

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Monitoreo ambiental de calidad de agua, aire, ruido
ambiental de la unidad Minera Pampa de Cobre**

Trabajo por Suficiencia Profesional para obtener el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Robert Nidson Vilca Llacho

Asesor:

Mg. Ericka Nayda Perales Dominguez

Lima, Octubre 2025

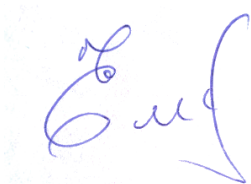
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Yo, Ericka Nayda Perales Dominguez, docente de la Facultad de Ingeniería ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA, AIRE, RUIDO AMBIENTAL DE LA UNIDAD MINERA PAMPA DE COBRE”** del autor Robert Nidson Vilca Llacho tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 09 días del mes de marzo del año 2026



Ericka Nayda Perales Dominguez



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

En Lima, Naña, Villa Unión, a 18 día(s) del mes de diciembre del año 2025 siendo las 08:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg. Iliana Del Carmen Gutierrez Rodriguez, el (la) secretario(a): Mg. Joel Hugo Fernandez Rojas y los demás miembros: Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga Ing. Orlando Alan Poma Porras y el (la) asesor(a) Mg. Ericka Nayda Perales Dominguez

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de suficiencia profesional titulado:

Monitoreo Ambiental de Calidad de Agua, Aire, Ruido Ambiental de la Unidad Minera Pampa de Cobre del(los) bachiller(es): a) Robert Nidson Vilca Llacho

b)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Robert Nidson Vilca Llacho

Table with columns: CALIFICACIÓN, ESCALAS (Vigesimal, Literal, Cualitativa), Mérito. Values: Aprobado, 18, A-, Muy bueno, Sobresaliente.

Bachiller (b):

Table with columns: CALIFICACIÓN, ESCALAS (Vigesimal, Literal, Cualitativa), Mérito. Values: empty.

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a

Handwritten signature of the Secretary

Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

INDICE

1. EMPRESA O INSTITUCIÓN LABORAL	6
1.1 DATOS GENERALES	6
1.2 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA	6
1.3 RESEÑA HISTÓRICA	7
1.4 VISIÓN Y MISIÓN	7
1.5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE EL BACHILLER REALIZO SUS ACTIVIDADES	7
2. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y ACTIVIDADES DEL BACHILLER	8
2.1 DESCRIPCIÓN DEL CARGO	8
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL BACHILLER	8
2.3 EJECUCIÓN Y METODOLOGÍA DE LOS MONITOREOS	10
2.3.1 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	10
2.3.2 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	11
2.3.3 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL	12
2.3.4 REGISTRO Y CONTROL	13
3. PRINCIPALES LOGROS DEL BACHILLER	13
3.1 PROGRAMAS EJECUTADOS	13
3.2 DOCUMENTOS ELABORADOS	15
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
4.1 CONCLUSIONES	16
4.2 RECOMENDACIONES	17
5. ANEXOS	18
5.1 Copia de certificado de los 3 años de experiencia profesional.....	18
5.2 Plan de muestreo del Monitoreo de Pampa de cobre	19
5.3 Registros de verificación y ajuste para medición de Monitoreo de Agua de la Minera Pampa de Cobre.	20
5.4 Check List de equipos para medición del Ruido Ambiental de la Minera Pampa de Cobre. 21	
5.5 Check List de equipos para medición de la Calidad de Aire de la Minera Pampa de Cobre. 22	

5.6 Check List de equipos para medición de la Calidad de Agua de la Minera Pampa de Cobre. 23

5.7 Cadena de custodia del Monitoreo de Calidad de aire - Meteorológico de la Minera Pampa de cobre 24

1. EMPRESA O INSTITUCIÓN LABORAL

SGS del Perú S.A.C.

1.1 DATOS GENERALES

- **Razón social:** SGS del Perú S.A.C.
- **RUC:** 20100114349
- **Dirección legal:** Ernesto Gunther 275, Prov. Arequipa, Perú.
- **Web:** www.sgs.pe
- **Nombre del Contactos:** Dan Vega
- **Número del contacto:** 939856178

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La sede de Arequipa de SGS del Perú S.A.C. se encuentra ubicada en el Parque Industrial, en el distrito de Cercado, provincia y región de Arequipa, Perú.

1.2 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

La principal actividad de la empresa se enfoca en proporcionar soluciones integradas, para que las industrias y todos los estándares internacionales puedan cumplirse de manera sostenible. SGS Perú ofrece servicios especiales de inspección y verificación de productos y procesos, así como análisis de datos de laboratorio (como análisis físico-químico, microbiológico y ambiental), sistemas de gestión en calidad, medio ambiente, seguridad y certificación de salud ocupacional. También desarrolla programas de monitoreo ambiental, auditorías técnicas, control de calidad en proyectos de ingeniería y servicios de capacitación profesional. Estos servicios están dirigidos a los sectores de minería, energía, petróleo, gas, agricultura, pesca, industria manufacturera, transporte, construcción y otros sectores, incluyendo el comercio exterior, entre muchos más.

1.3 RESEÑA HISTÓRICA

SGS es una empresa suiza fundada en 1878 y reconocida internacionalmente por el control, la inspección y la certificación. Comenzó con un pequeño equipo de profesionales dedicados a la supervisión y el control de calidad en varios sectores productivos en Perú en 1986, pero desde entonces ha crecido para alcanzar más de 25 ciudades y se ha establecido como líder en servicios de inspección y certificación. Actualmente posee modernos laboratorios en regiones como Cajamarca, Arequipa y Callao, reafirmando su compromiso con la innovación y la excelencia técnica.

1.4 VISIÓN Y MISIÓN

VISIÓN

Su visión es ser la organización de servicios más productiva y competitiva a nivel mundial, enfocándose en la mejora continua y en la creación de un mundo más seguro, sostenible e interconectado.

MISIÓN

La misión de SGS del Perú es consolidarse como la compañía líder del mercado en análisis, inspección y certificación, ofreciendo servicios de alta calidad mediante el trabajo de un equipo humano altamente calificado y el uso de tecnología de vanguardia.

1.5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE EL BACHILLER REALIZO SUS ACTIVIDADES.

Mis actividades profesionales se llevan a cabo en el área de Operaciones, dentro del Departamento de Medio Ambiente, Salud y Seguridad Ocupacional (EHS) de SGS del Perú S.A.C., un espacio donde se promueve el compromiso con la protección ambiental, la seguridad del personal y la calidad de los servicios prestados por la empresa. El objetivo principal del área de EHS es asegurar que cada actividad de campo se realice de manera segura y en estricto cumplimiento con las normativas ambientales vigentes, para garantizar la calidad y fiabilidad de los datos obtenidos en diversos proyectos. En este caso, se integran la planificación técnica, la gestión de riesgos y el trabajo en equipo para obtener resultados precisos y responsables con el medio ambiente. Participo en el proceso de realización e implementación del monitoreo ambiental de la calidad del aire, agua y ruido

en diferentes proyectos, proporcionando verificación del funcionamiento del equipo, preparación de materiales de campo y gestión de la cadena de custodia de las muestras recolectadas. También trabajo como parte de la preparación de registros, informes fotográficos y documentación.

