

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Análisis del monitoreo de ruido ambiental de la UM Colquijirca -
Pasco, para evaluar su cumplimiento e impacto en la zona – 2023**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor.

Bach. Carlos Manuel RAMOS ROJAS

Asesor:

Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

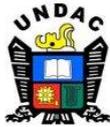
**Análisis del monitoreo de ruido ambiental de la UM Colquijirca -
Pasco, para evaluar su cumplimiento e impacto en la zona – 2023**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Eleuterio Andrés ZA VALETA SANCHEZ
PRESIDENTE

Mg. Rosario Marcela VASQUEZ GARCIA
MIEMBRO

Mg. Lucio ROJAS VITOR
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides

Carrión Facultad de Ingeniería

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 247-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**“ANÁLISIS DEL MONITOREO DE RUIDO
AMBIENTAL DE LA UM COLQUIJIRCA -
PASCO, PARA EVALUAR SU CUMPLIMIENTO
E IMPACTO EN LA ZONA – 2023”**

Apellidos y nombres del tesista:

Bach. RAMOS ROJAS, Carlos Manuel

Apellidos y nombres del Asesor:

Dr. CUYUBAMBA ZEVALLOS, David Johnny

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

15 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 3 de enero del 2025



Firmado digitalmente por MEJIA
CACERES Reynaldo FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03.01.2025 04:58:20 -05:00

DEDICATORIA

A Dios, por derramar su bendición en la realización de cada etapa de este trabajo, a mis padrinos, Isabel y Ulises por brindarme su apoyo incondicional durante la etapa universitaria. A mis tíos María Luz, Leoncio y demás familiares por la motivación constante y comprensión en las etapas más críticas de mi etapa universitaria, A mi Madre Nélide quien desde pequeño me inculco mis buenos valores, principios y cuyo amor incondicional fue mi mayor motivación para poder seguir adelante, a mi alma mater que me brindo los conocimientos que tengo mediante sus excelentes docentes.

AGRADECIMIENTO

El logro de este trabajo es gracias a dios por darme fortaleza física y emocional para seguir adelante en este trabajo y cumplir las metas obtenidas a lo largo de mi vida universitaria, así mismo a mi alma mater por brindarme los conocimientos en el transcurso de mi carrera universitaria, sin ello no se hubiera podido desarrollar este logro.

Gracias.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el área de influencia de las operaciones de las actividades mineras de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., que está ubicado en el distrito de Tinyahuarco, Provincia de Pasco, a 289 Km de Lima y a 10 km de Pasco, a 4.250 m.s.n.m., la que produce plata, plomo y zinc. El Brocal es una empresa minera dedicada a la extracción, concentración y comercialización de minerales polimetálicos: plata, plomo, zinc y cobre., donde la empresa ejerce ciertas actividades industriales mineras, generando un cierto riesgo ambiental en los recursos naturales básicos, que podrían generar ciertos impactos ambientales negativos y de salud en la zona de estudio.

Es así que la presente Tesis “Análisis del monitoreo de ruido ambiental de la U.M. Colquijírca - Pasco, para evaluar su cumplimiento e impacto en la zona – 2023”. Tiene como objetivo principal de comparar los niveles de ruido ambiental registrados en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A, para determinar el cumplimiento con los límites permitidos por la normativa vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local, el cual se cumplió en base al análisis de los resultados del monitoreo de ruido ambiental comparado con la normativa ambiental (Decreto Supremo N° 0852003-PCM del 30 de octubre del 2003) e identificando los impactos ambientales generados por las actividades que la minera realiza en la zona de estudio. Llegando a las siguientes conclusiones principales: Los resultados de ruido ambiental medidos en el horario diurno en los puntos de monitoreo RA-01, RA-02 y RA-03, registraron niveles de ruido que se encuentran por debajo de los estándares de referencia para zona industrial, por lo tanto, cumplen con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece para zona residencial un valor expresado en LAeqT de 80 dBA en horario diurno. Así mismo

para el horario nocturno, los puntos de monitoreo RA-01 y RA-02, medidos en el horario nocturno, registraron niveles de ruido que se encuentra por debajo de los estándares de referencia para zona industrial, por lo tanto, cumplen con la normativa vigente que establece un valor expresado en LAeqT de 70 dBA para ruido en horario nocturno para zonas industriales. Para el caso del punto de monitoreo RA-03 medido en este horario se registró un valor promedio que excedió mínimamente el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad

Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece un valor expresado en LAeqT de 70 dBA para ruido en horario nocturno para zonas industriales, lo que nos da una idea de tomar acciones al respecto (minimizar las emisiones de ruido por las noches). Las altas concentraciones de ruido industrial representan un riesgo significativo para la salud pública y el medio ambiente. Es esencial implementar medidas para mitigar estos efectos y proteger tanto a las personas como a los ecosistemas.

Palabras claves: Monitoreo Ruido Ambiental, Cumplimiento norma D.S. N° 085-2003PCM, Impactos Ambientales derivado de las actividades mineras U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the area of influence of the mining operations of the Colquijirca M.U. of Sociedad Minera El Brocal S.A.A., which is located in the district of Tinyahuarco, Province of Pasco, 289 km from Lima and 10 km from Pasco, at 4,250 m.a.s.l., which produces silver, lead and zinc. El Brocal is a mining company dedicated to the extraction, concentration and commercialization of polymetallic minerals: silver, lead, zinc and copper, where the company carries out certain industrial mining activities, generating a certain environmental risk in the basic natural resources, which could generate certain negative environmental and health impacts in the study area.

Thus, this Thesis “Analysis of the environmental noise monitoring of the Colquijirca - Pasco UM, to evaluate its compliance and impact on the area - 2023”. Its main objective is to compare the environmental noise levels recorded in the U.M. Colquijirca of Sociedad Minera El Brocal S.A.A, to determine compliance with the limits allowed by current regulations and perceive the impact on the quality of life of the local population, which was accomplished based on the analysis of the results of environmental noise monitoring compared with environmental regulations (Supreme Decree No. 0852003-PCM of October 30, 2003) and identifying the environmental impacts generated by the activities that the mining company performs in the study area. The main conclusions were as follows: The environmental noise results measured during daytime hours at monitoring points RA-01, RA-02 and RA-03, recorded noise levels that are below the reference standards for the industrial zone, therefore, they comply with the Regulation of National Environmental Quality Standards for Noise, D.S. N° 085-2003-PCM, which establishes a value expressed in LAeqT of 80 dBA during daytime hours for the residential zone. Likewise, for nighttime hours, monitoring points RA-01 and RA-

02, measured at night, recorded noise levels below the reference standards for industrial zones, therefore, they comply with current regulations that establish a value expressed in LAeqT of 70 dBA for nighttime noise in industrial zones. In the case of monitoring point RA-03 measured at this time, an average value was recorded that minimally exceeded the

Regulation of National Environmental Quality Standards for Noise, D.S. No. 085-2003PCM, which establishes a value expressed in LAeqT of 70 dBA for noise at night for industrial zones, which gives us an idea to take actions in this regard (minimize noise emissions at night). High concentrations of industrial noise represent a significant risk to public health and the. It is essential to implement measures to mitigate these effects and protect both people and ecosystems.

Keywords: Environmental Noise Monitoring, Compliance with D.S. N° 0852003-PCM, Environmental Impacts derived from the mining activities U.M. Colquijirca of Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

INTRODUCCIÓN

La exposición prolongada a altas concentraciones de ruido industrial puede provocar diversas consecuencias negativas para la salud. Estudios han demostrado que la contaminación acústica está relacionada con una serie de problemas auditivos, como la pérdida de audición y tinnitus, así como con efectos psicológicos, incluyendo estrés, ansiedad y trastornos del sueño. Además, se ha evidenciado una conexión entre el ruido ambiental y el aumento de enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión y los accidentes cerebrovasculares, debido a la elevación del estrés y la ansiedad que provoca.

En términos de medio ambiente, el ruido industrial afecta a la fauna local, interrumpiendo patrones de comunicación, reproducción y migración de diversas especies. Los ecosistemas sufren modificaciones, lo que puede resultar en una disminución de la biodiversidad y en cambios en la dinámica de las poblaciones animales. Estas consecuencias son especialmente preocupantes en áreas cercanas a zonas industriales, donde las comunidades humanas y los ecosistemas pueden coexistir de manera delicada.

El ruido ambiental se ha convertido en un tema de creciente preocupación en el ámbito de la salud pública y el medio ambiente, especialmente en áreas industriales donde las actividades productivas pueden generar niveles sonoros significativos. La U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., ubicada en la región de Pasco, Perú, representa un caso relevante para el análisis de estos impactos, dado su entorno industrial y la proximidad a comunidades residenciales.

La presente investigación, titulada "Análisis del Monitoreo de Ruido Ambiental de la UM Colquijírca - Pasco, para Evaluar su Cumplimiento e Impacto en la zona – 2023", tiene como objetivo general Comparar los niveles de ruido ambiental registrados en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A, para determinar el

cumplimiento con los estándares de calidad ambiental vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local.

Para alcanzar este objetivo, se plantearon dos objetivos específicos: Identificar las principales fuentes de ruido en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. y los niveles que generan, así como analizar los registros de monitoreo de ruido ambiental realizados durante el año 2021 emitidos en el año 2023. Adicionalmente, se buscó determinar si los niveles medidos se alinean con los estándares y regulaciones locales e internacionales aplicables.

Los resultados obtenidos de esta investigación son cruciales no solo para el cumplimiento de la normativa ambiental, sino también para la promoción de la salud y el bienestar de las comunidades cercanas, garantizando que las actividades industriales se realicen de manera responsable y sostenible. A través de un enfoque proactivo en la gestión del ruido, se espera contribuir a la mejora de la calidad de vida de los residentes y a la aceptación social de las operaciones industriales en la región.

Por tanto, la presente investigación está constituida por 4 capítulos: Capítulo I: Problema de Investigación, capítulo II: Marco teórico, capítulo III: Metodología y técnicas de investigación y capítulo IV: Presentación de resultados, según el reglamento de grados y títulos de UNDAC.

ÍNDICE

	Página.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN.....	vii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
CAPITULO I.....	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema general.....	2
1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4. Formulación de objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación.....	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5
CAPÍTULO II.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes del estudio.....	7
2.2. Bases teóricas - científicas.....	11
2.3. Definición de términos conceptuales.....	18
2.4. Enfoque filosófico - epistémico.....	20
2.4.1. Enfoque filosófico.....	20
2.4.2. Enfoque epistémico.....	20
CAPÍTULO III.....	22
3. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	22

3.1.	Tipo de investigación	22
3.2.	Nivel de investigación	23
3.3.	Método de investigación.....	24
3.4.	Diseño de la investigación.....	24
3.5.	Procedimiento del muestreo	25
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.8.	Orientación ética.....	27
CAPÍTULO IV		30
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	30
4.1.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	30
4.2.	Discusión de resultados	50
CONCLUSIONES.....		1
RECOMENDACIONES		3
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		5
ANEXOS.....		10

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	13
Tabla 2. Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos (OMS)	14
Tabla 3. Descripción y ubicación en Coordenadas UTM de los Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental.....	25
Tabla 4. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA - 01	31
Tabla 5. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-01 - Diurno.....	33
Tabla 6. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido - Punto de Monitoreo RA-01 - Nocturno	35
Tabla 7. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA - 02	37
Tabla 8. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-02 - Diurno.....	38
Tabla 9. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas.....	40
Tabla 10. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA - 03	42
Tabla 11. Resultado del Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-03 Diurno.....	43
Tabla 12. Resultado del Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-03 - Nocturno	45
Tabla 13. Identificación de Impactos Ambientales	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página.
Gráfico 1. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 01 – Diurno.	34
Gráfico 2. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 01 Nocturno.....	36
Gráfico 3. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 02 – Diurno.	39
Gráfico 4. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 02 – Nocturno.....	41
Gráfico 5. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 03 – Diurno	44
Gráfico 6. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 03 – Nocturno.....	46

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del problema

La U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., ubicada en Pasco, realiza monitoreos periódicos de ruido ambiental como parte de sus operaciones. Este estudio buscó evaluar el cumplimiento de los estándares establecidos y analizar el impacto del ruido generado en las áreas circundantes. Aunque se implementan medidas de control, como el uso de barreras acústicas y horarios de operación restringidos, persisten inquietudes sobre la efectividad de estas medidas y su mitigación efectiva en el entorno local.

El ruido ambiental, derivado principalmente de las actividades industriales y mineras de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A, puede afectar la calidad de vida de los residentes cercanos, así como la fauna y flora del área. La percepción y la aceptación de estas emisiones de ruido

por parte de la comunidad local también son aspectos cruciales considerados en este análisis.

El análisis del cumplimiento de las normativas de ruido ambiental y su impacto efectivo en la zona fue determinante para entender la efectividad de las estrategias de mitigación implementadas por la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. Además, fue esencial evaluar cómo estas emisiones afectan la salud física y mental de los residentes locales, así como su percepción de bienestar y satisfacción con el entorno en el que viven.

Por lo tanto, este estudio pretendió abordar la brecha entre la normativa establecida y su aplicación práctica, investigando a fondo las mediciones de ruido ambiental realizadas por la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A, así como el impacto real y la percepción comunitaria del ruido en las áreas directamente influenciadas por sus operaciones. Así mismo, fue imperativo investigar de manera integral el monitoreo de ruido ambiental realizado por la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., evaluando tanto la conformidad con las normativas vigentes como el verdadero impacto ambiental y social en la zona de influencia directa e indirecta.

1.2. Delimitación de la investigación

La presente investigación se encontró delimitada para evaluar la calidad de ruido ambiental en los alrededores de las instalaciones de la planta de residuos sólidos, de acuerdo a lo indicado en la Aprobación del IGA (Instrumento de Gestión Ambiental) de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental registrados en la zona de estudio, para evaluar el cumplimiento con los estándares de calidad ambiental vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las principales fuentes de ruido en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. y qué niveles de ruido generan?
- ¿Cómo los niveles de ruido ambiental medidos están acordes con los estándares y regulaciones locales e internacionales aplicables?
- ¿Cuál es el impacto del ruido ambiental registrado en la calidad de vida de los habitantes cercanos a la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar los niveles de ruido ambiental registrados en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A, para determinar el cumplimiento con los estándares de calidad ambiental vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las principales fuentes de ruido en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A y qué niveles de ruido se generan y analizar los registros de monitoreo de ruido ambiental realizados por la U.M. Colquijirca - Pasco durante el año 2023.
- Determinar si los niveles de ruido ambiental medidos están acordes con los estándares y regulaciones locales e internacionales aplicables.

- Identificar y determinar el impacto del ruido ambiental registrado en la calidad de vida de los habitantes cercanos a la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

1.5. Justificación de la investigación

La investigación sobre el monitoreo de ruido ambiental en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A - Pasco durante el año 2021 y que dichos resultados fueron presentados recién el año 2023, fue fundamental por varias razones:

- 1. Impacto en la Salud Pública:** El ruido ambiental puede tener efectos adversos significativos en la salud física y mental de las personas que viven cerca de fuentes de ruido industrial como la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. Evaluar los niveles de ruido y su cumplimiento con las normativas vigentes permitió determinar si existe algún riesgo para la salud pública.
- 2. Cumplimiento Normativo:** Es crucial asegurar que la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. cumpla con los estándares y regulaciones locales e internacionales en cuanto a niveles de ruido ambiental. Esta investigación proporcionó una evaluación objetiva de si se están respetando dichas normativas y, en caso contrario, identificó áreas de mejora.

