



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL RUIDO EN LAS OPERACIONES DE
TRANSPORTE DE CARGA EN LA VÍA FERREA DE LA COOPERATIVA LAS
PALMERAS Y LA URBANIZACIÓN DE SANTA ROSA, DISTRITO DE ATE, 2021

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Informe de Suficiencia Profesional para optar el título profesional de
Ingeniero Ambiental

Autor:

Cueva Estrella, Johan Angel

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina Inés
(ORCID: 0000-0003-1237-9110)

Jurado:

Gómez Lora, Jhon Walter
Aguirre Cordero, Rogelio
Paricoto Simón, María Mercedes

Lima - Perú

2023

NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL RUIDO EN LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE DE CARGA EN LA VÍA FERREA DE LA COOPERATIVA LAS PALMERAS Y LA URBANIZACIÓN DE SANTA ROSA, DISTRITO DE ATE, 2021-2022.

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

17%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	www.munlima.gob.pe Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	inba.info Fuente de Internet	1%
5	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA-SD del Proyecto Línea de Transmisión 220 kV La Planicie - Industriales y Subestaciones Asociadas-IGA0010968", R.D. N° 224-2016-MEM/DGAAE, 2020 Publicación	1%
6	sinat.semarnat.gob.mx Fuente de Internet	1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL RUIDO EN LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE
DE CARGA EN LA VÍA FERREA DE LA COOPERATIVA LAS PALMERAS Y LA
URBANIZACIÓN DE SANTA ROSA, DISTRITO DE ATE, 2021.

Línea de investigación:

Biodiversidad, Ecología y Conservación

Informe de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Cueva Estrella, Johan Angel

Asesor:

Hinojosa Pedraza, Karina Inés

(ORCID: 0000-0003-1237-9110)

Jurado:

Gómez Lora, Jhon Walter

Aguirre Cordero, Rogelio

Paricoto Simón, María Mercedes

Lima – Perú

2023

INDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Trayectoria del Autor	10
1.2. Descripción de la empresa	17
1.3. Organigrama de la empresa	19
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA	20
2.1. Planteamiento del problema	20
2.1.1 Descripción del problema	20
2.2. Justificación	20
2.2.1 Justificación metodológica	20
2.2.2 Justificación teórica	21
2.2.3 Justificación practica	21
2.3. Objetivos	21
2.3.1 Objetivo General	21
2.3.2 Objetivos Específicos	21
2.4. Marco Legal	21
2.5. Base teórica	22
2.5.1 Definiciones y conceptos	22
2.6. Método	26
2.6.1. Recolección de datos	27
2.6.2. Desarrollo de encuestas	31
2.6.3. Propuesta de evaluación del aspecto ambiental	35

2.7. Revisión de los resultados	42
2.7.1 Resultados del monitoreo de ruido	42
2.7.2. Resultados de las encuestas.....	47
2.7.3 Resultado del nivel de significancia del impacto – CONESA.....	57
2.8. Análisis de los resultados	58
2.8.1. Analisis de los resultados del monitoreo de ruido	58
2.8.2. Análisis de resultados de las encuestas	59
2.8.3. Análisis de resultados de la evaluación del nivel de significancia	59
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA	61
IV. CONCLUSIONES	62
V. RECOMENDACIONES	63
VI. REFERENCIAS	64
VII. ANEXOS	65

Índice de tablas

Tabla 1	Etapas para el desarrollo de la metodología	27
Tabla 2	Métodos de ensayo de ruido	28
Tabla 3	Estándares de la calidad ambiental de ruido en el Perú.....	28
Tabla 4	Características de los equipos.....	29
Tabla 5	Descripción de las estaciones de monitoreo	30
Tabla 6	Preguntas de la encuesta	32
Tabla 7	Principales componentes ambientales y sociales.....	35
Tabla 8	Atributos ambientales de evaluación para la importancia de los impactos	37
Tabla 9	Importancia del impacto	39
Tabla 10	Rangos de valorización de la significancia del impacto.....	41
Tabla 11	Registro de la estación de muestreo RA-01-2021.	42
Tabla 12	Niveles de presión sonora (24 horas) – Estación de muestreo RA-01-2021	43
Tabla 13	Registro de la estación de muestreo RA-02-2021	44
Tabla 14	Niveles de presión sonora (24 horas) – Estación de muestreo RA-02-2021	45
Tabla 15	Análisis comparativos de los puntos de muestreo - diurno	46
Tabla 16	Análisis comparativos de los puntos de muestreo - nocturno	46
Tabla 17	Distribución de frecuencia para la pregunta 1:	47
Tabla 18	Distribución de frecuencia para la pregunta 2	48
Tabla 19	Distribución de frecuencia para la pregunta 3.	49
Tabla 20	Distribución de frecuencia para la pregunta 4.	50
Tabla 21	Distribución de frecuencia para la pregunta 5.	51
Tabla 22	Distribución de frecuencia para la pregunta 6.	52
Tabla 23	Distribución de frecuencia para la pregunta 7.	53
Tabla 24	Distribución de frecuencia para la pregunta 8.	54

Tabla 25	Distribución de frecuencia para la pregunta 9.....	55
Tabla 26	Distribución de frecuencia para la pregunta 10.....	56
Tabla 27	Evaluación del nivel de significancia del ruido.....	57

Índice de Figuras

Figura 1	Ruta de la empresa ferroviaria.....	18
Figura 2	Diagrama de transmisión del sonido (Medrano, 2019).	23
Figura 3	Escala de medición del sonido.....	24
Figura 4	Distribución gráfica sobre el tránsito del tren.	47
Figura 5	Distribución gráfica de la percepción del tránsito del tren desde su hogar o trabajo.	48
Figura 6	Distribución gráfica de las molestias que generan las bocinas.....	49
Figura 7	Distribución gráfica de las molestias que generan las bocinas.....	50
Figura 8	Distribución gráfica sobre el conocimiento sobre la seguridad vial.....	51
Figura 9	Distribución gráfica sobre el conocimiento sobre la seguridad ferroviaria.....	52
Figura 10	Distribución gráfica sobre el conocimiento de las medidas de advertencia.	53
Figura 11	Distribución gráfica sobre el uso de la bocina para advertir su llegada.....	54
Figura 12	Distribución gráfica sobre la percepción de los habitantes.....	55
Figura 13	Distribución gráfica sobre los vehículos y el tren.....	56

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo general determinar el nivel de significancia del ruido en las operaciones de transporte de carga en la vía férrea el cual se desplaza por la cooperativa Las Palmeras y la urbanización de Santa Rosa, distrito de Ate. Para el desarrollo del presente informe, se llevó a cabo en 4 etapas, las cuales fueron a) la recolección de los datos, b) elaboración de la propuesta de evaluación, c) revisión de resultados, y d) análisis de los resultados obtenidos. Así mismo, el nivel de significancia del ruido por las operaciones de transporte de carga corresponde a un nivel moderado. Finalmente se concluyó que el efecto ocasionado por aspecto ambiental, el cual es generado por el transporte de carga por la vía del tren, no un causante principal y su nivel de significancia del presunto impacto ambiental que ocasione hacia la cooperativa Las Palmeras y la urbanización de Santa Rosa, distrito de Ate se determina una importancia moderada/baja en aplicación de las medidas advertencia que ejerce la actividad ferroviaria

Palabras claves: nivel de significancia, transporte de carga, vía férrea, ruido.

ABSTRACT

The general objective of this report is to determine the level of significance of noise in freight transport operations on the railway which travels through the Las Palmeras cooperative and the Santa Rosa urbanization, Ate district. For the development of this report, it was carried out in 4 stages, which were a) data collection, b) preparation of the evaluation proposal, c) review of results, and d) analysis of the results obtained. Likewise, the level of significance of noise from cargo transportation operations corresponds to a moderate level. Finally, it was concluded that the effect caused by the environmental aspect, which is generated by the transportation of cargo along the train track, is not a main cause and its level of significance of the alleged environmental impact that it causes towards the Las Palmeras cooperative and the urbanization of Santa Rosa, district of Ate, a moderate/low importance is determined in application of the warning measures exercised by railway activity.

Keywords: level of significance, freight transport, railway, noise.

I. INTRODUCCIÓN

El transporte de carga por la vía férrea en el distrito de Ate, específicamente, en las urbanizaciones de Santa Rosa y Las Palmeras, se ven expuestos por las emisiones sonoras de la locomotora del tren que son emitidas a su paso, considerando que el transporte del tren se realiza durante el día y la noche, en ambos turnos se hace uso de la bocina, y con ello se ejecuta la advertencia que establece uno de los lineamientos del reglamento de ferrocarriles, específicamente el artículo 39 del reglamento, emitir señales de aproximación o advertencia.

Sin embargo ante dicha acción se ha visto con la necesidad evaluar el nivel de significancia de la intensidad de la presión sonora y es percibida por los pobladores de las urbanizaciones de Santa Rosa y Las Palmeras, y consecuente a ello, evaluar y determinar que estándares de la norma D.S.-085-2003-PCM, reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, se está vulnerando y que consideraciones y conclusiones se deberán considerar para garantizar que no se genere una brecha entre la actividad productiva del transporte de carga por la vía del tren y la población que reside en los alrededores de la vía, en este caso representado con las dos urbanizaciones mencionadas.

1.1. Trayectoria del Autor

El autor del presente informe egresó de la carrera profesional de la escuela de ingeniería ambiental en el año 2015, y obtiene el grado de bachiller en el año 2016, a continuación, se detalla la experiencia.

Empresa: Ferrovías central andina S.A.

Actividad: Transporte de carga por la vía del tren

Cargo: Practicante preprofesional y profesional en asuntos ambientales

Periodo de labor: De julio de 2015 hasta setiembre del 2016

Funciones:

- Dar seguimiento a los controles establecidos por el instrumento de gestión ambiental en las estaciones principales del tren en los departamentos de Callao, Lima, Junín y Pasco.
- Realizar actividades involucradas a las relaciones comunitarias y campañas de sensibilización a la población sobre las medidas de advertencia que realiza y está obligada el transporte de tren en las zonas adyacentes al tramo de Callao, Lima metropolitana, Chosica y Huarochirí.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los compromisos ambientales en la red ferroviaria.
- Dar cumplimiento de los acuerdos en los monitoreos participativos con las comunidades que se ubican en el área de influencia directa e indirecta.
- Realizar la revisión al marco normativo y requisitos legales establecida e involucren a la productividad de la empresa.
- Supervisar y dar seguimiento al control de vectores dentro de las estaciones.
- Controlar las fumigaciones que se plantean, ejecutan dentro del periodo anual.
- Brindar las charlas de sensibilización al personal involucrado en las actividades dentro de la organización.

Empresa: Ferrocarril central andino S.A.

Actividad: Transporte de carga por la vía del tren

Cargo: Supervisor de seguridad

Periodo de labor: De setiembre del 2016 hasta setiembre del 2017.

Funciones:

- Realizar la supervisión de las operaciones y/o procesos que involucran al servicio de transporte de carga.
- Realizar la supervisión y el levantamiento de las observaciones en las actividades de mantenimiento de las locomotoras, carros vagón de tren tipo cajón, cama baja, entre otros.
- Realizar la supervisión y el levantamiento de observaciones en las actividades de mantenimiento de las vías de la riel y proyectos de ampliación de vías.
- Brindar charlas preventivas, previos a las actividades rutinarias y no rutinarias.
- Realizar el seguimiento de las actividades rutinarias y no rutinarias en los procesos involucrados en la productividad (administrativos, operarios, entre otros).
- Supervisar las maniobras y la formación de trenes en el patio de maniobras de las estaciones principales.
- Se desarrollo el plan de controles críticos de acuerdo con las labores de transporte de carga ferroviaria.
- Supervisar las actividades no rutinarias, incidentes y/o accidentes que detengan la operatividad del transporte.
- Dar seguimiento de los compromisos ambientales, investigación de los eventos no planificados, como los incidentes o accidentes operacionales.
- Realizar la capacitación de acuerdo con la ley de seguridad y salud en el trabajo, ley N° 29783.

Empresa: Superconcreto del Perú S.A.

Actividad: Construcción, habilitación de obras viales, instalación y habilitación de obras de saneamiento, ejecución de obras civiles, movimiento de tierras, equipamiento de infraestructura, entre otros.

Cargo: Analista de sistema integrado de gestión.

Periodo de labor: De enero del 2018 hasta setiembre del 2018

Funciones:

- Elaborar y revisar el instrumento de aseguramiento de la gestión en base a las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.
- Dar seguimiento de los objetivos medibles para el cumplimiento del instrumento de aseguramiento de la gestión en base a las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.
- Dar seguimiento para la obra de corte de tajo abierto dentro de la planta de Petroperú S.A. y en la construcción del Colegio Federico Villarreal, como parte de los compromisos sociales de la empresa Petroperú S.A. en Talara.
- Elaborar y dar seguimiento a los procedimientos a las actividades involucrados en los procesos y partidas de ejecución de la obra.
- Elaborar y dar seguimiento a los registros enlazados a los procedimientos elaborados.
- Realizar el dossier de los registros involucrados en los procesos y partidas de ejecución de la obra.
- Realizar las charlas al personal sobre el instrumento de aseguramiento de la gestión, entre las cuales esta las políticas de la empresa, la misión y visión de la empresa, el reglamento interno de seguridad, salud en el trabajo.
- Realizar la capacitación del aseguramiento de instrumento de la gestión a personal de primera línea, residente, supervisores y/o capataces e ingenieros.

