8 639 555	N: 8 641 480	N: 8 644 530	N: 8 632 350	N: 8 633 040

Nota. *En la tabla se observa los puntos establecidos para monitorear el nivel de ruido ambiental durante la ejecución de la obra.

Tabla 3

Análisis de conformidad de las mediciones de ruido con los criterios técnicos y regulatorios

1.19 Estudio comparativo entre las mediciones de ruido y los valores límite normativos

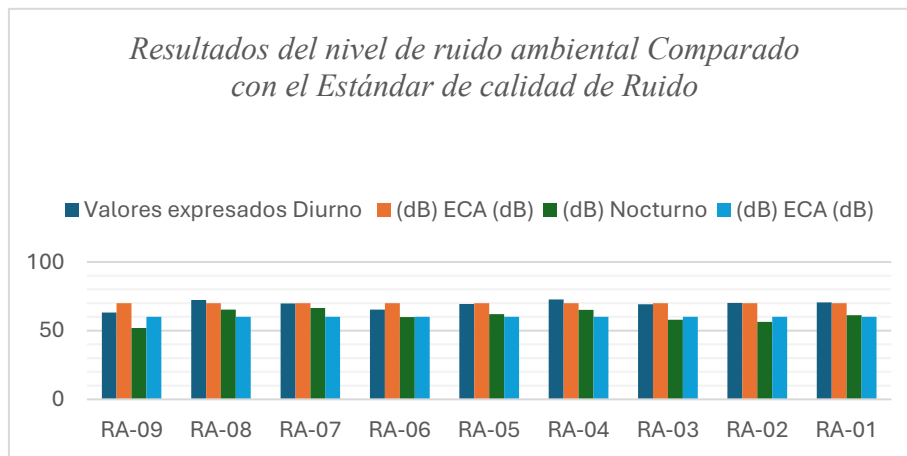
Código		RA-09	RA-08	RA-07	RA-06	RA-05	RA-04	RA-03	RA-02	RA-01
Valores expresados (dB)	Diurno	63.2	72.3	69.9	65.3	69.4	72.8	69.2	70.1	70.6
	ECA (dB)					70				
	Nocturno	51.9	65.3	66.5	59.9	62.1	65.2	57.9	56.4	61.2
	ECA (dB)					60				

Nota. * Los niveles de presión sonora equivalentes (LASeq) registrados en diversos puntos de monitoreo, tanto en horario diurno (07:00 hasta las 22:00) como nocturno

(22:00 hasta las 07:00), exceden los límites permitidos por la normativa vigente. Esta situación evidencia un impacto acústico significativo en los alrededores a la obra.

1.20 Resultados del nivel de ruido ambiental Comparado con el Estándar de calidad de Ruido

Figura 3 Resultados acústicos comparados con los valores de referencia normativa



Nota. * En la figura se observan los valores equivalentes, máximos y mínimos de los nueve puntos de monitoreo.

1.21 Detalles operativos de las estaciones de monitoreo

1.14 Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-01

Durante el monitoreo, se evidencio que los niveles de LASeq en los puntos RA-01 dio como resultado (70.6 dB(A)), durante el horario diurno se evidencio ruidos elevados producidos por maquinas (compresoras) y por vehículos livianos y pesados transitando a altas velocidades, En el horario nocturno, el resultado dio como resultado LASeq (51.9 dB(A)). (Anexo 8)

1.15 Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-08

Durante el monitoreo se obtuvo como resultado el valor LASeqt de 72.3 durante el horario diurno y en el periodo nocturno un valor LASeq 65.3, los cuales resultan elevados siendo comparados con los estándares nacional de calidad ambiental, teniendo una diferencia diurna de 2.3 y en el ciclo nocturno de 5.3. (Anexo 9)

1.16 Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-07

En el punto de monitoreo RA-07, no se tuvo mayor inconveniente en el horario diurno ya que el valor que se reporto fue 69.9 dB no superando la normativa vigente, caso contrario en el periodo nocturno ya que se reportó un valor mayor 66.5 dB considerado fuera del rango de los estándares naciones de calidad ambiental. (Anexo 10)

1.17 Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-05

Se consiguió un resultado de 62.1 dB en el punto de monitoreo RA-05, el cual sobrepasa el límite establecido por la norma durante el periodo nocturno, mientras que en el horario diurno se obtuvo resultados dentro de los estándares vigentes. (Anexo 11)

1.18 Control y seguimiento de ruido ambiental – Codificación RA-02

En el monitoreo de la calidad del ruido que se llevó a cabo en el punto RA-02, se registró 70.1 dB en el periodo diurno y 56.4 dB en el periodo nocturno; ambas mediciones excedieron los niveles de calidad ambiental determinados. (Anexo 12)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este informe se enfoca en la evaluación y el plan de mitigación del ruido ambiental que se produce durante la fase de mantenimiento y operación del tramo sur. Esta investigación fue una oportunidad muy valiosa para aplicar los conocimientos adquiridos en la Universidad Privada del Norte en la carrera Ingeniería Ambiental.