Calidad de Vida de la Comunidad: El ruido excesivo puede afectar negativamente la calidad de vida de los habitantes cercanos, perturbando el descanso, el sueño y la tranquilidad. Conocer los niveles de ruido y sus efectos permitirá tomar medidas para proteger y mejorar la calidad de vida de la comunidad por parte de la empresa.

4. **Sostenibilidad Ambiental:** Como parte de la responsabilidad social y ambiental de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A., es esencial monitorear y gestionar adecuadamente los impactos ambientales, incluyendo el ruido. Esta investigación contribuye a una gestión más sostenible y responsable de los recursos naturales y ambientales en la región.
5. **Información para la Toma de Decisiones:** Los resultados de esta investigación proporcionan información valiosa a las autoridades locales, la comunidad, y a la propia U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. para la toma de decisiones informadas sobre políticas y acciones relacionadas con el control y la mitigación del ruido ambiental.

En resumen, esta investigación es justificada por la necesidad de proteger la salud pública, garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales, mejorar la calidad de vida de la comunidad, promover la sostenibilidad ambiental y proporcionar información para la toma de decisiones efectivas y responsables.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación sobre el monitoreo de ruido ambiental en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A - Pasco enfrentaron algunas limitantes potenciales, que podrían incluir a lo siguiente:

1. **Calidad de los Datos:** La precisión y la calidad de los datos de monitoreo de ruido son cruciales para obtener conclusiones válidas y confiables. Problemas como la calibración incorrecta de equipos o la falta de registros en ciertos períodos pudieron afectar la integridad de los resultados obtenidos.
2. **Contexto Local y Variabilidad:** Las condiciones ambientales y el contexto local pudieron variar significativamente, lo que podría influir en los niveles de ruido medidos. Factores como el clima, la actividad industrial circundante

y las características geográficas pudieron introducir variaciones que fueron consideradas en el análisis.

- 3. Tiempo de entrega de los resultados:** En este aspecto se tuvo cierto retraso o demora administrativa en la entrega de los resultados, porque el monitoreo fue realizado el año 2021 pero recién el año 2023 fue cuando se presentó el informe y se tuvo acceso a esos datos.

Entonces el superar estas limitaciones requirió de una planificación cuidadosa, el uso de métodos robustos de recolección y análisis de datos, así como la colaboración estrecha con las partes interesadas relevantes para garantizar la validez y la utilidad de los resultados de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Roque, E. (2024) en su investigación titulada: Análisis interpretativo en base al cumplimiento de los ECAS y LMP del monitoreo de calidad de aire, ruido ambiental, agua superficial y suelo del área de influencia a las actividades de Glore Perú S.A.C. – U.M. Yaruchagua - Santa Ana de Tusi - Pasco. Llega a las siguientes conclusiones:

Según la hipótesis planteada para el presente estudio podemos afirmar que el comportamiento del análisis interpretativo en base al cumplimiento de los ECAS y LMP del monitoreo de calidad de aire, ruido ambiental, agua superficial y suelo del área de influencia a las actividades de Glore Perú S.A.C. – U.M. Yaruchagua - Santa Ana de Tusi – Pasco, es significativamente positivo para la zona de estudio, por tanto, se acepta la hipótesis.

Nivel de Presión Sonora: Los Niveles de Presión Sonora (Ruido Ambiental) en todos los puntos de monitoreo (E-01, E-02 y E-03) para el horario diurno se encontraron dentro de lo establecido por el Estándar de Calidad Ambiental para

Ruido, aprobado mediante D.S. N° 085- 2003-PCM para Zona Industrial. (p. 64) **Chanduvi, L. (2021)** en su investigación titulada: Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020. Llega a las siguientes conclusiones:

Todos los puntos monitoreados dentro de la hora punta diurna (7:00–8:30 a.m.) y fuera de ella tanto en la Av. Universitaria como en la av. Túpac Amaru superan el ECA para ruido en zona comercial. Esto permite concluir que existe contaminación sonora en el distrito. La av. Túpac Amaru durante la hora punta diurna presenta niveles de ruido desde los 78,87 dBA hasta los 82,74 dBA y fuera de la hora punta diurna los niveles de ruido se encuentran desde los 77,35 dBA hasta los 81,69 dBA. La av. Universitaria durante la hora punta diurna presenta niveles de ruido que van desde los 77,03 dBA hasta los 81,33 dBA, mientras que fuera de la hora punta en horario diurno cuenta con niveles de ruido que se encuentran entre los 74,86 dBA hasta los 80,08 dBA. (p. 69)

Los resultados de los niveles de ruido obtenido durante la hora punta diurna y en horario diurno muestran que la av. Túpac Amaru 06 de los 09 puntos monitoreados fueron que la principal conclusión a la que se ha llegado es que los niveles de ruido en ambas avenidas varían, pues el nivel de ruido en la av. Túpac

Amaru es mayor. Además, los niveles de ruido en ambas avenidas superan el Estándar de Calidad Ambiental para ruido en todos los puntos monitoreados. (p. ix)

Miranda, P. & Huamán, I. (2011) En su investigación titulada: Evaluación rápida del ruido ambiental en la ciudad de Cerro de Pasco. Llegan a los siguientes resultados:

Presenta la evaluación rápida de ruido ambiental en la ciudad de Cerro de Pasco del 7 al 10 de octubre del presente año, en siete puntos determinados por personal de la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de Cerro de Pasco y el OEFA, tomando en cuenta el tránsito vehicular, la actividad comercial y actividad minera que se realiza en la ciudad. Cabe resaltar que la citada evaluación se realizó en los distritos de Yanacancha y Chaupimarca. Del 7 al 10 de octubre se realizó la evaluación rápida de ruido ambiental en siete puntos, ubicados en los distritos de: Chaupimarca, Yanacancha y Simón Bolívar. Las municipalidades distritales y provinciales de acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades tienen competencia de fiscalización ambiental, refrendado por la Ley General del Ambiente. Debido a que la Municipalidad de Cerro de Pasco no cuenta con un plano de zonificación y ordenanza municipal de control de ruido ambiental, los resultados obtenidos durante la evaluación rápida de ruido han sido comparados con el D.S. N° 085-2003-PCM "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido". Es importante indicar que el transporte público urbano y el comercio ambulatorio son los principales factores que influye en los niveles altos de ruido en la Ciudad de Cerro de Pasco, concentrados en las zonas céntricas de los distritos de Chaupimarca y, Yanacancha.

Poma, N. (2021) investigó sobre: Influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la población del distrito de Huariaca, Pasco, y llegó a la conclusión de:

Se determina de mayor a menor influencia en contaminación de ruidos, donde se midió las zonas comerciales, estación de monitoreo uno 1. Paradero de buses de Huariaca los promedios de las 20 muestras fue de 76.9 (dB), comparando con la ECA 70 (dB) que es el 100 % como límite, se llegó superar hasta 109,9 % decibeles, sobrepasando 9.9 % de ruido del estándar de calidad ambiental; En la estación de monitoreo 2. Grifo de combustible de Huariaca, el promedio de 20 muestras fue 75.2 (dB), comparando con la ECA 70 (dB) que es el 100 % como límite, se llegó superar hasta 107, 2%, sobrepasando 7.4 % de ruido del estándar de calidad ambiental; En la estación de monitoreo 3. Mercado de Huariaca, el promedio de las 20 muestras fue 76.6 (dB), comprobando con la ECA 70 (dB) que es el 100 % se sobrepasando 106,3 % decibeles, superando 6.3 % del estándar de calidad ambiental; En la estación de monitoreo cuatro EM4. Av. Huallaga puerta principal del centro de salud, el promedio de las 20 muestras fue

76.1 (dB), comparando con la ECA 70 (dB) que es el 100 % se sobrepasó hasta 105,4% decibeles, superando 8.7% de ruido del estándar de calidad ambiental. Basándonos al resultado de nuestro monitoreo, podemos observar que en ninguna estación de monitoreo de la zona comercial no llega a cumplir, de acuerdo al estándar de calidad ambiental ECA de ruido establecidos por el D.S.

085-2003-PCM. Que se debería cumplir. (p. 80)

Plaza, B. (2023) en su investigación titulada: Evaluación del ruido ambiental como indicador de la contaminación sonora en el casco comercial sector la bahía de Guayaquil. Llega a las siguientes conclusiones:

En el monitoreo ejecutado en el lapso de 18 días en horarios diurno y nocturno se llegó a la conclusión que las calles Eloy Alfaro, Colón, Chile y Olmedo presente gran afluencia vehicular ya sea el tránsito de motocicletas o vehiculos de gama livianos o pesados, en la toma de datos se observa que el ruido se genera gracias a la congestión vehicular, por ende, el valor obtenido de 88 dBA no cumple con el límite máximo permisible ya que supera los valores establecidos por el Acuerdo Ministerial 097-A, esto explica el nivel de contaminación acústica en lo que comprende al claustro de la bahía de Guayaquil.

El mapa de ruido ambiental permitió georreferenciar las calles y puntos estratégicos en donde se genera el mayor grado de contaminación acústica, en este caso el punto tres en reiteradas semanas superó los valores permitidos en comparación con los demás puntos de monitoreo. Por ende, la calle Chile es quien demanda mayor ruido debido al tráfico vehicular y comercial.

En la investigación se plantea un plan de control con el fin de prevenir la contaminación acústica, el diseño del plan se enfoca en prevenir a la población, generar medidas correctivas que sirvan de soporte en la disminución del ruido ambiental y finalmente el plan de control y seguimiento el cual permite monitorear consecutivamente los niveles de presión sonora que se generan en las calles mencionadas. (p. 69)

2.2. Bases teóricas - científicas

El Ruido Ambiental

El ruido ambiental se define como "sonido no deseado o dañino que interfiere con la actividad normal, incluida la conversación y el descanso" (American Psychological

Association, 2020, p. 322).

¿Cuál es el estándar permitido en el Perú?

Cada municipalidad provincial es responsable de que se realicen las mediciones de ruido ambiental, para lo cual deben contar con una red de puntos de monitoreo de ruido ambiental y seguir los protocolos y normativas como el Decreto Supremo N° 085-2003PCM, pudiendo realizar dichas mediciones con su mismo personal o mediante el apoyo de un tercero. Además, las municipalidades también son responsables de formular las medidas para una correcta gestión de los problemas de contaminación acústica en zonas críticas, ya sea con el objetivo de fortalecer la gestión del componente ruido ambiental, prevenir el deterioro del componente ruido ambiental o gestionar la información del componente ruido ambiental. (Instituto de la calidad ambiental, 2020)

Impactos del Ruido Ambiental

El ruido ambiental puede tener efectos adversos significativos en la salud física y mental de las personas que viven cerca de fuentes industriales como las mineras. Según estudios previos, el ruido continuo puede afectar negativamente la calidad de vida, aumentar el estrés y perturbar el sueño y afectar negativamente la calidad de vida (Smith,

2018; WHO, 2020).

Normativas y Regulaciones Ambientales

Las normativas ambientales locales e internacionales establecen límites para los niveles de ruido ambiental con el fin de proteger la salud pública y el medio ambiente. Estas normativas incluyen directrices de la OMS y estándares establecidos por agencias gubernamentales como la EPA (EPA, 2019; OMS, 2021).

Las normativas ambientales en Perú establecen límites para los niveles de ruido ambiental con el objetivo de proteger la salud pública y el bienestar de la población. La normativa incluye estándares específicos para diferentes tipos de áreas, como residenciales, industriales y recreativas, y se basa en directrices internacionales como las de la OMS (Ministerio del Ambiente del Perú, 2021; OMS, 2021).

Tabla 1. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L AeqT	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo 085 – 2003 – PCM

Horario diurno: 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

Horario nocturno: 22:01 horas hasta las 07:00 horas

Zona de protección especial: Donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

L AeqT: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A: Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

Tabla 2. Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos (OMS)

AMBIENTE ESPECIFICO	EFFECTO (S) CRITICOS SOBRE LA SALUD	LAeq (dB(A))	TIEMPO (horas)	L max fast (dB)
Exteriores	Molestia grave en el día y al anochecer	55	16	-
	Molestia moderada en el día y al anochecer	50	16	-
Interior de la vivienda, dormitorios	Interferencia en la comunicación oral y molestia moderada en el día y al anochecer	35	16	45
	Trastorno durante la noche	30	8	
	Fuera de los dormitorios	Trastorno del sueño, ventana abierta (valores en exteriores)	45	
Salas de clase e interior de centros preescolares	Interferencia en la comunicación oral, disturbio en el análisis de información y comunicación del mensaje	35	Durante clases	
Dormitorios de centros preescolares, interiores	Trastorno del sueño	30	Durante el descanso	45
Escuela, áreas exteriores de juego	Molestia (fuente externa)	55	Durante el juego	
Hospitales, pabellones, interiores	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	40
	Trastorno del sueño durante el día y al anochecer	30	16	

Fuente: OMS

Técnicas de Monitoreo de Ruido

El monitoreo de ruido ambiental se realizó mediante el uso de medidores de nivel de sonido y técnicas avanzadas de mapeo de ruido. Estos métodos permitieron evaluar la distribución espacial y temporal del ruido, identificar puntos críticos y comparar los datos con los estándares establecidos (Acoustic Society, 2022; Smith & Jones, 2020).

El monitoreo de ruido ambiental en Perú se realiza mediante el uso de medidores de nivel de sonido y técnicas avanzadas de mapeo acústico. Estas técnicas permiten evaluar la distribución espacial y temporal del ruido, identificar áreas críticas y comparar los datos obtenidos con los estándares establecidos por la normativa nacional e internacional (Ministerio de Salud del Perú, 2020; Acoustic Society, 2022).

Gestión Ambiental en Industrias Extractivas

Las industrias extractivas implementan estrategias de gestión ambiental para mitigar los impactos del ruido. Estas incluyen el uso de barreras acústicas, la optimización de horarios de operación y la educación ambiental para empleados y comunidades locales

(Mining Association, 2019; Environmental Strategies, 2021).

Las industrias extractivas en Perú implementan programas de gestión ambiental para mitigar los impactos del ruido. Estas estrategias incluyen el uso de tecnologías de control de ruido, como barreras acústicas y horarios de operación controlados, así como la realización de monitoreos periódicos para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2021; Mining Association of Perú, 2022).

Participación Comunitaria y Responsabilidad Social Corporativa

La participación activa de la comunidad y las prácticas de responsabilidad social corporativa son fundamentales para gestionar los impactos del ruido ambiental de manera efectiva. La transparencia y el compromiso con la comunidad pueden mejorar la aceptación y el cumplimiento de las normativas ambientales (Corporate Responsibility

Institute, 2018; Community Engagement Guide, 2023).

La participación activa de la comunidad y la implementación de prácticas de responsabilidad social corporativa son fundamentales para abordar la contaminación acústica en Perú. Las empresas mineras y otras industrias están cada vez más involucradas en iniciativas de diálogo con la comunidad y proyectos de desarrollo sostenible que incluyen la mitigación de impactos ambientales como el ruido (Centro Nacional de

Planeamiento Estratégico, 2018; Perú 2021, 2023).

Desarrollo Sostenible y Minería Responsable

El monitoreo adecuado del ruido ambiental es crucial para cumplir con los principios de desarrollo sostenible y practicar una minería responsable. Esto implica minimizar los impactos ambientales, promover la sostenibilidad y garantizar prácticas éticas en todas las operaciones mineras (Sustainable Mining Council, 2020; Responsible

Mining Practices, 2022).

