

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“ANÁLISIS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
AMBIENTAL EN LA CARRETERA NACIONAL KM 18+420 AL KM
79+584, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, LA LIBERTAD”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

VELARDE HUAMAN, JUDITH CRISTINA

**Villa El Salvador
2019**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios, por permitir que despierte cada día, darme la confianza y fortaleza para lograr realizar mis objetivos.

A mi familia y sobre todo a mi madre Bacilia F. Huaman Quispe, por brindarme su apoyo incondicional, quien siempre confió y confía en mí.

A mis profesores, que aportaron y colaboraron con sus conocimientos para mi formación profesional.

Y a todos aquellos que me rodean y quienes de manera directa e indirectamente aportaron en el proceso de la elaboración del trabajo de Suficiencia Profesional

AGRADECIMIENTO

A mi casa de estudios, mi maestros y compañeros de trabajo quienes fueron parte y apoyaron para que se realice este trabajo de Suficiencia Profesional.

INDICE

LISTADO DE FIGURAS	vi
LISTADO DE TABLAS	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	10
1.2 Justificación del Problema.....	10
1.3 Delimitación del Proyecto	11
1.3.1. Teórica	11
1.3.2.Temporal.....	11
1.3.3. Espacial	11
1.4 Formulación del Problema	11
1.4.1 Problema General.....	11
1.4.2 Problemas Específicos.....	12
1.5 Objetivos	12
1.5.1 Objetivo General	12
1.5.2 Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1.- Antecedentes.....	13
2.1.1. Internacional.....	13
2.1.2. Nacional.....	14
2.2.- Bases Teóricas.....	16
2.2.1. Marco Normativo	16
2.2.2. Marco Teórico.....	16
2.3.- Definición de términos básicos	26

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA	
PROFESIONAL	29
3.1.- Modelo de Solución Propuesto	29
3.1.1. Descripción.....	29
3.2. Resultados	41
3.2.1. Diseño de la propuesta del cambio del punto de Monitoreo Ambiental	42
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS	48

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Plano de ubicación del área de estudio el tramo 11 y 12 de la obra (Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional, provincia Sánchez Carrión, La Libertad)	40
<i>Figura 2.</i> Plano con identificación del nuevo Punto de Monitoreo de Aire y Ruido Ambiental en el tramo 11 y 12 de la obra (Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional, provincia Sánchez Carrión, La Libertad).	43

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003 - 2017 - MINAM)	20
Tabla 2. Recomendaciones del Número de Estaciones	22
Tabla 3. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	23
Tabla 4. Ubicación de las Estaciones de Calidad de Aire de la Obra	30
Tabla 5. Parámetros de Calidad de Aire	31
Tabla 6. Ubicación de los puntos de calidad de aire	32
Tabla 7. Metodologías empleas en el monitoreo de calidad de aire	33
Tabla 8. Característica del muestreador PQ200	35
Tabla 9. Ubicación de las Estaciones de Calidad de Ruido	36
Tabla 10. Ubicación de las Estaciones de Calidad de Ruido	37
Tabla 11. Características del sonómetro	38
Tabla 12. Ubicación de la estación de monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental	39
Tabla 13. Resultados los monitoreos de Calidad de Aire Ambiental	41
Tabla 14. Resultados del Monitoreo de Calidad de Ruido en Horario Diurno - Zona Residencial	42

INTRODUCCIÓN

La construcción de carreteras con alcance nacional genera altos niveles de crecimiento económico en el Perú, pero a la vez, en cada uno de sus etapas puede provocar impactos ambientales sean positivos o negativos.

En la obra “Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por niveles de servicio del Corredor Vial Emp. PE-3N (Laguna Sausacocha) - Puente Pallar - Chagual - Tayabamba - Puente Huacrachuco y los ramales Puente Pallar - Calemar y Tayabamba - Quiches - Emp. PE-12A (Dv. Sihuas)” que comprende las actividades de mejoramiento a nivel de soluciones básicas, así como de conservación, está constituida por diecisiete (17) tramos con total que abarca la obra es aproximadamente de 610.47 Km, dentro de la región de La Libertad y Ancash. (ASILORZA SAC, 2017)

El presente trabajo de investigación, sólo se encuentra enfocado a 2 de los 17 tramos de la obra, lo cual es el tramo 11 que inicia en Pte. Pallar Km 18+420 hasta Fundo Convento Km 39+420 y el tramo 12 que inicia en Fundo Convento Km 39+420 hasta Calemar Km 79+584, de los distritos de Chugay y Sartimbamba, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad.

Si bien es cierto, el objetivo de la obra es el de mejorar las condiciones de transporte de la población, facilitando su acceso a los servicios públicos y contribuyendo a la reducción de los costos de transporte tanto de pasajeros como de carga, respetando y cumpliendo las normas y reglas de seguridad y medio ambiente, (ASILORZA SAC, 2017). También se debe hacer seguimiento al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, ya que de acuerdo a lo observado el tiempo de la investigación, los pobladores pertenecientes al Área de Influencia Directa (AID), vienen siendo afectados por el levantamiento de polvo y generación de ruido debido a las actividades que se ejecutan a lo largo de la vía, como también por la transitabilidad de los vehículos livianos y pesados.

La obra tiene considerado solo 1 punto de monitoreo ambiental a lo largo del tramo 11 y 12, lo cual se encuentra aprobado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra, pero de acuerdo a la investigación, se debe de reubicar ese punto de monitoreo ya que no es representativo y ante los resultados de los monitoreos que ya se han ejecutado solo muestra a favor de la empresa contratista mas no muestra la realidad que vive la población afectada. Por tal motivo, la investigación en el trabajo de Suficiencia Profesional tuvo como finalidad realizar un análisis del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental en base a los monitoreos que se realizaron, sumado los lineamientos de los reglamentos, protocolos se realizó una propuesta de cambio del punto de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental para mitigar impactos ambientales negativos (contaminación del aire y ruido) en la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad, en otras palabras son del tramo 11 y 12 de la obra.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Cuando se trata de las regiones del Perú, los pobladores de las zonas rurales, viven despreocupados si de manera directa e indirectamente, son o no afectados por alguna contaminación producida a sus alrededores, ya que su preocupación principal es la canasta básica familiar.

En los proyectos de obras viales, vienen acompañados de impactos ambientales positivos (empleos, construcción de carreteras, comercio, etc.) y negativos (generación de ruido, vibración, polvo, rrs, etc.), que en su mayoría pueden o no ser mitigadas por la empresa encargada de ejecutar la obra.

Es por ello que en los tramos 11 y 12 de la obra en investigación, en la carretera nacional del puente Pallar (km 18+420) hasta Calemar (Km 79+584), provincia Sánchez Carrión, La Libertad, se ha identificado el levantamiento de polvo y presencia de ruido, debido al tránsito frecuente que se da en la carretera nacional.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La aplicación de los Monitoreo ambientales, son base para llevar a cabo controles del estado y la calidad del ambiente físico. En Obras de Mantenimiento o Conservación Vial por Niveles de Servicio que Comprendan Pavimentación, Cambio de Carpeta Asfáltica y/o Bacheo, entre otros, ocasionan impactos ambientales positivos (empleos, construcción de carreteras, comercio, etc.) y negativos (generación de ruido, vibración, polvo, rrs, etc.) en zonas a ejecutar, ya sea a Áreas de Influencia Directa (AID) y/o Áreas de Influencia Indirecta (AID) (ASILORZA SAC, 2017). Es por ello que, para llevar un control, seguimiento y verificación de la calidad de aire y ruido, se realiza monitoreos ambientales, donde los puntos a ejecutarse, deberían ser representativos para obtener resultados reales de la situación de la zona,

y así tomar medidas de control para mitigar los impactos negativos (generación de ruido, vibración, polvo, rrs, etc.).

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. TEÓRICA

El presente trabajo de Suficiencia Profesional, tiene como objetivo realizar el análisis del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental en la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad, para minimizar impactos negativos (generación de ruido, vibración, polvo, rrs, etc.), a la población de Área de Influencia Directa (AID).

1.3.2. TEMPORAL

El presente trabajo de Suficiencia Profesional, se desarrolló desde durante el primer trimestre (enero, febrero y marzo) del año 2019, donde se recopiló toda la información respecto a los monitoreos de calidad de aire y ruido ambiental.

1.3.3. ESPACIAL

El presente trabajo de Suficiencia Profesional, comprende la extensión distritos de Chugay y Sartimbamba, provincia de Sanchez Carrión, región La Libertad, carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, pertenecientes a los tramos 11 y 12 de la obra: SERVICIO DE GESTIÓN, MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP. PE – 3N (LAGUNA SAUSACocha) – PTE. PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12 (DV. SIHUAS)”, desde el Km 18+420 al Km 79+584, siendo un total de 61.164 Km.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 PROBLEMA GENERAL

- ¿Cómo analizar los monitoreos de calidad de aire y ruido ambiental existentes en la carretera nacional provincia Sánchez Carrión, La Libertad?