A lo largo de la ejecución del proyecto, aplicamos lo aprendido en gestión de calidad, supervisión medioambiental y aplicación de tácticas para analizar el ruido generado por las obras. Esta experiencia nos permitió realizar un seguimiento ambiental minucioso y, al mismo tiempo, adaptar los procedimientos a las características específicas del proyecto y a las regulaciones vigentes, garantizando así que el trabajo cumpliera con los estándares regulatorios y técnicos.

1.22 Conclusiones

En conclusión, la importancia de una organización eficaz y de una planificación meticulosa en las tareas de campo fue el aprendizaje fundamental que se obtuvo a través del desarrollo de este proyecto. Durante el proceso, aparecieron desafíos no anticipados. Por ejemplo, las dificultades para acceder a algunos puntos de monitoreo que aumentaron nuestra habilidad para reaccionar ante situaciones inesperadas. Del mismo modo, gracias a la experiencia adquirida, logramos mejorar la coordinación con otras áreas de la empresa, un elemento fundamental para que las tareas se llevaran a cabo satisfactoriamente y dentro de los plazos establecidos. Todo esto se vio reforzado por la educación adquirida en la Universidad Privada del Norte, que nos

proporcionó los fundamentos técnicos y teóricos requeridos para afrontar con capacidad los retos que el proyecto presentó.

- La evaluación posibilitó la identificación de los niveles de ruido ambiental generados durante el mantenimiento, lo que se ajusta al objetivo general planteado. Los resultados de las mediciones realizadas en diversos sitios y fases de mantenimiento revelaron que los valores de presión sonora (LASeq) sobrepasan los niveles máximos establecidos por la normativa actual para zonas comerciales.
- Las labores de mantenimiento generan un impacto acústico que no solo afecta el bienestar y la salud de los habitantes cercanos, sino que además puede provocar sanciones legales y conflictos sociales si no se gestionan adecuadamente. Por lo tanto, se recomienda la incorporación de estrategias de mitigación desde el periodo de planificación.
- Se mostró la necesidad de establecer sistemas de monitoreo acústico periódico en el transcurso de los trabajos urbanos, en calidad de herramienta para mejorar de manera continua y adoptar medidas que ayuden a tener resultados confiables.
- La estrategia técnica personalizada de manejo acústico que se presenta en este trabajo es una herramienta clave para disminuir el efecto del ruido ambiental generado durante la ejecución de obras durante la etapa de mantenimiento y operación del tramo sur. El objetivo de esta propuesta es proteger la salud de los habitantes, mejorar la calidad del ruido ambiental y garantizar que se cumplan las regulaciones actuales. Se basa en las medidas preventivas y correctivas apropiadas para el entorno urbano intervenido y en los niveles de ruido ambiental registrados en el campo.

1.23 Recomendaciones

- Realizar monitoreo acústico focalizado: Definir puntos críticos junto a receptores sensibles (colegios, hospitales, viviendas) y en intersecciones, rampas y peajes. Alterna monitoreos de corto plazo (15–30 min) en horas pico con campañas de 24 h para capturar variabilidad diaria
- Se propone, como medida de mitigación, colocar barreras acústicas temporales que rodeen el perímetro de la obra. Estas estructuras, construidas con materiales que muestran un alto nivel de absorción o reflexión, ayudarán a reducir significativamente la propagación del ruido hacia las zonas comerciales y residenciales cercanas, lo cual disminuirá el impacto sonoro durante la realización de los trabajos.
- Se propone, como medida de mitigación, colocar barreras acústicas temporales que rodeen el perímetro de la obra. Estas estructuras, construidas con materiales que muestran un alto nivel de absorción o reflexión, ayudarán a reducir significativamente la propagación del ruido hacia las zonas comerciales y residenciales cercanas, lo cual disminuirá el impacto sonoro durante la realización de los trabajos.
- Se recomienda programar las actividades que generen mayor nivel de ruido preferentemente en horario diurno, además de monitorear de manera constante los niveles de ruido. Este control continuo va a posibilitar la constatación de cuán efectivas han sido las medidas puestas en marcha y

garantizar que se cumplan las disposiciones establecidas en la normativa ambiental vigente.

- Diseñar una propuesta técnica personalizada de gestión acústica, fundamentada en los niveles de ruido registrados durante la ejecución de la obra, que contemple medidas preventivas y correctivas adaptadas al entorno urbano intervenido.

REFERENCIAS

- Chanduvi Navarrete, I. (2021). Evaluación del ruido ambiental generado por el transporte vehicular en las avenidas principales del distrito de Comas, Lima Metropolitana [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Universidad Continental.
- https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11354/1/IV_FIN_107_TE_Chanduvi_Navarrete_2021.pdf
- GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C. (2025) Consultoría ambiental peruano.
- <https://greenconsulting.com.pe>
- <https://www.scribd.com/document/170462333/Manual-de-Audioprotesis>
- Instituto Nacional de Calidad – INACAL. (2021). *NTP-ISO 1996-2:2021. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora* (Norma Técnica Peruana).
- <https://www.gob.pe/13452-acceder-al-catalogo-virtual-de-normas-tecnicas-peruanas-y-textos-afines>
- Instituto Nacional de Calidad. (2023). *¿Qué hacemos?*. Gobierno del Perú.
- <https://www.gob.pe/4503-instituto-nacional-de-calidad-que-hacemos>
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Norma técnica: Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental*. Pacific Protección Integral de Recursos S.A.C.
- https://www.eruido.org/eruidoorgwww/assets/files/normas_d31_2014.pdf
- Ostos, B. (2021). Evaluación del ruido ambiental y propuesta de un plan de mitigación en la Ciudad de Chanca – 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José

Faustino Sánchez Carrión]. Archivo digital.