Trabajar en este campo también me permite poner en práctica los conocimientos teóricos que adquirí y apreciar la necesidad del cumplimiento ambiental y de seguridad, obteniendo una visión más completa de la influencia de la gestión ambiental en la sostenibilidad de las operaciones. Además, la experiencia diaria en el campo fortalece mis habilidades técnicas, el trabajo en equipo y la responsabilidad hacia la protección ambiental.

2. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y ACTIVIDADES DEL BACHILLER

2.1 DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Como Inspector Ambiental de SGS del Perú S.A.C., participé activamente en la ejecución de los monitoreos ambientales desarrollados en la Unidad Minera Pampa de Cobre, enfocados en la evaluación de los componentes de calidad de agua, calidad de aire y ruido ambiental. En cada una de las actividades que realicé, garanticé el cumplimiento estricto de los protocolos internos de SGS del Perú S.A.C.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL BACHILLER

Durante mi periodo de prácticas profesionales, realicé diversas actividades relacionadas con las campañas de monitoreo ambiental, lo que me permitió fortalecer mis conocimientos técnicos y comprender de manera integral los procesos que forman parte de un servicio ambiental acreditado.

Entre mis principales actividades que he realizado, está:

- **Organización de las campañas de monitoreo:** Participé en la planificación y coordinación de las campañas de monitoreo ambiental. Esta etapa realmente me enseñó la importancia de organizar adecuadamente para maximizar el tiempo y los recursos disponibles necesarios para lograr los objetivos especificados (ver anexo 5.2).
- **Verificación del funcionamiento de los equipos:** Antes de cada salida a campo, verifiqué el correcto funcionamiento y ajuste de los

equipos de monitoreo, asegurando su precisión y operatividad (ver anexo 5.3).

- **Preparación del material de campo:** Participé en la preparación de materiales de campo, incluyendo los suministros, reactivos, contenedores y equipos de protección personal para todos los tipos de monitoreo. Esta tarea aseguraba que todos los recursos y actividades de campo pudieran ejecutarse correctamente (ver anexo 5.4,5.5 y 5.6).
- **Gestión de la cadena de custodia de las muestras:** Como parte de esta tarea, participé en el llenado y mantenimiento de las cadenas de custodia, donde las muestras recolectadas en el campo se rastreaban a través de las cadenas de custodia hasta los procedimientos de aceptación en el laboratorio. Este ejercicio era necesario para preservar la integridad y validez de los análisis (ver anexo 5.7).
- **Revisión de formatos de campo:** Realicé la revisión y llenado de los formatos de campo donde se anotaban datos como las condiciones meteorológicas, coordenadas geográficas, tiempo de muestreo, parámetros medidos y observaciones relevantes. Esta asignación me dio la oportunidad de mejorar mi atención al detalle y rigor técnico (ver anexo 5.8).
- **Reportes fotográficos:** Redacté informes fotográficos sobre el estado de los puntos de monitoreo, la posición de los equipos y las actividades. Esta documentación visual apoyaba y complementaba la información técnica proporcionada en los informes de campo.



Figura 1 Reporte fotográfico de Aire del punto de monitoreo MA-3 – Minera Pampa de Cobre

- **Instalación de equipos y ejecución del muestreo:** Participé en la instalación y colocación de equipos durante campañas de monitoreo ambiental, asegurando su correcta orientación, nivelación y funcionamiento. Esta parte implica verificar las condiciones del sitio, medir las coordenadas geográficas y fotografiar el equipo en operación. La correcta ejecución del muestreo aseguró la representatividad y fiabilidad de los datos obtenidos.



Figura 2 Instalación de Equipos y ubicación de los puntos designados de Monitoreo de Aire en la Minera Pampa de Cobre

2.3 EJECUCIÓN Y METODOLOGÍA DE LOS MONITOREOS

2.3.1 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

El monitoreo del agua está diseñado para evaluar y comprender el estado físico-químico y microbiológico de estos flujos de agua. En diferentes tipos de matrices (agua superficial, agua subterránea, agua potable y aguas residuales), se realizan mediciones de estos materiales siguiendo las normativas peruanas vigentes. La calibración del equipo y la preparación del material de muestreo se verifican antes de cada campaña; se preparan las botellas, conservantes, así como las etiquetas, formularios, etc. El proceso de muestreo se basa en la calidad real del agua utilizada.

En el examen de agua superficial, las muestras se toman directamente de ríos, lagunas o canales mediante dispositivos de inmersión y tipo balde

con un brazo de extensión para no entrar en contacto directo con el material en el fondo o las orillas.

En el caso del agua subterránea, se utilizan piezómetros y bailers y se vacía un volumen tres veces mayor al del pozo antes del muestreo para obtener agua representativa del acuífero. Para el agua potable, las muestras se toman en una botella desde puntos de distribución o grifos y se deja correr el agua durante un tiempo prolongado para eliminar residuos de la línea.

En las aguas residuales, las muestras deben ser compuestas o puntuales (para mayor variedad de flujos), y se recogen utilizando un brazo de extensión donde los puntos de recolección de muestras del efluente sean representativos. Las muestras se almacenan a una temperatura de 4 °C, su custodia se documenta en una cadena de custodia, y las muestras se transfieren a un laboratorio acreditado de SGS en Perú, cumpliendo con la norma ISO/IEC 17025.

La fiabilidad de los resultados se basa en el uso de blancos, duplicados y controles de campo en este proceso. Los datos recopilados (por ejemplo, pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto) deben registrarse en los formularios de registro y considerarse junto con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) del Decreto Supremo No. 004-2017-MINAM.

2.3.2 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

El monitoreo atmosférico utiliza la instalación y operación de equipos de medición en puntos estratégicos, elegidos según parámetros técnicos como representatividad, dirección del viento, fuentes de emisión y topografía. Los procedimientos para el monitoreo de cada estación deben cumplir con todas las directrices establecidas en el Protocolo Nacional para el Monitoreo Ambiental de la Calidad del Aire (Decreto Supremo No. 010-2019-MINAM), que establece los métodos, la frecuencia de medición y los parámetros (PM_{10} , $PM_{2.5}$), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO) y ozono troposférico (O_3), que deben ser cuantificados (Ministerio del Ambiente, 2019). También se instalaron equipos especiales como herramientas de medición de emisiones de gases y material particulado en chimeneas para la medición de emisiones puntuales. Muestreadores de alto y bajo volumen y analizadores automáticos equipados con sensores electroquímicos o infrarrojos permiten el registro y análisis en tiempo real del monitoreo de concentraciones. Antes y después de cada sesión, el equipo se calibra y los datos se validan de acuerdo con INACAL (2024).

2.3.3 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL

El monitoreo de ruido tiene como objetivo determinar los niveles de presión sonora generados por las actividades industriales y verificar su cumplimiento con la normativa peruana (D.S. N.º 085-2003-PCM).