1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la comparación de los resultados de monitoreo de aire con los parámetros del estándar nacional de Calidad Ambiental para aire, D.S. N° 003 – 2017 MINAM?
- ¿Cuál es la comparación de los resultados de monitoreo de ruido con los valores del estándar nacional de Calidad Ambiental para ruido, D.S. N° 085 – 2003 – PCM?
- ¿Cómo realizar una propuesta de cambio de punto de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental en la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Analizar los monitoreos de calidad de aire y ruido ambiental existentes en la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los resultados de monitoreo de aire con los parámetros del estándar nacional de Calidad Ambiental para aire, D.S. N° 003 – 2017 MINAM
- Comparar los resultados de monitoreo de ruido con los valores del estándar nacional de Calidad Ambiental para ruido, D.S. N° 085 – 2003 - PCM
- Realizar una propuesta de cambio de punto de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental en la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES

2.1.1. INTERNACIONAL

- Durante la investigación, los autores, realizaron un análisis de los registros contenidos en la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bogotá. Construyeron una base de datos que fue organizada y estructurada para facilitar la validación y el análisis de la información, la cual fue utilizada para evaluar de forma cuantitativa el estado de la calidad del aire de la ciudad. Los resultados sugirieron que para contaminantes como óxidos de azufre y de nitrógeno, así como para monóxido de carbono, Bogotá no presenta en la actualidad un problema significativo de contaminación del aire. Al mismo tiempo, sin embargo, las concentraciones atmosféricas de material particulado en la ciudad tienden a encontrarse muy por encima de los niveles sugeridos por las normas de calidad del aire. En lo particular, en la zona industrial de Bogotá, las violaciones a la norma de calidad del aire se presentan varios años entre 1998 y 2005, siete estaciones de la red, reportaron medias anuales que superan la norma anual para PM10, lo cual muestra claramente como la contaminación en la ciudad se fue incrementando. (Gaitán, Cancino , & Behrentz, 2017)
- El autor recopiló un conjunto de 4 trabajos similares que contienen los resultados de una extensa campaña de medición de ruido, donde analizó los resultados de monitoreo obtenidos en la Zona 2 del Distrito Metropolitano de Quito, con las siguientes estaciones: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco. Los valores finales corresponden al promedio de 5 meses, por cuartil y para cada uno de los tres horarios. Dichos valores lo utilizaron para elaborar, mediante la herramienta informática ArcGIS, los mapas de ruido necesarios para demostrar el comportamiento espacial del contaminante. Al finalizar el estudio, el autor encontró que el ruido ambiental es causado principalmente por los vehículos de diferentes tipos que circulan en el distrito, donde las fuentes minoritarias de ruido corresponden a industrias y comercios

y luego del análisis que realizó, los cuatro lugares que preferencialmente deberían tener estaciones para la red de monitoreo de ruido en la ciudad de Quito son: Estación Camal, Estación Centro, Estación Jipijapa y Estación La Delicia, debido a sus características especiales en cuanto a sus altos niveles de ruido y densidad poblacional, importantes actividades comerciales, ubicación estratégica respecto a nuevos polos de desarrollo. (Rubianes, 2009)

2.1.2. NACIONAL

- El autor en su tesis realizó la evaluación de la calidad de aire y ruido ambiental en la creación de un cementerio en el Departamento de Tacna donde llevó a cabo monitoreo de aire y ruido ambiental en el área que código. Producto del monitoreo ambiental obtuvo datos de las concentraciones de material particulado PM10 y PM2.5; asimismo de los gases SO₂, H₂S, CO y NO₂, los cuales comparó con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA's) de aire para identificar si presentó o no una disturbación significativa de la calidad de aire en la zona , obteniendo como resultado que las estaciones de monitoreo CA-01 y CA-02 se encontraron por debajo de los anteriores estándares de calidad ambiental Decreto supremo 074-2001-PCM y también debajo de los nuevos estándares de calidad ambiental según decreto supremo 003- 2017-MINAM, al igual que gases no sobrepasan el límite de cuantificación de laboratorio. Respecto a la medición de ruido ambiental con un sonómetro, de las estaciones RU-01 al RU-10, los resultados de monitoreo diurno de los meses de abril y mayo, se encontraron por debajo de los estándares de calidad ambiental para ruido para zona residencial, según el decreto supremo 085-2003-PCM; los resultados del monitoreo nocturno también se encontraron por debajo de los estándares de calidad ambiental para ruido. Con lo que se ejecutó el monitoreo, la tesista obtuvo la línea base del área donde se desarrollara el proyecto para identificar futuros impactos ambientales provenientes de las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto. (Barraza, 2017).
- La investigación se basó en los datos de concentraciones de gases y niveles de ruido de las estaciones de servicio de la ciudad de Chiclayo específicamente

para los años 2012-2014, y se comparó con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y ruido, con la finalidad de conocer el estado de la calidad de aire durante los años investigados. Finalmente, los resultados que se obtuvieron en dicha investigación, de los niveles de concentración de los gases analizados de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y sulfuro de hidrógeno (H₂S), de los años 2012-2014, se encontraron por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, excepto para el dióxido de azufre (SO₂) que superó a los Estándares de Calidad ambiental (aire). Asimismo, los resultados de los niveles de ruido en los años 2012-2014, de las estaciones de servicio ubicadas en la zona comercial (Av. Salaverry y Av. Pedro Ruiz) e industrial (Carretera Panamericana) de la ciudad de Chiclayo, se encontraron por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, cumpliéndose con lo establecido; excepto en la estación de servicio ubicada en la zona residencial (Urb. Primavera) donde fueron superiores a lo establecido en los ECA. (Farroñán, 2017)

- El estudio se basó en evaluar objetivamente el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental en Mixercon S.A. su planta de concreto pre mezclado Villa El salvador II, e identificación del nivel de riesgo a la salud de los trabajadores y de la población aledaña a la zona de estudio. Los resultados que se obtuvieron, mostraron que si cumplieron con lo estipulado en D.S. 074- 2001-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire” y la Evaluación de Ruido Ambiental en horario diurno las estaciones de evaluación RA-01, RA-02, RA-03 y RA-04, se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. D.S. N° 085-2003-PCM que establece el valor expresado en LAeqT de 80 dB(A) para ruido en horario diurno en la Zona Industrial y LAeqT de 70 dB(A) para ruido en horario nocturno en la Zona Industrial. (Nestares, 2018)

2.2.- BASES TEÓRICAS

2.2.1. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 28611: Ley General del Ambiente:
En su artículo 133: Establece que la vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permite orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La autoridad ambiental nacional establece los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo.
- D.S. N° 003-2017-MINAM – Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.
- Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos R.D. N°1414/2005/DIGESA (07.09.2005)
D.S. N° 085-2003-PCM – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Se establecen con el objetivo de establecer niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse, a fin de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.
- R.M. N° 227 – 2013 – MINAM: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental: Pretende establecer metodologías, técnicas y procedimientos para elaborar las mediciones de niveles de ruido en el país. El protocolo establece las directrices generales a ser aplicadas en todo el territorio nacional, independientemente de su ubicación geográfica, contexto social o situación económica específica.

2.2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.2.1. LA OBRA

“Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por niveles de servicio del Corredor Vial Emp. PE- 3N (laguna Sausacocho) - Pte. Pallar-chagual- Tayabamba puente Huacrachuco y los ramales puente Pallar-Calemar y Tayabamba - Quiches- Emp. PE-12 (Dv. Sihuas)”, tiene como objetivo mejorar las condiciones de transporte de la población, facilitando su acceso a los servicios públicos y contribuyendo a la reducción de los costos

de transporte tanto de pasajeros como de carga, respetando y cumpliendo las normas y reglas de seguridad y medio ambiente.

El corredor vial es una vía existente que consta de 17 tramos las cuales presentan una superficie de rodadura deteriorada por las condiciones climatológicas y el nivel de tráfico que circula por la vía. En general los tipos de pavimento existente es a nivel afirmado o de tierra, en mal estado y su sistema de drenaje es deficiente, carece de cunetas y las alcantarillas existentes son insuficientes y muchas en mal estado.

I. Descripción de las actividades:

Se realizarán trabajos de Mejoramiento a nivel de soluciones básicas en 09 tramos, los cuales incluyen al tramo 11 y 12 (carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad), que consisten principalmente en la aplicación de estabilizadores de suelos, recubrimientos bituminosos y otros, posibilitando que las capas de rodadura de las carreteras no pavimentadas tengan una mayor vida útil y presten un mejor nivel de servicio.

En los otros 08 tramos se realizarán actividades de Conservación vial que consisten en dos etapas:

- Conservación Periódica: Conjunto de actividades, programables cada cierto periodo, que se realizan en las vías para recuperar sus condiciones de servicio estas actividades pueden ser manuales o mecánicas.
- Conservación Rutinaria: Conjunto de actividades que se realizan en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de ser servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas.