El monitoreo efectivo del ruido ambiental es esencial para cumplir con los principios de desarrollo sostenible y promover prácticas de minería responsable en Perú. Esto implica la adopción de tecnologías limpias, la reducción de la huella ambiental y el cumplimiento estricto de las regulaciones ambientales para proteger los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales (Ministerio del Ambiente del Perú, 2022; Perú Sostenible, 2024).

Problemática de la Contaminación Acústica en Perú

Perú enfrenta desafíos significativos relacionados con la contaminación acústica, especialmente en áreas urbanas y cerca de zonas industriales como la minería. La expansión urbana y el desarrollo industrial han contribuido al aumento de niveles de ruido que superan los límites recomendados, afectando la calidad de vida de la población y generando preocupaciones sobre la salud pública (INEI, 2019; El Comercio, 2020).

¿Qué es ECA para ruido?

El Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido es el protocolo que establece los niveles máximos de ruido que existen en el ambiente y no deben excederse para proteger la salud humana, tal como lo refiere el Decreto Supremo N° 085-2003PCM, bajo el parámetro de Nivel de Presión

Sonora, ya sea este para zonas residenciales, comerciales, industriales, mixtas y zonas de protección especial. (Instituto de la calidad ambiental, 2020)

Marco Legal

Es importante considerar las normativas y regulaciones vigentes para poder abordar mejor esta investigación pues es fuente básica de análisis y comparación y es el siguiente:

Normativas Ambientales Generales

En Perú, las normativas ambientales se basan en la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), que establece los principios generales para la protección del ambiente y la gestión ambiental. Esta ley incluye disposiciones sobre la prevención y control de la contaminación, que son aplicables al monitoreo de ruido ambiental (Congreso de la

República del Perú, 2005).

Normativas Específicas sobre Ruido Ambiental:

a. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DS N° 085-2003-PCM): Este reglamento establece los estándares máximos permisibles de emisión de ruido para diferentes actividades y zonas, incluyendo las industriales como la minería. Define los límites de exposición al ruido y las metodologías para su evaluación

(Presidencia del Consejo de Ministros del Perú, 2003).

Legislación Sectorial y Regional

Además de las normativas ambientales generales, existen disposiciones específicas en sectores como minería, salud y urbanismo que pueden ser relevantes para el monitoreo de ruido ambiental. Estas disposiciones pueden incluir requisitos adicionales para la gestión de impactos ambientales en

proyectos mineros y la protección de la salud pública en áreas urbanas (Ministerio de Energía y Minas del Perú, Ministerio de Salud del Perú, Gobierno Regional de Pasco).

Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

Es una empresa que se dedica a la extracción y procesamiento de metales como plata, plomo, zinc y cobre. Sus operaciones principales se ubican en Colquijirca, Pasco,

Perú, mientras que sus oficinas administrativas están en Lima.

2.3. Definición de términos conceptuales

Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. (MINAM, 2011)

Ruido ambiental: Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora. (MINAM, 2011)

Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Es la décima parte del Bel (B), y se refiere a la unidad en la que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora. (MINAM, 2011)

Contaminación Sonora: Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano. (Digesa, 2021)

Decibel “A” dB(A): Es la unidad en la que se expresa el nivel de presión sonora tomando en consideración el comportamiento del oído humano en función de la frecuencia, utilizando para ello el filtro de ponderación “A”. (MINAM, 2011)

Emisión de ruido: Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en el cual se desarrolla una actividad determinada. (MINAM, 2011)

Estándares de Calidad Ambiental (ECA Ruido). 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, que se establecen en la presente norma. (Digesa, 2021)

Monitoreo de ruido ambiental: El monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada. Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondientes a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. La ponderación A se aplicaría a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado (ver figura). El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dBA o algunas veces dB(A), y análogamente para las otras. (MINAM, 2011, p. 5)

Cumplimiento: Grado en el cual la U.M. Colquijírca cumple con los estándares y regulaciones establecidos para la emisión de ruido ambiental según las normativas vigentes.

Impacto en la zona: Efectos y consecuencias del ruido ambiental generado por la U.M. Colquijirca en el entorno circundante, incluyendo sus efectos en la calidad de vida de la población local y el medio ambiente.

Normativas ambientales: Conjunto de leyes, regulaciones y directrices (como DS N° 085-2003-PCM en el contexto peruano) Este decreto fija los niveles de ruido permitidos en el país, con el propósito de cuidar la salud de las personas y garantizar un entorno sonoro saludable.

Evaluación de impacto ambiental: Proceso de identificación, evaluación y mitigación de los efectos adversos del ruido ambiental generado por la U.M. Colquijirca en el área circundante.

2.4. Enfoque filosófico - epistémico

El enfoque filosófico-epistémico de la presente investigación abarca varias dimensiones:

2.4.1. Enfoque filosófico

Empirismo: La investigación se basó en datos empíricos obtenidos a través de mediciones de ruido y observaciones. Este enfoque valora la experiencia sensorial y la recolección de datos como fuente principal de conocimiento.

Ética Ambiental: Este enfoque también incluyó consideraciones éticas sobre la responsabilidad de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. en la minimización del impacto ambiental y el respeto por los derechos de la comunidad local.

La justicia social y el bienestar de la población también son prioritarios.

2.4.2. Enfoque epistémico

Construcción del Conocimiento: Se exploró cómo los datos de ruido ambiental obtenidos a través del monitoreo, contribuyeron a una comprensión más holística del impacto del ruido que puede generar en la comunidad.

Interdisciplinariedad: La investigación integró conocimientos de diversas disciplinas, como la acústica, la salud pública, la sociología y la ecología, para ofrecer un análisis más completo del fenómeno del ruido ambiental.

Teoría Crítica: Se adoptó una perspectiva crítica para examinar cómo las decisiones políticas y económicas afectan a las comunidades locales, cuestionando las estructuras de poder que permiten que el ruido ambiental no sea adecuadamente regulado o mitigado en la zona de estudio.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Descriptiva: Este tipo de investigación busca describir de manera precisa las características del fenómeno estudiado, en este caso, los niveles de ruido ambiental en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. - Pasco durante el año 2021 pero informados recién el año 2023. (Hernández et al., 2014).

Correlacional: La investigación correlacional busca establecer relaciones entre variables, en este caso, entre los niveles de ruido ambiental comparado con la normativa ambiental (ECA) y su posible impacto en la zona. Se explora si existe una relación entre los niveles de ruido medidos y factores como la actividad minera, la temporada del año, y los reportes de salud para identificar el impacto del ruido en la población de estudio.

Este estudio combina elementos descriptivos y correlacionales para proporcionar una comprensión completa de los niveles de ruido ambiental en la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.- Pasco durante el año

2021 pero presentados el año 2023, evaluando tanto su cumplimiento normativo como su impacto en la zona circundante.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación de este trabajo se sitúa en el ámbito aplicado.

Nivel Descriptivo. Pretendió recopilar, analizar y describir datos sobre los niveles de ruido en la zona y sus fuentes a través del monitoreo de ruido ambiental (Medición cuantitativa de ruido).

Nivel Explicativo. Fue con el objetivo de analizar las causas y efectos del ruido en la salud y calidad de vida de los habitantes a través del análisis de los datos de ruido y llegándose a comparar con la normativa ambiental para determinar su nivel de cumplimiento.

Nivel Comparativo. Se comparó los niveles de ruido en la U.M. Colquijirca con otros lugares similares a través de los antecedentes, y con los límites permitidos por la normativa ambiental vigente.

Nivel Interdisciplinario. Fue integrar conocimientos de diferentes disciplinas para un análisis más completo, a través de la búsqueda y el análisis bibliográfico sobre acústica, salud pública, y ciencias sociales.

Característica de la Investigación

La presente investigación tuvo como característica primordial de ser una investigación No Experimental del tipo descriptivo, ya que no se manipuló las variables y se describieron tal como ocurrieron los hechos.

Monitoreo continuo: Se requirió de un monitoreo continuo de los niveles de ruido ambiental en diferentes puntos de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. - Pasco para obtener datos representativos y comparables a lo largo del año 2021.

Análisis de cumplimiento normativo: Se evaluó si los niveles de ruido registrados cumplen con las normativas ambientales aplicables y vigentes.

Impacto en la zona: Se investigó cómo afectan los niveles de ruido ambiental medidos a través de reportes de ocurrencias médicas o similares causadas por el ruido ambiental emitido por las actividades mineras de la U.M. Colquijírca en la zona de influencia.

Muestra representativa: Se seleccionaron puntos de monitoreo que sean representativos de las diferentes áreas y condiciones ambientales dentro y alrededor de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.- Pasco.

3.3. Método de investigación

Se recogió y recopiló información de manera independiente y conjunta sobre las variables a las que se refiere el estudio (Resultados del monitoreo de ruido ambiental) para luego ser analizado el cual se pudo relacionar con la otra variable (cumplimiento con los ECAS para ruido ambiental) y de esta manera poder llegar a determinar el impacto que está generando en la población de la zona de estudio, Por lo tanto, la presente investigación tiene un nivel de investigación descriptivo, (Hernández et al., 2014).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño del presente estudio es Diseño Exploratorio Secuencial donde la recopilación y el análisis de datos de la investigación cualitativa (Cumplimiento a los ECAS para ruido ambiental) van seguidos por la recopilación y el análisis de datos cuantitativos (Resultados del monitoreo de ruido ambiental de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.). Priorizando al aspecto cualitativo del estudio y las conclusiones se integran durante la fase de interpretación del estudio. (QuestionPro, 2022).

Así mismo tiene ciertas especificaciones:

Cuantitativa: Porque se enfocó en la recolección y análisis de datos numéricos sobre los niveles de ruido.

Descriptiva y explicativa: Porque se describieron los niveles de ruido y se analizaron sus efectos en la población.

3.5. Procedimiento del muestreo

Población

La población de la investigación presentada fue determinada por 60 m² alrededor de las instalaciones de la planta de residuos sólidos que forma parte de la zona industrial según la normativa vigente, esta zona también fue considerada como área de influencia directa.

Muestra

La muestra para la presente investigación estuvo dada por los puntos de monitoreo de ruido ambiental. El monitoreo de ruido ambiental se realizó por 24 horas continuas desde el 19 de julio hasta el 20 de julio del año 2021 en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.- Pasco, pero recién presentada en marzo del 2023. En la tabla 3 se detallan los puntos de monitoreo con sus respectivas coordenadas UTM.

Tabla 3. Descripción y ubicación en Coordenadas UTM de los Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental

Estación de Monitoreo	Coordenadas en UTM (WGS 84 zona 18 L)		DESCRIPCIÓN
	Este	Norte	
RA – 01	358059	8806434	Punto ubicado al lado derecho de planta (Parte Externa)
RA - 02	357902	8806466	Punto ubicado al lado izquierdo de planta (Parte Externa)
RA - 03	357974	8806462	Punto ubicado en la parte media de planta (Parte Perimétrica)

Fuente: A&B CONSULTING GROUP PERU E.I.R.L.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recopilar datos de la presente investigación se utilizaron como técnicas e instrumentos a lo siguiente:

a. Técnicas:

- Recolección de los resultados del monitoreo de ruido ambiental de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.– Pasco.

b. Métodos:

- ISO 1996-1:2016(E)
- ISO 1996-1:2017(E)

c. Instrumentos:

Documentación oficial de la normativa ambiental como:

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad ambiental para ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del 30 de octubre del 2003.
- Reportes de ocurrencias médicas causadas por el ruido ambiental emitido por las actividades mineras de la U.M. Colquijírca en la zona de estudio.
- Informes
- Publicaciones
- Tesis
- Planos
- Fichas
- Libros
- Otros

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Como técnicas de procesamiento y análisis de datos se tuvo a un conjunto de acciones a seguir para lograr obtener los datos requeridos y que constó de lo siguiente:

- Se llevó a cabo la gestión administrativa con los representantes de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A - Pasco para solicitar la información necesaria, específicamente los resultados del monitoreo de ruido ambiental del año 2021, que fue facilitado en el informe del año 2023.
- Se procedió a sistematizar los datos obtenidos, organizándolos en tablas y gráficos que sirvieron como base para el análisis.
- Posteriormente, se realizó el análisis e interpretación de los resultados en relación con la normativa ambiental correspondiente (ECA para ruido), con el fin de determinar el grado de cumplimiento en el entorno y recopilar información sobre los reportes de incidencias médicas o similares relacionadas con el ruido ambiental generado por las actividades mineras de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. en el área de estudio.
- Se compararon los niveles de ruido ambiental registrados con los valores máximos establecidos por la normativa.
- Se llevó a cabo una evaluación cualitativa del impacto del ruido percibido por la población que habita cerca de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

3.8. Orientación ética

La investigación actual está estructurada y contiene información relevante sobre un tema de gran interés para la población de estudio, así como para el gobierno local y regional. Los datos recopilados provinieron de fuentes primarias confiables y se han elaborado siguiendo el esquema proporcionado por la UNDAC, a través del área de grados y títulos. Los resultados y la discusión se presentan de acuerdo con los objetivos planteados y los resultados obtenidos, y

toda la información se ha citado adecuadamente para respetar los derechos de autor. Certifico que esta investigación es única, necesaria y relevante. Además, es importante mencionar que existen algunas pautas claves que contribuyeron en el buen desarrollo de la investigación, las cuales se presentan a continuación:

Protección de los Participantes: La ética asegura que los derechos, el bienestar y la dignidad de los participantes en la investigación sean protegidos. (American Psychological Association [APA], 2020, p. 35). Esto incluye obtener el consentimiento informado de los participantes si se requiere, para minimizar cualquier riesgo potencial para ellos y garantizar la confidencialidad de la información recopilada, y en este caso como solo se manejaron datos de un recurso natural que es el ruido ambiental, el cual no amerita el consentimiento informado.

Fiabilidad y Validez de los Resultados: Cumplir con estándares éticos rigurosos ayuda a garantizar que los datos recopilados sean válidos y confiables. (APA, 2020, p. 36). Esto es crucial para la credibilidad de los hallazgos y para que otros investigadores puedan replicar o verificar los resultados, en este aspecto los datos obtenidos fueron de fuentes confiables proviniendo de una empresa minera de prestigio y que estos son supervisados por entidades competentes.

Responsabilidad Profesional: Los investigadores tienen la responsabilidad ética de realizar estudios que contribuyan positivamente al conocimiento científico y a la sociedad en general. (APA, 2020, p. 37) Esto implica evitar el sesgo, ser transparentes en la presentación de resultados y garantizar la integridad en todas las etapas del proceso investigativo, en este caso se cumplió con todo lo estipulado en su gran mayoría.

Confianza Pública: La ética en la investigación promueve la confianza del público en la ciencia y en las instituciones académicas. (APA, 2020, p. 39) Una conducta ética fortalece la reputación de los investigadores y las organizaciones a las que pertenecen, fomentando así colaboraciones y apoyo continuo para futuros proyectos de investigación, el cual se pretendió esto en todo momento.

En resumen, la orientación ética en las investigaciones no solo es una obligación moral, sino que también es crucial para la integridad, la credibilidad y el impacto positivo de la investigación científica en la sociedad y en el avance del conocimiento y este es el objetivo.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en la presente investigación se pasa a presentar los resultados recopilados del monitoreo efectuado de ruido ambiental de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.- Pasco, con la finalidad de evaluar su cumplimiento e impacto en la zona de acuerdo a un análisis y comparación con la normativa ambiental (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad ambiental para ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del 30 de octubre del 2003).