El proceso de monitoreo se lleva a cabo según las normas técnicas descritas en ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017, que establecen los principios de medición, métodos de evaluación y criterios de valoración para los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq). Las normas especifican las condiciones para las cuales deben realizarse las mediciones, como el período de observación, las condiciones meteorológicas adecuadas, la configuración del receptor y los medios para corregir el ruido restante (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2016; 2017).

El monitoreo comienza determinando los generadores de ruido, midiendo las áreas en puntos apropiados según cuán representativos sean y las actividades realizadas. Hemos equipado el dispositivo con un sonómetro de Clase 1 y un calibrador acústico, así como un trípode y una estación meteorológica, además de un software personalizado para procesar los datos. Estas herramientas deben cumplir con los requisitos de las normas internacionales IEC 61672-1, IEC 60942 e IEC 61260, y al mismo tiempo deben ser calibradas y certificadas por un laboratorio acreditado bajo ISO/IEC 17025, asegurando la trazabilidad metrológica y la validación de los resultados (ISO, 2017).

Las mediciones se realizan en condiciones meteorológicas normales, sin lluvia ni viento fuerte que puedan afectar los resultados. Como parte del monitoreo, se miden todos los parámetros como el nivel de presión sonora equivalente (Leq), nivel máximo (Lmax), nivel pico (LCpeak) y niveles de excedencia (L50, L90, L95) con los pesos A y C dependiendo del tipo de ruido. Los micrófonos generalmente se colocan a una distancia de 1,2 m a 1,5 m del nivel del suelo, aislados de la superficie reflectante y orientados hacia el sonido. En cuanto a interiores, ocupan tres lugares de colocación variable en la habitación, que se consideran a distancia mínima de paredes, techos y aberturas. Después de adquirir los datos, se realizan procesos de información según el Anexo E de ISO 1996-2:2017, en el cual se eliminan los valores no representativos y se aplican correcciones para el ruido residual, condiciones de campo libre y propagación del sonido. Los valores corregidos se comparan luego con los límites máximos permitidos según el Decreto Supremo No. 085-2003-PCM, y se evalúa si el ECA para el ruido ambiental cumple o no con él.

Por último, el monitoreo del ruido ambiental es una de las herramientas básicas de gestión y supervisión sobre el medio ambiente. Permite detectar los impactos potenciales en la salud pública, las perturbaciones comunitarias y el deterioro físico del entorno acústico, lo que lleva al control de las actividades industriales que pueden utilizarse de manera sostenible en cumplimiento con la legislación vigente. Los laboratorios involucrados en este tipo de medición también deben estar acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), lo que garantiza la fiabilidad técnica de sus resultados (INACAL, 2024).

2.3.4 REGISTRO Y CONTROL

Antes de cada campaña, se revisa el estado operativo de los equipos de monitoreo, verificando calibraciones, baterías, sensores y accesorios. Los equipos se mantienen en condiciones óptimas mediante rutinas de mantenimiento preventivo, registradas en los formatos internos de la empresa.

Además, todos los procedimientos incluyen el uso de equipos de protección personal (EPP) y el cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional, garantizando la integridad del personal durante las actividades en campo.

3. PRINCIPALES LOGROS DEL BACHILLER

3.1 PROGRAMAS EJECUTADOS

Durante mi experiencia profesional en SGS del Perú S.A., me encargo de llevar a cabo diferentes programas de monitoreo ambiental para proyectos mineros e industriales en distintas partes del país. Estas actividades son para verificar la calidad ambiental y confirmar el cumplimiento de los criterios establecidos por la normativa peruana vigente, facilitando así una gestión ambientalmente responsable y sostenible

Me desempeño como inspector ambiental, encargado de desarrollar monitoreos de calidad de aire, agua, ruido ambiental, estaciones meteorológicas y electromagnetismo, aplicando los procedimientos acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y los lineamientos técnicos internos de la empresa.

Entre los principales proyectos en los que participo se encuentran:

- Minera Cerro Verde: realicé monitoreos ambientales de calidad de agua superficial y subterránea, así como monitoreos participativos en los que se involucra a representantes de la comunidad y de la empresa, promoviendo la transparencia en la gestión ambiental.
- Compañía Minera Pampa de Cobre: realicé monitoreos de calidad de aire, ruido ambiental y agua superficial, garantizando la correcta operación de los equipos y el cumplimiento de los protocolos de seguridad.
- MINSUR S.A.: realice el monitoreo de calidad de aire, gases de tren de muestreo y parámetros meteorológicos, asegurando la representatividad de los datos obtenidos.
- AFTERMATH SILVER: realicé los monitoreos de calidad de aire, agua y ruido ambiental, siguiendo las metodologías acreditadas y los estándares de control de calidad.
- ACEROS AREQUIPA S.A.: realicé el monitoreo de la calidad del aire, ruido ambiental y gases de tren de muestreo, bajo procedimientos acreditados.
- HUDBAY PERÚ S.A.C.: realicé el monitoreo de calidad de aire, agua superficial, ruido ambiental, analizadores automáticos y estación meteorológica, contribuyendo al seguimiento de las condiciones ambientales del proyecto.
- YURA S.A.: realice los monitoreos de calidad de aire, ruido y agua, garantizando el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos.
- CONELSUR: participé en monitoreos de calidad de aire, ruido ambiental y electromagnetismo, aplicando controles de calidad y seguridad en campo.
- SOUTHERN PERU COPPER: participé en monitoreos participativos de aire y ruido, promoviendo la participación de las comunidades locales.
- PESQUERA HAYDUCK S.A.: participé en monitoreos de aire, gases de tren de muestreo, estación meteorológica y ruido ambiental acreditado.
- STATKRAFT PERÚ S.A.: participé en la ejecución de monitoreos de calidad de agua superficial en zonas de influencia hidroeléctrica.
- CONCRETOS SUPERMIX S.A.: participé en el monitoreo de aire, gases, ruido ambiental y estaciones ambientales.
- TERMINAL INTERNACIONAL DEL SUR S.A.: realicé monitoreos de aire, agua residual, ruido y parámetros meteorológicos, aplicando metodologías acreditadas.

- Compañía Minera ARES (UM Selene – Pallancata, UM Inmaculada, UM Ares, UM Arcata): participé en diversos monitoreos de calidad de aire, gases de tren de muestreo, ruido ambiental y estaciones meteorológicas, asegurando el cumplimiento de los procedimientos técnicos establecidos.

Cada uno de estos proyectos me permite aplicar mis conocimientos técnicos, fortalecer mis competencias profesionales y comprender la importancia de la calidad y la trazabilidad en los servicios ambientales acreditados. Además, esta experiencia me brinda una visión integral del trabajo de campo, la gestión de la información y la responsabilidad ambiental que caracteriza a la labor de SGS del Perú S.A.C.