- Realizar el seguimiento de la auditoría interna en base a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, reunión de apertura y de cierre de la auditoría.
- Realizar el levantamiento de las observaciones, mejoras continuas y no conformidades que se generen en las auditorías internas y/o externas.

Empresa: Transportes Andinos J.T. S.R.L. del Grupo Alarcón

Actividad: Transporte de materiales peligrosos y mercancías generales.

Cargo: Supervisor de seguridad industrial

Periodo de labor: De febrero del 2020 hasta julio del 2021.

Funciones:

- Realizar la capacitación de acuerdo con la ley de seguridad y salud en el trabajo, ley N° 29783.
- Brindar charlas preventivas, previas a las actividades rutinarias y no rutinarias.
- Revisar, modificar y/o elaborar el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
- Revisar, modificar y elaborar la matriz de identificación de peligros y evaluación y control de riesgos en las actividades involucradas en el transporte de materiales peligrosos y mercancías generales en los tipos de unidades, cama baja, encapsulados, bombonas presurizadas, entre otros.
- Dar seguimiento a las actividades en el proceso de transporte de materiales peligrosos y mercancías generales.
- Dar seguimiento a los requisitos legales aplicables al sector de la empresa.
- Supervisar las actividades no rutinarias, incidentes y/o accidentes que detengan la operatividad del transporte.
- Elaboración de los informes correspondientes a los incidentes o accidentes acontecidos que han detenido la operación.

- Se desarrollo el plan de controles críticos de acuerdo con las labores de transporte.
- Realizar el seguimiento de las actividades rutinarias y no rutinarias en los procesos involucrados en la productividad (administrativos, operarios, entre otros).
- Elaboración de los informes correspondientes a los incidentes o accidentes con el cierre de la investigación.
- Elaboración y revisión del plan de vigilancia, prevención y control del COVID-19.
- Dar seguimiento a los protocolos adheridos al plan de vigilancia, prevención y control del COVID-19.
- Supervisión de la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en base al reglamento interno de tránsito para los servicios de transporte de minerales y/o suministros para las diferentes unidades mineras de Catalina Huanca, U. M. Volcán, U. M. Inmaculada, U.M. Brocal, U.M. El Porvenir, Atacocha, y entre otros servicios spot o eventuales.
- Realizar las homologaciones periódicas con los clientes, entre ellos, las unidades mineras de Catalina Huanca, U. M. Volcán, U. M. Inmaculada, U.M. Brocal, U.M. El Porvenir, Atacocha, y entre otros servicios spot o eventuales.
- Realizar la implementación del requisito N° 8, seguimiento y control operacional de la norma ISO 39001:2013, seguridad vial para el cliente Nexa Resources, unidad minera Atacocha, Porvenir y Cerro Lindo.

Empresa: Transportes Manuel Campos S.R.L.

Actividad: Transporte de materiales peligrosos

Cargo: Coordinador de Gestión de Riesgos – Seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

Periodo de labor: De marzo del 2022 hasta setiembre del 2022.

Funciones:

- Realizar la capacitación de acuerdo con la ley de seguridad y salud en el trabajo, ley N° 29783.
- Brindar charlas preventivas, previos a las actividades rutinarias y no rutinarias.
- Se desarrollo el plan de controles críticos de acuerdo con las labores de transporte.
- Realizar el seguimiento de las actividades rutinarias y no rutinarias en los procesos involucrados en la productividad (administrativos, operarios, entre otros).
- Verificar el cumplimiento del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar la implementación del requisito N° 8, seguimiento y control operacional de la norma ISO 39001:2013, seguridad vial para el cliente Unidad minera Bateas y U. M. San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA).
- Implementar la matriz de identificación de peligros y evaluación y control de riesgos en base a la norma ISO 39001:2013, seguridad vial.
- Supervisar las actividades no rutinarias, incidentes y/o accidentes que detengan la operatividad del transporte.
- Elaboración de los informes correspondientes a los incidentes o accidentes acontecidos que han detenido la operación.
- Elaboración de los informes correspondientes a los incidentes o accidentes con el cierre de la investigación.
- Revisar, modificar y elaborar la matriz de identificación de peligros y evaluación y

control de riesgos en las actividades involucradas en el transporte de materiales peligrosos.

- Dar seguimiento a las actividades en el proceso de transporte de materiales peligrosos.
- Dar seguimiento a los requisitos legales aplicables al sector de la empresa.
- Supervisar las actividades no rutinarias, incidentes y/o accidentes que detengan la operatividad del transporte.
- Revisión del plan de vigilancia, prevención y control del COVID-19.
- Dar seguimiento a los protocolos adheridos al plan de vigilancia, prevención y control del COVID-19.
- Realizar las homologaciones periódicas con los clientes para las unidades mineras U.M. Bateas, U. M. San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA), U. M. Alpayana.
- Gestionar la implementación y supervisión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en los servicios de transporte de minerales para las unidades mineras U.M. Bateas, U. M. San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA), U. M. Alpayana, las cuales se realizaba el seguimiento de los compromisos en los lineamientos de seguridad vial en base a la norma ISO 39001:2013.

1.2. Descripción de la empresa

Empresa: Ferrocarril central andino S.A. (FCCA)

Descripción de la institución:

Operador ferroviario dedicada a la prestación de servicio de transporte ferroviario de carga y pasajeros, mantenimiento y reparación de vehículo rodante como son las locomotoras, carros vagón, coches vagón, entre otros, mantenimiento de vías y proyectos de mejoramiento de vías.

Actividad de la institución:

Misión

“Consolidar una imagen empresarial responsable y de relaciones solidas con nuestros clientes a través de un servicio personalizado y un compromiso de respeto con las comunidades que se ubican en nuestro entorno”.

Visión

“Ser una empresa líder en el transporte ferroviario de carga y pasajeros en el Perú y América a través de un servicio con seguridad, calidad y eficiencia”.

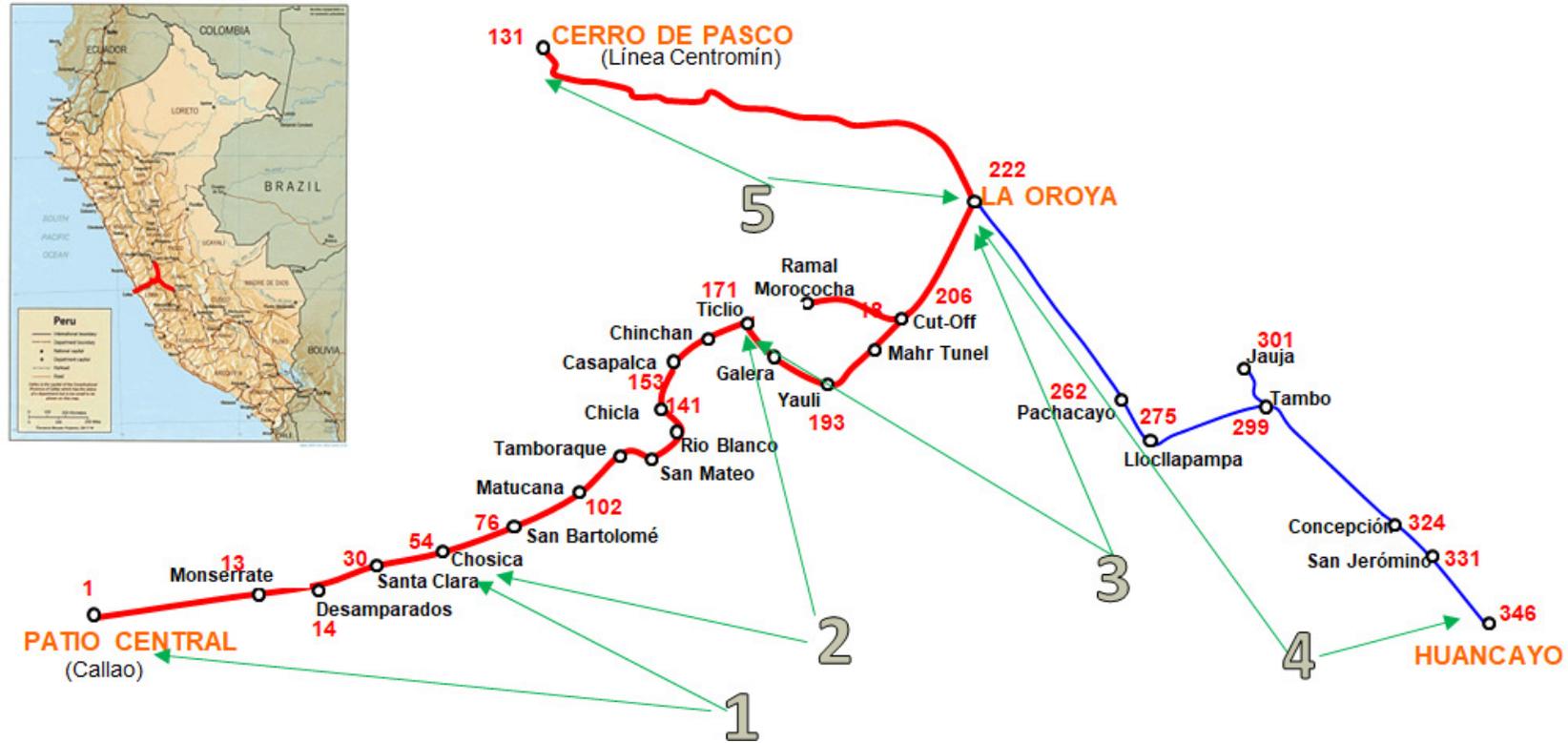
Ubicación

Ferrocarril central andino S.A. realiza una operación de transporte de carga y pasajeros en la red vial la cual se georreferencia por poste de kilometraje, en adelante se le denominara “Pk”, en la cual estas están divididas en 5 tramos.

En la figura 1 se detalla las subdivisiones y ciudades por donde cruza el Ferrocarril del Centro.

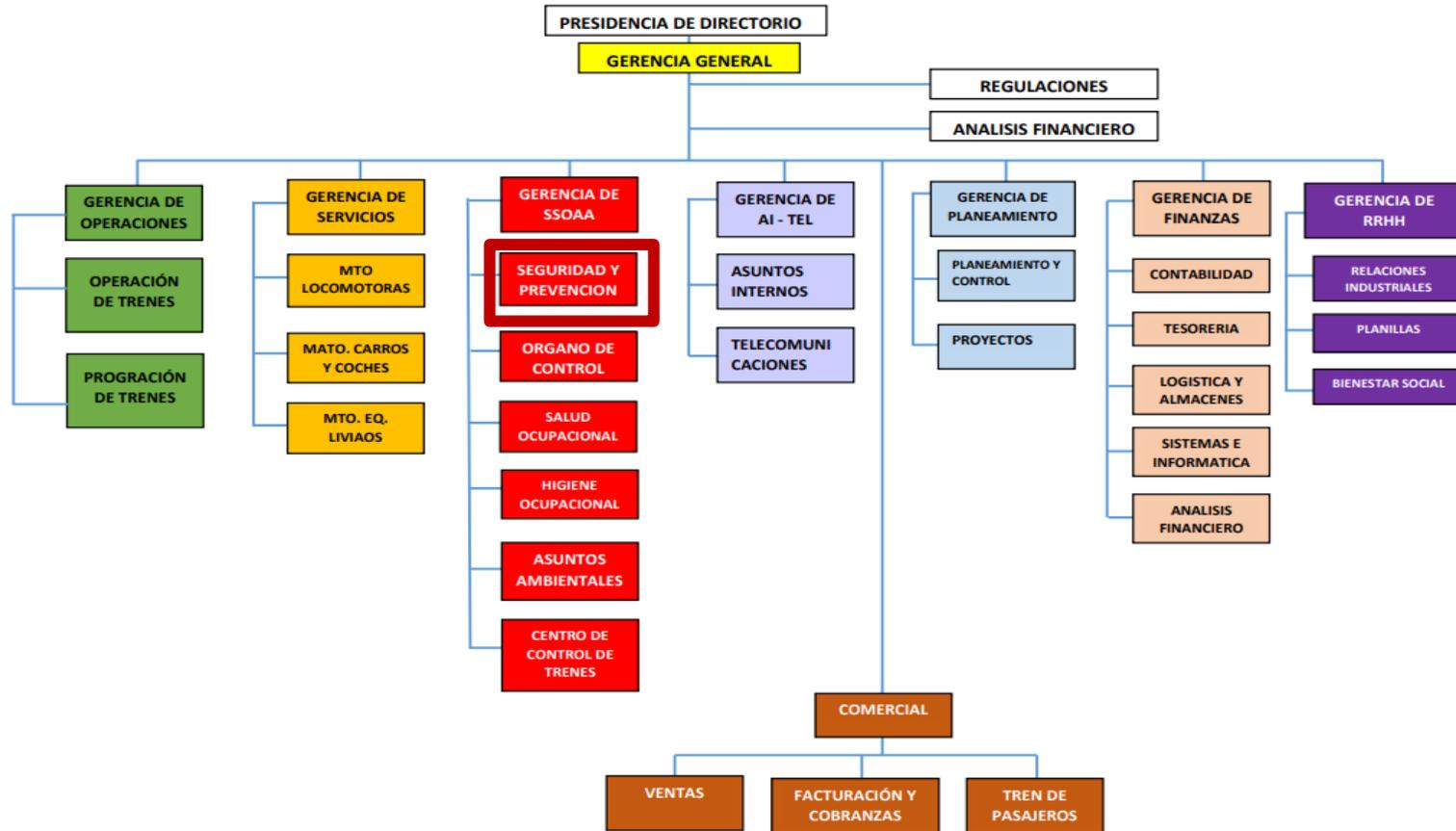
Figura 1

Ruta de la empresa ferroviaria.