II. Etapas:

- Etapa de Construcción:

No se considera el desarrollo de la etapa de construcción, debido a que las actividades del proyecto se emplazan en una vía ya existente.

- etapa de operación:

La etapa de operación del proyecto implica:

- i) Conservación
 - Conservación Rutinaria antes de la Conservación Periódica
 - Conservación Periódica

- Conservación Rutinaria después de la Conservación Periódica.
- ii) Mejoramiento a nivel de soluciones básicas

A continuación, las actividades que se realizarán en esta etapa:

- Movilización y desmovilización de equipos, personal y maquinaria
- Trazo y replanteo
- Habilitación de componentes auxiliares
- Captación de fuentes de agua
- Transporte y disposición de RR.SS.
- Almacenamiento y transporte de sustancias químicas y materiales
- Roce de Vegetación
- Eliminación de derrumbes y/o remoción de obstáculos
- Limpieza de obras de arte, cunetas, calzadas y bermas
- Conservación de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, guardavías, marcas en el pavimento.
- Reparaciones menores
- Explotación de canteras de río
- Explotación de canteras de cerro
- Conformación de DMEs
- Transporte y Colocación de material granular
- Estabilización de la capa de material granular con cemento
- Imprimación asfáltica y Aplicación de mortero asfáltico
- Habilitación de obras de arte menores (alcantarillas TMC, badenes, cunetas)
- Señalización y seguridad vial
- Tratamiento de fisuras y grietas
- Parchados y/o Bacheos
- Reposición y/o conformación y/o colocación de muros secos

III. Recursos:

- Emisiones Atmosféricas

La obra tuvo emisiones de material particulado a la atmósfera (partículas, polvo, tierra y otros) en las zonas de canteras, remoción de derrumbes, entre otros y adicionalmente, existe la posibilidad de la presencia de la emisión de gases de combustión interna (SO₂, CO, VOC, Pb, CH₄, CO₂ y NO_x).

- Generación de Ruido

Las principales fuentes generadoras de ruido se dieron durante las actividades de mejoramiento a nivel de soluciones básicas y conservación. El ruido se generó de manera puntual y temporal en las áreas de actividades por la operación de vehículos, maquinarias y equipos. No obstante, se esperó que estas no superen los 60 decibeles establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, en horario diurno y Zona Residencial

IV. Principales Impactos Socioambientales del proyecto dentro de su área de influencia

Para la identificación de los efectos e impactos ambientales la obra, se identificaron inicialmente los aspectos ambientales a partir de las principales actividades del proyecto, se analizaron y evaluaron considerando su condición de positivos o negativos. La significación del impacto ambiental se determinó en base a la metodología propuesta por Conesa (2010). Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado, afectación de la calidad del aire por emisiones sonoras

2.2.2.2. ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA AIRE – D.S. N° 003 – 2017 MINAM)

En el año 2017, mediante Decreto Supremo N° 003 – 2017 – MINAM, se aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire, derogando así al D.S. N° 074-2001 – PCM, el D.S. N° 069 – 2003 – PCM, el D.S. N° 003 – 2008 – MINAM y el D.S. N° 006 – 2013 – MINAM.

Tabla 1. *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003 - 2017 - MINAM)*

CONTAMINANTE	PERÍODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		MÉTODO DE ANÁLISIS
		VALOR (ugr/m3)	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
PM10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	24 Hr	100	NE más de 7 veces al año	
PM _{2.5}	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	Anual	25	Media aritmética anual	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 Hr	250	NE más de siete veces al año	Fluorescencia Ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Anual	100	Media aritmética anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 Hr	200	NE más de 24 veces al año	
Monóxido de Carbono (CO)	8 Hr	10 000	Media aritmética móvil	Infrarrojo disperso (NDIR método automático)
	1 Hr	30 000	NE más de 1 vez al año	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: D.S. N° 003 – 2017 – MINAM

2.2.2.3. PROTOCOLO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y GESTIÓN DE DATOS

El siguiente documento, es el primer de Protocolo de monitoreo de calidad del aire que la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) ha elaborado para la estandarización y el aseguramiento de la calidad del monitoreo de la calidad del aire y gestión de datos que se realicen en el país, cuya Resolución es R.D. N° 1414/2005/DIGESA (07.09.2005). A continuación, se muestra los puntos más importantes que se ha considerado para el Trabajo de Suficiencia Profesional:

- Diseño del monitoreo: El diseño y planificación del monitoreo dependen de los objetivos que se desean alcanzar, la disponibilidad de recursos (económicos, humanos y tiempo), los contaminantes que se van a monitorear, la estrategia de monitoreo y el equipamiento necesario, tipo de información requerida (periodo de monitoreo), calidad de la información (exactitud, precisión, representatividad y comparabilidad) y del usuario para el que se genera la información.
- Determinación del número de sitios de medición:

El número y distribución de estaciones de monitoreo depende, además del objetivo central del monitoreo y de los factores antes mencionados, del área a ser cubierta, de la variabilidad espacial de los contaminantes y del uso final de los datos requeridos, de la disponibilidad de recursos y de la factibilidad del despliegue de instrumentos. Los criterios a ser considerados para la determinación del número de sitios de medición son los siguientes: - La cantidad de población que habita en el área que se pretende monitorear. - La problemática existente en el área que se define en base al tipo de zonas que conforma esa área y los resultados obtenidos de los factores y consideraciones para elegir localizaciones de zonas de muestreo. Por ejemplo, los equipos para medición de ozono se ubicarán en estaciones de monitoreo en zonas alejadas de la influencia de las mayores fuentes de NOX, durante los periodos de actividad fotoquímica. - Los recursos

económicos, humanos y tecnológicos disponibles. En función de la población la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un criterio para establecer un número promedio de estaciones de muestreo de calidad de aire que dependen del parámetro que se pretenda medir. Estos criterios se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 2. *Recomendaciones del Número de Estaciones*

Población urbana (millones)	Parámetros de monitoreo					
	PM-10	SO ₂	NO _x	Oxidantes	CO	Meteorológicos ¹
Menos de 1	2	4	1	1	1	1
1 - 4	5	5	2	2	2	2
4 - 8	8	8	4	3	4	2
Más de 8	10	10	5	4	5	3

Fuente: Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los datos

Los valores arriba indicados pueden variar si se consideran los siguiente:

- aspectos:
 - En ciudades con alta densidad industrial deben instalarse más estaciones de medición de partículas y dióxido de azufre.
 - En zonas en donde se utilicen combustibles pesados se debe incrementar el número de estaciones de dióxido de azufre.
 - En zonas con tráfico intenso se deben duplicar las estaciones de monóxido de carbono y óxido de nitrógeno.
 - En ciudades con poblaciones mayores a 4 millones de habitantes, con tráfico ligero, se pueden reducir las estaciones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.
 - En regiones con terreno accidentado, puede ser necesario incrementar el número de estaciones.

También existen criterios que recomiendan un número de estaciones basándose no sólo en la cantidad de población de una zona, sino en la concentración del contaminante a medir. En este contexto, se recomienda un mayor número de estaciones en aquellas zonas que presentan mayor densidad de población con altas concentraciones de contaminantes, que excedan los valores límite.

Cabe señalar que las recomendaciones para el número mínimo de estaciones de la OMS son técnicamente importantes, pero finalmente el número de estaciones a implementarse dependerá de las limitaciones presupuestarias con las que se operarán las redes de monitoreo. Por ello se recomienda utilizar estaciones temporales o unidades móviles para poder establecer el número de estaciones económicamente viable y que garantice la representatividad del área en estudio.

2.2.2.4. ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO (ECA N° 085 – 2003 PCM)

La presente norma (D.S. N° 085 – 2003 – PCM) se establece para no excederlos con el objetivo de proteger la salud y mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

Tabla 3. *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

Zonas de Aplicación	Horario Diurno	Horario Nocturno
	Valores Expresados en (*) LAeqT	
Zona de Protección	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total.

Fuente: D.S. N° 085 – 2003 – PCM

2.2.2.5. PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL – R.M. N° 227 – 2013 MINAM

Establece metodologías, técnicas y procedimientos que se deben considerar para realizar las mediciones de niveles de ruido ambiental técnicamente adecuado en el país.

- Diseño del Plan de Monitoreo

Antes de realizar el monitoreo de ruido ambiental se debe diseñar un plan de Monitoreo que permita la recolección de información adecuada y valedera. para ello debemos considerar al menos lo siguiente:

- Propósito del monitoreo: Definir el objetivo del monitoreo, incluyendo la fuente, la actividad a monitorear y las características de la misma relacionadas al ruido, es decir, identificar aquellos procesos o actividades que generan mayor intensidad de ruido.
- Periodo de Monitoreo: El tiempo de medición debe cubrir las variaciones significativas de la fuente generadora. Este tiempo debe cubrir mínimo tres variaciones; en el caso que no se lleguen a cubrir lo señalado, los intervalos a elegir deben ser representativos considerando que en ese intervalo se pueda medir un ciclo productivo representativo. Es decir, el período de medición debe coincidir con el periodo de generación del ruido representativo.
- Ubicación del punto de monitoreo:
Una vez definidas las fuentes de generación, se deberá seleccionar el o las áreas afectadas, a las cuales denominaremos como áreas representativas. Estas áreas deben ser aquellas donde la fuente genere mayor incidencia en el ambiente exterior. Los puntos de monitoreo deberán ubicarse en áreas representativas siempre al exterior.