3.2 DOCUMENTOS ELABORADOS

A lo largo del desarrollo de mis actividades de monitoreo ambiental, preparé varios documentos técnicos y de gestión que respaldaron cada etapa del trabajo de campo y de oficina. Estos documentos fueron esenciales para asegurar la trazabilidad de la información, la fiabilidad de los resultados y el cumplimiento de los procedimientos establecidos por la empresa.

- **Cadenas de custodia:** desarrollé las cadenas de custodia de las muestras recolectadas, registrando las fechas, horas, tipo de análisis y responsables de cada traslado.
- **Formatos de verificación de equipos:** Elaboré registros que documentaron el estado operativo y la calibración de los equipos antes de cada monitoreo, asegurando así la calidad y precisión de las mediciones.
- **Ficha de registro fotográfico:** elaboré un documento donde están todo el registro fotográfico de los lugares de monitoreos. Este documento sirve como respaldo visual y técnico de las mediciones realizadas.
- **Documentación de seguridad:** Completé los formularios de seguridad, como el Análisis Seguro de Trabajo AST y las listas de verificación; permitiendo identificar peligros potenciales y aplicar medidas preventivas antes y durante el trabajo en el campo. Este

proceso reforzó mi compromiso con la seguridad y el cumplimiento de los protocolos establecidos.

- **Formatos de campo:** Completé el proceso de llenado de formatos de campo, como la cadena de custodia, donde se registran las coordenadas geográficas, los tiempos de muestreo, los parámetros medidos y las observaciones relevantes. Estos formatos son fundamentales para el análisis de datos posterior.
- **Base de datos de resultados:** Mantuve la información recopilada en una base de datos digital y gestioné los resultados producidos en las campañas de monitoreo, para verificar que la información fuera correcta y consistente cuando comenzara la preparación del informe.
- **Informe de campo:** Preparé el informe técnico de campo donde trabajé los resultados, observaciones, registros fotográficos y conclusiones de las actividades realizadas. Esta fue una documentación formal de cómo progresó el trabajo y se cumplieron sus objetivos de monitoreo
- **Plan de monitoreo:** Cumplí con el plan de monitoreo, un documento que detalla el cronograma, los procedimientos y responsabilidades para la ejecución de las campañas. Su desarrollo me permitió fortalecer mis habilidades de planificación de monitoreos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de mis actividades profesionales, realizo de manera constante la correcta aplicación de los procedimientos técnicos y normativos establecidos para las campañas de monitoreo ambiental que se realizan en la Unidad Minera Pampa de Cobre.

En cada jornada, me aseguro de que las metodologías de muestreo de agua, aire y ruido ambiental se apliquen de forma rigurosa y ordenada, garantizando que los datos obtenidos sean confiables, representativos y trazables.

Finalmente, elaboro registros técnicos y fichas de campo completas que respaldan la transparencia y la trazabilidad de cada etapa del monitoreo.

Estas acciones contribuyo al fortalecimiento de la gestión ambiental de la unidad minera y demuestra el compromiso con la protección del medio ambiente y la mejora continua de los procesos operativos

4.2 RECOMENDACIONES

Recomiendo mantener la aplicación constante y ordenada continuar con los procedimientos técnicos y normativos establecidos, manteniendo la capacitación continua del personal responsable de los monitoreos ambientales, a fin de asegurar la calidad de los datos obtenidos.

Asimismo, sugiero realizar de manera periódica mantenimientos y verificaciones de equipos de monitoreo, asegurando su correcto funcionamiento y reduciendo posibles desviaciones en las mediciones.

Por último, considero necesario reforzar la trazabilidad documental mediante la implementación de registros digitales y auditorías internas frecuentes, lo cual permite optimizar la gestión de la información ambiental y garantizar la mejora continua del sistema de monitoreo implementado.

5. ANEXOS

5.1 Copia de certificado de los 3 años de experiencia profesional



CONSTANCIA DE TRABAJO

Por el presente documento dejamos constancia que:

VILCA LLACHO, ROBERT NIDSON con DNI N° 46996790

Se encuentra actualmente laborando en nuestra compañía **SGS DEL PERU S.A.C.**, ocupando el cargo de **INSPECTOR - EHS**, en el área de **SERVICIOS DE MONITOREO**. El trabajador mantiene vínculo laboral desde **01/12/2021** hasta la actualidad.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado y para los fines que estime conveniente.

Callao, 10 de abril del 2025.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose Luis Moises Neira Hau Yon'.

Jose Luis Moises Neira Hau Yon

Jefe de Administración de Personal

SGS del Perú S.A.C.

RUC: 20100114349

5.2 Plan de muestreo del Monitoreo de Pampa de cobre

	PLAN DE MUESTREO	Código OI: 357408-2 Revisión: 1
	MONITOREO CALIDAD DE AGUA, AIRE, Y RUIDO	Fecha: 29/08/2025 Revisado: EVERT LAVA Aprobado: EVERT LAVA

1.- Orden de Inspección N° 357408-2 / 357408-3

2.- Reunión de Apertura (Documento Adjunto)

3.- Equipo a Cargo del Monitoreo

- 3.1. Ejecutivo de Cuenta : EVERT LAVA
- 3.2. Inspector : ROBERT VILCA
- 3.3. Inspector : CECILIA SÁNCHEZ
- 3.4. Inspector 1 :

4.- Documentos de referencia

- 4.1. *INS-P-I&E-EHS.18 Rev.13 Elaboración de Planes de Muestreo*
- 4.2. *INS-P-I&E-ENV.17 Rev.04 Buenas Prácticas de Monitoreo y Lineamientos Básicos*
- 4.3. *INS-R-I&E-ENV.79 Rev.03 Reunión de apertura y cierre de monitoreos ambientales.*
- 4.4. *INS-P-I&E-ENV.6 Rev.04 Ubicación geográfica de estaciones de monitoreo*
- 4.5. *INS-P-I&E-ENV.1 Rev.40 Muestreo y medición de calidad de agua*
- 4.6. *INS-I&E-ENV.22 Rev.08 Procedimientos Especiales de Muestreo en el Monitoreo de Aguas*
- 4.7. *INS-R-I&E-ENV.6 Rev.05 Check List Equipos y Consumibles para Calidad de Agua*
- 4.8. *INS-R-I&E-ENV.48 Rev.03 Registro de verificación y ajuste para equipos de medición de parámetros en campo - matriz agua*
- 4.9. *INS-R-I&E-ENV.65 Rev.10 Cadena de custodia para monitoreo de agua*
- 4.10. *INS-R-I&E-ENV.49 Rev.05 Registro de Mediciones en Campo - Monitoreo de Aguas*
- 4.11. *INS-R-I&E-ENV.130 Rev.03 Orden de inspección*
- 4.12. *INS-P-I&E-ENV.3 Rev.13 Medición y Evaluación del Ruido Ambiental*
- 4.13. *INS-R-I&E-ENV.9 Rev.04 Check List - Equipos para Medición de Ruido y Vibración*
- 4.14. *INS-R-I&E-ENV.62 Rev.06 Cadena de custodia para mediciones de niveles de ruido*
- 4.15. *INS-P-I&E-ENV.55 Rev.19 Monitoreo de la calidad del aire ambiental*
- 4.16. *INS-R-I&E-ENV.23 Rev.05 Registro de datos meteorológicos*
- 4.17. *INS-R-I&E-ENV.52 Rev.13 Cadena de custodia Monitoreo de calidad de aire-Meteorológico*
- 4.18. *INS-R-I&E-ENV.5 Rev.05 Check list equipos y consumibles para calidad de aire*
- 4.19. *INS-R-I&E-ENV.130 Rev.03 Orden de inspección*