Nota. Tomado del Manual de Vías Férreas de la empresa Ferrocarril Central Andino S.A.

1.3. Organigrama de la empresa



Nota. Tomado del Manual de Vías Férreas de la empresa Ferrocarril Central Andino S.A.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

2.1. Planteamiento del problema

2.1.1 Descripción del problema

Ferrocarril Central Andino S.A. (FCCA) realiza sus operaciones en base al reglamento nacional de ferrocarriles, D.S. 032-2005-MTC ejerciendo el uso del artículo 39°, señales de aproximación o advertencia, y los Estándares de la United States Railroad Administration, Norma FRA CLASS III 49 CFRS Sub Parte C – Requisitos de Seguridad, sin embargo se ha identificado las reacciones de los habitantes que residen en las zonas aledañas al tramo de la vía del tren, por el aspecto ambiental del ruido, por las operaciones de transporte de carga en la vía férrea, el cual son emitidas como medida preventiva, ante ello se ha determinado realizar la evaluación en base a la normativa vigente, en territorio peruano, y las referencias operacionales para el servicio de transporte de carga con el tren, , y con ello determinar el nivel de significancia que genera el ruido emitido por el transporte de carga y su importancia para su dentro del muestreo, dentro del área de influencia indirecta, específicamente en la zona la cooperativa Las Palmeras y la Urbanización de Santa Rosa, Capuchitas Mz A, dentro de la Zona 1 o primera etapa del distrito de Ate.

2.2. Justificación

2.2.1 Justificación metodológica.

La determinación el nivel significancia del ruido que proviene de las operaciones de transporte de carga en la vía férrea permite conocer la importancia del impacto que se viene involucrado por el transporte y su paso por la cooperativa Las Palmeras y la urbanización de Santa Rosa, distrito de Ate.

2.2.2 Justificación teórica

La finalidad del informe es aportar académicamente el proceso de evaluación del ruido que proviene de las operaciones de transporte de carga en la vía férrea, consecuente a ello ver su aporte en la conservación al medio ambiente el cual rodea la cooperativa Las Palmeras y la urbanización de Santa Rosa, distrito de Ate.

2.2.3 Justificación practica

La evaluación, diagnostica la importancia del nivel de impacto generado por el ruido el cual se obtenga dentro de la metodología que se usará y determinará dentro de los atributos de evaluación, en este caso el medio físico, biológico y social.

2.3. Objetivos

2.3.1 Objetivo General

- Determinar el nivel de significancia del ruido en las operaciones de transporte de carga en la vía férrea en la cooperativa Las Palmeras y la urbanización de Santa Rosa, distrito de Ate.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico del nivel ruido por las operaciones de transporte de carga en la vía férrea.
- Evaluar los niveles de ruido por las operaciones de transporte de carga en la vía férrea.

2.4. Marco Legal

- Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente.
- Resolución de Consejo Directivo N°015-2014-OEFA/CD - Reglas para la Atención de Denuncias Ambientales, Presentadas Ante el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -OEFA.
- D.S. N°085-2003-PCM – Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad

Ambiental para Ruido.

- Protocolo NTP.ISO-1996-1-2007, Norma Técnica Peruana referido a Acústica.
- Protocolo NTP.ISO-1996-2-2008, Norma Técnica Peruana referido a Acústica.
- Ley N° 27181 Ley General de Transporte y tránsito terrestre y sus modificatorias.
- Reglamento Nacional de Ferrocarriles aprobado mediante el Decreto Supremo 032-2005-MTC y sus modificaciones.

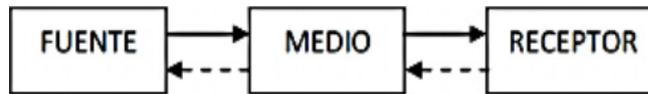
2.5. Base teórica

2.5.1 Definiciones y conceptos

- Sonido, Desde el punto de vista psicológico, el ruido ha sido definido como un sonido indeseado porque es desagradable, molesta, interfiere con actividades importantes o porque se cree que es dañino fisiológicamente (Cohen y Weinstein, 1982). Cuando se evalúa el impacto en la salud y en el bienestar del ser humano, el ruido es usualmente clasificado como ruido ocupacional y ruido urbano.
- Efecto de transmisión del sonido, para transmitir la presión sonora desde una fuente se necesita que se libere o se genere la expulsión de la energía que está dentro de un cuerpo emisor, esta va a generar que las partículas de ese medio generen una vibración conjunta y esta será transmitida en forma de ondas de expansión, a este efecto de transmisión se le denomina ondas sonoras, y estas generaran el sonido. El sonido es percibido por el receptor, por los diferentes medios físicos, como el aire, medios líquidos, y otros medios sólidos. Una forma de representar el efecto de transmisión del sonido desde una fuente hacia el receptor se observará en la figura N° 01, en la cual se visualiza que cada componente está representado como elemento independiente y mantienen el efecto de transmisión del sonido (Medrano, 2019).

Figura 2

Diagrama de transmisión del sonido (Medrano, 2019).



Fuente: Punto de emisión del sonido.

Medio: Es el entorno por el cual el sonido es transmitido en forma de ondas sonoras.

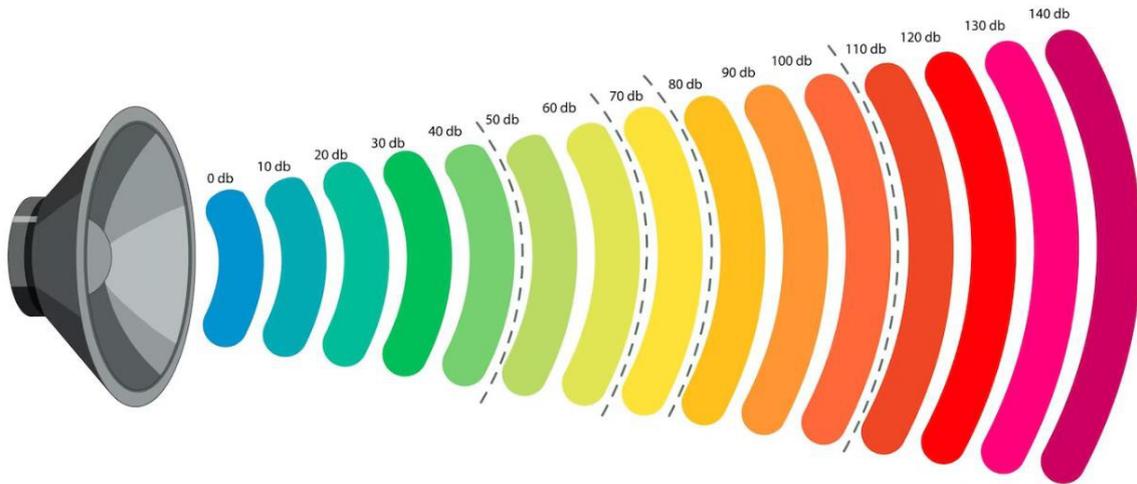
Receptor: Representa al punto de recepción del sonido.

- Ruido, sonido no planeado y es percibido por el receptor y en él genera molestia o intolerancia y altera el confort, impidiendo la continuidad de las actividades en el momento de la recepción del sonido intolerante obteniendo como último fin la reacción de invasión en el confort y estabilidad de las personas (PCM, 2003).
- Definición de contaminación acústica, la presencia en el ambiente de ruidos o sonidos no planeados por el emisor acústico que lo origine, el cual ocasione alteraciones en el bienestar a las personas y los seres vivos que lo rodeen, altere el desarrollo de la naturaleza ocasionando efectos significativos sobre el medio ambiente. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA], 2016).
- Cuantificación del ruido, de acuerdo con la sensibilidad del aparato auditivo del hombre, esta puede reconocer y percibir los sonidos, planeados y no planeados, hasta cierto nivel de frecuencia, la cual el rango está comprendido, aproximadamente, 20 y 20 000 Hz, del cual se debe considerar que el aparato auditivo del hombre percibe de manera aproximada en el siguiente rango de presión $20 \cdot 10^{-6}$ a 200 Pa.
- Para fines de medición del sonido se utiliza el decibelio (dB) (Llanos, 2020).
- Medición de sonido, el decibel es una relación matemática del tipo logarítmica, donde un aumento de 3 dB implica que la energía sonora aumenta al doble, Figura 3, escala

de medición del sonido.

Figura 3

Escala de medición del sonido.



- Parámetros de la valoración para el sonido, estas sirven para la cuantificación del sonido planeado y el sonido no planeado, del cual nos brindará información y/o valor del nivel sonoro que registre en la zona de medición.
- Nivel de ruido equivalente (Leq), de acuerdo con la ISO 1996-1, define al Leq como el valor medio del nivel de ruido en un período en específico. (Llanos, 2020).
- Nivel de presión sonora equivalente continuo ponderado A (LAeq, T). se denomina LAeq (T) o LAeq.T al uso de la red de ponderación A, y se obtiene por medio de la siguiente fórmula matemática:

$$L_{Aeq}(T) = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_T \left(\frac{P}{P_0} \right) dt \right)$$

Nota: Tomado de Llanos, 2020

Dónde:

T: periodo de medición.

P: presión sonora instantánea (Pa).

P_0 : Presión de referencia

Pragmáticamente el cálculo del L_{Aeq} se realiza sumando los distintos niveles de presión sonora L_i emitidos en los intervalos de tiempo t_i , y la expresión adopta la forma (discreta):

$$L_{Aeq}(T) = 10 \log \left(\frac{1}{T} \right) \sum_i T_i \times 10^{0.1 L_i}$$

Nota: Tomado de Llanos, 2020

Dónde:

$T = t_i$ = tiempo de exposición

L_i = nivel de presión sonora constante en un intervalo i

t_i = tiempo del intervalo i correspondiente al nivel L_i

La medición de los decibelios (dB) y varía entre 0 dB (umbral de audición) y 120 (umbral del dolor).

- El nivel de presión sonora ponderado “A”, expresado en “dBA” es el ponderador el cual se usa para la representación en el nivel de sonido, y determinar el valor dentro de la zona de medición
- Nivel de presión sonora máxima (L_{max}). Brinda el valor del nivel sonoro en la que compara dentro del periodo de tiempo de medición y determina en mayor de los valores con una ponderación temporal exponencial, en decibelios (dB). Ante el registro de registros de presión sonora inestables, el nivel sonoro máximo depende de la ponderación temporal exponencial utilizada, es decir de la respuesta Rápida (Fast). (Barreto, 2020).
- Nivel de presión sonora mínima (L_{min}). Brinda el valor del nivel sonoro en la que compara dentro del periodo de tiempo de medición y determina en menor de los valores

con una ponderación temporal exponencial, en decibelios (dB).

- Sonómetro, Equipo usado para la medición de la presión sonora la cual está conformada por un micrófono, un amplificador, circuitos electrónicos que miden el sonido, un medidor que registra la información y una pantalla emite el valor de registro (Llanos, 2020).
- Tren, vehículo remolcador la cual está conformada por una o más de una locomotora la cual esta enganchada con una unidad ferroviaria la cual permite que circule por la vía férrea exhibiendo señales específicas.
- Vía Férrea, vía por el cual se desplaza vehículos ferroviarios.
- Locomotora, Vehículo ferroviario con capacidad de remolcar otro vehículo ferroviario.
- Bocina de locomotora, es un dispositivo dispuesto de manera que debe ser operada desde la posición habitual del maquinista, cada locomotora deberá estar equipada con una bocina que produzca un nivel de sonido mínimo de 96 dB y un nivel de sonido máximo de 110 dB a 30.48 metros, o 100 pies, hacia delante de la locomotora en su dirección de desplazamiento, como requisito de la norma de seguridad para las locomotoras ferroviarias (FRA, 229.129).

2.6. Método

Para el presente informe se desarrolló el método tipo cuantitativo, del cual se ha llevado a cabo mediciones para evaluar los niveles de ruido producidos por el transporte de carga en la vía férrea, y determinar los niveles de significancia en la cooperativa Las Palmeras y la urbanización de Santa Rosa para los cuales se siguió el siguiente procedimiento. Para el presente informe se siguieron las siguientes fases.