2.2.2.6. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La contaminación atmosférica o contaminación del aire es, por consiguiente, una de las formas principales en que puede ser degradado o afectado parte del ambiente. Yassi A. la describe como “La emisión al aire de sustancias

peligrosas a una tasa que excede la capacidad de los procesos naturales de la atmósfera para transformarlos, precipitarlos y depositarlos o diluirlos por medio del viento y el movimiento del aire”.

Según su origen, puede ser clasificada por causas naturales o antropogénicas. Las naturales siempre han existido, mientras que las antropogénicas, como su nombre lo indica, son causadas por las actividades humanas (Romero Placeres, Diego Olite, & Álvares Toste, 2006)

2.2.2.6.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

- Fuentes naturales: Polvo que contiene materias biológicas, esporas, polen y bacterias.
- Fuentes agrícolas: Insecticidas y herbicidas empleados en la agricultura.
- Fuentes tecnológicas:
 - Procesos industriales de todo tipo.
 - Consumo industrial y doméstico de combustibles fósiles.
 - Vehículos de motor.

Existen factores topográficos y meteorológicos que influyen en la contaminación atmosférica, entre los que se pueden citar:

- Topografía del terreno.
- Edificaciones existentes.
- Vientos: dirección y velocidad.
- Lluvia.
- Presión barométrica.
- Espacio de difusión (área sobre la que se mueven los contaminantes y altura máxima a que pueden llegar las corrientes de aire).

2.2.2.6.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES

Por su forma física:

- Gases.
- Aerosoles (líquidos y sólidos).

Por su origen:

- Primarios: partículas sólidas y líquidas en suspensión, gases y vapores.
- Secundarios: ácido sulfúrico y sulfatos, ozono, otros contaminantes fotoquímicos.

Las partículas y gases descargados a la atmósfera pueden tener diferente comportamiento:

- Desplazamiento en el sentido de la dirección del viento con difusión progresiva lateral y vertical.
- Transformación física y química de los contaminantes primarios dando origen a otros más tóxicos (contaminantes secundarios) por la acción fotoquímica de la fracción ultravioleta de la luz.
- Eliminación de la atmósfera por diversos procesos naturales. (Romero Placeres, Diego Olite, & Álvares Toste, 2006)

2.2.2.7. CONTAMINACIÓN ACUSTICA

Se da por la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente. (Martinez LI & Peters, 2015)

2.3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (MINAM, 2010)

- **Monitoreo Ambiental:** Se realiza a efectos de medir la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente, así como el estado de conservación de los recursos naturales (OEFA, s.f.)
- **Ruido:** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.
- **Ruido Ambiental:** Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.
- **Sonido:** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición.
- **Conservación Rutinaria antes de la Conservación Periódica:** Conjunto de las actividades a ejecutar en vías pavimentadas y/o no pavimentadas, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad en la vía. Las actividades de conservación rutinaria antes pueden ejecutarse en paralelo con las actividades de conservación periódica, puesto que se desarrollan en distintos tramos (ASILORZA SAC, 2017)
- **Conservación Periódica:** Conjunto de obras a ejecutar en una vía, que se realizan en vías pavimentadas y/o en vías en afirmado, que comprende la realización de actividades de conservación y/o mantenimiento periódico, a intervalos variables, relativamente prolongados, destinados primordialmente a recuperar los deterioros de la capa de rodadura ocasionados por el tránsito y/o por fenómenos climáticos, también podrá contemplar la construcción de algunas obras de drenaje menores y de protección, faltantes en la vía. (ASILORZA SAC, 2017)
- **Medio Ambiente:** Es el entorno vital, el conjunto de factores físico naturales, culturales, económicos y estéticos que interactúan dinámicamente entre sí, con el individuo y la comunidad en la que viven, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.
- **Declaración de Impacto Ambiental (DIA):** Estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión respecto de

los cuales se prevé la generación de impactos ambientales negativos leves.

- **Impacto Ambiental:** Es la alteración favorable o desfavorable del medio ambiente, provocando directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada
- **Estándares Nacionales de Calidad de Aire:** Mediante el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, se establecieron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (ECA), aplicables a nivel nacional.
- **Emisiones Atmosféricas:** Se prevé emisiones de material particulado a la atmósfera (partículas, polvo, tierra y otros) en las zonas de canteras, remoción de derrumbes, entre otros y adicionalmente, existe la posibilidad de la presencia de la emisión de gases de combustión interna (SO₂, CO, VOC, Pb, CH₄, CO₂ y NO_x).
- **Límite Máximo Permisible (LMP):** Instrumento de gestión ambiental que regula la concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. (GTGAP, 2012).
- **Estándar de Calidad Ambiental (ECA):** Es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos. (Ley General del Ambiente – N° 28611).
- **Protocolo:** Es un documento guía que contiene pautas, instrucciones, directivas y procedimientos establecidos para desarrollar una actividad específica. (OEFA, 2015)

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1.- MODELO DE SOLUCIÓN PROPUESTO

3.1.1. DESCRIPCIÓN

3.1.1.1. ÁREA DE ESTUDIO:

La investigación se desarrolló en los distritos de Chugay y Sartimbamba, provincia de Sanchez Carrión, región La Libertad, en la obra: SERVICIO DE GESTIÓN, MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP. PE – 3N (LAGUNA SAUSACOCHA) – PTE. PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12 (DV. SIHUAS)”, en los tramos 11 y 12, del Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional (figura 1)

3.1.1.2. METODOLOGÍA

El presente trabajo de Suficiencia Profesional, se ha desarrollado en 2 etapas:

- Identificación de la estación de Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental de acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra
- Metodología y Equipos de Monitoreo de Aire y Ruido Ambiental que emplean las consultoras

A continuación, se detallan ambos puntos, iniciaremos con aire y luego ruido:

3.1.1.2.1. AIRE

- A. Identificación de la estación de Monitoreo de Calidad de Aire de acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra

En la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra, se tiene asignado puntos y/o estaciones de Monitoreo Ambiental, de la cual se ha extraído la información para identificación del punto actual donde se realiza el monitoreo en el tramo 11 y 12, que corresponde a la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad.

En el siguiente cuadro se presentan las estaciones de monitoreo de calidad de aire del presente Programa de Monitoreo Ambiental de la obra.

Tabla 4. *Ubicación de las Estaciones de Calidad de Aire de la Obra*

Tipo	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Descripción
		Este	Norte	
Aire	AI - 01	186572.6	9154218.5	El Convento
Aire	AI - 02	228889.2	9111500.8	Afuera de Llacuabamba
Aire	AI - 03	246555.5	9084578.3	Afuera de Tayabamba
Aire	AI - 04	215586.5	9050585.9	Maraybamba Bajo

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra.

- Frecuencia y Reporte a la Autoridad

Antes del Inicio de Obra se realizará el monitoreo de base en los puntos de monitoreo establecidos. La frecuencia del monitoreo, así como el reporte a la autoridad competente se realizará de manera semestral durante los 02 primeros años que comprende las actividades de Conservación Rutinaria Antes, Mejoramiento a nivel de soluciones básicas y Conservación periódica y de manera anual durante los 03 últimos años correspondientes a la Etapa de Conservación rutinaria después.

La obra inició su ejecución el 20 de enero del 2016, por ende, a la fecha de realizar el Trabajo de Suficiencia Profesional, se contó con 2 resultados de monitoreos ambientales.

- Consideraciones Finales

El laboratorio encargado de realizar el análisis de laboratorio deberá contar con las metodologías de análisis acreditadas por INACAL. Se adjuntarán el

certificado de calibración del equipo de monitoreo, los informes de ensayo, la cadena de custodia y el certificado del laboratorio acreditado ante INACAL.