5.- Cronograma del Monitoreo:

5.1. Número de OI's: 357408-2 / 357408-3

ITEM	ACTIVIDAD	28/08/2025	29/08/2025	30/08/2025	31/08/2025	1/09/2025	2/09/2025	3/09/2025	4/09/2025	5/09/2025
1	Solicitud de Equipos y Programación de Personal <i>R. Ponce</i>	X 16:30								
2	Solicitud de Preparación de Equipos <i>R. Ponce</i>	X 17:00								
3	Reunión de Apertura del servicio de Monitoreo <i>C. Sánchez / R. Vilca / D. Laguna</i>	X 18:00								
4	Traslado a la UM CHAPI <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>		X 07:00	X 07:00	X 07:00	X 07:00	X 04:00	X 04:00	X 07:00	X 07:00
5	Realización de monitoreo de calidad de agua <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>		X 08:00	X 08:00		X 08:00	X 08:00	X 08:00	X 08:00	
6	Realización de monitoreo de calidad de aire <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>				X 09:00	X 10:00	X 11:00	X 12:00	X 13:00	X 13:00
7	Realización de monitoreo de calidad de ruido <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>						X 06:00	X 06:00	X 14:00	X 14:00
8	Retorno a la sede SGS Arequipa <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>						X 14:00	X 14:00		
9	Entrega / Devolución de Equipos y Materiales <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>									
10	Entrega de Cadenas y Muestras <i>C. Sánchez / R. Vilca</i>		X 16:00	X 16:00		X 16:00	X 16:00	X 16:00	X 16:00	X 16:00
11	Reunión de Cierre del servicio de Monitoreo <i>C. Sánchez / R. Vilca / D. Laguna</i>									X 17:00

Observaciones:

5.3 Registros de verificación y ajuste para medición de Monitoreo de Agua de la Minera Pampa de Cobre.

SGS REGISTRO DE VERIFICACIÓN Y AJUSTE PARA EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS EN CAMPO - MATRIZ AGUA

CLIENTE: **PAMPA DE COPIP** LUGAR DE INSPECCIÓN: **MA (P) 11402-2-1/3/402-3**

PROYECTO: **MA CARRI** N° DE O: **11402-2-1/3/402-3** FECHA: **03-01-17** HORA: **04:01:17**

PARAMETRO	EQUIPO DE AGUA	EQUIPO DE VERIFICACION	FECHA: 03-01-17		FECHA: 03-01-17		FECHA: 03-01-17		FECHA: 03-01-17		FECHA: 03-01-17		VERIFICACION	AJUSTE
			VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD		
pH	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01			
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00			
Potencial Redox	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01			
	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01			
Conductividad	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413			
	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413			
Saturación														
Oxígeno Disuelto (OD)														
Turbidez	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01			
	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01			
Cloro Residual (Coliformes)	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
Monocloramina (Coliformes)														

El valor de OD medido en aire saturado con vapor de agua no debe variar más del 2% respecto del leído en la tabla de solubilidad.
 * Los turbidímetros Hach 2100D suelen verificarse con un estándar de 100 NTU.
 * Los colorímetros para Cloro Residual y Monocloramina solo se verifican dicha verificación se realiza con un juego de patrones secundarios (SPC).

DATOS DE LOS EQUIPOS DE MONITOREO Y DE LAS SOLUCIONES ESTÁNDAR

EQUIPO / SENSOR	INFORMACIÓN			INFORMACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE AJUSTE			INFORMACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE VERIFICACION		
	CÓDIGO	MARCA	SERIE	VALOR	MARCA	VENCIENDO	VALOR	MARCA	VENCIENDO
Multiparámetro	2139	HACH	HA2100	4.01	HACH	10/16	4.01	HACH	05/16
pH-metro		HACH	PHC101	3.00	HACH	10/16	3.00	HACH	05/16
Sensor Redox (ORP)				10.01	HACH	04/17	10.01	HACH	12/17
Conductímetro		HACH	10C401	1413	HACH	01/16	1413	HACH	10/16
Sensor de Saturación									
Oxímetro									
Turbidímetro	1001	HACH	2100D	10.01	HACH	06/16	10.01	HACH	06/16
Colorímetro Cloro Residual	1133	HACH	DR/CP1						
Colorímetro Monocloramina									

INS-0-02-ENV-08 Rev.03 F.A. Marzo 2014

INSPECTOR OSS: **Cecilia Sánchez**
 Nombre: **Cecilia Sánchez**
 Firma: *[Firma]*

INSPECTOR OSS: **Robert Ujeda**
 Nombre: **Robert Ujeda**
 Firma: *[Firma]*


5.4 Check List de equipos para medición del Ruido Ambiental de la Minera Pampa de Cobre.


SGS		Check List - Equipos para Medición de Ruido y Vibración					
		N° OL:	357408	N° OI:	2		
		N° Preacta:	1802964				
CLIENTE:		MINERA PAMPA DE COBRE S.A.					
FECHA:		31/08/2025					
LUGAR DE INSPECCIÓN:		UM CHAPI					
PERSONAL SGS ASIGNADO							
Item	Nombre	Código	Cargo				
1	CECILIA SÁNCHEZ NEIRA	61481	INSPECTOR				
2	ROBERT VILCA LLACHO	58215	INSPECTOR				
-	-	-	-				
-	-	-	-				
LISTADO DE ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS Y FORMATOS							
Descripción	Marca y Código	Check list					
		Salida	Retorno				
Cámara fotográfica	-	-	-				
Memoria para cámara fotográfica	-	-	-				
GPS	GARMIN / 20454	✓	✓				
Batería 12 voltios + cable+cargador	✓	✓	✓				
Cargador y pilas recargables	-	-	-				
Cadenas de Custodia de Ruido	-	✓	-				
Certificado de calibración	✓	✓	✓				
Charla de 5 minutos	-	✓	-				
Seguro Complementario	-	✓	-				
APR	-	✓	-				
LISTADO DE EQUIPOS							
Qty	Descripción	Marca y Código	Check list				
			Salida	Retorno			
	Ruido						
	Sonómetro	LARSON DAVIS / 20624	✓	✓			
	Calibrador para Sonómetro	LARSON DAVIS / 12636	✓	✓			
	Microfono	LARSON DAVIS	✓	✓			
	Cortaviento	LARSON DAVIS	✓	✓			
	Tripode	✓	✓	✓			
	Maleta de transporte	LARSON DAVIS	✓	✓			
	Cable USB para PC	✓	✓	✓			
	Pantalla Antiviento	✓	✓	✓			
Qty	Descripción	Marca y Código	Check list				
			Salida	Retorno			
	Vibración						
	Calibrador para Sonómetro						
	Microfono						
	Cortaviento						
	Tripode						
	Maleta de transporte						
	Cable USB para PC						
	Acelerómetro						
Inspector Responsable		Conformidad		Responsable del Almacén		Conformidad	
Nombre: ROBERT VILCA		SI	NO	Nombre: RAUL CALSIN		SI	NO
Salida de equipos		✓		Salida de equipos		✓	
Retorno de equipos		✓		Retorno de equipos		✓	