Tabla 1*Etapas para el desarrollo de la metodología*

Recolección de datos	Monitoreo de ruido
	Desarrollo de encuestas.
Propuesta de evaluación	Evaluación del nivel de significancia del impacto.
Revisión de los resultados	Resultados de monitoreo de ruido.
	Resultados de encuestas.
	Resultado de la evaluación por el nivel de significancia.
Análisis de los resultados	Análisis de los resultados del monitoreo de ruido.
	Análisis de las encuestas obtenidas.
	Análisis de la evaluación por significancia del impacto de ruido ambiental.

2.6.1. Recolección de datos

Para la recolección de datos se ha tomado las siguientes normas, con sus respectivos métodos de ensayo, el cual se detalla, en la tabla 2.

- NTP-ISO 1996-1:2007 (revisada al 2017); ACÚSTICA, Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación.
- NTP-ISO 1996-1:2008 ACÚSTICA, Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Tabla 2*Métodos de ensayo de ruido*

Parámetro	Metodología	Rango
Presión sonora diurna	ISO 1996-1:2007	25 – 125 dB
Presión sonora nocturna	ISO 1996-1:2007	25 – 125 dB

En base a esta metodología, en el presente informe evidenciaremos la evaluación del nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeqT), en base al criterio de aceptación de ruido establecido en DS 085-2003-PCM, reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido, el cual se resume en la siguiente tabla 3

Tabla 3*Estándares de la calidad ambiental de ruido en el Perú*

Zonas de aplicación	Valores expresados en LAeqT*	
	Horario	
	Diurno	Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota. Tomado del DS 085-2003-PCM

- Equipos, en la recolección de datos se presenta los equipos usados para el monitoreo de ruido con sus respectivas características en la tabla

Tabla 4*Características de los equipos*

Parámetro	Características
	Sonómetros:
	Marca: Larson Davis
	Modelo: LXT1
	SERIE: 0003338
Ruido Ambiental	Marca: Larson Davis
	Modelo: LXT1
	SERIE: 10949
	Equipo de GPS
	Cámara fotográfica

Nota. Equipos de medición de sonido con calibraciones acorde a la normativa y su respectiva trazabilidad.

- Estaciones de muestreo, el muestreo de sonido, determinar los valores para el ruido ambiental, se presenta siguientes fechas y ubicaciones, en la tabla 5.

Tabla 5*Descripción de las estaciones de monitoreo*

Estaciones de monitoreo	Fecha de muestreo	Horas de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84	
				Este	Norte
RA-01-2021	03/09/2021 hasta 04/09/2021	04:00 horas hasta 03:59 horas	Punto ubicado frente al riel, cerca de la empresa de transporte Nuevo Horizonte	289402	8669827
A-02-2021	03/09/2021 hasta 04/09/2021	04:00 horas hasta 03:59 horas	Punto ubicado frente al riel, cerca al parque alameda.	289407	8669785

Nota. Equipos de medición de sonido con calibraciones acorde a la normativa y su respectiva trazabilidad.

2.6.2. Desarrollo de encuestas

Para el presente informe se realizó una encuesta enfocada al aspecto ambiental el cual es percibido por los pobladores del área de influencia indirecta, aledaños y transeúntes que se desplazan por la vía férrea dentro del distrito de Ate, ya que la zona de estudio para el presente informe se ubica dentro del distrito mencionado.

- Población, con fines de obtener una población representativa, además de los pobladores de la zona de estudio, la cooperativa Las Palmeras y la Urbanización de Santa Rosa, se consideró tomar como universo de la población a todos los habitantes del distrito de Ate, el cual cuenta con 599196 habitantes, (INEI, 2017).
- Muestra la muestra para el presente informe representa a los habitantes del distrito de Ate, las cuales se ubican dentro del área de influencia indirecta de la vía férrea, ante ello se muestra la ecuación:

$$n = \frac{N \times \sigma^2 \times Z^2}{(N - 1) \times e^2 + \sigma^2 \times Z^2} = 150 \text{ habitantes}$$

Donde:

N = Tamaño de la población (198862 habitantes).

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza (95% equivale a 1.96).

e = Limite aceptable del error muestral (8% común en auditoria).

nesperado = Tamaño mínimo de la población objetivo esperado para un nivel de confianza del 95%

σ = Desviacion estándar (Constante = 0.5).

En la obtención de la muestra de acuerdo con la población del distrito de Ate (INEI, 2017), se obtiene una muestra 150 habitantes.

- Elaboración de la encuesta, como parte de la recolección de datos se tomaron encuestas

con fines de recopilar la información de percepción La presente encuesta está compuesta diez (10) preguntas, con respuestas múltiples, la cual presentamos en la siguiente tabla 6.

Tabla 6

Preguntas de la encuesta

Pregunta 1: ¿Para usted, el paso del tren por las vías?	a- Le es notorio, siempre escucha la bocina del tren. b- Le es notorio y molesto. c- Le es notorio y no le deja hacer sus actividades. d- Le es indiferente.
Pregunta 2: Para usted, ¿cuántas veces cree usted que transita el tren, al escuchar desde su casa o trabajo?	a. “Antes de salir de mi casa y al volver, los escucho”. b. “Pasa varias veces, no cuento las veces que transita el tren”. c. “No las cuento, pero me molesta”. d. Le es indiferente.

Pregunta 3

¿La bocina que usa el tren le altera su confort como lo hace las bocinas de otros vehículos?

- a. “Si, me altera y no me deja realizar mis actividades”.
- b. “Si, me altera, pero igual puedo continuar mis actividades”.
- c. “No, ambos me causan la misma molestia y no me dejan realizar mis actividades”
- d. “No, ambos me causan la misma molestia, pero igual puedo continuar mis actividades”.
- e. Le es indiferente.

Pregunta 4

¿Considera usted que el uso de la bocina del tren es innecesario?

- a. Si
- b. No
- c. Le es indiferente

Pregunta 5

¿Conoce usted el término “seguridad vial”?

- a. Si
- b. No
- c. Le es indiferente

Pregunta 6

¿Conoce usted el término “seguridad ferroviaria”?

- a. Si
 - b. No
 - c. Le es indiferente
-

Pregunta 7

- ¿Conoce usted el término “medidas de advertencia”?
- a. Si
 - b. No
 - c. Le es indiferente

Pregunta 8

- ¿Considera usted que la bocina que usa el tren advierte su aproximación, desde su ubicación?
- a. Si
 - b. No
 - c. Le es indiferente

Pregunta 9

- ¿Considera usted que las bocinas permiten advertir a las personas a sufrir un posible accidente?
- a. Si
 - b. No
 - c. Le es indiferente

Pregunta 10

- ¿Considera usted que los vehículos, como el tren, usan la bocina y evitan posibles accidentes?
- a. Si
 - b. No
 - c. Le es indiferente
-

2.6.3. Propuesta de evaluación del aspecto ambiental

Para la evaluación del nivel de significancia del aspecto ambiental, el ruido generado por las locomotoras del tren, se usó la siguiente metodología:

La evaluación por medio de la metodología de Vicente Conesa en el cual permitió evaluar el nivel de significancia del aspecto ambiental del transporte de carga por la vía férrea, por medio de la valoración cualitativa para los impactos en la cooperativa Las Palmeras y la Urbanización de Santa Rosa, Capuchitas Mz A, primera etapa del distrito de Ate, para el cual se detalla los componentes para cada sistema ambiental, en la tabla 7.

Tabla 7

Principales componentes ambientales y sociales

No	SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTES AMBIENTALES
I	Medio Físico	Calidad de aire y niveles de ruido
		Campos electromagnéticos
		Geología
		Geomorfología
		Hidrología
		Suelos y Capacidad de uso mayor de las tierras / Calidad de Suelo
		Uso actual de las tierras
		Paisaje Visual
		No

AMBIENTAL		
II	Medio Biológico	Flora
		Fauna
III	Medio social y Cultural	Demografía
		Capital Humano (Educación / Salud)
		Capital Físico (Vivienda / Servicios Básicos / Transportes y comunicaciones)
		Capital Económico (PEA / Actividades Económicas)
		Capital Social (Bienestar / Niveles de Pobreza)
		Arqueología
		Seguridad y Salud

Nota. tomado de la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Vicente Conesa.

- Valor del impacto ambiental, es establecido por un número que representará la medida de la importancia del impacto, el que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, la cual se presenta en la tabla 8.

Tabla 8*Atributos ambientales de evaluación para la importancia de los impactos*

ATRIBUTOS DE IMPACTO AMBIENTAL	
Naturaleza	N
Intensidad	IN
Extensión	EX
Momento o plazo de manifestación	MO
Persistencia	PE
Reversibilidad	RV
Recuperabilidad	MC
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Efecto	EF
Periodicidad	PR

Nota. tomado de la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Vicente Conesa.

- Naturaleza (N), considerándose positivo (+) aquella situación de la naturaleza se ha beneficiado y negativo (-) a aquella situación de la naturaleza es perjudicial.
- Intensidad (IN), determina el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada.
- Extensión (EX), la calificación está referida al medio espacial en el que ocurre el impacto.
- Momento (MO), hace referencia al periodo en que se ejecuta la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Persistencia (PE), está referido al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición, posterior a ello la parte afectada reaccionaria con la finalidad de retornar las condiciones iniciales.
- Reversibilidad (RV), regeneración al proceso involucrado en la actividad, de acuerdo con el nivel de regeneración.
- Sinergia (SI), determina el efecto del componente natural en cual es expuesto por actividades conjuntas a diferencias de actividades individuales.
- Acumulación (AC), este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Efecto (EF), la relevancia y efecto de una actividad sobre un componente natural, de manera directa o indirecta.
- Periodicidad (PR), acciones de la actividad si permanecen de manera permanente o discontinua.
- Recuperabilidad (MC), posibilidad de reconstrucción, total o parcial del componente afectado.

De lo mencionado anteriormente, los atributos tienen las siguientes valorizaciones, la valorización de la medida de importancia del impacto en la tabla 9.

Tabla 9*Importancia del impacto*

VALORIZACIÓN			
Naturaleza (\pm) *		Efecto (Relación causa - efecto)	
Positivo	+	Indirecto o secundario	1
Negativo	-	Directo o Primario	4
Intensidad (IN) (Grado de destrucción)		Extensión (EX) (Área de influencia)	
Baja o mínima	1	Puntual	1
Media	2	Local (Parcial)	2
Alta	4	Amplio o Extenso	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	Critico	+4
Momento (MO)		Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	
Largo Plazo	1	Fugaz o efímero	1
Medio plazo	2	Momentáneo	1
Corto plazo	3	Temporal o transitorio	2
Inmediato	4	Pertinaz o persistente	3
Crítico	+4	Permanente y constante	4
Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios naturales)		Sinergia (SI)** (Potenciación de la manifestación)	
Corto plazo	1	Sin sinergismo o simple	1

Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)**	
(Reconstrucción por medios naturales)		(Potenciación de la manifestación)	
Medio Plazo	2	Sinergismo moderado	2
Largo Plazo	3	Muy sinérgico	4
Irreversible	4		
Acumulación (AC)		Recuperabilidad (MC)	
(Incremento progresivo)		(Reconstrucción por medios humanos)	
Simple	1	Recuperable de manera inmediata	1
Acumulativo	4	Recuperabilidad a corto plazo	2
Periodicidad (PR)		Recuperabilidad a mediano plazo	
(Regularidad de la manifestación)			
Irregular (aperiódico y esporádico) ***	1	Recuperabilidad a largo plazo	4
Periódico o de regularidad intermitente	2	Mitigable, sustituible y compensable	4
Continuo	4	Irrecuperable	8

Nota. tomado de la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Vicente Conesa.

() Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la intensidad se referirá al Grado de Construcción, Regeneración o Recuperación del medio afectado.*

*(**) Cuando la aparición del efecto consecuencia de la actuación o intervención simultánea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirían si las acciones no actuarán simultáneamente, presente un debilitamiento de este, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, disminuyendo el valor de la importancia del impacto.*

*(***) En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares*

(aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante la siguiente fórmula.

$$I = \pm(3 \times IN + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR MC)$$

El valor de significancia del impacto se presenta la siguiente tabla 10.

Tabla 10

Rangos de valorización de la significancia del impacto.

<i>Grado de Impacto</i>	<i>Valor del Impacto</i>
<i>Bajo</i>	$I \leq 25$
<i>Moderado</i>	$I \leq 50$
<i>Alto</i>	$I \leq 75$
<i>Muy alto</i>	$I > 75$

Nota. Tomado de la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Vicente Conesa.

2.7. Revisión de los resultados

2.7.1 Resultados del monitoreo de ruido

Tabla 11

Registro de la estación de muestreo RA-01-2021.