- Parámetros por Monitorear

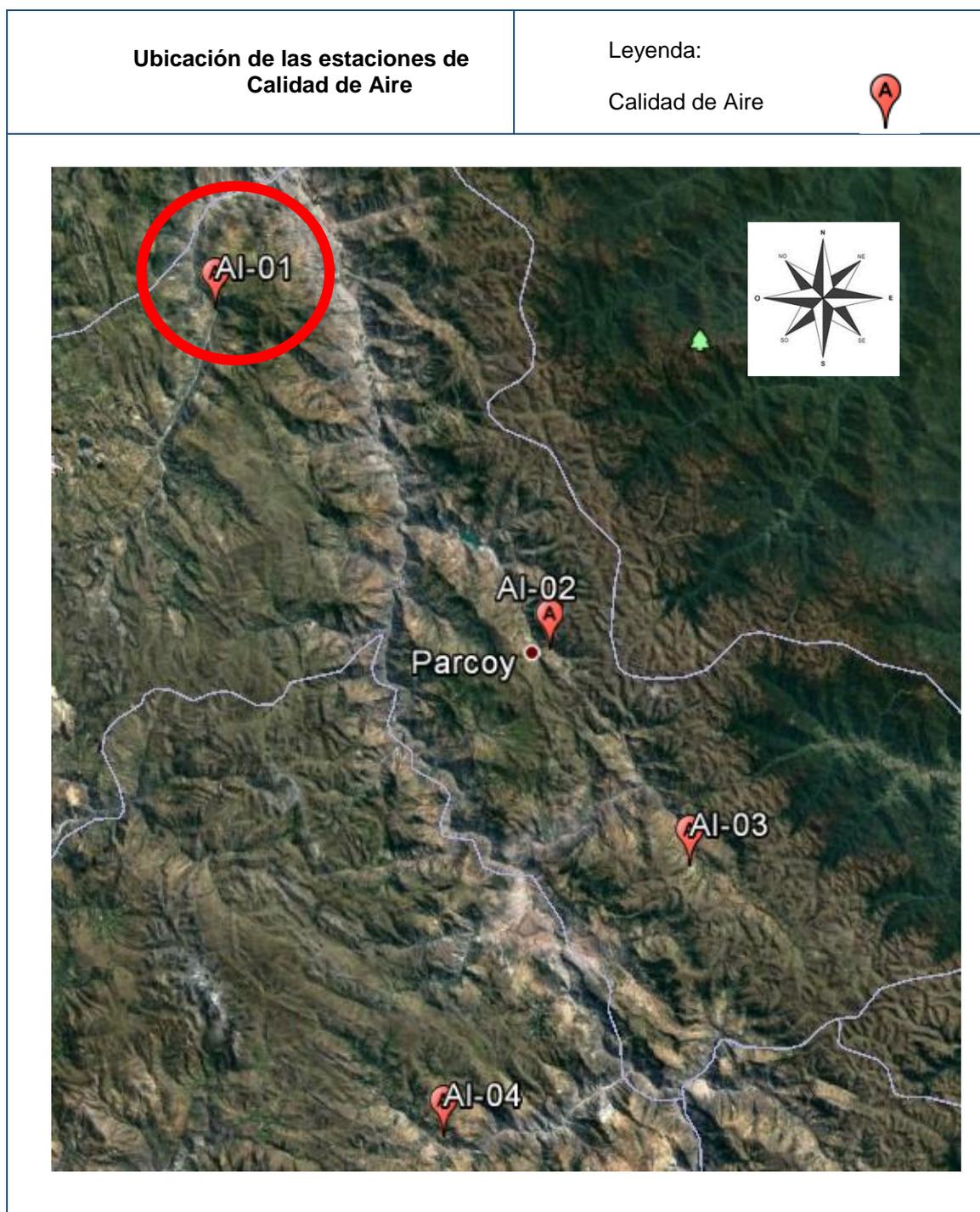
Los resultados de los monitoreos de calidad de aire serán comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire establecidos en los D.S. N°003-2017-MINAM.

Tabla 5. *Parámetros de Calidad de Aire*

CONTAMINANTE	PERÍODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		MÉTODO DE ANÁLISIS
		VALOR (ugr/m3)	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
PM – 10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	24 Hr	100	NE más de 7 veces al año	
PM – 2.5	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	Anual	25	Media aritmética anual	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 Hr	250	NE más de siete veces al año	Fluorescencia Ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Anual	100	Media aritmética anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 Hr	200	NE más de 24 veces al año	
Monóxido de Carbono (CO)	8 Hr	10 000	Media aritmética móvil	Infrarrojo no disperso (NDIR método automático)
	1 Hr	30 000	NE más de 1 vez al año	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra.

Tabla 6. *Ubicación de los puntos de calidad de aire*



Fuente: Imagen Google Earth, junio 2017

Para los tramos 11 y 12 de la obra, Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional, provincia Sánchez Carrión, La Libertad que pertenecen a la

investigación del Trabajo de Suficiencia profesional, sólo posee 1 de todos los puntos de monitoreo (Son 4 puntos de monitoreo) a lo largo de toda la obra. Lo cual corresponde al AI – 01. A continuación, se identifica en la siguiente imagen (figura 2):

B. Metodología y Equipos de Monitoreo de Aire y Ruido Ambiental que emplean las consultoras

- La metodología empleada para el muestreo de calidad de aire, cumple con lo siguiente:

Tabla 7. Metodologías empleadas en el monitoreo de calidad de aire

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	MÉTODO DE REFERENCIA
PM10, partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones	Gravimétrico	EPA V47-Nº234, Ap.5
SO ₂ , Dióxido de azufre	Pararosanilina	40 CFR - CHAPTER I PART 50 – APP. A
NO ₂ , Dióxido de Nitrógeno	Arsenito de Sodio	Método Interno Laboratorio PR-CA-002
CO, Monóxido de Carbono	Ácido Parasulfámico Benzoico	Método Interno Laboratorio PR-CA-001

Fuente: Laboratorios Analíticos JyR S.A.C.

- Equipos

Para realizar el muestreo de gases y material particulado se utilizaron los instrumentos siguientes:

- **Gases – Tren de muestreo:** En el monitoreo de calidad de aire se ha utilizado un equipo tren de muestreo que consiste en frascos para la absorción en fase líquida de muestras de gases mediante la aspiración de aire con un nivel de flujo controlado con una bomba. Luego del tiempo de

absorción y recolección de la muestra se realiza el análisis químico de cada gas conforme a los métodos establecidos en laboratorio.

- **Partículas:** La medición del material particulado se realiza mediante un equipo muestreador de partículas de bajo volumen este instrumento absorbe un volumen de aire de aproximadamente 16.7 l/min el cual pasa a través de un sistema de impactación y un filtro donde se depositan las partículas con diámetro \leq a 10 micras. La concentración es obtenida de la diferencia de pesos y el volumen de aire absorbido en 24 horas.

En el monitoreo de material particulado los elementos que componen el equipo son:

- Soporte para el filtro: De forma circular sobre la que se deposita el filtro.
- Filtro: De cuarzo. con superficie filtrante.
- Conjunto de aspiración: Formado por una canalización que comunica la aspiración
- con una bomba de vacío. El flujo de la bomba es de aprox. 1.0 m³/hora.
- Dispositivo de medición del flujo: Consiste en un manómetro con graduación. para determinar la diferencia de nivel del flujo de aire que pasa a través del equipo. Con dicha diferencia. se determina el volumen en metros cúbicos del aire captado. utilizando la curva de calibración del equipo.
- Cabezal: cuenta con un sistema de impactación diseñado para recolectar partículas según el trabajo que se le asigne.

Tabla 8. Característica del muestreador PQ200

MUESTREADOR DE PARTICULAS FINAS DEL AMBIENTE PQ200	
	<p>Características</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El control de flujo volumétrico usando temperatura ambiente y la presión barométrica compensó el sensor de flujo total 2. Propia bomba de vacío dual del diafragma de BGI 3. Portable y solamente dechado señalado EPA con 4. Aprobación solar del dechado del aumento y de la intervención 5. Funciona hasta 30 horas desde su 12Volt interno 6. Batería de la C.C. Las interrupciones de la corriente ALTERNA no efectúan el acontecimiento de la muestra. muestreo continuo verdadero sin interrupciones. 7. Puede ser configurado para PM10. PM2.5 y TSP 8. Bomba de vacío de corriente regulada del estudio

Fuente: Laboratorios Analíticos JyR S.A.C.

3.1.1.2.2. RUIDO

A. Identificación de la estación de Monitoreo de Calidad de Ruido de acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra

En la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) aprobado de la obra, menciona lo siguiente:

Para la determinación de la calidad de ruido, se ha considerado lo establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. El monitoreo se realizará solo en horario diurno considerando que las

actividades del proyecto se realizarán en un horario permitido por las municipalidades pertenecientes al área de influencia del proyecto. (ASILORZA SAC, 2017).

- Estaciones de Calidad de Ruido

En el siguiente cuadro se presentan las estaciones de monitoreo de calidad de ruido ambiental del presente Programa de Monitoreo Ambiental. Los cuales están acorde a las normas internacionales como la ISO 1996-1:1982 Acoustics - description and measurement of environmental noise Part 1: Base quantities and procedures)

Tabla 9. *Ubicación de las Estaciones de Calidad de Ruido*

Tipo	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18		Descripción
		Este	Norte	
		Sur		
Ruido	RU - 01	186567.8	9154218.9	El Convento
Ruido	RU - 02	228895.3	9111498.4	Afuera de Llacuabamba
Ruido	RU - 03	246541.7	9084583.5	Afuera de Tayabamba
Ruido	RU - 04	215583.9	9050594.9	Maraybamba Bajo

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra.