La evaluación de ruido ambiental se efectuó en los alrededores en las instalaciones de la planta de residuos sólidos de acuerdo con lo indicado en la Aprobación de su IGA de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. que, se realizó por 24 horas continuas desde el 19 de julio hasta el 20 de julio del año 2021 (Informe de A&B Consulting Group Perú – marzo 2023) en 3 puntos de monitoreo (ver puntos de monitoreo).

La U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. está ubicado en el distrito de Tinyahuarco, Provincia de Cerro de Pasco, a 289 Km de Lima y a 10 km de Pasco, a 4.250 m.s.n.m., produce plata, plomo y zinc, es propiedad de Minas Buenaventura (de la familia Benavides, la más poderosa compañía minera de Perú). El Brocal es una empresa minera dedicada a la extracción, concentración y comercialización de minerales polimetálicos: plata, plomo, zinc y cobre. La empresa realiza sus operaciones en las Unidades Mineras de Colquijírca y la Planta Concentradora de

Huaraucaca, localizadas en el distrito de Tinyahuarco, provincia de Pasco, departamento y región de Pasco, Perú. Sus oficinas administrativas están localizadas en el distrito de San Isidro, en la ciudad de Lima, Perú. (El Brocal, 2023)

Presentación de los resultados del monitoreo de Ruido Ambiental U.M. Colquijírca – 2023

Los resultados del monitoreo de ruido ambiental por 24 horas continuas en horario diurno y nocturno realizados en los alrededores de la empresa se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 4. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA - 01

Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas Punto de Monitoreo RA-01			
Descripción:	Punto ubicado al lado derecho de la planta (Parte Externa)		
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno	LAeqT(*) Nocturno
19/03/2021	11:00	70,0	-
19/03/2021	12:00	69,3	-
19/03/2021	13:00	68,4	-

19/03/2021	14:00	75,2	-
19/03/2021	15:00	66,7	-
19/03/2021	16:00	62,4	-
19/03/2021	17:00	61,3	-
19/03/2021	18:00	65,4	-
19/03/2021	19:00	61,8	-
19/03/2021	20:00	65,5	-
19/03/2021	21:00	62,2	-
19/03/2021	22:00	-	59,4
19/03/2021	23:00	-	57,5
19/03/2021	0:00	-	56,1
20/03/2021	1:00	-	54,7
20/03/2021	2:00	-	52,5
20/03/2021	3:00	-	51,8
20/03/2021	4:00	-	50,2
20/03/2021	5:00	-	50,1
20/03/2021	6:00	-	50,5
20/03/2021	7:00	-	53,6
20/03/2021	8:00	57,2	-
20/03/2021	9:00	62,3	-
20/03/2021	10:00	64,9	-
Promedio		65,1	53,6
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0	70,0

Pd: (&) ECA: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM del 30 de octubre del 2003 que establece un valor expresado en LAeqT de 80 dBA para ruido en horario diurno y 70 Dba en horario nocturno en zona Industrial.

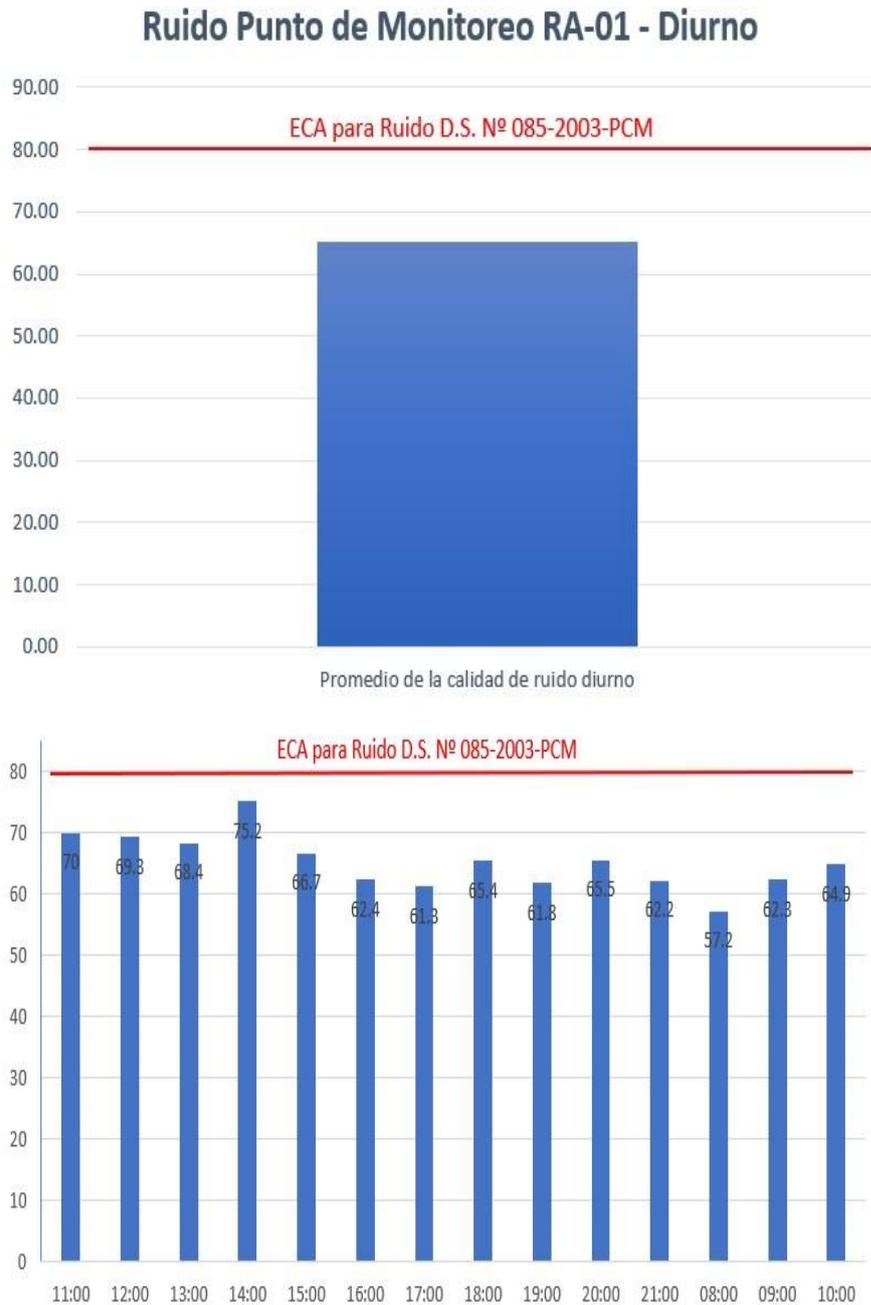
(*) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T. **Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)**

**Tabla 5. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-01
- Diurno**

Descripción	Punto ubicado al lado derecho de la planta (Parte Externa)	
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno
19/03/2021	11:00	70,0
19/03/2021	12:00	69,3
19/03/2021	13:00	68,4
19/03/2021	14:00	75,2
19/03/2021	15:00	66,7
19/03/2021	16:00	62,4
19/03/2021	17:00	61,3
19/03/2021	18:00	65,4
19/03/2021	19:00	61,8
19/03/2021	20:00	65,5
19/03/2021	21:00	62,2
20/03/2021	8:00	57,2
20/03/2021	9:00	62,3
20/03/2021	10:00	64,9
Promedio		65,1
Varianza		20,7
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0

Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Gráfico 1. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 01 – Diurno.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica presentada muestra los niveles de ruido registrados en un punto de monitoreo RA-01 durante un período diurno. Se observa que los niveles de ruido no superan los valores establecidos por la normativa ambiental (ECA para Ruido D.S. N° 085-2003-

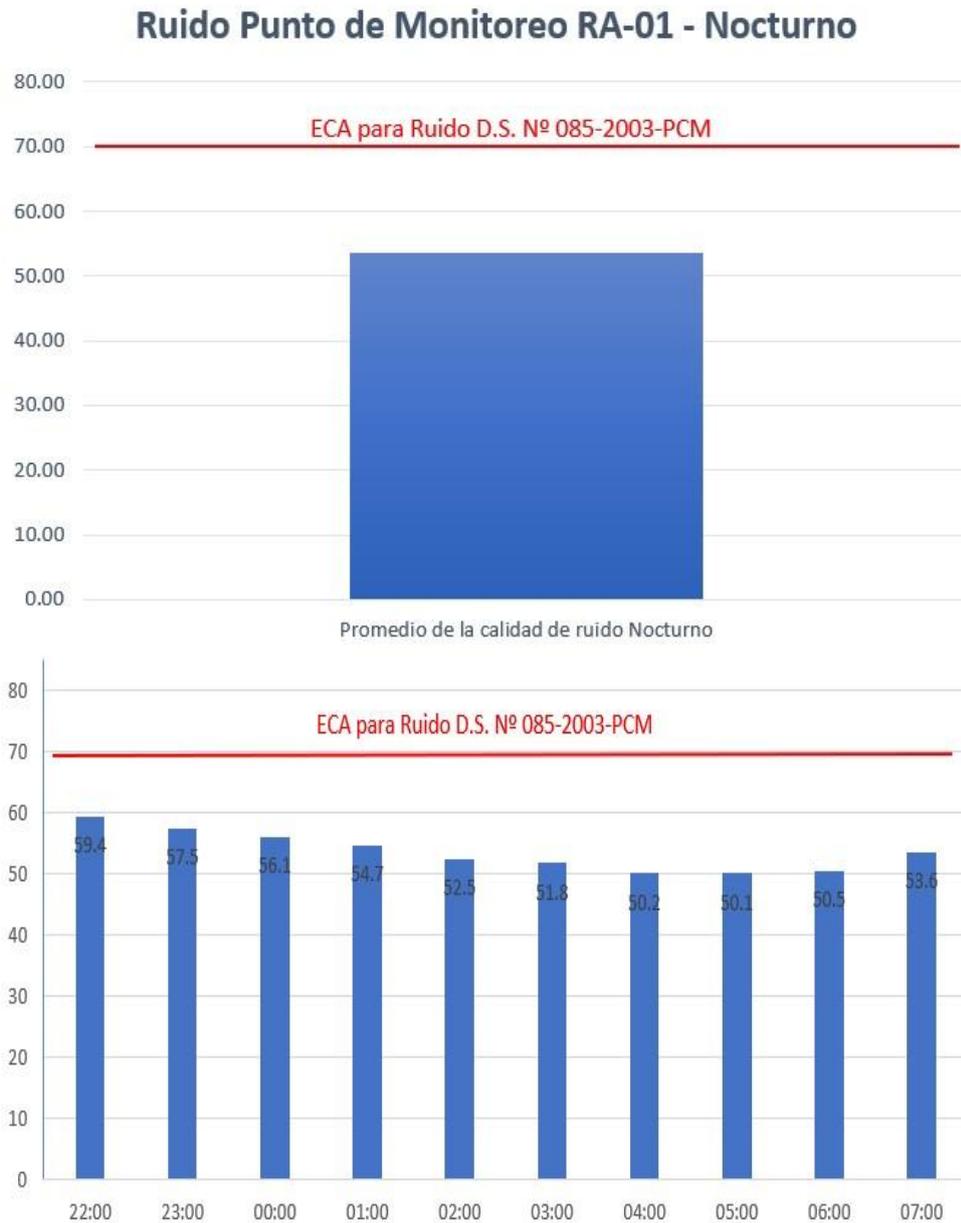
PCM), representados por la línea roja en ambos gráficos.

Tabla 6. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido - Punto de Monitoreo RA-01 - Nocturno

Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido - Punto de Monitoreo RA-01 - Nocturno		
Descripción:	Punto ubicado al lado derecho de la planta (Parte Externa)	
Fecha	Horas	LAeqT(*) Nocturno
19/03/2021	22:00	59,4
19/03/2021	23:00	57,5
19/03/2021	0:00	56,1
20/03/2021	1:00	54,7
20/03/2021	2:00	52,5
20/03/2021	3:00	51,8
20/03/2021	4:00	50,2
20/03/2021	5:00	50,1
20/03/2021	6:00	50,5
20/03/2021	7:00	53,6
Promedio		53,6
Varianza		10,5
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		70,0

Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Gráfico 2. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 01 Nocturno



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica presentada muestra los niveles de ruido registrados en un punto de monitoreo

RA-01 durante un período nocturno. Se observa que los niveles de ruido no superan los valores establecidos por la normativa ambiental (ECA para Ruido D.S. N° 085-2003-

PCM), representados por la línea roja en ambos gráficos.

Tabla 7. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA - 02

Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas Punto de Monitoreo RA-02

Descripción:	Punto ubicado al lado izquierdo de la planta (Parte Externa)		
	Fecha	Horas	L _{AeqT} (*) Diurno
20/03/2021	10:30	66,7	-
20/03/2021	11:30	67,8	-
20/03/2021	12:30	69,5	-
20/03/2021	13:30	73,6	-
20/03/2021	14:30	69,4	-
20/03/2021	15:30	63,1	-
20/03/2021	16:30	60,1	-
20/03/2021	17:30	68,9	-
20/03/2021	18:30	71,2	-
20/03/2021	19:30	69,1	-
20/03/2021	20:30	65,1	-
20/03/2021	21:30	63,1	-
20/03/2021	22:30	-	68,4
20/03/2021	23:30	-	65,7
21/03/2021	0:30	-	63,1
21/03/2021	1:30	-	69,7
21/03/2021	2:30	-	63,9
21/03/2021	3:30	-	54,1
21/03/2021	4:30	-	56,3
21/03/2021	5:30	-	59,7
21/03/2021	6:30	-	75,4
21/03/2021	7:30	67,9	-
21/03/2021	8:30	76,5	-
21/03/2021	9:30	65,7	-
Promedio		67,8	64,0
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0	70,0

Pd: (&) ECA: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM del 30 de octubre del 2003 que establece un valor expresado en LAeqT de 80 dBA para ruido en horario diurno y 70 Dba en horario nocturno en zona Industrial.

(*) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T.