N° de intervalos	Zona de aplicación	Fecha de muestreo	Intervalo de hora	Nivel de presión sonora dB(A) LAeqt	ECA Ruido	Referencia
01	Residencial Nocturna	03/09/2021	04:00	73.9	50	Con tránsito de trenes
			04:59			
02			05:00	70.6		Sin tránsito de trenes
			05:59			
03			06:00	73.7		Sin tránsito de trenes
			06:59			
04			07:00	74.6		Sin tránsito de trenes
			07:59			
05			08:00	74.1		Sin tránsito de trenes
			08:59			
06			09:00	75		Con tránsito de trenes
			09:59			
07			10:00	75.3		Sin tránsito de trenes
			10:59			
08	11:00	74.4	Sin tránsito de trenes			
	11:59					
09	Residencial	12:00	76.4	60	Sin tránsito de trenes	
	Diurna	12:59				
10	13:00	73.9	Sin tránsito de trenes			
	13:59					
11	14:00	74.7	Con tránsito de trenes			
	14:59					
12	15:00	74.8	Sin tránsito de trenes			
	15:59					
13	16:00	74.7	Sin tránsito de trenes			
	16:59					
14	17:00	74.3	Sin tránsito de trenes			
	17:59					

N° de intervalos	Zona de aplicación	Fecha de muestreo	Intervalo de hora	Nivel de presión sonora dB(A) LAeqt	ECA Ruido	Referencia					
15	Residencial Diurna Residencial Nocturna	03/09/2021	18:00	78.1	60	Con tránsito de trenes					
			18:59								
16			19:00	73.8		60	Sin tránsito de trenes				
			19:59								
17			20:00	73.2			60	Sin tránsito de trenes			
			20:59								
18			21:00	71.2				60	Sin tránsito de trenes		
			21:59								
19			22:00	76.7					60	Con tránsito de trenes	
			22:59								
20			23:00	67.5						60	Sin tránsito de trenes
			23:59								
21		00:00	77.5	50	Sin tránsito de trenes						
		00:59									
22		01:00	64.7		50	Con tránsito de trenes					
		01:59									
23		02:00	68.2			50	Sin tránsito de trenes				
		02:59									
24		03:00	61.7				50	Sin tránsito de trenes			
		03:59									

Nota. adaptado del informe de monitoreo del AGQ PERU SAC

Tabla 12

Niveles de presión sonora (24 horas) – Estación de muestreo RA-01-2021

	Nivel de presión sonora dB(A) por 24 horas. LAeqt	Normas FRA (Federal Railroad Administration)	ECA - Ruido
RESIDENCIAL	Nivel de presión sonora Db(A) diurno (LAeqt)	75	96-110
	Nivel de presión sonora Db(A) nocturno (LAeqt)	72.5	96-110

Nota, (3) FRA CLASS III Estándares de la United States Railroad Administration. 49 FRS Sub-Parte C – Requisitos de seguridad

Tabla 13*Registro de la estación de muestreo RA-02-2021*

Nº de intervalos	Zona de aplicación	Fecha de muestreo	Intervalo de hora	Nivel de presión sonora dB(A) LAeqt	ECA Ruido	Referencia
01	Residencial Nocturna	03/09/2021	04:00 04:59	60.4	50	Con tránsito de trenes
02			05:00 05:59	70.6		Sin tránsito de trenes
03			06:00 06:59	66.4		Sin tránsito de trenes
04			07:00 07:59	69.1	Sin tránsito de trenes	
05			08:00 08:59	67.6	Sin tránsito de trenes	
06			09:00 09:59	56.6	Con tránsito de trenes	
07			10:00 10:59	58.4	Sin tránsito de trenes	
08			11:00 11:59	68.7	Sin tránsito de trenes	
09			12:00 12:59	63.5	60	Sin tránsito de trenes
10			13:00 13:59	70.1		Sin tránsito de trenes
11			14:00 14:59	73.5		Con tránsito de trenes
12			15:00 15:59	65.7	Sin tránsito de trenes	
13			16:00 16:59	71.9	Sin tránsito de trenes	
14			17:00 17:59	73.7	Sin tránsito de trenes	
15			18:00 18:59	68.9	Con tránsito de trenes	

N° de intervalos	Zona de aplicación	Fecha de muestreo	Intervalo de hora	Nivel de presión sonora dB(A) LAeqt	ECA Ruido	Referencia
16	Residencial	03/09/2021	19:00	61.6	60	Sin tránsito de trenes
			19:59			
17	Diurna	03/09/2021	20:00	60.3	60	Sin tránsito de trenes
			20:59			
18		03/09/2021	21:00	59.4		Sin tránsito de trenes
			21:59			
19		03/09/2021	22:00	64.5		Con tránsito de trenes
			22:59			
20		03/09/2021	23:00	67.5		Sin tránsito de trenes
			23:59			
21	Residencial	03/09/2021	00:00	67.2	50	Sin tránsito de trenes
			00:59			
22	Nocturna	04/09/2021	01:00	65.8		Con tránsito de trenes
			01:59			
23		04/09/2021	02:00	66.9		Sin tránsito de trenes
			02:59			
24		04/09/2021	03:00	61.7		Sin tránsito de trenes
			03:59			

Nota. Adaptado del informe de monitoreo del AGQ PERU SAC

Tabla 14

Niveles de presión sonora (24 horas) – Estación de muestreo RA-02-2021

	Nivel de presión sonora dB(A) por 24 horas.LAeqt	Normas FRA (Federal Railroad Administration)	ECA - Ruido	
RESIDENCIAL	Nivel de presión sonora Db(A) diurno (LAeqt)	68.5	96-110	60
	Nivel de presión sonora Db(A) nocturno (LAeqt)	66.8	96-110	50

Nota. -(3) FRA CLASS III Estándares de la United States Railroad Administration. 49 CFRS Sub Parte C – Requisitos de seguridad

De acuerdo con los registros obtenidos en los puntos de muestreo, se presenta la comparación de resultados de las tablas 18 y 20 con la norma FRA (Federal Railroad Administration) y el ECA – Ruido, diurno y nocturno, en las tablas 21 y 22, respectivamente.

Tabla 15

Analisis comparativos de los puntos de muestreo - diurno

	RA-01-2021	RA-02-2021
Nivel de presión sonora dB(A)	75	68.5
Normas FRA (Federal Railroad Administration) dB	96 - 110	
ECA – Ruido Diurno dB	60	

Nota. -(3) FRA CLASS III Estándares de la United States Railroad Administration.49 CFRS Sub-Parte C

Requisitos de seguridad

Tabla 16

Analisis comparativos de los puntos de muestreo - nocturno

	RA-01-2021	RA-02-2021
Nivel de presión sonora dB(A)	72.5	66.8
Normas FRA (Federal Railroad Administration) dB	96 - 110	
ECA – Ruido Nocturno dB	50	

Nota. -(3) FRA CLASS III Estándares de la United States Railroad Administration.49 CFRS Sub-Parte C –

Requisitos de seguridad

2.7.2. Resultados de las encuestas

Para el presente informe, se obtuvo los resultados de la encuesta por distribución de frecuencia, el cual se detallará por cada pregunta establecida en la encuesta.

Tabla 17

Distribución de frecuencia para la pregunta 1:

¿Para usted, el paso del tren por las vías ...?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Le es notorio, siempre escucha la bocina del tren.	49	49	33	33
Le es notorio y molesto.	68	117	45	78
Le es notorio y no le deja hacer sus actividades.	33	150	22	100
Le es indiferente.	0	150	0	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 1, 33% de los encuestados manifiesta que le es notorio y siempre escuchan la bocina del tren, 45% le es notorio y les molesta, 22% le es notorio y no les deja hacer sus actividades, y 0% le es indiferente la pregunta; a continuación, se tiene la representación gráfica de la pregunta 1, figura 4.

Figura 4

Distribución gráfica sobre el tránsito del tren.

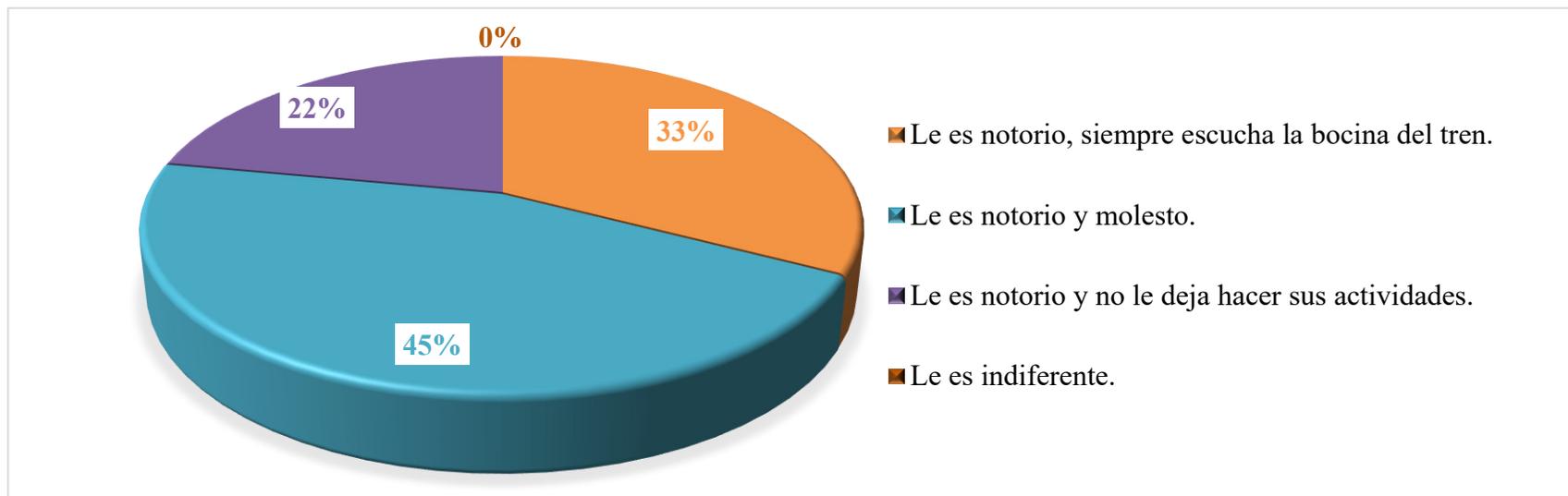


Tabla 18

Distribución de frecuencia para la pregunta 2

Para usted, ¿Cuántas veces cree usted que transita el tren, al escuchar desde su casa o trabajo?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
“Antes de salir de mi casa y al volver, los escucho”.	57	57	38	33
“Pasa varias veces, no cuento las veces que transita el tren”.	52	109	35	73
No las cuento, pero me molesta”.	41	150	27	100
Le es indiferente.	0	150	0	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 2, 38% de los encuestados manifiesta que “Antes de salir de mi casa y al volver, los escucho”, 35% “Pasa varias veces, no cuento las veces que transita el tren”, 27% le No las cuento, pero me molesta”, y 0% le es indiferente la pregunta; a continuación, se tiene la representación gráfica de la pregunta 2, figura 5.

Figura 5

Distribución gráfica de la percepción del tránsito del tren desde su hogar o trabajo.

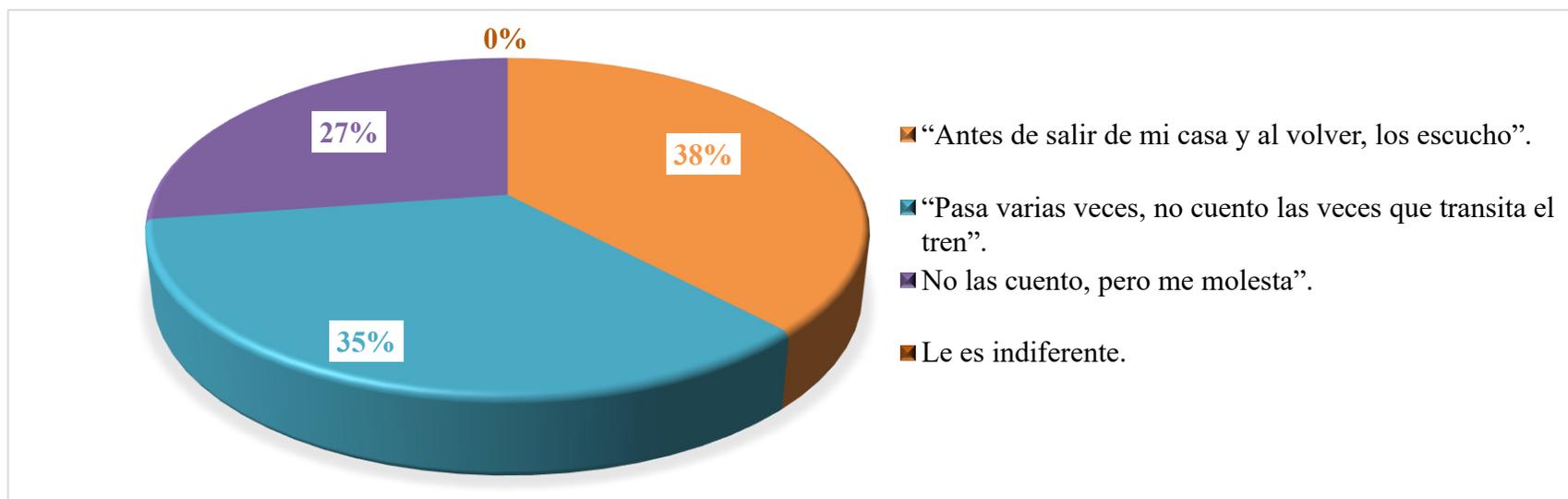


Tabla 19

Distribución de frecuencia para la pregunta 3.