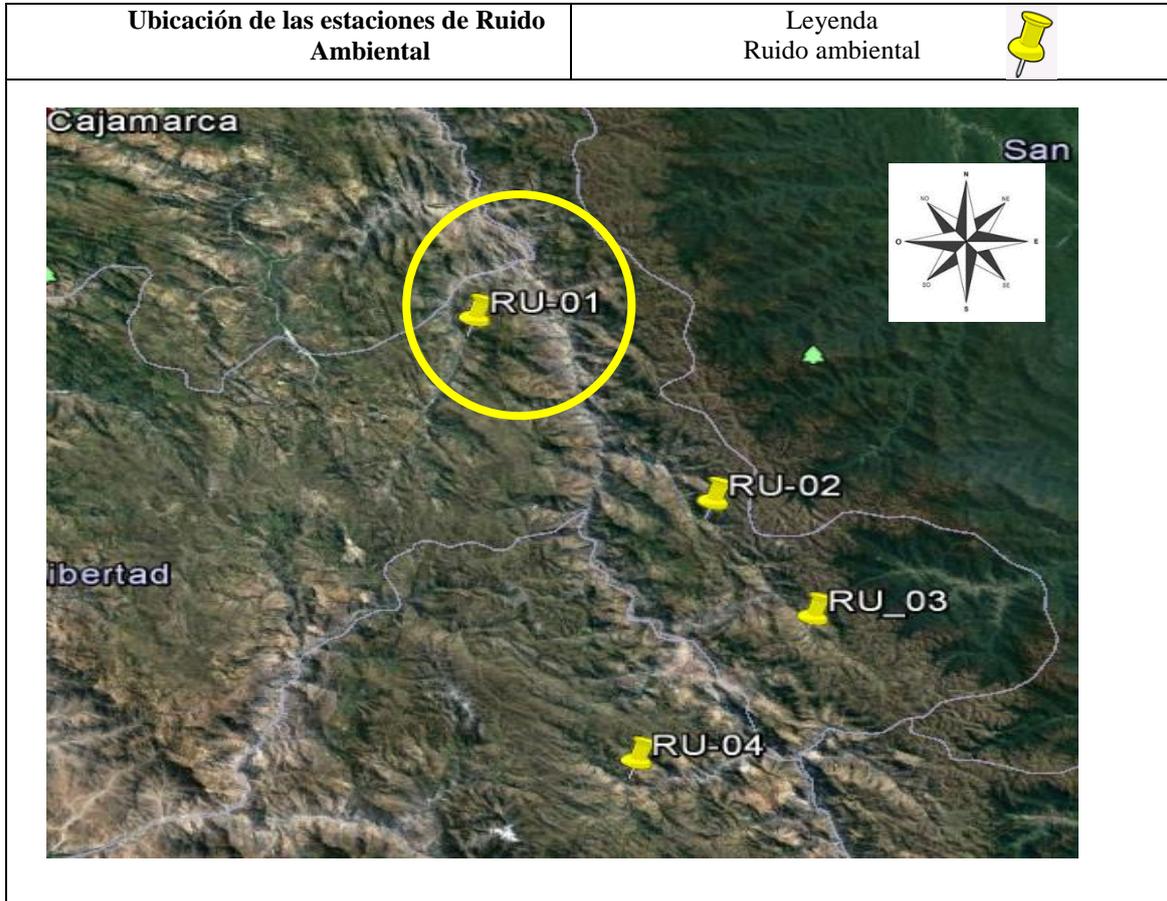
Los puntos de monitoreo de aire y ruido ambiental establecidos de acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental son los siguientes:

- Frecuencia y Reporte a la Autoridad

Antes del Inicio de Obra se realizó el monitoreo de base en los puntos de monitoreo establecidos. La frecuencia del monitoreo, así como el reporte a la autoridad competente se realizó de manera semestral durante los 02 primeros años que comprende las actividades de Conservación Rutinaria Antes, Mejoramiento a nivel de soluciones básicas y Conservación periódica

y de manera anual durante los 03 últimos años correspondientes a la Etapa de Conservación rutinaria después.

Tabla 10. *Ubicación de las Estaciones de Calidad de Ruido*



Fuente: Laboratorios Analíticos JyR S.A.C.

B. Metodología y Equipos de Monitoreo de Aire y Ruido Ambiental que emplean las consultoras

- La metodología empleada para el muestreo de calidad de ruido, cumple con lo siguiente:

El monitoreo de ruido ambiental se llevó a cabo en estaciones puntuales ubicadas estratégicamente utilizando un sonómetro previamente calibrado y teniendo en cuenta que debe tener una altura de 1.5 m. Se debe de considerar que al momento del monitoreo no existan factores externos que

influyan en el resultado. Este sonómetro muestra el nivel de presión sonora instantáneo en decibelios (dB) lo que normalmente se conoce como nivel de sonido.

- Equipos para el muestreo de calidad de ruido,

Se utilizó dos sonómetros Extech Instruments Modelo 407780 de Tipo 2 en respuesta lenta con el cual se midió interna y externamente del punto de monitoreo.

Tabla 11. *Características del sonómetro*

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
<p style="text-align: center;">SONÓMETRO EXTECH</p>  <p style="text-align: center;">MODELO: 407780 SERIE(SM-003): 120105977</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permite realizar medidas Leq y SEL. • Rangos de 30 a 130 dB. • Pantalla multifuncional de cristal líquido de 4 dígitos con barra gráfica análoga. • Linealidad con precisión en un amplio rango (100 dB). • Modos de pantalla: SPL. SEL. MAX-L/MIN-L y Leq. • Tiempo de integración programable. • Códigos de frecuencia A y C. • Tiempo de respuesta seleccionable entre rápido y lento. • Función de datalogging (captura de datos) con capacidad de 32.000 registros. • Fecha y hora en tiempo real. • La información almacenada puedes ser fácilmente transferida a un PC y analizada usando la interfase RS232. el cable y el software suministrados. • Cumple con los estándares de ANSI S1.4 e IEC 651/804 tipo 2. • Montaje para trípode incorporado. • Micrófono de condensador de 13.2 mm. • Salida análoga AC/DC para registrador de 2Vrms (a escala completa) y 10mVDC/decibel. • Extensión opcional para el micrófono. • Incluye cubierta contra viento para micrófono. destornillador de calibración. software compatible con Windows. cable serial. adaptador de 9 a 25 pines. baterías y estuche.

Fuente: Laboratorios Analíticos JyR S.A.C.

Como se observa líneas arriba, se realizó la identificación de los puntos de monitoreo de aire y ruido ambiental, bajo los lineamientos establecidos de acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) que se tiene aprobado.

Si consideramos solo el punto de nuestro interés en la estación de monitoreo de los tramos 11 y 12 de la obra, pertenecientes a la carretera del puente Pallar (km 18+420) hasta Calemar (Km 79+584), provincia Sanchez Carrión, La Libertad, entonces obtendríamos lo siguiente

Tabla 12. *Ubicación de la estación de monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental*

Tipo	Estación	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
		Zona 18 Sur		
		Este	Norte	
Ruido	RU - 01	186567.8	9154218.9	El Convento
Aire	AI - 01	186572.6	9154218.5	El Convento

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la obra.

En la siguiente figura, identificaremos los tramos 11 y 12 de la obra y el punto y/o estación de monitoreo aprobado, pertenecientes a la carretera del puente Pallar (km 18+420) hasta Calemar (Km 79+584), provincia Sanchez Carrión, La Libertad.