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4897>

Peche Álamo, F., & Quiroz Ramos, C. A. (2019). La contaminación sonora y su relación con el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumí, 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].

Repositorio UNPRG.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5754/BC-4174%20PECHE%20ALAMO-QUIROZ%20RAMOS.pdf?sequence=1>

Presidencia del Consejo de Ministros. (2003). Reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido (D.S. N.º 085-2003-PCM). Diario Oficial El Peruano

Rodríguez Medrano, R., y A'Gaytán Rodríguez, P. (2006). Manual de audioprotesismo. Guadalajara, México. Servicios editoriales Ariequin.

ANEXOS

Anexo 1 Sede principal de GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C.



Anexo 2 Servicios de monitoreo ambiental que ofrece GREEN CONSULTING ASOCIADOS S.A.C



EVALUACION Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL TRAMO SUR-VIAS NUEVAS DE LIMA

Anexo 7 Cadena de custodia

GCA		Nombre del proyecto: Monitoreo Ambiental de Ruido en la etapa de mantenimiento y operaciones del tramo sur										
Green Consultina Asociados S.A.C.		Orden de servicio: 25-5780 Lugar de muestreo: Panamericana sur - Lima										
Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Tipo de Muestreo (Puntual / Continuo)	Coordenadas UTM		Periodo	Fecha y hora de muestreo			Zonificación	Fuente Generadora de Ruido	Observaciones
				E	N		Inicio	Fin	Horas			
1	RA-01	98476	Puntual	0304700	8633040	Diurno	14/10/24	11:30	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	22:20	15 min			
2	RA-02	98475	Puntual	0305480	8632350	Diurno	14/10/24	12:30	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	23:00	15 min			
3	RA-03	98474	Puntual	0291050	8644530	Diurno	14/10/24	18:20	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	15/10/24	01:45	15 min			
4	RA-04	98473	Puntual	0295640	8641480	Diurno	14/10/24	17:45	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	15/10/24	01:15	15 min			
5	RA-05	98472	Puntual	0299110	8639555	Diurno	14/10/24	14:15	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	23:00	15 min			
6	RA-06	98471	Puntual	0284750	8648606	Diurno	14/10/24	16:30	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	23:35	15 min			
7	RA-07	98470	Puntual	0285621	8647641	Diurno	14/10/24	12:40	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	00:35	15 min			
8	RA-08	98469	Puntual	0284551	8661741	Diurno	14/10/24	09:15	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	22:05	15 min			
9	RA-09	98468	Puntual	0284534	8657821	Diurno	14/10/24	11:15	15 min	ZC	F/M	
			Continuo			Nocturno	14/10/24	22:25	15 min			

Descripción de equipos utilizados:		Leyenda:	
Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo	Identificación
1	OPE-2685/4743	Sonómetro	1
2	OPE-2311/23034	GPS	2
3	OPE-5600	Calibrador: Aushio	3

PUNTO DE MUESTREO	
FECHA / HORA DE MUESTREO	DIURNO: 14-10-2024 H:16:30 / NOCTURNO: 14-10-2024 H:23:35
COORDENADAS	E: 0 304 700 N: 8 633 040

Anexo 8 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-01



EVALUACION Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL TRAMO SUR-VIAS NUEVAS DE LIMA

Anexo 9 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-08

	
	
PUNTO DE MUESTREO	RA-08
FECHA / HORA DE MUESTREO	DIURNO: 14-10-2024 H:12:30 / NOCTURNO: 14-10-24 H:23:00
COORDENADAS	E: 0 284 551 N: 8 661 741

Anexo 10 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-

07

	
	
PUNTO DE MUESTREO	RA-07
FECHA / HORA DE MUESTREO	DIURNO: 14-10-2024 H:18:20 / NOCTURNO: 15-10-2024 H:01:45
COORDENADAS	E: 0 285 621 N: 8 647 641

EVALUACION Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL TRAMO SUR-VIAS NUEVAS DE LIMA

Anexo 11 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-05



PUNTO DE MUESTREO	RA-05
FECHA / HORA DE MUESTREO	DIURNO: 14-10-2024 H:14:15 / NOCTURNO: 14-10-2024 H:23:00
COORDENADAS	E: 0 299 110 N: 8 639 555

Anexo 12 Evaluación de niveles de ruido ambiental – Codificación RA-02



PUNTO DE MUESTREO	RA-02
FECHA / HORA DE MUESTREO	DIURNO: 14-10-2024 H:09:15 / NOCTURNO: 14-10-2024 H:22:05
COORDENADAS	E: 0 284 480 N: 8 661 350