¿La bocina que usa el tren le altera su confort como lo hace las bocinas de otros vehículos?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
“Si, me altera y no me deja realizar mis actividades”.	19	19	13	13
“Si, me altera, pero igual puedo continuar mis actividades”.	68	87	45	58
“No, ambos me causan la misma molestia y no me dejan realizar mis actividades”.	8	95	5	63
“No, ambos me causan la misma molestia, pero igual puedo continuar mis actividades”.	55	150	37	100
Le es indiferente.	0	150	0	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 3, 13% de los encuestados manifiesta que “Si, me altera y no me deja realizar mis actividades”, 45% “Si, me altera, pero igual puedo continuar mis actividades”, 5% “No, ambos me causan la misma molestia y no me dejan realizar mis actividades”, 37% “No, ambos me causan la misma molestia, pero igual puedo continuar mis actividades” y 0% le es indiferente la pregunta; a continuación, se tiene la representación gráfica de la pregunta 3, figura 6.

Figura 6

Distribución gráfica de las molestias que generan las bocinas.

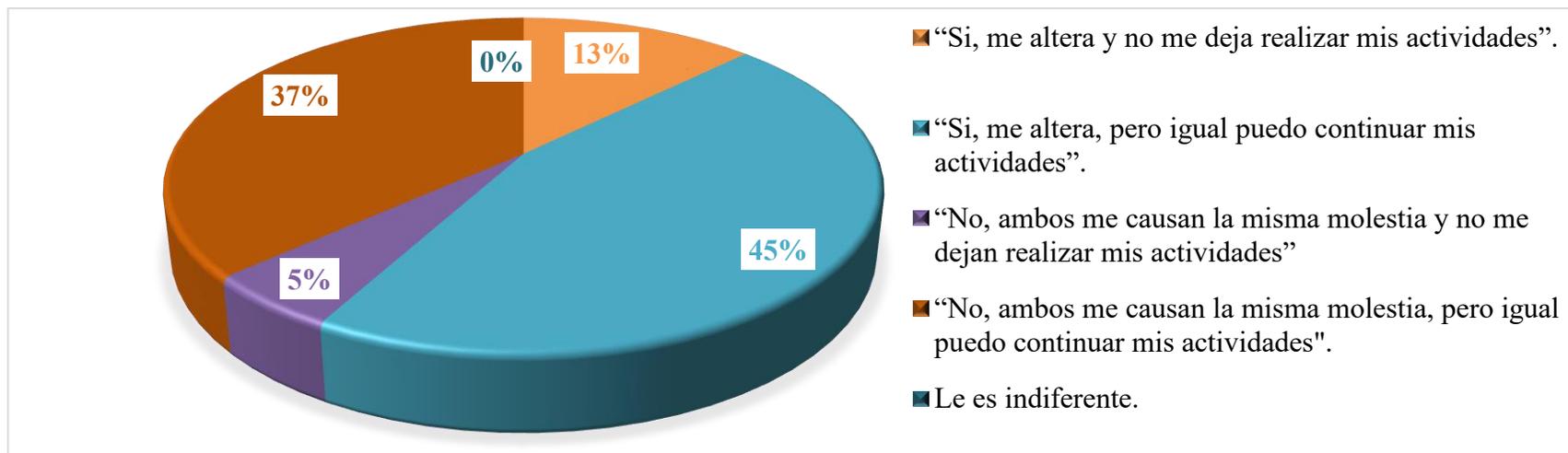


Tabla 20

Distribución de frecuencia para la pregunta 4.

¿Considera usted que el uso de la bocina del tren es innecesario?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Si	5	5	3	3
No	139	144	93	96
Le es indiferente.	6	150	4	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 4, 3% Si, 93% No y 0% le es indiferente la pregunta; a continuación, se tiene la representación gráfica de la pregunta 4, figura 7

Figura 7

Distribución gráfica de las molestias que generan las bocinas.

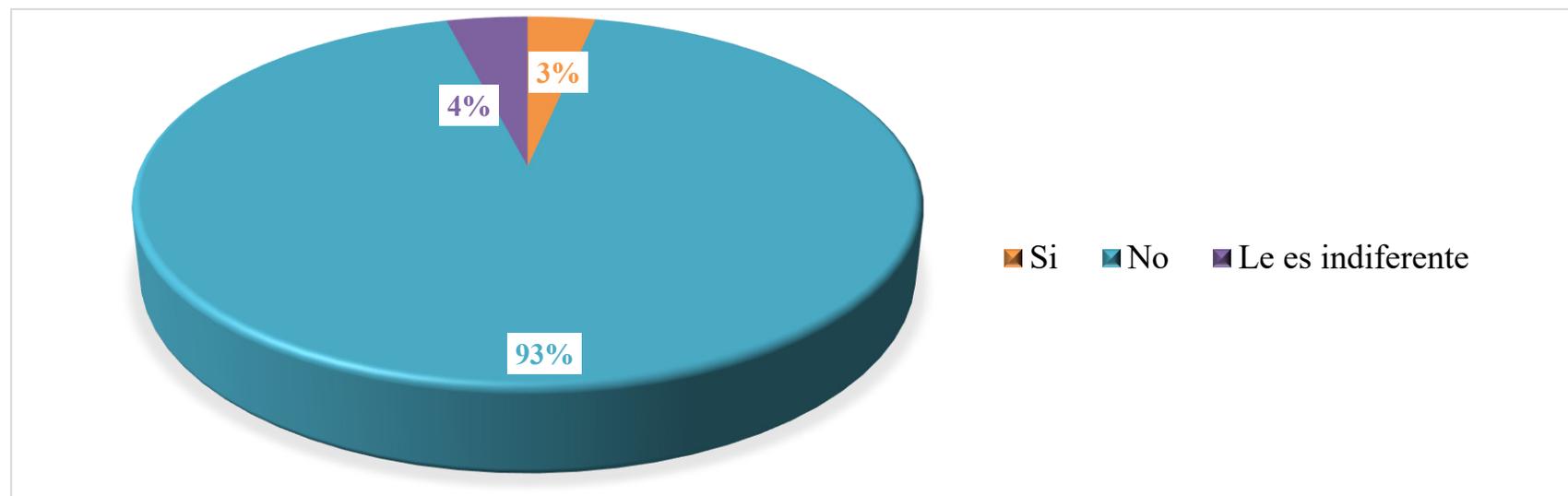


Tabla 21

Distribución de frecuencia para la pregunta 5.

¿Conoce usted el término “seguridad vial”?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Si	122	122	81	81
No	17	139	11	93
Le es indiferente.	11	150	7	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 5, 81% Si, 11% No y 7% le es indiferente la pregunta; a continuación, se tiene la representación gráfica de la pregunta 5, figura 8.

Figura 8

Distribución gráfica sobre el conocimiento sobre la seguridad vial.

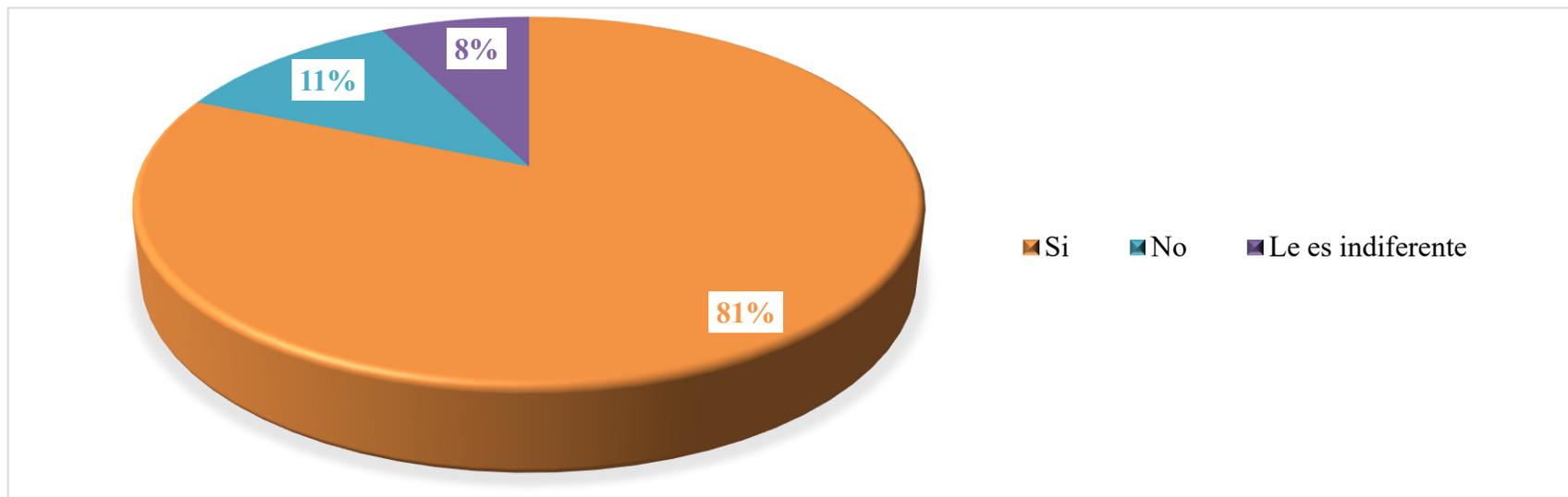


Tabla 22

Distribución de frecuencia para la pregunta 6.

¿Conoce usted el término “seguridad ferroviaria”?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Si	32	32	21	21
No	71	103	47	69
Le es indiferente.	47	150	31	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 6, 21% Si, 47% No y 31% le es indiferente la pregunta; a continuación, tiene la representación gráfica de la pregunta 6, figura 9

Figura 9

Distribución gráfica sobre el conocimiento sobre la seguridad ferroviaria.

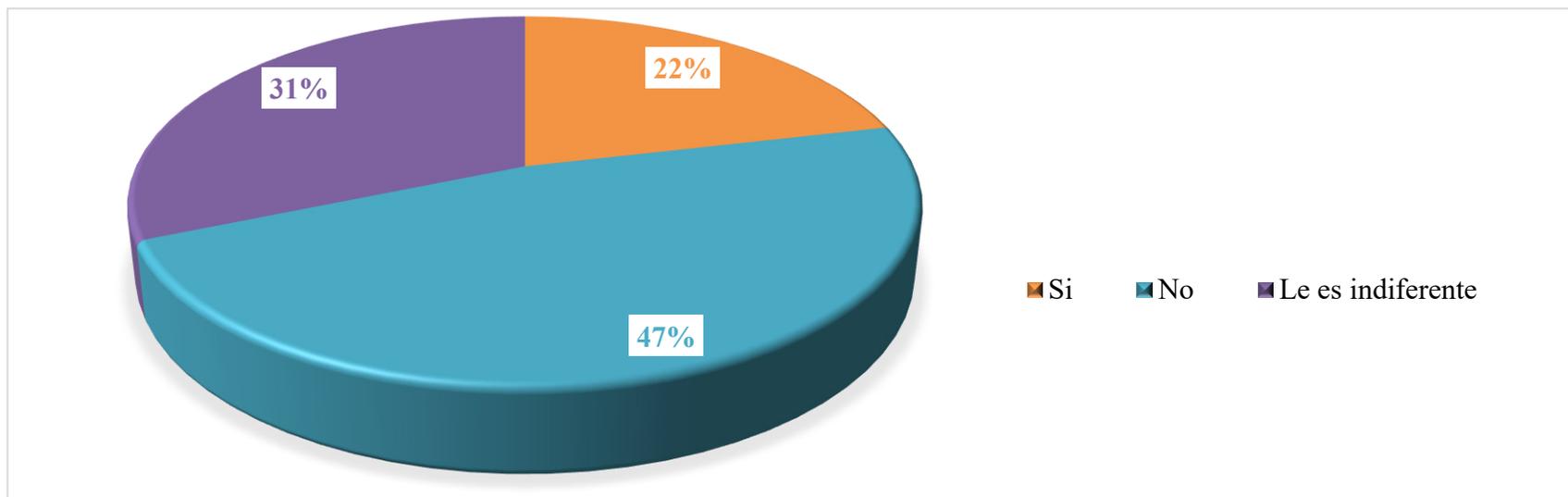


Tabla 23

Distribución de frecuencia para la pregunta 7.

¿Conoce usted el término “medidas de advertencia”?	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
		Acumulada	Parcial (%)	Acumulado (%)
Si	113	113	75	75
No	29	142	19	95
Le es indiferente.	8	150	5	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 7, 75% Si, 19% No y 5% le es indiferente la pregunta; a continuación, tiene la representación gráfica de la pregunta 7, figura 10

Figura 10

Distribución gráfica sobre el conocimiento de las medidas de advertencia.