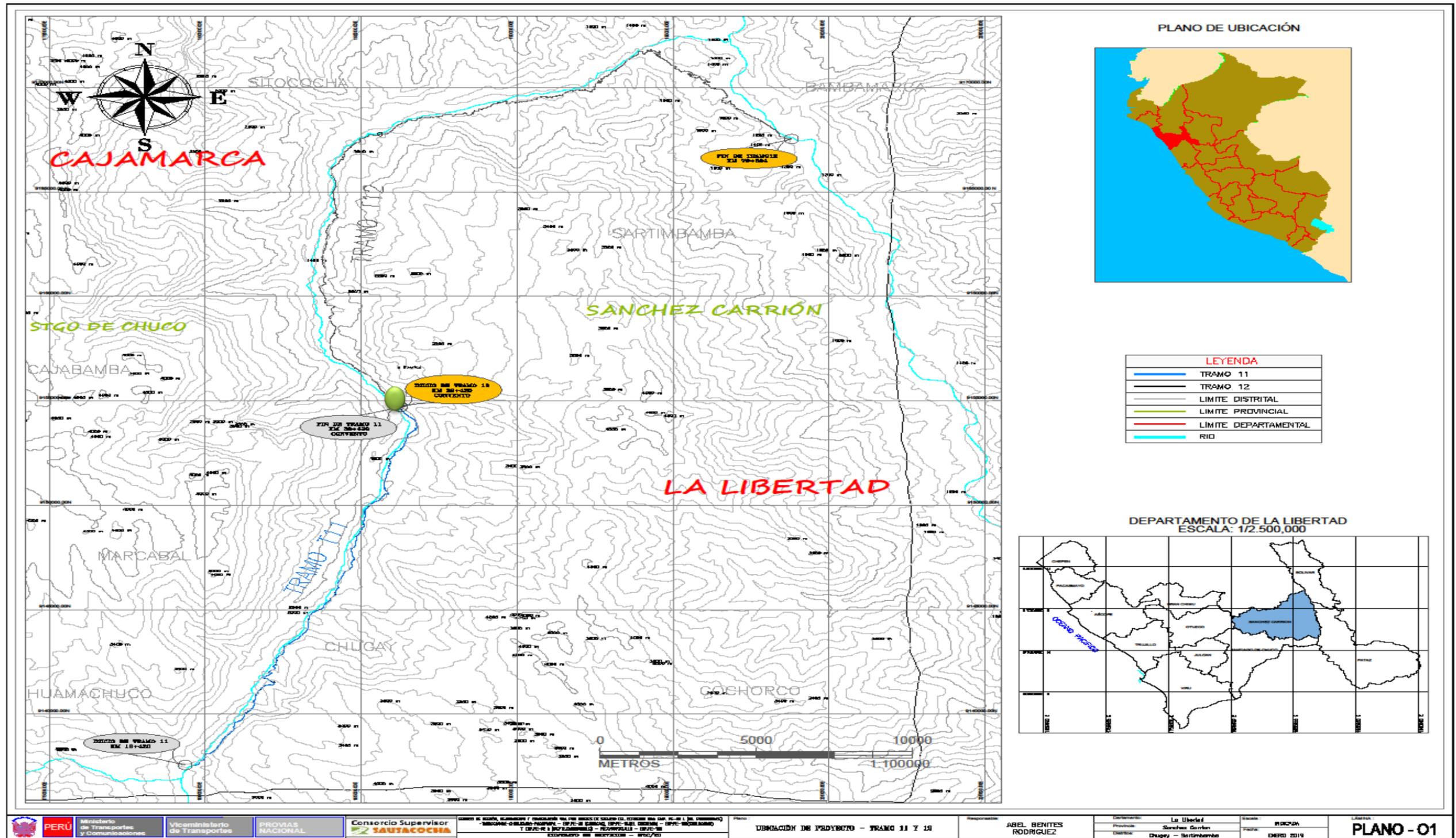


Figura 1. Plano de ubicación del área de estudio el tramo 11 y 12 de la obra (Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional, provincia Sánchez Carrión, La Libertad)

3.2. RESULTADOS

- Comparación de los resultados de Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental con los parámetros de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA – AIRE: D.S. N° 003 – 2017 MINAM y ECA – RUIDO: D.S. N° 085 – 2003 PCM)

Los monitoreos de calidad de aire y ruido ambiental, se llevaron a cabo en diciembre del 2017 por la consultora Átomo S.A.C. y octubre del 2018 por la consultora Servicios Analíticos Generales S.A.C, respectivamente, de los cuales se extraen los resultados comparándolos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de aire (Tabla 8) y ruido ambiental (Tabla 9).

Tabla 13. *Resultados los monitoreos de Calidad de Aire Ambiental*

ORDEN	ESTACIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂	CO	H ₂ S
				µg/m ³ std(*)					
Diciembre 2017	AI - 01	07/08-12-2017	El Convento	60.15	26.50	< 3.33	< 13.00	< 600	< 2.361
Octubre 2018	AI - 01	25/26-10-2018	El Convento	27.1	17.1	< 6.4	< 13.60	< 600	< 2.2
ECA				100	50	200	250	10000	150
D.S. N° 003-2017-MINAM									

(*) Microgramos por metro cúbico a condiciones estándar a 25°C y 1 atm.

Establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) PARA Aire y establecen Disposiciones complementarias.

Fuente: Grupo Átomo S.A.C.

Tabla 14. *Resultados del Monitoreo de Calidad de Ruido en Horario Diurno - Zona Residencial*

AÑO DEL MONITOREO	ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	ZONA	FECHA	HORA	NIVEL DE PRESIÓN SONORA DB(A) - DIURNO		
						LMÁX	LMÍN	LAEQT
						Diciembre 2017	RU-01	El Convento
Octubre 2018	RU-01	El Convento		2018-10-25	09:10-09:20	72.0	46.8	58.0
ECA Ruido (*) Zona Residencial						60 dB(A)		

(*) Establecido en DS N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido del Perú.

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C.

3.2.1. DISEÑO DE LA PROPUESTA DEL CAMBIO DEL PUNTO DE MONITOREO AMBIENTAL

De acuerdo a lo criterios que nos mencionan en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N° 227 – 2013 – MINAM) y el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire que la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA R.D. N° 1414/2005) elaboró.

Se toman como base para realizar la propuesta de cambio del punto de monitoreo de aire y ruido ambiental.

La ubicación del nuevo punto será en el caserío de Pucarita, ya que cuenta presencia de mayor población y es una zona representativa en los tramos 11 y 12, del Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional.

A continuación, se muestra en la figura 2.

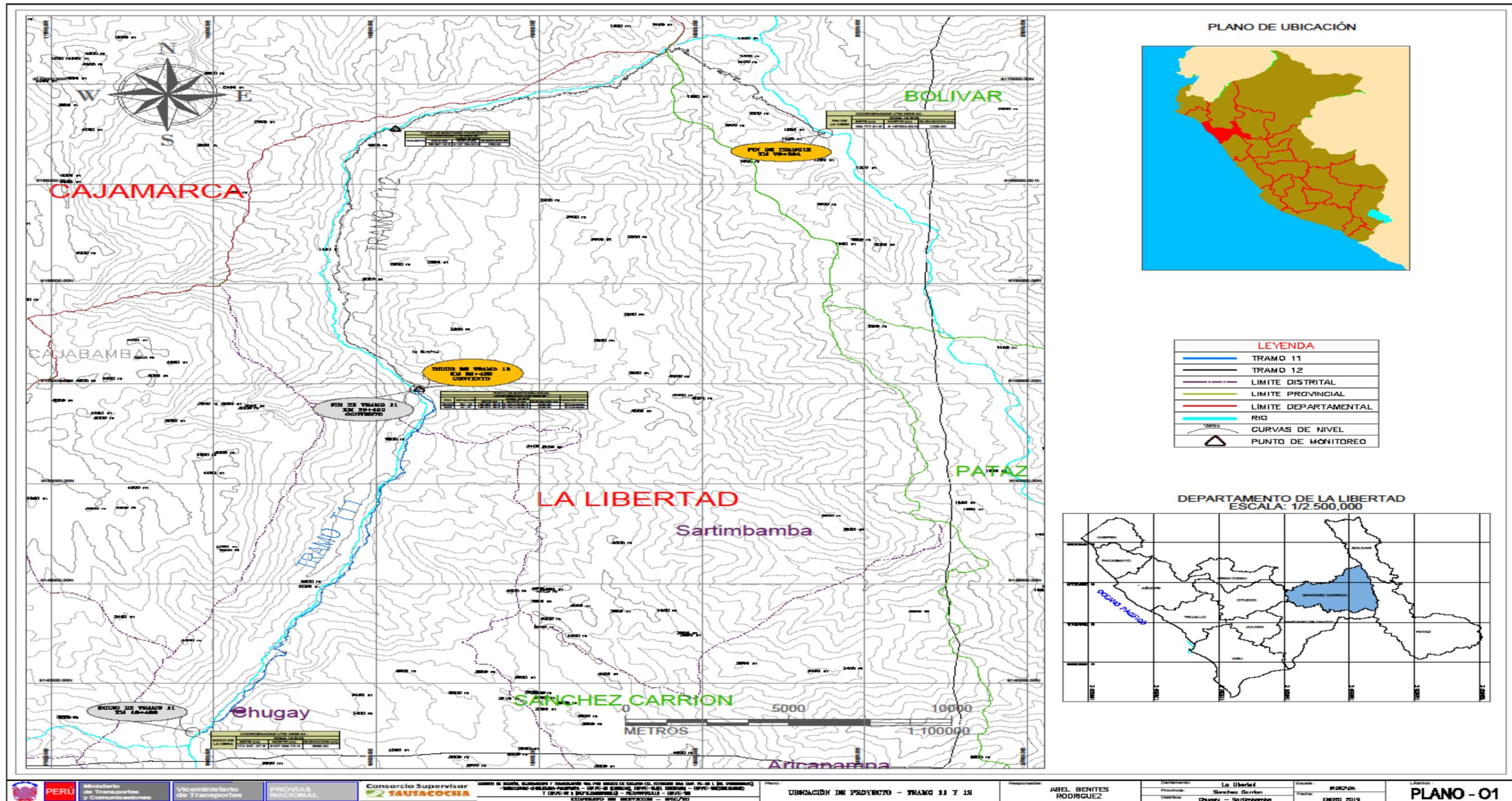


Figura 2. Plano con identificación del nuevo Punto de Monitoreo de Aire y Ruido Ambiental en el tramo 11 y 12 de la obra (Km 18+420 al Km 79+584 de la carretera nacional, provincia Sánchez Carrion, La Libertad).