5.5 Check List de equipos para medición de la Calidad de Aire de la Minera Pampa de Cobre.

Check List Equipos y Consumibles para Calidad de Aire							
SGS		N° OI: 367408-2					
		CLIENTE: MINERA PAMPA DE COBRE S.A.					
		FECHA: 31/08/2025					
		LUGAR DE INSPECCIÓN: UM CHAPI					
PERSONAL SGS ASIGNADO							
Responsabilidad	Nombre	Cargo	Código SGS	Firma			
Inspector 1	CECILIA SÁNCHEZ	INSPECTOR	61481				
Inspector 2	ROBERT VILCA	INSPECTOR	58215				
Inspector 3							
Inspector 4							
LISTADO DE CONSUMIBLES Y FORMATOS							
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Cantidad	Descripción	Salida	Retorno
0	Filtro de micro fibra de cuarzo (para metales)	X	-	-	Piñeta con Agua Purificada	-	-
-	Filtro de micro fibra de vidrio (Solo Para Pesaje)	-	-	6	Cadena custodia para calidad de aire	X	-
6	Filtro PM 2.5 TF (Solo Para Pesaje)	X	-	-	Cadena custodia para gases	-	-
-	Filtro PM 5 PO (Para Metales)	-	-	-	Formato de verificación de flujo (para motores)	-	-
-	Carta de registro	-	-	6	Formato para charla de 5 minutos	X	-
6	Frasco con 50 ml de solución captadora SO2	X	-	5	Formato API	X	-
6	Frasco con 50 ml de solución captadora NO2	X	-	-	Seguro complementario SCTR	X	-
6	Frasco con 50 ml de solución captadora H2S	X	-	-	Cartificados de calibración	X	-
6	Frasco con 50 ml de solución captadora O3	X	-	-	Protocolos para calidad de aire	X	-
6	Frasco con 50 ml de solución captadora Cl	-	-	-	Procedimientos e Instruivos para calidad de aire	X	-
6	Frasco con solución - CO (según OIL)	X	-	-			
12	Tubo Gato	-	-	-			
LISTADO DE EQUIPOS							
Muestreador de partículas PM10, que incluye:				Muestreador de partículas PTS, que incluye:			
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Cantidad	Descripción	Salida	Retorno
1	Cabezal fraccionador de partículas PM10	X	X	1	Cabezal PTS	-	-
1	Placa de impacto lubricada	X	X	-	Tornillos de anclaje para el cabezal PTS	-	-
1	Caja para cabezal PM10	X	X	-	Base de aluminio anodizado para PTS	-	-
1	Base de aluminio anodizado para PM10	X	X	-	Adaptador para base PTS	-	-
-	Tornillos de anclaje para la base PM10	-	-	-	Tornillos anclaje para la base PTS	-	-
1	Registrador de flujo PM10	X	X	-	Registrador de flujo PTS	-	-
1	Pumilla y mangueras (Registrador PM10)	X	X	-	Pumilla y mangueras (Registrador PTS)	-	-
1	Horometro PM10	X	X	-	Horometro PTS	-	-
-	Timer PM10 (mecánico)	-	-	-	Timer PTS (mecánico)	-	-
1	Timer PM10 (digital)	X	X	-	Timer PTS (digital)	-	-
1	Caja para base PM10	X	X	-	Caja para base PTS	-	-
1	Motor con tubo Ventury VFC	X	X	-	Motor con tubo Ventury VFC	-	-
1	Pantalla para PM10	X	X	-	Pantalla para PTS	-	-
1	Portafiltro PM10	X	X	-	Portafiltro PTS	-	-
Muestreador de Partículas PM2.5 que incluye:							
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Cantidad	Descripción	Salida	Retorno
1	Unidad de Control	X	X	1	Tampa de Condensado	X	X
1	Cabezal de PM 2.5	X	X	1	Rota Filtro	X	X
1	Tubo de Muestra	X	X	1	Caja metálica de almacenamiento PM2.5	X	X
1	Fraccionador de PM2.5	X	X	1	Sensor de Temperatura	X	X
1	Adaptador de Fraccionador PM2.5	X	X	1	Protectores de Uñas y Pólos	X	X
1	Trípode a base para Unidad de Control PM2.5	X	X	1	Código para Transportar adhesivos	X	X
Equipos para la calibración de Motores, que incluye:							
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Equipos para la verificación de Flujo, que incluye:			
-	Calibrador de motores Vary Flow	-	-	1	Manómetro de tubo en U de 30" H2O	X	X
-	Máscara para el calibrador	-	-	-	Manguera para manómetro (1 metro)	-	-
-	Manómetro de tubo en U de 30" H2O	-	-	1	Líquido para manómetro	X	X
-	Look Table para motores PM10 ó PTS	-	-	-	Máscara de transporte para manómetro	-	-
Item de muestreo dinámico para Gases, que incluye:							
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Analizadores continuos para Gases, que incluye:			
2	Bomba de succión de 2 salidas	X	X	1	Analizador continuo para SO2 / H2S (API)	-	-
1	Bomba de succión de 1 salida	X	X	-	Analizador continuo para CO (marca API)	-	-
2	Mangueras de 0.2 m. (conexión bronce - butyl-adox)	X	X	-	Analizador continuo para O3 (marca API)	-	-
1	Butubugador simple (para SO2)	X	X	-	Analizador continuo para NO2 (marca API)	-	-
1	Butubugador sencillo recto (para NO2)	X	X	-	Bomba de succión para NO2 (marca API)	-	-
1	Mangueras de 1.5 m. (conexión bronce - butyl-adox)	X	X	-	Caja de transporte para analizadores	-	-
-	Cartucho Portafiltro, con filtro para partículas	-	-	-	Aire acondicionado portátil	-	-
1	Rotámetro de 0 a 1 l/min.	X	X	-	Carga y Toido para los analizadores	-	-
1	Rotámetro de 0 a 4 l/min.	X	X	-	Mangueras de teflón de 1.5 metros	-	-
1	Caja de transporte para ítem dinámico	X	X	-	Tubo extensor de plástico	-	-
-	Caja de herramientas (precintos, alicate de corte)	-	-	-	Estabilizador de voltaje	-	-
1	Soporte triangular (benzeno pasivo)	-	-	-			
1	Shellex o Galina (benzeno pasivo)	-	-	-			
Estación meteorológica, que contiene:							
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Caja de Herramientas, que contiene:			
1	Unidad de control	X	X	-	Destornillador estrella	-	-
1	Soporte con Anemómetro	X	X	-	Destornillador plano	-	-
1	Veleta	X	X	-	Alicate universal	-	-
1	Capuleta	X	X	-	Alicate de punta plano	-	-
1	Tornillos para anclaje del anemómetro	X	X	-	Alicate de corte	-	-
1	Unidad de sensores	X	X	-	Cuchillas	-	-
1	Pluviómetro	X	X	-	Cinta aislante	-	-
1	Sensor de temperatura	X	X	-	Silicona en Spray (PM10)	-	-
1	Sensor de humedad	X	X	-	Brújula	-	-
1	Sensor de radiación	X	X	-	Cinta métrica	-	-
1	Tornillos para anclaje de la unidad de sensores	X	X	-	Caja de transporte para herramientas	-	-
1	Tubo extensor de Plástico	X	X	-	Supresor de Ruido	-	-
1	Caja de transporte	X	X	-			
LISTADO DE IMPLEMENTOS COMPLEMENTARIOS							
Cantidad	Descripción	Salida	Retorno	Cantidad	Descripción	Salida	Retorno
-	Cámara fotográfica digital	-	-	-	Extensión eléctrica chica (menor a 10 metros)	-	-
-	Memoria para la cámara fotográfica	-	-	-	Extensión eléctrica mediana (menor a 50 metros)	-	-
1	GPS	X	X	-	Extensión eléctrica grande (mayor a 50 metros)	-	-
1	Botija	X	X	-			
OBSERVACIONES							
Para el registro fotográfico se empleó el celular de la empresa							
.....							
Inspector responsable: Robert Vilca		Fecha y Hora: 31/08/2025 07:00		Inspector responsable: Robert Vilca		Fecha y Hora: 5/09/2025 18:00	