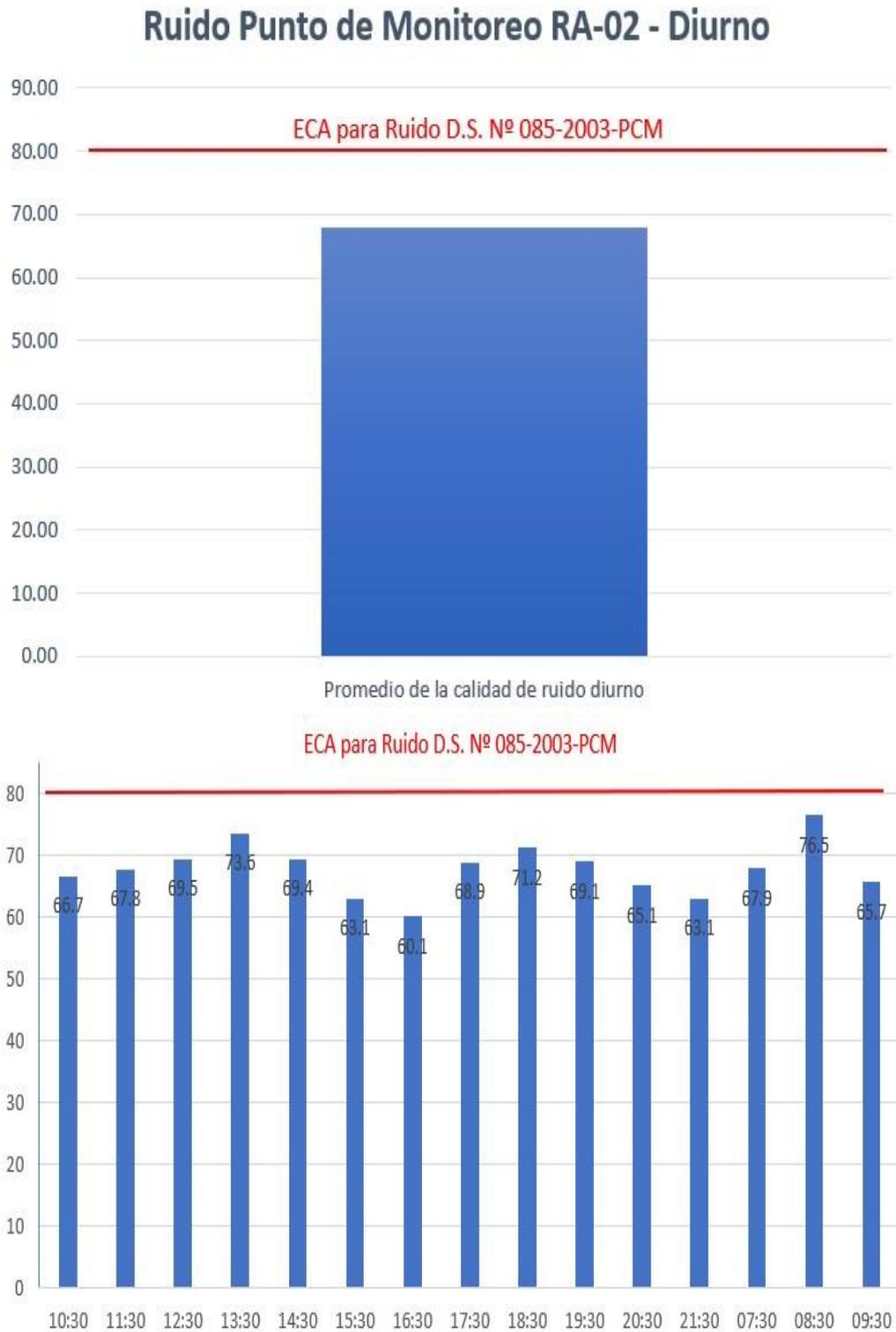
Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Tabla 8. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-02 - Diurno

Descripción	Punto ubicado al lado izquierdo de la planta (Parte Externa)	
	Horas	LAeqT(*) Diurno
20/03/2021	10:30	66,7
20/03/2021	11:30	67,8
20/03/2021	12:30	69,5
20/03/2021	13:30	73,6
20/03/2021	14:30	69,4
20/03/2021	15:30	63,1
20/03/2021	16:30	60,1
20/03/2021	17:30	68,9
20/03/2021	18:30	71,2
20/03/2021	19:30	69,1
20/03/2021	20:30	65,1
20/03/2021	21:30	63,1
21/03/2021	7:30	67,9
21/03/2021	8:30	76,5
21/03/2021	9:30	65,7
P1omedio		67,8
Varianza		17,5
(&)D.S. N 085-2003-PCM		80,0

Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Gráfico 3. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 02 – Diurno.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica presentada muestra los niveles de ruido registrados en un punto de monitoreo

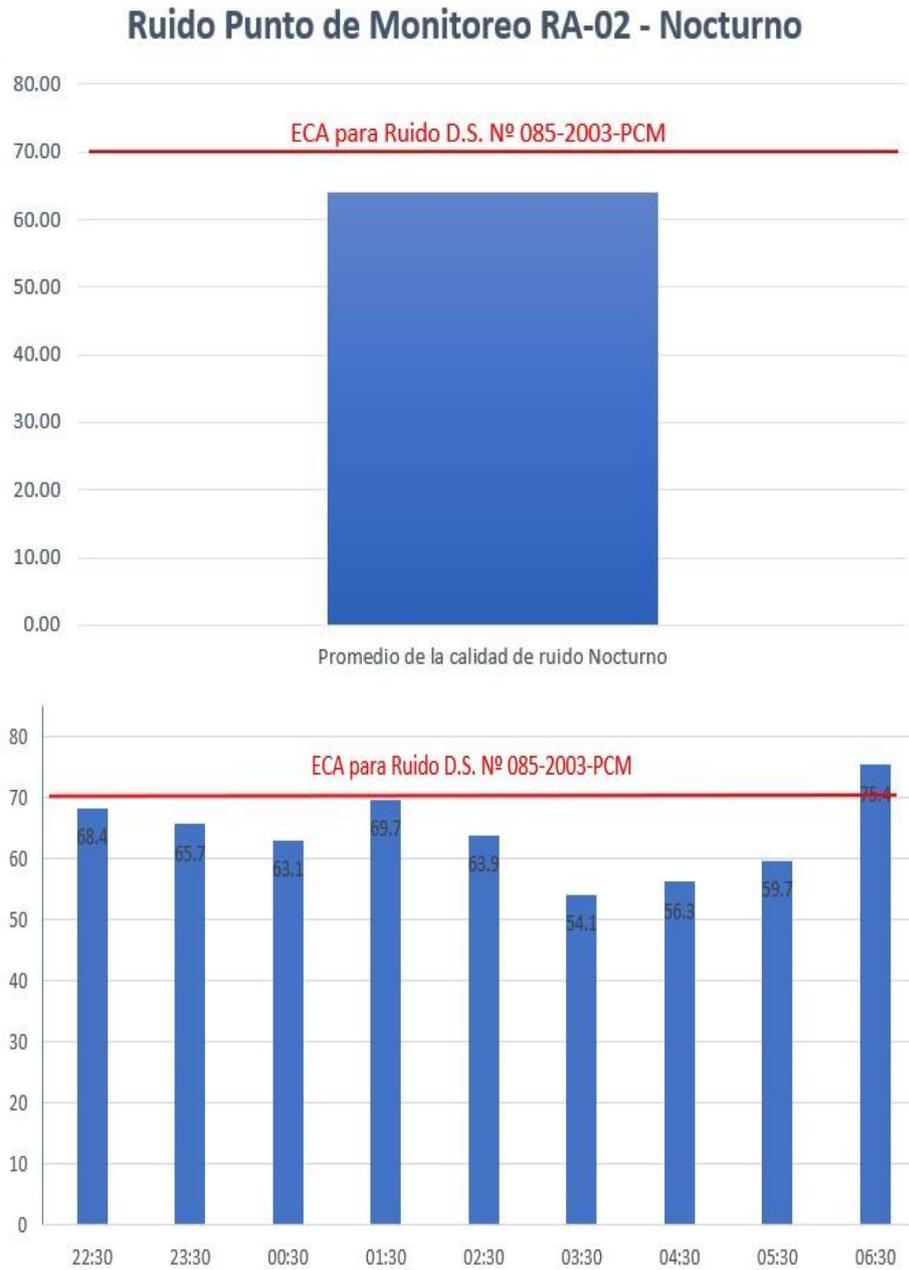
RA-02 durante un período diurno. Se observa que los niveles de ruido no superan los valores establecidos por la normativa ambiental (ECA para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM), representados por la línea roja en ambos gráficos.

Tabla 9. Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas

Resultado de Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-02 - Nocturno		
Descripción:	Punto ubicado al lado izquierdo de la planta (Parte Externa)	
Fecha	Horas	LAeqT(*) Nocturno
20/03/2021	22:30	68,4
20/03/2021	23:30	65,7
21/03/2021	0:30	63,1
21/03/2021	1:30	69,7
21/03/2021	2:30	63,9
21/03/2021	3:30	54,1
21/03/2021	4:30	56,3
21/03/2021	5:30	59,7
21/03/2021	6:30	75,4
Promedio		64,0
Varianza		45.2
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		70,0

Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Gráfico 4. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 02 – Nocturno



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica presentada muestra los niveles de ruido registrados en un punto de monitoreo

RA-02 durante un período nocturno. Se observa que los niveles de ruido en promedio no superan los valores establecidos por la normativa ambiental

(ECA para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM), a excepción de uno que supera levemente a las 6:30 am viendo en intervalos de tiempo de 1 hora.

Tabla 10. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA - 03

Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas Punto de Monitoreo RA-03			
Descripción:	Punto ubicado en la parte media de planta (Parte Perimétrica)		
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno	LAeqT(*) Nocturno
21/03/2021	10:00	69,6	-
21/03/2021	11:00	65,7	-
21/03/2021	12:00	69,5	-
21/03/2021	13:00	69,7	-
21/03/2021	14:00	73,6	-
21/03/2021	15:00	65,3	-
21/03/2021	16:00	67,6	-
21/03/2021	17:00	66,3	-
21/03/2021	18:00	68,7	-
21/03/2021	19:00	71,6	-
21/03/2021	20:00	69,4	-
21/03/2021	21:00	72,6	-
21/03/2021	22:00	69,3	-
21/03/2021	23:00	-	77,2
21/03/2021	0:00	-	70,4
22/03/2021	1:00	-	67,9
22/03/2021	2:00	-	77,9
22/03/2021	3:00	-	79,5
22/03/2021	4:00	-	59,7
22/03/2021	5:00	-	70,4
22/03/2021	6:00	-	68,7
22/03/2021	7:00	-	65,7
22/03/2021	8:00	68,4	-
22/03/2021	9:00	71,2	-
Promedio		69,2	70,8
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0	70,0

Pd: (&) ECA: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM del 30 de octubre

del 2003 que establece un valor expresado en LAeqT de 80 dBA para ruido en horario diurno y 70 Dba en horario nocturno en zona Industrial.

(*) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T.

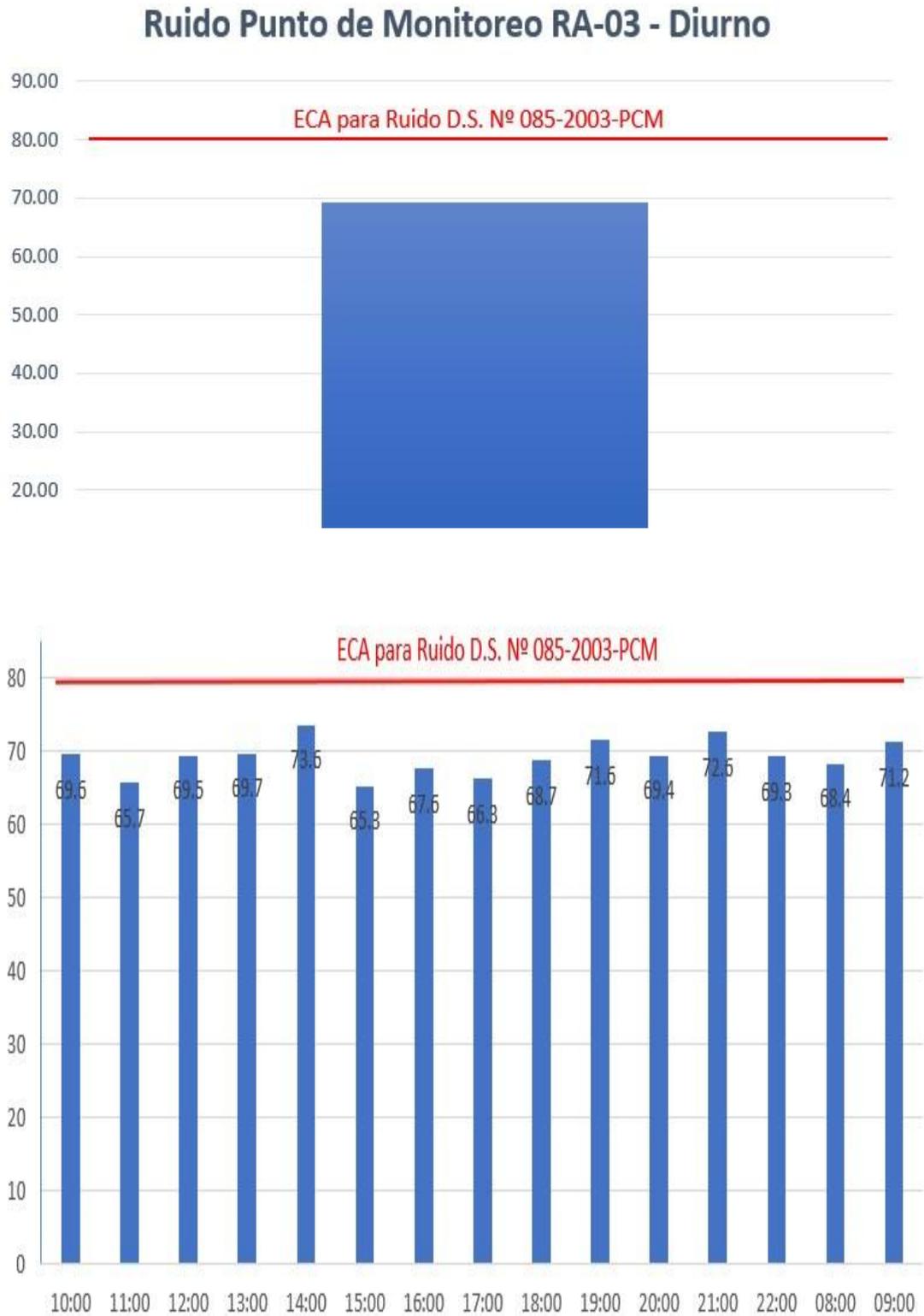
Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Tabla 11. Resultado del Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-03 Diurno

Resultado del Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-03 - Diurno		
Descripción:	Punto ubicado en la parte media de planta (Parte Perimétrica)	
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno
21/03/2021	10:00	69,6
21/03/2021	11:00	65,7
21/03/2021	12:00	69,5
21/03/2021	13:00	69,7
21/03/2021	14:00	73,6
21/03/2021	15:00	65,3
21/03/2021	16:00	67,6
21/03/2021	17:00	66,3
21/03/202	18:00	68,7
21/03/2021	19:00	71,6
21/03/2021	20:00	69,4
21/03/2021	21:00	72,6
21/03/2021	22:00	69,3
22/03/2021	8:00	68,4
22/03/2021	9:00	71,2
Promedio		69,2
Varianza		5.8
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0

Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Gráfico 5. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 03 – Diurno



Fuente: Elaboración propia.

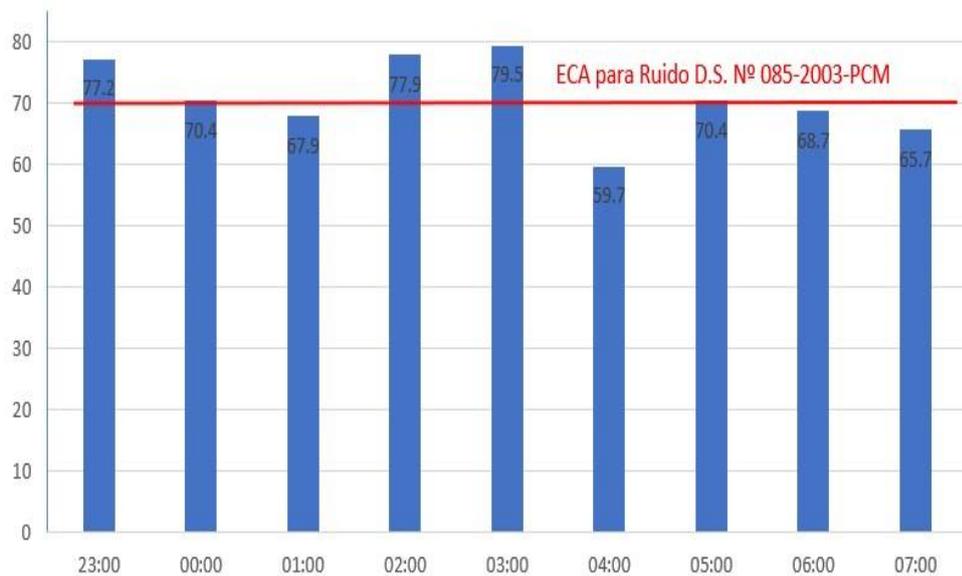
La gráfica presentada muestra los niveles de ruido registrados en un punto de monitoreo RA-03 durante un período diurno. Se observa que los niveles de ruido en promedio no superan los valores establecidos por la normativa ambiental (ECA para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM), representados por la línea roja en ambos gráficos.