CONCLUSIONES

1. Se consiguió realizar el análisis de los resultados de Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental llevados a cabo en diciembre del 2017 por la consultora Átomo S.A.C. y octubre del 2018 por la consultora Servicios Analíticos Generales S.A.C; comparando con los parámetros de establecidos en los ECA aire – D.S. N° 003 – 2017 MINAM y ECA ruido – D.S. N° 085 – 2003 PCM
2. Se logró realizar la comparación de los datos del primer y segundo monitoreo de calidad de aire con los parámetros estándar nacional de Calidad Ambiental para aire, D.S. N° 003 – 2017 MINAM, concluyendo así que todos los valores se encuentran por debajo de los valores estándar de calidad de aire.
3. Se consiguió realizar la comparación de los datos del primer y segundo monitoreo de calidad de ruido con los valores del estándar nacional de Calidad ECA ruido - D.S. N° 085 – 2003 – PCM, lo cual se concluye que los resultados de monitoreo diurno, se encuentran por debajo de los valores del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido para zona residencial.
4. Se realizó el diseño en un plano con la propuesta de cambio de punto de Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental en la carretera nacional Km 18+420 al Km 79+584, provincia Sánchez Carrión, La Libertad, que se tiene ante el estudio del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo fin es obtener un nuevo punto representativo.

RECOMENDACIONES

1. Considerar la fecha de investigación de acuerdo a las estaciones del año, recordemos que en enero, febrero y marzo, en la sierra y selva del Nor Oriente, inician temporadas de lluvias.
2. De ser necesario, se debe implementar más puntos de monitoreo, ya que 1 solo punto a lo largo del tramo 11 (inicia en Pte. Pallar Km 18+420 hasta Fundo Convento Km 39+420) y el tramo 12 (inicia en el Fundo Convento Km 39+420 hasta Calemar Km 79+584), no muestra aun así todos los datos reales, ya que las actividades que se ejecutan en la obra no es en un punto fijo, sino a lo largo de toda la vía.

BIBLIOGRAFIA

- Gaitán, M., Cancino , J., & Behrentz, E. (2017). Análisis del estado de la calidad del aire en Bogotá. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/1210/121015050011/>
- A, Y. (s.f.). *Salud Ambiental Básica* .
- Agudelo, P. A., Mendoza, V. P., & Valencia, M. M. (2010). DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL EN PROYECTOS VIALES. Medellín, Colombia. Recuperado el 13 de mayo de 2019, de <http://hdl.handle.net/10495/1324>
- ASILORZA SAC. (2017). Declaración de Impacto Ambiental del Prroyecto: "SERVICIO DE GESTIÓN, MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOCHA) - PUENTE PALLAR - CHAGUAL - TAYABAMBA - PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENT. Lima, Perú.
- Barraza, Y. C. (2017). *Evaluación de la calidad de aire y ruido ambiental en la creación de un cementerio en el Departamento de Tacna*. Tacna, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6542>
- Farroñán, D. C. (2017). *Concentraciones de gases y niveles de ruido según los estándares de calidad ambiental (ECA) en las estaciones de servicio en la ciudad de Chiclayo 2012 -2014*. Perú. Obtenido de <http://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/79>
- Martinez LI, J., & Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. (E. e. acción, Ed.) Obtenido de https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- MINAM. (2010). *Compendio de la Legislación Ambiental Peruana* (1 ed., Vol. V). Lima, Perú. Recuperado el abril de 2019
- Nestares, V. B. (2018). *Evaluación del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de Mixercon S.A. en su planta de concreto pre mezclado Villa el Salvador II, para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores y*

- población de la zona – 2016*. Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/400>
- OEFA. (s.f.). Recuperado el abril de 2019, de <https://www.oefa.gob.pe/actividades-principales/monitoreo-ambiental-2>
- Perdomo, R. T. (2014). Guía para la implementación de las adecuadas prácticas empresariales en Gestión Ambiental relacionada con las obras de infraestructura vial en Colombia sistema sostenible para obras viales. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17955>
- Romero Placeres, M., Diego Olite, F., & Álvares Toste, M. (2006). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. *Revista Cubana Hig. Epidemiol*, 44(2).
- Rubianes, L. F. (2009). *Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos*. Ecuador: Universidad Internacional SEK. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/389>
- Yassi, A., Kjellstrom, T., de Kok, T., & Guidotti. (2002). *Salud Ambiental Básica*. (D. PNUMA, Ed.) Mexico.

ANEXOS

ANEXO 1: Identificación de la carretera del puente Pallar (km 18+420) hasta Calemar (Km 79+584), provincia Sanchez Carrión, La Libertad.....	49
ANEXO 2: Ficha de Monitoreo de Calidad de Aire – primer monitoreo ambiental	50
ANEXO 3: Ficha de Monitoreo de Ruido – primer Monitoreo Ambiental.....	51
ANEXO 4: Cadena de custodia – segundo Monitoreo Ambiental	52



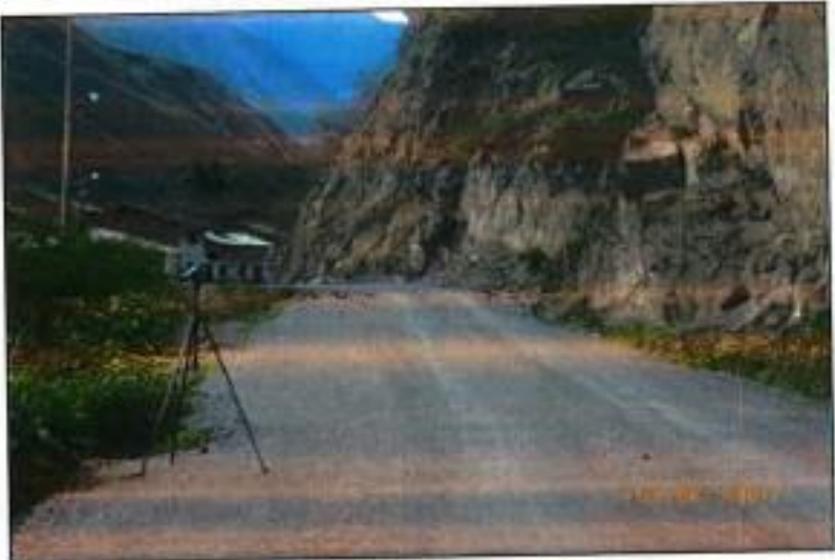
ANEXO 1: Identificación de la carretera del puente Pallar (km 18+420) hasta Calemar (Km 79+584), provincia Sanchez Carrión, La Libertad.

FICHA DE ESTACIÓN DE CALIDAD DE AIRE			
Nombre de la Empresa:	OBRAS DE INGENIERÍA S.A.		
Proyecto:	PO0273 SAUSACOA SIGUAS		
Nombre de la estación:	AI-01		
Descripción del Punto:	EL CONVENTO		
Clase de Punto:	Emisor <input type="checkbox"/>	Receptor <input checked="" type="checkbox"/>	Control <input type="checkbox"/>
Tipo de Muestra:	Líquida <input type="checkbox"/>	Sólida <input type="checkbox"/>	Gaseosa <input checked="" type="checkbox"/>
UBICACIÓN:			
Distrito:	Chugay		
Provincia:	Sanchez Carrión		
Departamento:	La Libertad		
COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)			
Norte:	9154218	Altitud:	1832
Este:	0186572		
Zona:	18 M		



Elaborado por: Grupo Átomo S.A.C.

ANEXO 2: Ficha de Monitoreo de Calidad de Aire – primer monitoreo ambiental

FICHA DE ESTACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL			
Nombre de la Empresa:	OBRAS DE INGENIERÍA S.A.		
Proyecto:	PO0273 SAUSACOCCHA SIGUAS		
Nombre de la estación:	RU-01		
Descripción del Punto:	El Convento.		
Clase de Punto:	Emisor <input type="checkbox"/>	Receptor <input checked="" type="checkbox"/>	Control <input type="checkbox"/>
Tipo de Muestra:	Líquida <input type="checkbox"/>	Sólida <input type="checkbox"/>	Gaseosa <input type="checkbox"/>
UBICACIÓN:			
Distrito:	Chugay		
Provincia:	Sanchez Carrión		
Departamento:	La Libertad		
COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)			
Norte:	9154218	Altitud:	1838 msnm
Este:	0186567		
Zona:	17 M		
			
Elaborado por: Grupo Átomo S.A.C.			

ANEXO 3: Ficha de Monitoreo de Ruido – primer Monitoreo Ambiental