5.6 Check List de equipos para medición de la Calidad de Agua de la Minera Pampa de Cobre.

	Check List Equipos y Consumibles para Calidad de Agua		
	N° OIL:	357408-2 (357408-3)	
	CLIENTE:	MINERA PAMPA DE COBRE S.A.	
	FECHA:	29/08/2025	
	LUGAR DE INSPECCIÓN:	UM CHAPI	

PERSONAL SGS ASIGNADO				
Responsabilidad	Nombre	Cargo	Código SGS	Firma
Inspector 1	CECLIA SÁNCHEZ	INSPECTOR	61481	
Inspector 2	ROBERT VILCA	INSPECTOR	58215	
Inspector 3	-	-	-	
Inspector 4	-	-	-	

LISTADO DE CONSUMIBLES Y FORMATOS			
Descripción	Conforme	Descripción	Conforme
Frascos de plástico de 1 litro	X	Gotero con preservante Acetato de Zinc	X
Frascos de plástico de 1/2 litro	X	Gotero con preservante Azida	-
Frascos de plástico de 1/4 litro	X	Hojas de seguridad MSDS	X
Frascos de plástico pavonado	X	Guantes de látex, nitrilo o guantes de hule	X
Botella de vidrio ámbar de 1/2 litro	X	Liners de teflón	X
Botella de vidrio ámbar de 1/4 litro	X	Etiquetas	X
Botella de vidrio ámbar boca ancha de 1 litro	X	Cadena custodia para agua	X
Botella de vidrio esterilizada de 1/2 litro	-	Formatos de campo para agua	X
Frascos plástico esterilizados	X	Formato de charla de seguridad de 5 min.	X
Frascos vidrio esterilizados	X	Formato APR	X
Viales VOA	X	Seguro complementario SCTR	X
Gotero con preservante HNO ₃	X	Certificados de calibración	X
Gotero con preservante HCl	-	Procedimientos para calidad de agua	X
Gotero con preservante H ₂ SO ₄	X	Instructivos para calidad de agua	X
Gotero con preservante NaOH 6N	X	Pilas AA, AAA, D	-
Gotero con preservante NaOH en granallas	X		

LISTADO DE EQUIPOS			
Multiparámetro, que incluye:		Colorímetro, que incluye:	
Descripción	Conforme	Descripción	Conforme
Unidad de control	X	Unidad de control	X
Electrodo de pH	X	Frascos con Solución Patrón	X
Sensor de Conductividad Eléctrica	X	Reactivo DPD para cloro libre y total	X
Sensor de Oxígeno Disuelto	X	Maleta de transporte	X
Sensor Rédox	-	Turbidímetro, que incluye:	
Buffer 4.0 (con rombo de Hommel)	X	Descripción	Conforme
Buffer 7.0 (con rombo de Hommel)	X	Unidad de control	X
Buffer 10.0 (con rombo de Hommel)	X	Kit de calibración para turbidez	X
Buffer para C. E. (con rombo de Hommel)	X	Maleta de transporte	X
Buffer para Redox (con rombo de Hommel)	-	Correntómetro, que incluye:	
Frascos para Buffer	X	Descripción	Conforme
Piceta con agua destilada	X	Unidad de control	X
Maleta de transporte	X	Sensor de velocidad	X
Equipos complementarios	Conforme	Mariposa	X
Kit para oxígeno disuelto	-	Tubo extensor	X
Interfase para la medición de nivel	-	Maleta de transporte	X

LISTADO DE ACCESORIOS			
Descripción	Conforme	Descripción	Conforme
Coolers	X	Cinta de embalaje	X
Caja de tecnopor	-	Cuerda	X
Extensión de metal (para la toma de muestras)	-	Flotadores de tecnopor	-
Balde	X	Wincha métrica	X
Jarra	X	Kitasato (para filtrar metales)	-
Cronómetro	-	Bomba de succión (para filtrar metales)	-
Balers	X	Conos y barras	X

LISTADO DE IMPLEMENTOS COMPLEMENTARIOS			
Descripción	Conforme	Descripción	Conforme
Cámara fotográfica digital	-	Papel aluminio	-
Memoria para la cámara fotográfica	-	Frascos winkler	-
GPS	X		
Burbu-pack / Chips de tecnopor o poliuretano	X		

OBSERVACIONES
Para el registro fotográfico se empleó el móvil corporativo, se emplearon también preservantes como: BUFFER NH ₄ SO ₄ , NaOH 1N y formaldehído al 37%.