Tabla 12. Resultado del Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-03 - Nocturno

Resultado del Monitoreo Ambiental - Ruido Punto de Monitoreo RA-03 - Nocturno		
Descripción:	Punto ubicado en la parte media de planta (Parte Perimétrica)	
Fecha	Horas	LAeqT(*) Nocturno
21/03/2021	23:00	77,2
21/03/2021	0:00	70,4
22/03/2021	1:00	67,9
22/03/2021	2:00	77,9
22/03/2021	3:00	79,5
22/03/2021	4:00	59,7
22/03/2021	5:00	70,4
22/03/2021	6:00	68,7
22/03/2021	7:00	65,7
Promedio		70,8
Varianza		41.2
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		70,0

Fuente: A&B Consulting Group Perú (2023)

Gráfico 6. Resultado de Monitoreo Ruido Ambiental – Punto RA – 03 – Nocturno



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica presentada muestra los niveles de ruido registrados en un punto de monitoreo RA-03 durante un período nocturno. Se observa que los niveles de ruido en promedio superan los valores establecidos por la normativa ambiental

(ECA para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM), representados por la línea roja en ambos gráficos, así mismo se puede ver en el segundo grafico que a las 3 am se evidencia mayor presencia de ruido seguido de las 2 am, 11 pm, 5 am y media noche, ya que estos sobrepasan los ECA para ruido.

Identificación y determinación del impacto de Ruido Ambiental registrado en la calidad de vida de los habitantes cercanos a la U.M. Colquijírca.

Los resultados del monitoreo ambiental del año 2021 de calidad ruido ambiental del EIA de la U.M. Colquijírca para su ampliación de planta a 25000 VMD, fue considerada para la ejecución de la presente investigación en el informe presentado el año 2023. Se pasa a mencionar los aspectos ambientales identificados más importantes y los resultados de la evaluación de los impactos ambientales de la zona en estudio teniendo como prioridad a la calidad de Ruido Ambiental:

Tabla 13. Identificación de Impactos Ambientales

Componentes Ambientales e Impactos Ambientales		Etapa de Construcción	Etapa de Operación	Etapa de Cierre	Importancia del Impacto
MEDIO FÍSICO	AIRE				
	Afectación a la calidad del aire por emisión de material particulado y gases de combustión	-21	-19	-21	No significativo
	RUIDO AMBIENTAL				
	Incremento de los niveles de ruido ambiental.	-21	-19	-21	No significativo
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA				
Alteración de la configuración original de la superficie geomórfica.	-23	(*)	(*)	No significativo	
AGUA SUBTERRÁNEA					

	Afectación a la calidad de las aguas subterráneas	0	-16	-16	No significativo
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA				
	Cobertura, diversidad de especies	-17	(*)	-16	No significativo
	FAUNA				
	Hábitat para la fauna silvestre	-15	-15	-15	No significativo
	EMPLEO				
MEDIO SOCIAL	Generación de puestos de trabajo	+18	+18	+18	No significativo
	CALIDAD DE VIDA				
	Mejora de la calidad de vida de la población	+17	+17	+17	No significativo
	SALUD				
	Afectación de la salud	-18	(*)	-18	No significativo

(*) No se registran impactos en estas etapas del proyecto. Fuente:

Consulting Group Perú (2023)

A. Aspecto Físico

Ruido. - Durante la etapa de construcción se previó impactos por la alteración de la calidad acústica, debido al incremento de los niveles de ruido por al funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos a utilizar durante el desarrollo del proyecto. El impacto tiene una intensidad mínima durante la fase de construcción, se anticiparon impactos en la calidad acústica debido al aumento de los niveles de ruido generado por el uso de maquinaria, equipos y vehículos relacionados con el proyecto. El impacto se clasificó como de mínima intensidad, limitado a la operación de ciertos equipos ya instalados y a actividades específicas, con un alcance puntual y un momento inmediato. Su persistencia es temporal y se puede revertir a corto plazo; además, no presenta sinergia ni acumulación, tiene un efecto directo, con

periodicidad irregular y recuperabilidad rápida. La evaluación de su importancia es de -21, lo que lo considera un impacto leve (no significativo).

Asimismo, en la fase de operación se esperó una variación en los niveles de ruido en el área más cercana a las actividades del proyecto. Este impacto se caracterizó por tener una intensidad mínima, un alcance puntual y ocurrir en un momento inmediato. Su persistencia es temporal y es reversible a corto plazo; no presenta sinergia, y su acumulación es simple. Además, tiene un efecto directo, con periodicidad irregular y una recuperación rápida. La valoración de su importancia es de -19, lo que lo clasifica como un impacto leve (no significativo).

En la fase de cierre, se previó que este impacto tenga una intensidad media, con un alcance puntual y un momento inmediato. Su persistencia será temporal y podrá revertirse a corto plazo. No presentará sinergia ni acumulación, tendrá un efecto directo, con periodicidad irregular y una recuperación rápida. La evaluación de su importancia es de -21, lo que lo clasifica como un impacto leve (no significativo).

B. Aspecto Social

Mejora de la calidad de vida de la población. - Para la fase de construcción del proyecto, se requirió de mano de obra no calificada, lo que permitió contratar personal local y aumentar las actividades comerciales. Esto se traduce en un impacto positivo, con una importancia de +17, considerándose un impacto reducido. En la etapa de operación, la contratación continua de mano de obra no calificada sigue favoreciendo el aumento de ingresos económicos y la mejora de las actividades comerciales en la comunidad. Por ello, también se considera un impacto positivo con una

significancia de +17, clasificándose igualmente como un impacto reducido. Finalmente, en la fase de cierre, se sigue necesitando mano de obra local no calificada para tareas como desmontaje, retiro de tanques de agua y biodigestores, extracción de tuberías, demolición de estructuras de concreto y limpieza del área. Esto genera un impacto positivo en los ingresos de los trabajadores y sus actividades comerciales, con una significancia de +17, lo que lo considera un impacto no significativo.

Afectación de la Salud. - Durante la fase de construcción, los residentes están viéndose afectados por la generación de polvo y ruido provenientes de las actividades de obra. Este es un impacto negativo que, en casos aislados, están causando algunas molestias menores, pero no conlleva afectaciones significativas. Su significancia se evaluó en -18, por lo que se considera un impacto no significativo.

En la etapa de operación, no se anticipan o prevén impactos en la salud, ya que no se realizan actividades que generen polvo o ruido. Finalmente, en la fase de cierre, el retiro de la infraestructura del proyecto ocasionaría polvo y ruido que afectarían a la población, aunque a un nivel casi imperceptible. Este impacto también se califica como negativo, con una significancia de -18, por lo que se considera de importancia no significativa.

4.2. Discusión de resultados

Se pasa a realizar un análisis de los datos recopilados para esta investigación concerniente al monitoreo efectuado de ruido ambiental de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal - 2023 para luego realizar el análisis y comparación con la normativa ambiental pertinente, así mismo la identificación de los impactos ambientales fueron analizados, de esta manera poder dar

cumplimiento al objetivo de la investigación que es el siguiente: Comparar los niveles de ruido ambiental registrados en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal, para determinar el cumplimiento con los límites permitidos por la normativa vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local, a continuación se presenta la discusión de los resultados obtenidos:

La investigación se centra en el monitoreo de ruido ambiental en la Unidad Minera (UM) Colquijirca, ubicada en Pasco, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de la normativa vigente, representada por el DS N° 085-2003-PCM, que establece valores máximos de ruido de 80 dB durante el día y 70 dB durante la noche. El cumplimiento de estos estándares es crucial para garantizar la salud y calidad de vida de la población cercana.

Concerniente a los resultados del monitoreo podemos mencionar lo siguiente:

1. Punto de Monitoreo RA-01 - Promedio Diurno: 65,1 dB

- Promedio Nocturno: 53,6 dB
- **Cumplimiento:** Ambos promedios están por debajo de los límites permitidos (80 dB diurnos, 70 dB nocturnos, área industrial- DS N° 085-2003-PCM)

2. Punto de Monitoreo RA-02 - Promedio Diurno: 67,8 dB

- Promedio Nocturno: 64,0 dB
- **Cumplimiento:** Nuevamente, ambos promedios cumplen con la normativa (80 dB diurnos, 70 dB nocturnos, área industrial - DS N° 085-2003-PCM)

3. Punto de Monitoreo RA-03

- Promedio Diurno: 69,2 dB

- Promedio Nocturno: 70,8 dB
- **Cumplimiento:** El promedio diurno cumple, mientras que el nocturno supera levemente el límite establecido (80 dB diurnos, 70 dB nocturnos, área industrial - DS N° 085-2003-PCM)

Análisis Comparativo con la Normativa

En general, los resultados de los puntos de monitoreo RA-01 y RA-02 indican un cumplimiento efectivo de los límites de ruido establecidos por la normativa (DS N° 0852003-PCM). Sin embargo, el punto **RA-03** presenta un promedio nocturno que se encuentra justo en el límite superior. Esta situación es preocupante, ya que el ruido nocturno puede afectar significativamente la calidad del sueño y, por ende, la salud de los habitantes cercanos.

Impacto en la Calidad de Vida

1. Salud Física y Mental

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido está asociada con problemas de salud como hipertensión, trastornos del sueño, estrés y ansiedad. Aunque la mayoría de los promedios cumplen con la normativa, la medición nocturna en **RA-03** sugiere que se deben tomar medidas para reducir el ruido, especialmente en horarios nocturnos, con la finalidad de prevenir posibles problemas en la salud de la población cercana y de los trabajadores de la empresa.

2. Percepción Comunitaria

La calidad de vida de la población puede verse afectada por la percepción del ruido. Aunque los niveles están dentro de la normativa, si la población siente que el ruido afecta sus actividades diarias y su bienestar, se puede realizar una serie de entrevistas a pobladores cercanos como parte de poder

recopilar más información directa sobre la problemática, más que nada referida a la presencia de ruidos por la noche que les causa incomodidad y piden que la empresa tome cartas en el asunto.

3. Efectos Ambientales

El ruido ambiental también tiene repercusiones sobre la fauna local, que puede sufrir alteraciones en su comportamiento y hábitat debido a la contaminación acústica.

Esto es relevante en áreas cercanas a ecosistemas sensibles.

Análisis y Discusión de los Resultados de los Impactos Ambientales

identificados:

Dichos datos fueron recopilados según el MEIA de la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal para su ampliación de su planta a 25000 VMD, tomándose en cuenta a la calidad de ruido (aspecto físico), Mejora de la Calidad de Vida y Afectación de la Salud (aspecto social):

A. Aspecto Físico: Ruido

1. Fase de Construcción

- **Impacto:** Los niveles de ruido se incrementó debido al uso de la maquinaria y vehículos. Este impacto se clasifica como de mínima intensidad y temporal, con una recuperación rápida.
- **Evaluación:** La valoración de -21 indica que se considera un impacto leve (no significativo). Esto sugiere que, aunque hay molestias, estas son manejables por tanto la comunidad se recupera rápidamente.

2. Fase de Operación

- **Impacto:** Similar a la fase de construcción, al anticiparse una variación en los niveles de ruido, el impacto sigue siendo de mínima intensidad y temporal. Cabe resaltar que actualmente esta etapa está en ejecución, por tanto es **evaluada en tiempo real**.
- **Evaluación:** Con una puntuación de -19, el impacto se mantiene en una categoría leve. Esto sugiere, que la etapa de operación no está generando niveles de ruido alarmantes que afecten a la población de manera considerable.

3. Fase de Cierre

- **Impacto:** Se prevé un aumento en la intensidad del ruido a media durante esta fase, aunque aún se clasifica como temporal y reversible.
- **Evaluación:** La puntuación de -21 refleja que, a pesar del incremento, se considera que el impacto seguirá siendo leve y no significativo. La rápida recuperación de la calidad acústica es un factor positivo.

B. Aspecto Social: Mejora de la Calidad de Vida

1. Fase de Construcción

- **Impacto Positivo:** La contratación de mano de obra local aumenta la actividad económica en la comunidad, con una valoración de +17, considerado un impacto reducido.
- **Evaluación:** Este es un aspecto favorable, ya que no solo se genera empleo, sino que también se impulsa la economía local, lo que puede contribuir a una mejor calidad de vida.

2. Fase de Operación

- **Impacto Positivo:** La continuidad en la contratación de mano de obra no calificada sigue beneficiando a la comunidad.
- **Evaluación:** Al igual que en la fase de construcción, la puntuación de +17 resalta la importancia de este impacto, manteniendo una tendencia positiva para la economía local.

3. Fase de Cierre

- **Impacto Positivo:** Se mantiene la necesidad de mano de obra local para el desmantelamiento y limpieza, generando un impacto positivo similar a las fases anteriores.
- **Evaluación:** La consistencia en la puntuación de +17 reafirma que, incluso en la fase de cierre, hay beneficios económicos que se traducen en una mejora de la calidad de vida para la población local.

Afectación de la Salud

1. Fase de Construcción

- **Impacto Negativo:** La generación de polvo y ruido causa molestias menores en los residentes, con una significancia de -18.
- **Evaluación:** Aunque se reconoce el potencial de incomodidad, la clasificación como no significativa sugiere que no se anticiparon daños a la salud de la población, lo cual es positivo.

2. Fase de Operación

- **Impacto:** No se anticipan afectaciones en la salud, dado que no existen actividades generadoras de polvo o ruido.
- **Evaluación:** Esta es una buena noticia para la comunidad, ya que se minimizaron los riesgos de salud durante esta etapa.

3. Fase de Cierre

- **Impacto Negativo:** El proceso de desmantelamiento podría generar polvo y ruido, aunque a un nivel casi imperceptible.
- **Evaluación:** La puntuación de -18 indica que, aunque hay un impacto negativo, se considera no significativo y que es manejable.

Por tanto, los resultados sugieren que, en términos de ruido, los impactos son gestionables y no significativos en todas las fases del proyecto. Sin embargo, es crucial que la empresa implemente medidas de mitigación durante la construcción y el cierre, especialmente para mantener la percepción positiva de la comunidad.

Desde el aspecto social, los impactos positivos relacionados con el empleo y la economía local son alentadores. Estas oportunidades de empleo deben mejorar la cohesión social y la calidad de vida, contribuyendo a una percepción favorable del proyecto.

En cuanto a la salud, aunque se identificaron algunos riesgos, estos se consideran manejables y no significativos. Esto resalta la importancia de realizar un seguimiento continuo y comunicación efectiva con la comunidad para abordar sus preocupaciones y garantizar que las medidas de mitigación sean efectivas.

Las altas concentraciones de ruido industrial pueden tener diversas consecuencias negativas tanto para la salud de la población como para el medio ambiente. A continuación, se presentan algunas de estas consecuencias

A. Consecuencias para la salud:

Problemas auditivos:

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede causar pérdida auditiva y otros trastornos auditivos. (World Health Organization, 2018).

1. Efectos psicológicos:

El ruido constante puede generar estrés, ansiedad y trastornos del sueño. (Stansfeld, 2003).