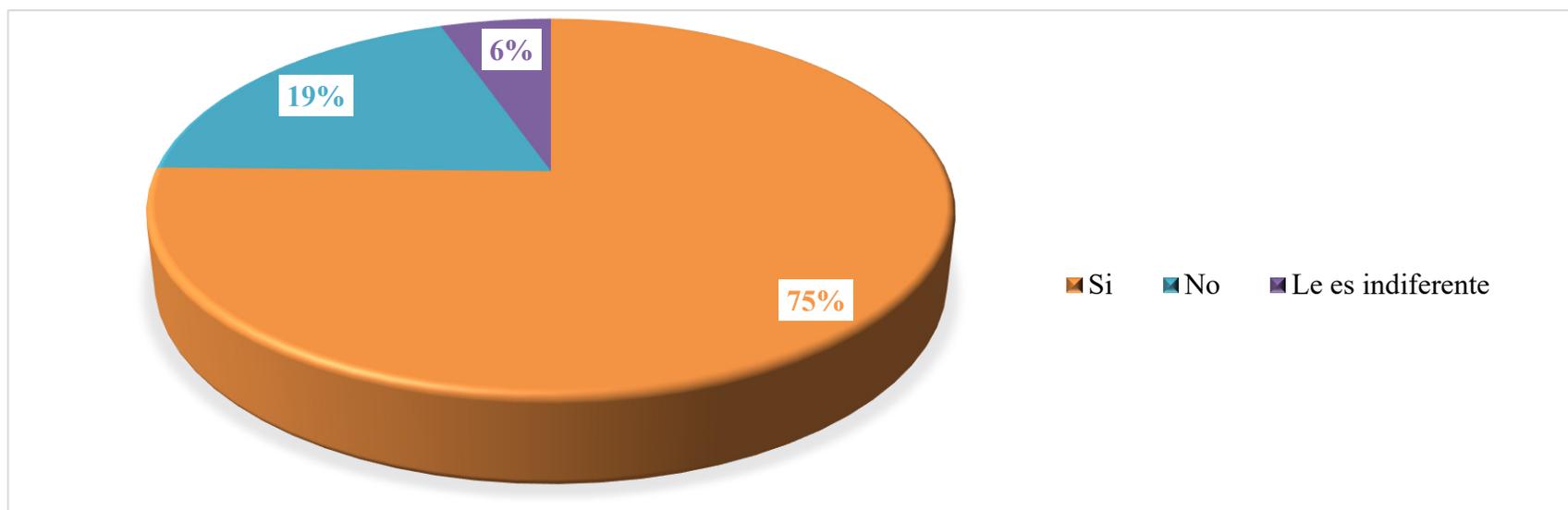


Tabla 24

Distribución de frecuencia para la pregunta 8.

¿Considera usted que la bocina que usa el tren advierte su aproximación, desde su ubicación?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Si	43	43	29	29
No	24	67	16	45
Le es indiferente.	83	150	55	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 8, 29% Si, 16% No y 55% le es indiferente la pregunta; a continuación, tiene la representación gráfica de la pregunta 8, figura 12.

Figura 11

Distribución gráfica sobre el uso de la bocina para advertir su llegada

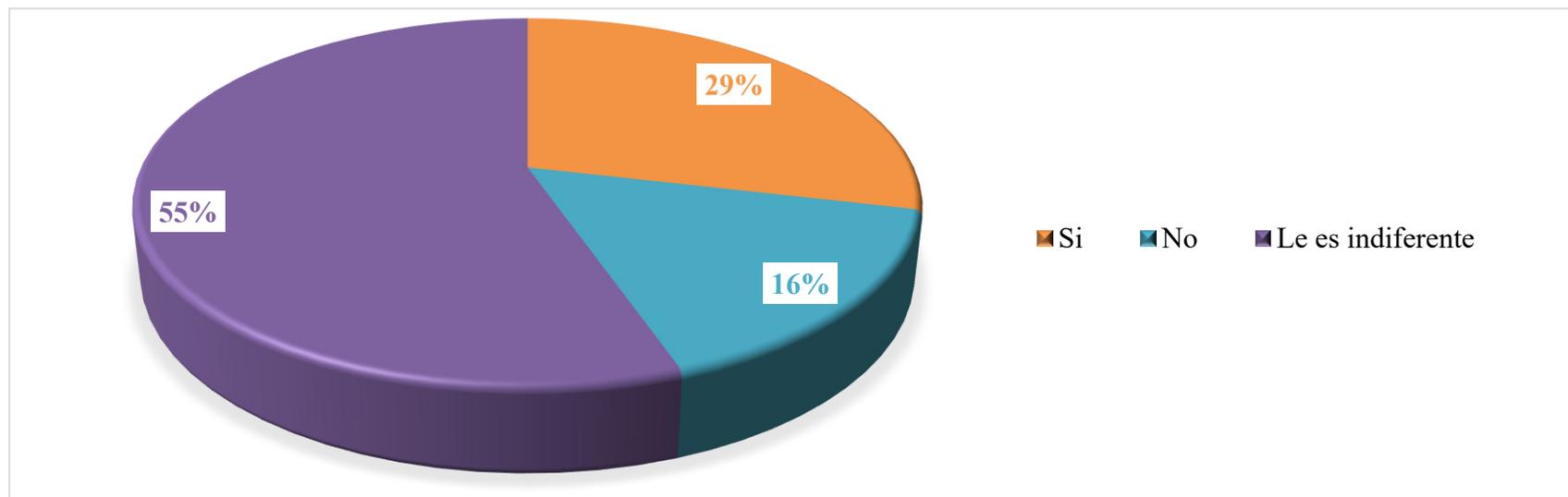


Tabla 25

Distribución de frecuencia para la pregunta 9.

¿Considera usted que las bocinas permiten advertir a las personas a sufrir un posible accidente?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Si	48	48	32	32
No	61	109	41	73
Le es indiferente.	41	150	27	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 9, 32% Si, 41% No y 27% le es indiferente la pregunta; a continuación, tiene la representación gráfica de la pregunta 9, figura 12.

Figura 12

Distribución gráfica sobre la percepción de los habitantes

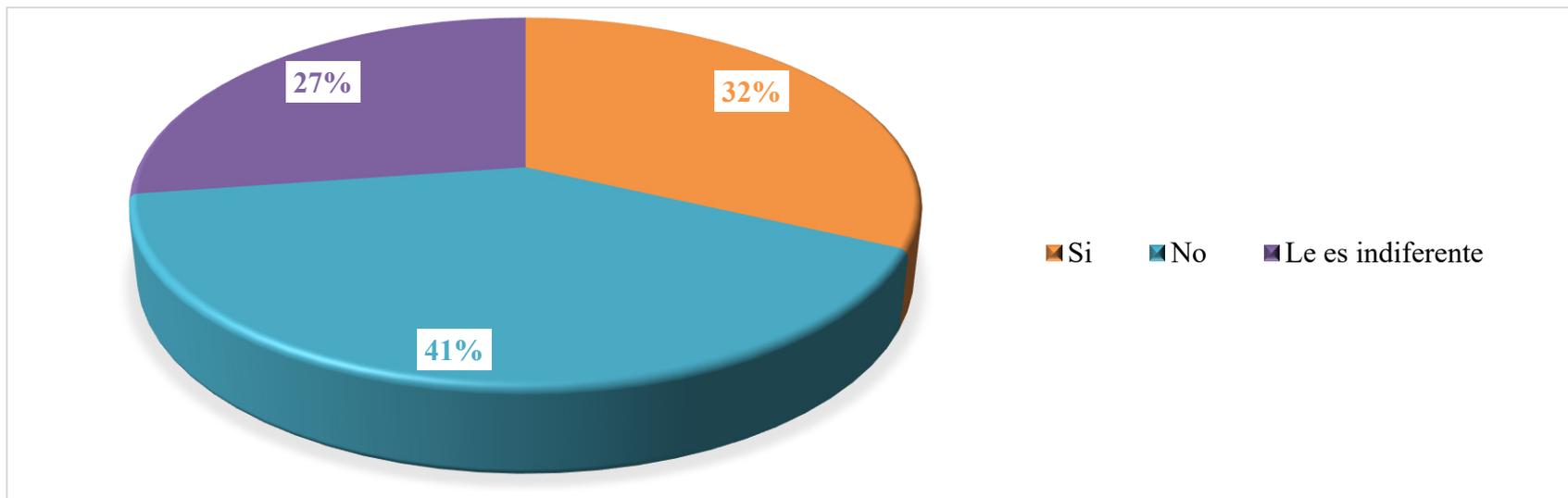


Tabla 26

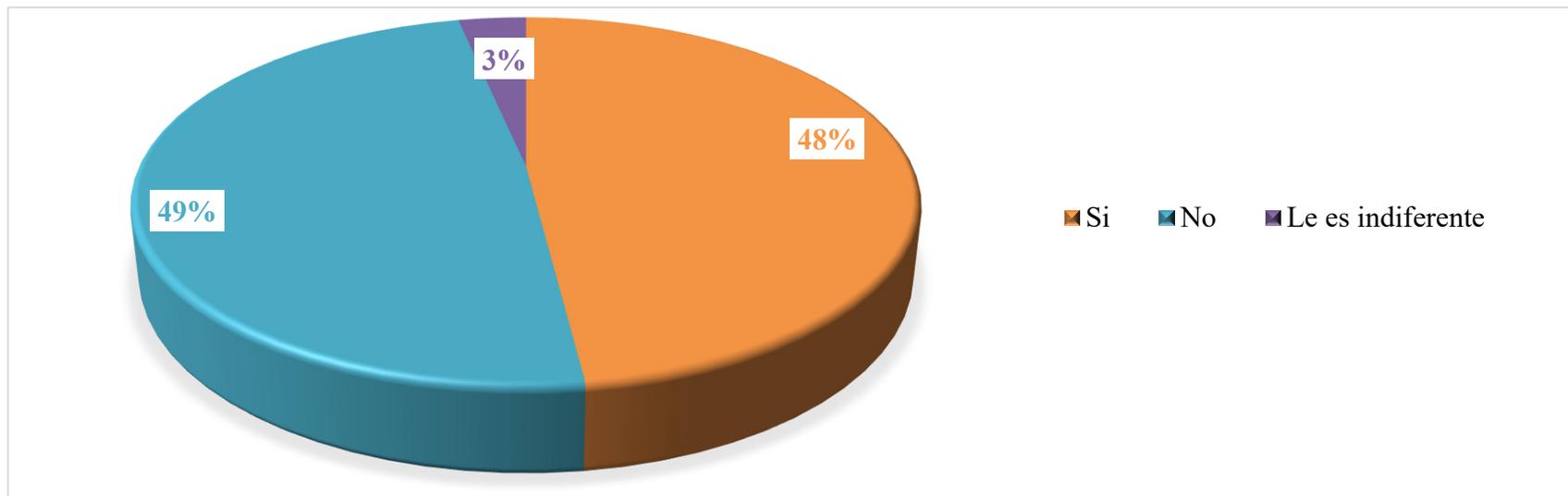
Distribución de frecuencia para la pregunta 10.

¿Considera usted que los vehículos, como el tren, usan la bocina y evitan posibles accidentes?	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Parcial (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Si	72	72	48	48
No	73	145	49	97
Le es indiferente.	5	150	3	100
Total		150		100

Nota. Para la pregunta 10, 48 % Si, 49% No y 3% le es indiferente la pregunta; a continuación, tiene la representación gráfica de la pregunta 10, figura 13

Figura 13

Distribución gráfica sobre los vehículos y el tren.



2.7.3 Resultado del nivel de significancia del impacto – CONESA.

Tabla 27

Evaluación del nivel de significancia del ruido.