Inspector responsable	Salida de equipos	Inspector responsable	Retorno de equipos
Robert Vilca Llacho	Fecha y Hora: 29/08/2025 07:00:00	Robert Vilca Llacho	Fecha y Hora: 05/09/2025 18:00:00

5.7 Cadena de custodia del Monitoreo de Calidad de aire - Meteorológico de la Minera Pampa de cobre

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO				DATOS METEOROLÓGICOS				PARAMETROS METEOROLÓGICOS SOLICITADOS				DATOS EQUIPOS DE FLUIDO - GPS	
Cliente: MINERA PAMPA DE COBRE S.A.C. Contacto: GABRIELA QUIROZ Teléfono: --- Email: --- Proyecto: UM CHAPI		Muestreado por: <input checked="" type="checkbox"/> SGS <input type="checkbox"/> CLIENTE Frecuencia: <input checked="" type="checkbox"/> Periódico <input type="checkbox"/> No Periódico <input type="checkbox"/> Especial				Código de equipo Meteorológico: 2275 Temperatura ambiental inicial (°C): 21.0 Temperatura ambiental final (°C): 16.7 Presión ambiental inicial (mmHg): 564.3 Presión ambiental final (mmHg): 564.3				Fecha de inicio (dd/mm/aaaa): 4-Sep-25 Fecha de inicio (hora:min): 13:00 Fecha de término (dd/mm/aaaa): 4-Sep-25 Fecha de término (hora:min): 13:00 Temperatura: 13.00 Humedad relativa: 79.7% Velocidad de viento: --- Dirección de viento: --- Presipitación: --- Presión atmosférica: --- Radiación Solar: --- Radiación UV: ---				Rotámetro (case): 1408 Rotámetro (HCT): 1308 Rotámetro (Enece): 1408 Monómetro (Pario): 2146 GPS: 20454	
Lugar de Inspección: UM CHAPI Coordenadas UTM: YGSB4 Altitud (metros): 2920		N° de Inspección: 357488 N° Pre-Acta: 1813725				SO2 Automático: <input type="checkbox"/> H2S Automático: <input type="checkbox"/> O3 Automático: <input type="checkbox"/> NO2 Automático: <input type="checkbox"/> CO Automático: <input type="checkbox"/> Benzeno ASTM D3687: <input type="checkbox"/> Benzeno EN 14882: <input type="checkbox"/> HCT ASTM D3687: <input type="checkbox"/> VOCA ASTM D3687: <input type="checkbox"/> HCNM NIOSH 1500 / NIOSH 1501: <input type="checkbox"/> HCNM ASTM D3687: <input type="checkbox"/> Benzeno (Pasivo) EN 1528: <input type="checkbox"/> Mercurio Gaseroso: <input type="checkbox"/>				PTS: <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> PM 10: <input type="checkbox"/> PM 10 <input type="checkbox"/> PM 10 <input type="checkbox"/> PM 2.5: <input type="checkbox"/> PM 2.5 <input type="checkbox"/> PM 2.5 <input type="checkbox"/> Pulvo S: <input type="checkbox"/> Pulvo S <input type="checkbox"/> Pulvo S <input type="checkbox"/> Metales: <input type="checkbox"/> Metales <input type="checkbox"/> Metales <input type="checkbox"/> Aniones: <input type="checkbox"/> Aniones <input type="checkbox"/> Aniones <input type="checkbox"/> Muestreo de Partículas con equipos automáticos: <input type="checkbox"/>					
Estación de Muestreo (*): --- Descripción (*): ---		Fecha de inicio (dd/mm/aaaa): 4-Sep-25 Hora de inicio (hh:mm): 13:00 Fecha de término (dd/mm/aaaa): 4-Sep-25 Hora de término (hh:mm): 13:00 Tiempo total de muestreo (min): 1440 Tiempo de equipo (muestreo): High VOL Código equipo (muestreo): 2275 Humedad ambiental Promedio (RH): --- Temperatura ambiental promedio (°C): 16.7 Presión ambiental Promedio (Promedio de muestreo) (mmHg): 564.3 Riego real (L/min)-Gases: --- Riego final (L/min)-Gases: ---				SO2 Burbujeador: <input type="checkbox"/> H2S Burbujeador: <input type="checkbox"/> O3 Burbujeador: <input type="checkbox"/> NO2 Burbujeador: <input type="checkbox"/> CO Burbujeador: <input type="checkbox"/>		Benzeno yHCNM (L/min): ASTM D3687: 0.18 a 0.22 HCNM (L/min): NIOSH 1501 / 1501 h: 0.18 a 0.22 HCT (Hidrocarburos totales, expresados como hexano) (L/min): ENI 4662: 0.45 a 0.55 Material Particulado con Equipo Automático: 1.164 a 1.236 L/min Mercurio gaseroso o Gases automáticos: Referenciado manual de equipo.							
OBSERVACIONES (*): ---		Rango de Flujos Teóricos (L/min): ---				PT5 Alto Vol 24h: 1.13 a 1.7 m³/min PM10 Alto Vol 24h: 1.05 a 1.21 m³/min PM10 Bajo Vol 24h: 16.32 a 17.02 L/min PM 2.5 Alto Vol (24h): 1.05 a 1.21 m³/min PM 2.5 Bajo Vol (24h): 16.32 a 17.02 L/min				SO2 (24 h): 0.18 a 0.20 L/min H2S (24 h): 0.45 a 0.55 L/min O3 (8h): 0.45 a 0.55 L/min NO2 (1 h): 0.36 a 0.44 L/min CO (8 h): 0.45 a 0.55 L/min		Benzeno yHCNM (L/min): ASTM D3687: 0.18 a 0.22 HCNM (L/min): NIOSH 1501 / 1501 h: 0.18 a 0.22 HCT (Hidrocarburos totales, expresados como hexano) (L/min): ENI 4662: 0.45 a 0.55 Material Particulado con Equipo Automático: 1.164 a 1.236 L/min Mercurio gaseroso o Gases automáticos: Referenciado manual de equipo.			
QVOC: Se realizó blanco de campo de PM 10, PM 2.5, CO, Benzeno y HCT 54 (utilizar blanco de campo de SO2, H2S, NO y YCS)		Volúmenes a condiciones reales (m³): Volumen a condiciones reales (m³) (muestreo): 1652.54 Volumen a condiciones reales (m³) (LOW VOL): 24.04 Volumen a condiciones reales (m³) (estándar muestreo): 1262.15 Volumen a condiciones reales (m³) (estándar LOW VOL): 18.36				Volúmenes a condiciones estándares (m³): Volumen a condiciones estándares (m³): 0.24 Volumen a condiciones estándares (m³): 0.29 Volumen a condiciones estándares (m³): 0.16									
Inspector responsable: Robert Vica / Cecilia Sanchez Fecha: 5/09/2025 Firma: <i>[Firma]</i>		N° de Caudales: 41 N° de Pasos: 09 N° de Bolsas: 10 N° de Filtros: 02				Condiciones en que se muestrearon las muestras: Religadas: <input type="checkbox"/> Preservadas: <input type="checkbox"/> Dentro del tiempo de conservación: <input type="checkbox"/> N° de muestras rotas: <input type="checkbox"/> Otros (especificar): <input type="checkbox"/>				SGS del Perú S.A.C AREQUIPA 08 SET., 2025 08:00 LIVA LUZMILDA COCOLE SURI RECIBIDO Data Center - EHS					
Nota: * Cantidad de taratros muestreados (con especificación): Estación hasta 200; Descripción hasta 200; Observaciones hasta 550 * Fórmula de hora: (hora de inicio - hora de fin) x 60 x 60 y reemplazar los 0's a 0's		SGS del Perú S.A.C Avenida España 1488, Cobari Teléfono: 01 (07) 940 0100 E-mail: sgsp@sgsperu.com													