2. Problemas cardiovasculares:

Se ha relacionado la exposición al ruido con un mayor riesgo de hipertensión y enfermedades cardíacas. (Babisch, 2002).

B. Consecuencias para el medio ambiente:

Alteración de ecosistemas:

El ruido industrial puede afectar la fauna, alterando comportamientos como la comunicación y la reproducción de diversas especies. (Slabbekoorn, 2008).

1. Impacto en la biodiversidad:

La contaminación acústica puede contribuir a la disminución de ciertas especies, especialmente en hábitats sensibles. (Peris, 2007).

CONCLUSIONES

A partir de los temas abordados en la presente investigación y los resultados obtenidos, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Los resultados de ruido ambiental en el horario diurno fueron que en los puntos de monitoreo RA-01, RA-02 y RA-03 medidos en el horario diurno, registraron niveles de ruido que se encuentra por debajo de los estándares de referencia para zona industrial, por lo tanto, cumplen con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece para zona residencial un valor expresado en LAeqT de 80 dBA en horario diurno.
- Así mismo para el horario nocturno, los puntos de monitoreo RA-01 y RA-02, medidos en el horario nocturno, registraron niveles de ruido que se encuentra por debajo de los estándares de referencia para zona industrial, por lo tanto, cumplen con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece un valor expresado en LAeqT de 70 dBA para ruido en horario nocturno para zonas industriales. Para el caso del punto de monitoreo **RA-03** medido en este horario se registró un valor promedio que excedió mínimamente el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece un valor expresado en LAeqT de 70 dBA para ruido en horario nocturno para zonas industriales, lo que nos da una idea de tomar acciones al respecto (minimización las emisiones de ruido por las noches).
- En la gestión de ruido, existe la necesidad de implementar estrategias para controlar el ruido es esencial, especialmente en la fase de cierre.
- Así mismo en el monitoreo de la salud, aunque no se anticipan impactos significativos en la salud, es recomendable mantener un monitoreo continuo del ruido y de otros

parámetros para asegurar el bienestar de los residentes y también de los trabajadores de la empresa ya mencionada.

- En general, los niveles de ruido en la U.M. Colquijirca se encuentran dentro de los estándares de calidad establecidos por la normativa ambiental vigente (DS N° 0852003-PCM). Sin embargo, la medición nocturna en el **punto RA-03** requiere atención para evitar efectos adversos en la salud de la población local. La gestión efectiva de estos impactos identificados es crucial para el éxito del proyecto y la aceptación social por parte de la comunidad.
- Las altas concentraciones de ruido industrial representan un riesgo significativo para la salud pública y el medio ambiente. Es esencial implementar medidas para mitigar estos efectos y proteger tanto a las personas como a los ecosistemas.

RECOMENDACIONES

El presente estudio logro recopilar información muy importante y se realizaron el análisis respectivo comparando con la normativa ambiental, identificando así mismo los impactos ambientales que podrían generarse en la zona de estudio respecto a la calidad de ruido y estas son las recomendaciones:

- **Monitoreo Continuo**, establecer un programa de monitoreo continuo del ruido, especialmente en el punto RA-03 durante las horas nocturnas, para identificar tendencias y prevenir excedencias.
- **Control de Emisiones Nocturnas**, implementar medidas específicas para reducir el ruido en el punto RA-03 durante el horario nocturno, como el uso de equipos más silenciosos, mantenimiento regular de maquinarias, y programación de actividades ruidosas durante el día.
- **Barreras Acústicas**, evaluar la posibilidad de instalar barreras acústicas en áreas críticas para mitigar la propagación del ruido hacia las zonas residenciales cercanas.
- **Conciencia y Capacitación**, proporcionar capacitación a los empleados sobre la importancia de minimizar el ruido y fomentar prácticas que reduzcan las emisiones sonoras.
- **Fomentar la comunicación con la comunidad** sobre los esfuerzos realizados para reducir el impacto del ruido y considerar sus inquietudes.
- **Realizar evaluaciones periódicas del impacto del ruido en la salud de los residentes y trabajadores**, incluyendo encuestas y estudios de salud.
- **Asegurarse de que todas las prácticas y estrategias implementadas se alineen con la normativa ambiental vigente y otros estándares internacionales**. Así mismo investigar e invertir en tecnologías que reduzcan el ruido en los procesos industriales, como maquinaria y equipos de última generación.

- Integrar las recomendaciones de gestión de ruido en un plan de gestión ambiental más amplio, asegurando un enfoque sostenible y equilibrado en todas las operaciones.
- Este estudio sugiere que, aunque se cumple con la normativa, es fundamental tomar medidas proactivas para proteger la salud y el bienestar de la población cercana a la U.M. Colquijírca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.
- Implementar estas recomendaciones contribuirá a mitigar el impacto del ruido y a promover una convivencia armónica con la comunidad circundante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A&B Consulting Group Perú (2023) Informe de monitoreo ambiental año 2023 de calidad ruido Ambiental del EIA de la U.M. Colquijirca para su ampliación de plata A 25000 VMD. La Consultora Ambiental
- Asociación Minera del Perú. (2022). Tecnologías de control de ruido y gestión ambiental en minería. Disponible en: <https://www.miningassociationperu.org/tecnica-decontrol-de-ruido>
- Asociación Americana de Psicología. (2020). Manual de publicación de la Asociación Americana de Psicología. (7th ed.). <https://doi.org/10.1037/0000165-000>
- Agencia de Protección Ambiental (EPA). (2019). Normativa sobre ruido ambiental. Disponible en: <https://www.epa.gov/environmental-topics/noise-poll>
- Asociación Minera. (2019). Estrategias de gestión ambiental en las industrias mineras. Disponible en: <https://www.miningassociation.org/medio-ambiente>
- Babisch, W. (2002). El concepto ruido/estrés: Una revisión de la literatura. Ruido y Salud, 4(16), 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/1463-1741.63420>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2018). Participación comunitaria y responsabilidad social en la gestión ambiental en Perú. Disponible en: <https://www.ceplan.gob.pe/participacion-comunitaria-responsabil>
- Consejo de Minería Sustentable. (2020). Monitoreo de ruido ambiental en prácticas mineras sustentables. Disponible en: <https://www.sustainablemining.org/monitoreo-de-ruido-ambiental>
- Congreso de la República del Perú. (2005). Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Lima, Perú: Congreso de la República del Perú.
- Chanduvi, L. (2021) Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11354/1/IV_FIN_107_TE_Chanduvi_Navarrete_2021.pdf
- Digesa (2021) Monitoreo sanitario de la calidad ambiental para ruido. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/Orientacion/MONITOREO_SANITARIO_CALIDAD_AMBIENTAL_RUIDO.pdf
- Estrategias ambientales. (2021). Mitigación de los impactos del ruido en las industrias extractivas. Disponible en:

<https://www.environmentalstrategies.org/impactosdel-ruido-en-el-medio-ambiente>

El Brocal (2023) Nosotros. Disponible en: <https://www.elbrocal.pe/nosotros.html>

Fraume, N. (2007) Diccionario Ambiental - Bogotá Colombia 1ra Edición - Editorial Kimpres Ltda.

Guía de participación comunitaria. (2023). Mejores prácticas en participación comunitaria para la gestión ambiental. Disponible en: <https://www.communityengagementguide.org/best-pra>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación.

Hernández, R.; Fernández, C.& Baptista, P. (2008). Metodología de la investigación científica.

Instituto de Responsabilidad Corporativa. (2018). Compromiso comunitario y responsabilidad social corporativa. Disponible en: <https://www.cri.org/community-engagem>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). Estudio sobre contaminación acústica en áreas urbanas de Perú. Lima, Perú: INEI. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/estudio-contaminacion-acustica-2019>

Instituto de la calidad ambiental (2020) ECA para ruido. Disponible en:

<https://institutoambiental.pe/eca-para-ruido/>

Miranda, P. & Huamán, I. (2011) Evaluación rápida del ruido ambiental en la ciudad de Cerro de Pasco. Disponible en:

<https://repositorio.oefa.gob.pe/handle/20.500.12788/963?show=full>

MINAM (2011) Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental, AMC N° 031-2011-MINAM/OGA. Disponible en:

<https://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1456146994.pdf>

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2021). Programas de gestión ambiental en

industrias extractivas en Perú. Disponible en:

<https://www.minem.gob.pe/gestion-ambiental-industrias-extra>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2021). Normativa sobre niveles de ruido ambiental en Perú. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/normativa/niveles-de-ruidoam>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2022). Normas y prácticas de minería responsable en Perú. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/mineria>

Ministerio de Salud del Perú. (2020). Normativa y técnicas de monitoreo de ruido ambiental en Perú. Disponible en: <https://www.minsa.gob.pe/monitoreo-ruidoambiente>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2019). Resolución Ministerial N° 058-2019-MINAM que aprueba la Directiva para la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. Lima.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2020). Normativa sectorial para la gestión de impactos ambientales en proyectos mineros.

Organización Mundial de la Salud. (OMS) (2020). Directrices sobre ruido ambiental para la región europea. Disponible en:

<https://www.euro.who.int/en/healthtopics/environment-and-health/noise/publications/2020/environmental-noiseguidelines-for-the-europ>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Directrices sobre ruido ambiental para la región europea. Disponible en:

<https://www.euro.who.int/en/healthtopics/environment-and-health/noise/publications/2020/environmental-noiseguidelines-for-the-europe>

Organización Mundial de la Salud (2018). Directrices sobre ruido ambiental para la región europea. Disponible en:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789289053563>

Perú 2021. (2023). Iniciativas de desarrollo sostenible y gestión ambiental en Perú. Disponible en: <https://www.peru2021.org/desarrollo-sostenible>

Perú Sostenible. (2024). Promoción del desarrollo sostenible y minería responsable en Perú. Disponible en: <https://www.perusostenible.org/desarrollo-sosteniblemineria>

- Peris, J., & Carrascal, M. (2007). Efectos de la contaminación acústica sobre el comportamiento de las aves: Una revisión. *Biodiversidad y Conservación*, 16(12), 3575-3592. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9277-y>
- Poma, N. (2021) Influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la población del distrito de Huariaca, Pasco. Disponible en: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4836/POMA%20OSORIO%20NATHALY%20MARY.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Plaza, B. (2023) Evaluación del ruido ambiental como indicador de la contaminación sonora en el casco comercial sector la bahía de Guayaquil. Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PLAZA%20OLGUIN%20BRYAN%20JHON.pdf>
- Prácticas de minería responsable. (2022). Principios de minería responsable y gestión ambiental. Disponible en: <https://www.responsibleminingpractices.org/principles>
- Presidencia del Consejo de Ministros del Perú. (2003). Decreto Supremo N° 085-2003PCM que aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- QuestionPro (2022) Investigación mixta. Qué es y tipos que existen. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>
- Roque, E. (2024) Análisis interpretativo en base al cumplimiento de los ECAS y LMP del monitoreo de calidad de aire, ruido ambiental, agua superficial y suelo del área de influencia a las actividades de Glore Perú S.A.C. – U.M. Yaruchagua - Santa Ana de Tusi - Pasco. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4293>
- Smith, A. (2018). Impacto del ruido ambiental en la calidad de vida y la salud. *Perspectivas de salud ambiental*. Disponible en: <https://doi.org/10.1289/ehp18>
- Slabbekoorn, H., & Bouton, N. (2008). Ecología del paisaje sonoro: El sonido del entorno y la respuesta de los animales. *Tendencias en Ecología y Evolución*, 23(9), 569-575. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.06.003>

- Sociedad Acústica. (2022). Métodos y técnicas para el monitoreo del ruido ambiental.
Disponible en: <https://www.acousticsociety.org/monitoreo-de-ruido-ambiental->
- Smith, A., y Jones, B. (2020). Distribución espacial y temporal del ruido ambiental: avances en las técnicas de monitoreo. Revista de seguimiento ambiental.
Disponible en: <https://doi.org/10.1098/jem.2020.003>
- Stansfeld, A., & Matheson, P. (2003). Contaminación acústica: efectos psicológicos. Boletín médico británico, 68(1), 243-257. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg033>
- Tamayo, T. M. (1998). El Proceso de la Investigación Científica. México: Ediciones Limusa. S.A.
- Zita, A. (2022) Toda materia Metodología de la investigación. Disponible en: <https://www.todamateria.com/investigacion/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20investigaci%C3%B3n,de%20una%20investigaci%C3%B3n%20est%C3%A1%20relacionada.>

ANEXOS

ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental registrados en la zona de estudio, para evaluar el cumplimiento con los estándares de calidad ambiental vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las principales fuentes de ruido en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. y qué niveles de ruido generan? • ¿Cómo los niveles de ruido ambiental medidos están acordes con los estándares y regulaciones locales e internacionales aplicables? • Cual es el impacto del ruido ambiental registrado en la calidad de vida de los habitantes cercanos a la U.M: Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.? 	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Comparar los niveles de ruido ambiental registrados en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A, para determinar el cumplimiento con los estándares de calidad ambiental vigente y percibir el impacto en la calidad de vida de la población local.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales fuentes de ruido en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A y qué niveles de ruido se generan y analizar los registros de monitoreo de ruido ambiental realizados por la U.M. Colquijirca Pasco durante el - año 2023. • Determinar si los niveles de ruido ambiental medidos están acordes con los estándares y regulaciones locales e internacionales aplicables. • Identificar y determinar el impacto del ruido ambiental registrado en la calidad de vida de los habitantes cercanos a la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Un análisis exhaustivo del monitoreo de ruido ambiental de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal - Pasco, es crucial para evaluar el cumplimiento e impacto en la zona de estudio.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los niveles de ruido ambiental en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal - Pasco superan los límites establecidos por las normativas ambientales durante determinados períodos del año 2021. • La actividad minera en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal - Pasco contribuye significativamente a los niveles de ruido ambiental medidos durante el año 2021. • Existe una variación estacional en los niveles de ruido ambiental en la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal Pasco, afectando diferentes aspectos de la vida cotidiana de los residentes locales durante el año 2021. 	<p>VARIABLE</p> <p>DEPENDIENTE</p> <p>Evaluación de cumplimiento e impacto en la zona – 2023</p> <p>VARIABLE</p> <p>INDEPENDIENTE</p> <p>Análisis del monitoreo de ruido ambiental de la U.M. Colquijirca - Pasco</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Descriptiva: Este tipo de investigación busca describir de manera precisa las características del fenómeno estudiado, en este caso, los niveles de ruido ambiental en la U.M. Colquijirca - Pasco durante el año 2023. (Hernández et al., 2014).</p> <p>Correlacional: La investigación correlacional busca establecer relaciones entre variables, en este caso, entre los niveles de ruido ambiental comparado con la normativa ambiental y su posible impacto en la zona. Se explorará si existe una relación entre los niveles de ruido medidos y factores como la actividad minera, la temporada del año, y los reportes de salud para identificar el impacto del ruido en la población de estudio.</p> <p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Se recogió y recopiló información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere el estudio (Resultados del monitoreo de ruido ambiental) para luego ser analizado y se pudo relacionarlo con la otra variable (cumpliendo con los ECAS para ruido ambiental) y poder determinar el impacto que está generando en la población de l ZON de</p>

estudio, por lo tanto la presente investigación descriptivo, (Hernandez et al, 2014).

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño del presente estudio es Diseño Exploratorio Secuencial donde la recopilación y el análisis de datos de la investigación cualitativa (Cumplimiento a los ECAS para ruido ambiental) van seguidos por la recopilación y el análisis de datos cuantitativos (Resultados del monitoreo de ruido ambiental de la U.M. Colquijirca de la Sociedad Minera El Brocal S.A.A.). Priorizando al aspecto cualitativo del estudio y las conclusiones se integran durante la fase de interpretación del estudio. (QuestionPro, 2022).