Significancia		Aspecto ambiental – Ruido Ambiental														Nivel de importancia (IM)
IM ≥ 75, Altamente significativo IM < 75, Muy significativo IM < 50, Moderado IM < 25, Bajo		Transporte de carga por la vía del tren														
Medio	Impactos Ambientales	Atributos	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Índice de Importancia		
Físico	Afectación de la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Bajo	
	Incremento de los niveles de ruido	N	4	4	4	2	2	1	1	4	1	3	38	Moderado		
	Afectación de la calidad de suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Bajo		
	Generación de Vibraciones	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Bajo		
Biológico	Afectación de cobertura vegetal	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Bajo		
	Perturbación de la fauna	N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Bajo		
Social	Cambio de uso de suelo	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Bajo		
	Posible afectación a la salud	N	4	4	1	2	3	1	1	4	1	3	36	Moderado		
	Oportunidad de generación de empleo local	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Bajo		
	Dinamización de la economía (otras actividades económicas)	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Bajo		

2.8. Análisis de los resultados

2.8.1. Analisis de los resultados del monitoreo de ruido

- En la comparación de los resultados obtenidos del muestreo por el monitoreo de ruido ambiental, se evidencia con las comparaciones de las normas ambientales que regulan a puntos de emisiones fijas de ruido, en el periodo diurno, valores por encima del mencionado en el D.S. N°085-2003-PCM – Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, el cual es el valor de 60 decibeles (dB), y para la normativa FRA CLASS III Estándares de la United States Railroad Administration dentro del rango operacional, 96 – 110 decibeles (dB) sin embargo, en las observaciones del monitoreo de ruido ambiental se tubo considerado que las actividades que se realiza en la zona de muestreo han influenciado al resultado registrado, ello se evidencia en los periodos de registro cuando no se tiene tránsito por la vía férrea.
- En la comparación de los resultados obtenidos del muestreo por el monitoreo de ruido ambiental, se evidencia con las comparaciones de las normas ambientales que regulan a puntos de emisiones fijas de ruido, en el periodo nocturno, valores por encima del mencionado en el D.S. N°085-2003-PCM – Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, el cual es el valor de 50 decibeles (dB), y para la normativa FRA CLASS III Estándares de la United States Railroad Administration dentro del rango operacional, 96 – 110 decibeles (dB) sin embargo, en las observaciones del monitoreo de ruido ambiental se tubo considerado que las actividades que se realiza en la zona de muestreo han influenciado al resultado registrado, ello se evidencia en los periodos de registro cuando no se tiene tránsito por la vía férrea

2.8.2. Análisis de resultados de las encuestas

De acuerdo con las respuestas obtenidas por la muestra de 150 habitantes, en el distrito de Ate, se aprecia:

- Existe un 4% de las personas encuestadas que le es indiferente el uso de la bocina, como se plantea en la pregunta 4, sin embargo, debemos agregar, un 93% que considera que el uso de la bocina del tren no es innecesario.
- Existe una indiferencia por las medidas que advertencia que se mencionan en las preguntas 5, 6, 7, 8 y 9, y estas representan 7%, 31%, 5%, 55% y 27%.
- De la pregunta 3, el 37% considera que los ruidos que son percibidos por los encuestados no son causa principal para detener sus actividades, sin embargo, el 13% de los encuestados si considera como motivo primordial para interrumpir sus actividades.
- Los sistemas de advertencia que se usan en los vehículos y/o locomotoras son útiles para evitar accidentes, se obtuvo lo siguiente, que en la pregunta 9, el 32% considera que las bocinas permiten advertir a las personas a sufrir un posible accidente y en la pregunta 10, el 48% considera que los vehículos, como el tren, usan la bocina y evitan posibles accidentes.
- Un desconocimiento de los siguientes términos, seguridad vial, en la pregunta 5, seguridad ferroviaria, en la pregunta 6, y medidas de advertencia en la pregunta 7, representado por 11%, 47% y 19%, respectivamente.

2.8.3. Análisis de resultados de la evaluación del nivel de significancia

Se determina realizar la evaluación de la matriz por el criterio de CONESA con la finalidad de determinar la significancia del aspecto ambiental para las operaciones de

transporte de carga por la vía del tren, en la cual se determinó que la significancia por los medios físicos, biológicos y sociales tienen un nivel de importancia moderada por lo siguiente:

- La perturbación que presuntamente es ocasionada por la actividad de transporte de carga no es determinante, ya que la especie de cobertura vegetal que ha sido plantada no es una especie nativa ni determinante para la conservación de la fauna existente en la zona de estudio.
- La afectación a la salud en los pobladores y/o residentes de la cooperativa Las Palmeras y la Urbanización de Santa Rosa, Capuchitas Mz A, dentro de la Zona 1 o primera etapa del distrito de Ate es representativa el cual su exposición es inevitable sin embargo para las fuentes móviles, como son las locomotoras, son obligatorias por las medidas de advertencia que rige su actual legislación.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

Los aportes para el presente trabajo se enfocan en:

- El registro de la presión sonora entre estaciones principales del tren ha conllevado a que se genere precedente para las atenciones a las presuntas contaminaciones acústicas y se pueda esclarecer y difundir las medidas de alerta a las que se sujeta la operación del transporte de carga y/o pasajeros del tren.
- Comparar los resultados de los registros de la presión sonora y/o ruido en el punto monitoreado el cual se registra sin el tránsito de trenes ha determinado que las medidas de advertencia se sustenten con los resultados obtenidos y poder conllevar al entendimiento del aspecto ambiental.

IV. CONCLUSIONES

- Se determino el nivel de significancia de las operaciones de transporte de carga en la vía férrea en la cooperativa Las Palmeras y la urb. Sta. Rosa, Ate, donde el nivel de significancia corresponde a un nivel del tipo moderado no significativo, ya que lo pobladores de la cooperativa Las Palmeras no se ven afectados de manera directa por las operaciones de transporte de carga, más bien siendo afectados por la acumulación de las actividades que se presenta en la zona como el transporte público, actividades de soldadura en la zona, parque de carros, comercio ambulatorio, entre otros.
- El diagnóstico del nivel de ruido se vio reflejado con el desarrollo de encuestas a los pobladores de la cooperativa Santa Rosa y la urbanización Las Palmeras, y que de acuerdo con los resultados los pobladores vienen manifestando quejas por la emisión del ruido derivado de las operaciones de transporte de carga, así mismo son conscientes que este ruido que perciben es necesario ya que consideran como un dispositivo de seguridad para evitar accidentes en la vía férrea.
- De la evaluación de los niveles ruido se obtuvo en comparación con el Estandar de Calidad Ambiental para el Ruido (ECA) se encuentra por encima de la norma respecto a la zona residencial y que mediante el análisis de estos resultados se indican que este ruido no proviene directamente de las operaciones de transporte de carga, sino que se suma a ello las actividades como el transporte público, actividades de soldadura en la zona, parque de carros, comercio ambulatorio, entre otros, así mismo se hace necesario precisar que el marco normativo DS 083-2007 , Estandar de Calidad Ambiental para el Ruido (ECA) es una norma referencial debido a que en la legislación peruana no existe marco normativo para para medición de ruido en fuentes móviles.

V. RECOMENDACIONES

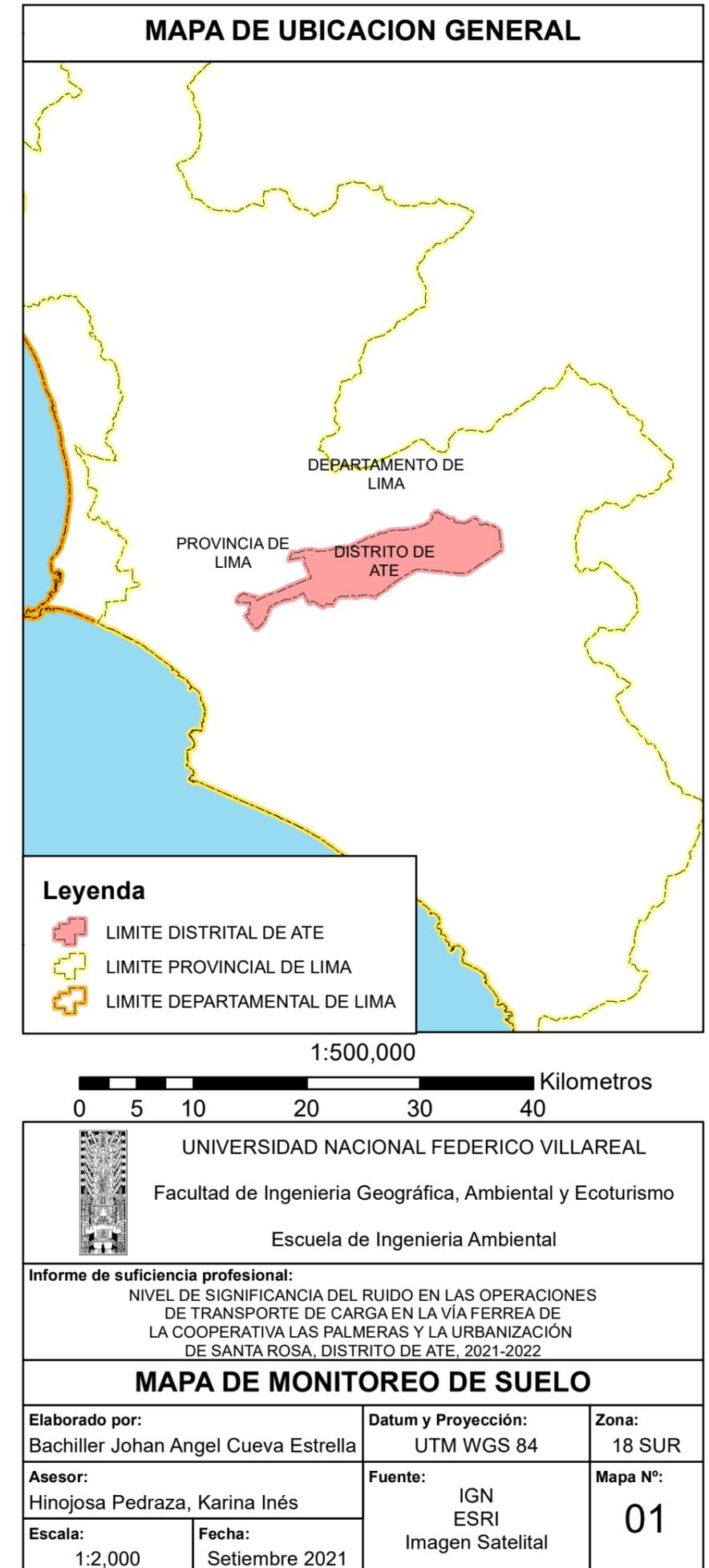
- Realizar campañas de sensibilización enfocadas a las medidas de advertencia de la seguridad ferroviaria, ya que estas son confundidas por los pobladores y transeúntes por la seguridad vial.
- Mantener la concientización a los trabajadores que participan dentro de las operaciones de transporte de carga en la vía férrea ante eventos que sean un potencial causante de interrupción operacional.
- Establecer lazos estratégicos con las campañas municipales para hacer mayor difusión en la seguridad ferroviaria.

VI. REFERENCIAS

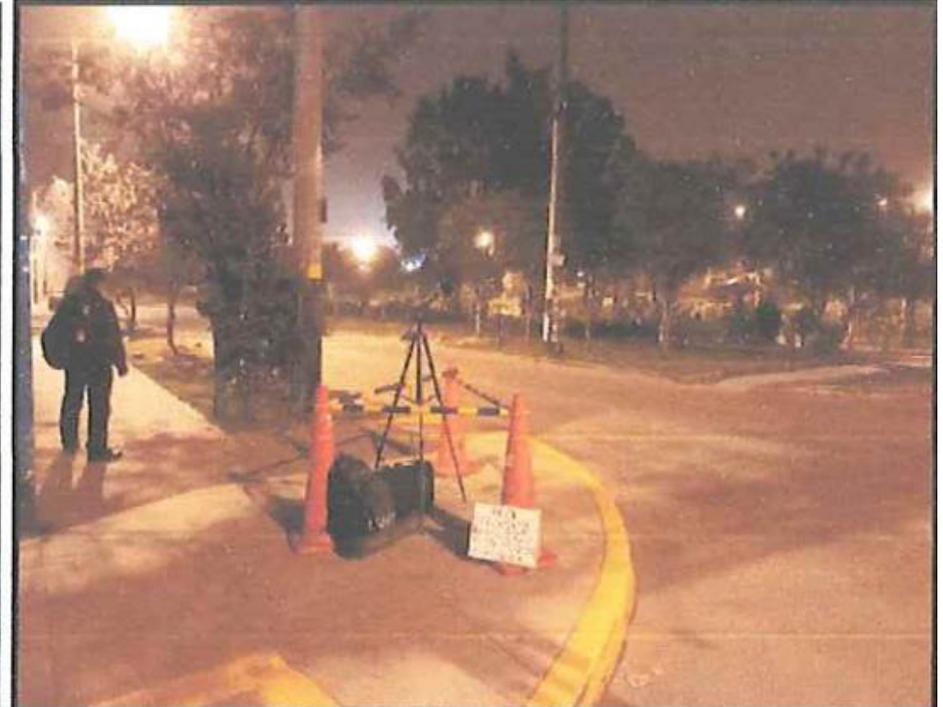
- Chiriboga Arias, E. (2018). *Grado de conocimiento y actitudes sobre el ruido y sus efectos nocivos en la salud en estudiantes de un instituto privado de Lima.*
- Cohen, S., & Weinstein, N. (1981) Nonauditory effects of noise on behavior and health, *Journal of social issues*, 37(1), 36-70.
- Leiva Berrospi, R. R. (2021). *Zonificación de la contaminación acústica ambiental en la zona de Puente Nuevo - El Agustino.*
- Llanos Saavedra, J. S. (2022). *Valorización De La Contaminación Acústica Derivada Del Ruido Ambiental En El Tramo De malecón checa del distrito San Juan de Lurigancho.*
- NTP-ISO 1996-1:2007 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación. (2007 - 2017).
- NTP-ISO 1996-2:2008 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. (2008).
- Organismo de evaluación y fiscalización ambiental, O. (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao.* Lima y Callao: .
- Protocolo nacional de monitoreo de Ruido Ambiental.* (2014). Lima metropolitana: Biblioteca nacional del Perú.
- Ramos Ochoa, J. L. (2022). *Evaluación del Ruido Ambiental para la mejora de la calidad de vida de la población. Caso: Tramo 1 del sistema eléctrico de transporte de Lima metropolitana.*

VII. ANEXOS

- Anexo 01, Ubicación del monitoreo de ruido.
- Anexo 02, Panel fotográfico de los puntos de muestreo.



Ubicación del punto de monitoreo RA-01-2021, periodos diurno y nocturno.



Ubicación del punto de monitoreo RA-02-2021, periodos diurno y nocturno.