Así mismo tiene ciertas especificaciones:

Cuantitativa: Porque se enfocó en la recolección y análisis de datos numéricos sobre los niveles de ruido.

Descriptiva y explicativa: Porque se describieron los niveles de ruido y se analizaron sus efectos en la población.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO II: UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL – U.M. COLQUIJÍRCA



ANEXO III: INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Documentación oficial de la normativa ambiental como:

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad ambiental para ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del 30 de octubre del 2003.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental – D.S. 085-2003-PCM

Zona de Aplicación	Unidad	Estándar	
		De 07:01 a 22:00 Horario Diurno	De 22:01 a 07:00 Horario Nocturno
De protección Especial	dBA	50	40
Residencial		60	50
Comercial		70	60
Industrial		80	70

Fuente: Decreto Supremo 085– 2003 – PCM

- Reportes de ocurrencias médicas causadas por el ruido ambiental emitido por las actividades mineras de la U.M. Colquijirca en la zona de estudio.

Metodología de Medición de Ruido

Metodología	Consideraciones de medición
ISO 1996-1:2016(E)	Acoustic - Description, measurement and assessment of Environmental Noise- Part 1: Basic Quantities and assessment procedure.
ISO 1996-1:2017(E)	Acoustic - Description, measurement and assessment of Environmental Noise- Part 2: Determination of sound pressure levels.

Equipos y parámetros de medición de ruido

Marca	Modelo	Serie	Parámetros
GRAIGAR	SL5868P	931517	<ul style="list-style-type: none">- Max: presión sonora máxima- Min: presión sonora mínima- LAeqT: Niveles de presión sonora continuo Equivalente con ponderación en A

**ANEXO IV: INFORME DE RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO
AMBIENTAL U.M. COLQUIJIRCA DE LA SOCIEDAD MINERA EL
BROCAL
S.A.A.**

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

AÑO 2021 DE CALIDAD RUIDO AMBIENTAL DEL MEIA DE LA U.M. COLQUIJIRCA PARA SU AMPLIACION DE PLATA A 25000 VMD

Elaborado para:

envak
Gestión Ambiental Responsable

Elaborado por:



Teléfono: 962176073 e-
mail:
info@aybconsultinggroup.com
www.aybconsultinggroup.com


ING. LUIS HERRERA AGUIAR
GERENTE GENERAL
A&B CONSULTING GROUP PERU E.I.R.L.

MARZO 2023

1. INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

1.1. Empresa Responsable en Elaborar el Informe

La Consultora Ambiental A&B CONSULTING GROUP PERU E.I.R.L. se encuentra registrada en el Registro Nacional de Proveedores del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado

1.2. Alcance

Evaluar los ruidos ambientales en los alrededores en las instalaciones de la planta de residuos sólidos de acuerdo a lo indicado en la Aprobación del MEIA.

1.3. Marco Legal

La norma Legal asociada, utilizada para la comparación de los valores del análisis de los parámetros de ruido ambiental es el siguiente:

Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido D.S. N° 085-2003-PCM.

1.4. Metodología Utilizada para Lograr los Objetivos

La metodología utilizada para la evaluación del ruido ambiental en los alrededores de las Instalaciones de la empresa. se detalla a continuación:

- Inspección de las instalaciones: Reconocimiento de las instalaciones e identificación de los puntos de monitoreo para la evaluación del ruido ambiental.
- Obtención de resultados de la medición por medio del laboratorio Acreditado.
- Elaboración del informe de monitoreo ambiental
- Determinación de los resultados finales mediante el procesamiento de los resultados de análisis emitido por el laboratorio acreditado y posterior evaluación de acuerdo a la normativa vigente.
- Conclusiones del monitoreo.

1.5. Puntos de Monitoreo

Puntos de Monitoreo de ruido ambiental

La ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental está definida en el instrumento de gestión ambiental aprobado

(IGA) y se verifico su ubicación antes de la realización del monitoreo. **(Ver Figura 3: Ubicación de puntos de Monitoreo de ruido ambiental)**

El monitoreo de ruido ambiental se realizó por 24 horas continuas desde el 19 de julio hasta el 20 de julio.

En el cuadro N° 1 se detallan los puntos de monitoreo con sus respectivas coordenadas UTM.

Cuadro N° 1

Descripción y Ubicación en Coordenadas UTM de los Puntos de Monitoreo de ruido ambiental

Estación de monitoreo	Coordenadas en UTM (WGS 84 zona 18 L)		Descripción
	Este	Norte	
RA-01	358059	8806434	Punto ubicado al lado derecho de planta (Parte Externa)
RA-02	357902	8806466	Punto ubicado al lado izquierdo de planta (Parte Externa)
RA-03	357974	8806462	Punto ubicado en la parte media de planta (Parte Perimétrica)

Figura N° 3: Ubicación de puntos de monitoreo de ruido



1.6. Metodología de medición y equipo empleado

Los cuadros que se presentan a continuación, muestran la metodología para la medición de ruido ambiental, los parámetros evaluados y el equipo utilizado debidamente verificado. (Ver anexo N° 3 Certificados de Calibración de los equipos empleados)

**Cuadro N° 2
Metodología de medición de ruido**

Metodología	Consideraciones de medición
ISO 1996-1:2016(E)	Acoustic - Description, measurement and assessment of Environmental Noise- Part 1: Basic Quantities and assessment procedure.
ISO 1996-1:2017(E)	Acoustic - Description, measurement and assessment of Environmental Noise- Part 2: Determination of sound pressure levels.

Cuadro N° 3

Equipos y parámetros de medición de ruido

Marca	Modelo	Serie	Parámetros
GRAIGAR	SL5868P	931517	- Max: presión sonora máxima - Min: presión sonora mínima - LAeqT: Niveles de presión sonora continuo Equivalente con ponderación en A

1.7. Norma Legal Asociada

El cuadro N° 4 muestra la normativa aplicada para la evaluación de ruido ambiental y el cuadro N° 5 establece los estándares de comparación, los cuales son determinados de acuerdo a zona ambiental de ubicación.

Cuadro N° 4

Norma aplicada para ruido ambiental

Agente	Normativa
Ruido Ambiental	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad ambiental para ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del 30 de octubre del 2003

Cuadro N° 5

Estándares Nacionales para ruido Ambiental – D.S. 085-2003-PCM

Zona de Aplicación	Unidad	Estándar	
		De 07:01 a 22:00 Horario Diurno	De 22:01 a 07:00 Horario Nocturno
De protección Especial	dBA	50	40
Residencial		60	50
Comercial		70	60
Industrial		80	70

1.8. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

los resultados del monitoreo de ruido ambiental por 24 horas continuas en horario diurno y nocturno realizados en los alrededores de la empresa se presentan en los cuadros 6, 7 y 8

Cuadro N° 6

Resultados de la medición de ruido ambiental

Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas			
Punto de Monitoreo RA-01			
Punto ubicado al lado derecho de la planta (Parte Externa)			
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno	LAeqT(*) Nocturno
19/03/2021	11:00	70	-
19/03/2021	12:00	69,3	-
19/03/2021	13:00	68,4	-
19/03/2021	14:00	75,2	-
19/03/2021	15:00	66,7	-
19/03/2021	16:00	62,4	-
19/03/2021	17:00	61,3	-
19/03/2021	18:00	65,4	-
19/03/2021	19:00	61,8	-
19/03/2021	20:00	65,5	-
19/03/2021	21:00	62,2	-
19/03/2021	22:00	-	59,4
19/03/2021	23:00	-	57,5
19/03/2021	0:00	-	56,1
20/03/2021	1:00	-	54,7
20/03/2021	2:00	-	52,5
20/03/2021	3:00	-	51,8
20/03/2021	4:00	-	50,2
20/03/2021	5:00	-	50,1
20/03/2021	6:00	-	50,5
20/03/2021	7:00	-	53,6
20/03/2021	8:00	57,2	-
20/03/2021	9:00	62,3	-
20/03/2021	10:00	64,9	-
PROMEDIO		65,1	53,6
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0	70,0

(&) ECA: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM del 30 de octubre del 2003 que establece un valor expresado en LAeqT de 80 dBA para ruido en horario diurno y 70 Dba en horario nocturno en zona Industrial.

(*) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T.

Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas Punto de Monitoreo RA-02 Punto ubicado al lado izquierdo de la planta (Parte Externa)			
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno	LAeqT(*) Nocturno
20/03/2021	10:30	66,7	-
20/03/2021	11:30	67,8	-
20/03/2021	12:30	69,5	-
20/03/2021	13:30	73,6	-
20/03/2021	14:30	69,4	-
20/03/2021	15:30	63,1	-
20/03/2021	16:30	60,1	-
20/03/2021	17:30	68,9	-
20/03/2021	18:30	71,2	-
20/03/2021	19:30	69,1	-
20/03/2021	20:30	65,1	-
20/03/2021	21:30	63,1	-
20/03/2021	22:30	-	68,4
20/03/2021	23:30	-	65,7
21/03/2021	0:30	-	63,1
21/03/2021	1:30	-	69,7
21/03/2021	2:30	-	63,9
21/03/2021	3:30	-	54,1
21/03/2021	4:30	-	56,3
21/03/2021	5:30	-	59,7
21/03/2021	6:30	-	75,4
21/03/2021	7:30	67,9	-
21/03/2021	8:30	76,5	-
21/03/2021	9:30	65,7	-
PROMEDIO		67,8	64,0
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0	70,0

(&) ECA: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM del 30 de octubre del 2003 que establece un valor expresado en LAeqT de 80 dBA para ruido en horario diurno y 70 Dba en horario nocturno en zona Industrial.

(*) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T.

Monitoreo Ambiental - Ruido Continuo por 24 Horas Punto de Monitoreo RA-03			
Punto ubicado en la parte media de planta (Parte Interna)			
Fecha	Horas	LAeqT(*) Diurno	LAeqT(*) Nocturno
21/03/2021	10:00	69,6	-
21/03/2021	11:00	65,7	-
21/03/2021	12:00	69,5	-
21/03/2021	13:00	69,7	-
21/03/2021	14:00	73,6	-
21/03/2021	15:00	65,3	-
21/03/2021	16:00	67,6	-
21/03/2021	17:00	66,3	-
21/03/2021	18:00	68,7	-
21/03/2021	19:00	71,6	-
21/03/2021	20:00	69,4	-
21/03/2021	21:00	72,6	-
21/03/2021	22:00	69,3	-
21/03/2021	23:00	-	77,2
21/03/2021	0:00	-	70,4
22/03/2021	1:00	-	67,9
22/03/2021	2:00	-	77,9
22/03/2021	3:00	-	79,5
22/03/2021	4:00	-	59,7
22/03/2021	5:00	-	70,4
22/03/2021	6:00	-	68,7
22/03/2021	7:00	-	65,7
22/03/2021	8:00	68,4	-
22/03/2021	9:00	71,2	-
PROMEDIO		69,2	70,8
(&)D.S. N° 085-2003-PCM		80,0	70,0

(&) ECA: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM del 30 de octubre del 2003 que establece un valor expresado en LAeqT de 80 dBA para ruido en horario diurno y 70 Dba en horario nocturno en zona Industrial.

(*) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T.

1.9. CONCLUSIONES

Conclusiones de la medición de ruido ambiental

De acuerdo a los resultados presentados en los Cuadros N° 6, 7 y 8 se concluye lo siguiente:

○ **Horario Diurno**

Los puntos de monitoreo RA-01, RA-02 y RA-03 medidos en el horario diurno, registraron niveles de ruido que se encuentra por debajo de los estándares de referencia para zona industrial, por lo tanto, **cumplen** con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece para zona residencial un valor expresado en LAeqT de 80 dBA en horario diurno.

○ **Horario Nocturno**

Los puntos de monitoreo RA-01 y RA-02, medidos en el horario nocturno, registraron niveles de ruido que se encuentra por debajo de los estándares de referencia para zona industrial, por lo tanto, **cumplen** con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece un valor expresado en LAeqT de 70 dBA para ruido en horario nocturno para zonas industriales.

Para el caso del punto de monitoreo RA-03 medido en este horario se registro un valor promedio que excedió mínimamente el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM que establece un valor expresado en LAeqT de 70 dBA para ruido en horario nocturno para zonas industriales.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración

LAC - 002 - 2021

Página 1 de 4

Expediente	1039662	<p>Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	TEST & CONTROL S,A,C,	
Dirección	Condesa De Lemos Nro. 117 Urb. San Miguelito	
Instrumento de Medición	CALIBRADOR ACUSTICO	
Marca	TEKCOPLUS (*)	
Modelo	ND-9 (*)	
Procedencia	NO INDICA	
Clase	1	
Número de Serie	871050	
Fecha de Calibración	2021-01-08	

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Informes sin firma digital y sello carecen de validez.



Responsable del área



Firmado digitalmente por
CUSIPUMA Billy Bertrio FAU
20600283015 soft
Fecha: 2021-01-08 15:42:22

Dirección de Metrología

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por
GUEVARA CHUQUILLANQUI
Giancarlo Miguel FAU
20600283015 soft
Fecha: 2021-01-08 13:57:00

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración LAC – 002 – 2021

Página 2 de 4

Método de Calibración

Según la Norma Española UNE-EN 60942 "Electroacústica. Calibradores acústicos" (Equivalente a la IEC 60942:2003).

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	23,2 °C ± 0,1 °C
Presión	994,6 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	58,9 % ± 0,4 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Contador de frecuencias Agilent 53220A	INACAL DM LTF-C-041-2020
Patrones de Referencia de CENAM	Microfono B&K 4192	CNM-CC-510-034/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Preamplificador B&K 2669	CNM-CC-510-038/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Amplificador B&K NEXUS 2690	CNM-CC-510-044/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Pistofono B&K 4228	CNM-CC-510-030/2019
Patrones de Referencia de FLUKE	Multimetro Keithley 2016-P	INACAL DM LE-405-2019
Patrones de Referencia de FLUKE	Multimetro Fluke 8846A	INACAL DM LE-327-2020

Observaciones

El calibrador acústico no cumple con la parte 6.1 de la norma UNE-EN 60942:2003, no cuenta con las marcas exigidas por la norma IEC 60942:2003 tanto en el equipo como en su manual.

(*) Datos tomados de la caja del instrumento.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración LAC – 002 – 2021

Página 3 de 4

Resultados de Medición

ENSAYOS DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA

Nominal (dB)	Medida (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,29	0,29	0,40	0,15
114	113,89	-0,11	0,40	0,15

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA

NPA (dB)	Nominal (Hz)	Medida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia* (%)	Tolerancia (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94	1000	1000,190	0,190	1,0	10,0	0,021
114	1000	1000,165	0,165	1,0	10,0	0,004

NPA: Nivel de Presión Acústica

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE DISTORSIÓN TOTAL

NPA (dB)	Nominal (%)	Medida (%)	Desviación (%)	Tolerancia* (%)	Incertidumbre (%)
94	0,014	0,017	0,003	3,000	0,027
114	0,022	0,435	0,413	3,000	0,026

NPA: Nivel de Presión Acústica

Nota:

El calibrador acústico tiene grabado las designaciones: IEC942- CLASS 1

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 60942:2003 para calibradores acústicos clase 1.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL

Dirección de Metrología

Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú

Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501

email: metrologia@inacal.gob.pe

WEB: www.inacal.gob.pe