

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Monitoreo ambiental de calidad de aire, ruido y agua
superficial en la unidad minera Angloamerican
Quellaveco-2022**

Juan Luis Fuentes Manrique

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Arequipa, 2025

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Steve Dann Camargo Hinojosa
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 11 de marzo de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

"Monitoreo Ambiental de calidad de aire, ruido y agua superficial en la Unidad Minera Angloamerican Quellaveco – 2022"

Autor:

Juan Luis Fuentes Manrique – EAP. Ingeniería Ambiental

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20% de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas: 09 SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



Asesor de trabajo de investigación

DEDICATORIA

A mi madre Cristina Manrique, la cual siempre me brindó su apoyo incondicional, comprensión y ternura, a mis abuelos Carlos Manrique y Zoila Mogrovejo, los cuales me formaron en principios y valores para poder sobrellevar las distintas situaciones que se presentaron a través de nuestra historia de vida; de igual modo, agradezco a mis tíos y primos, quienes siempre brindaron su soporte absoluto durante mis años universitarios y laborales.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a cada una de las personas que llegaron a mi vida, familia, amigos, compañeros de trabajos, jefe, ingenieros; de igual modo, a cada empresa, la cual brindó su confianza en mi persona, Asimismo, doy las gracias a mi centro universitario por permitirme que continúe con mi desarrollo personal.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de suficiencia profesional se llevó a cabo como resultado de las actividades realizadas en la organización Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C., empresa encargada en la ejecución, coordinación, procesamiento y realización de monitoreos ambientales, ocupacionales y biológicos; la cual cuenta con una sólida experiencia brindando servicios de excelencia, alineados con la normativa y respaldados con certificaciones y apoyado en servicios multidisciplinarios medioambientales.

Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C. actualmente cuenta con el apoyo laboratorios certificados para el análisis de muestras y calibración de equipos, cuenta con certificados de homologación de proveedores de SGS, además de ser parte del reconocimiento empresarial más importante del Perú “Empresa Peruana del Año” en sus ediciones 2021 y 2022.

Mediante el presente documento y a través de los trabajos desarrollados en Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C., se detallan todas las actividades en el servicio de monitoreo ambiental del cliente AngloAmerican Quellaveco S.A., para el monitoreo y análisis de calidad ambiental correspondientes al servicio de control operativo y caminos (Evitamiento, Tramo I y Tramo II), comprendiendo el seguimiento y control de la estación de monitoreo respecto a la calidad de agua y de aire Incluyendo parámetros meteorológicos y ruido ambiental.

En este sentido, dicha colecta de información y muestreo nos dará las directrices para una correcta gestión ambiental ante posibles factores de riesgos y haciendo referencia a la prevención y cumplimiento del principio de la normativa ambiental.

Palabras clave:

- Monitoreo ambiental
- Calidad del aire
- Calidad del agua
- Ruido ambiental
- Contaminación
- Material particulado (PM10, PM2.5)
- Evaluación de impacto ambiental
- Gestión ambiental
- Parámetros meteorológicos
- Normativa ambiental

- Instrumentos de gestión ambiental
- Emisiones atmosféricas
- Análisis de datos ambientales
- Métodos de muestreo
- Modelado de contaminantes
- Estándares de calidad ambiental
- Sistemas de georreferenciación
- Sostenibilidad
- Impacto ambiental
- Vigilancia ambiental

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	3
DEDICATORIA.....	3
ÍNDICE	8
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABLAS.....	12
RESUMEN EJECUTIVO	6
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	15
1.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	15
1.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA INSTITUCIÓN O EMPRESA.....	15
1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA INSTITUCIÓN O EMPRESA	15
1.3.1. Ubicación geográfica	16
1.4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	16
1.5. VISIÓN Y MISIÓN	17
1.5.1. Visión.....	17
1.5.2. Misión	17
1.6. BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	18
1.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZA SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES	19
1.8. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA EMPRESA.....	19
1.8.1. Cargo desempeñado	19
1.8.2. Responsabilidades del bachiller	20
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	21
2.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	21
2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL.....	21
2.3. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	22
2.3.1. General.....	22

2.3.2. Específicos	22
2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	23
2.4.1. Resultados esperados	23
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	25
3.1. ANTECEDENTES.....	25
3.1.1. Antecedentes Internacionales	25
3.1.2. Antecedentes Nacionales	26
3.1.3. Antecedentes Regionales o locales.....	29
3.2. BASES TEÓRICAS	31
3.2.1. Concentraciones de los contaminantes	31
3.2.2. Contaminantes primarios.....	32
3.2.3. Contaminantes Secundarios.....	33
3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	33
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	36
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	36
4.1.1. Enfoque de las actividades (responsabilidades).....	36
4.1.2. Alcance de las actividades (responsabilidades)	37
4.1.3. Entregables de las actividades	38
4.2. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD	39
4.2.1. Metodologías de investigación	39
4.2.2. Cronograma de actividades realizadas.....	40
4.2.3. Proceso y secuencia operativa de las actividades.....	41
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	42
4.3. RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES	42
4.3.1. Monitoreo de Calidad de Aire, Calidad de Agua y Ruido Ambiental	42
4.3.1.1. Monitoreo de Calidad de Aire	42
4.3.1.2. Monitoreo de Calidad de Agua	42
4.3.1.3. Monitoreo de Ruido Ambiental	42
4.4. LOGROS ALCANZADOS.....	44
4.5. DIFICULTADES ENCONTRADAS.....	44
4.6. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS.....	45
4.7. METODOLOGÍAS PROPUESTAS	45
4.7.1. Normativa	45
4.8. APORTES DEL BACHILLER EN LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	47

CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	53
ANEXO 1 MAPA DE UBICACIÓN DE LA OPERACIÓN QUELLAVECO	54
ANEXO 2 CRONOGRAMA DE TRABAJO DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA OPERACIÓN QUELLAVECO	58
ANEXO 3 FORMATO DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE CAMPO	61
ANEXO 4 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CAMPO	63
ANEXO 5 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD.....	76
ANEXO 6 HOJAS VERTICALES.....	79
ANEXO 7 FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO	88
ANEXO 8 CADENAS DE CUSTODIA	100
ANEXO 9 CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DE LABORATORIO.....	105
ANEXO 10 EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE COMPARATIVA DE PARÁMETROS DE CAMPO	107
ANEXO 11 CONSOLIDADO DE RESULTADOS	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Geográfica de la empresa Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C..	16
Figura 2 Organigrama de Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.,	17
Figura 3 Proceso y secuencia operativa de las actividades de la empresa	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de actividades	40
--	----

INTRODUCCIÓN

Todo individuo tiene el derecho inalienable a que viva en un lugar saludable, adecuado y equilibrado para el desarrollo pleno de su vida y el deber de que se contribuya a una gestión efectiva ambiental, la protección del medio ambiente de cada componente, garantizando en sentido particular, la salud de los individuos de forma colectiva e individual, el aprovechamiento sostenible respecto a los recursos naturales, la conservación de diversas biológico y el desarrollo de sostenibilidad.

El proyecto Quellaveco se ubica al sur del país, en el área occidental de los andes (figura 1). Política y administrativamente dicho proyecto se sitúa en los distritos de Torata, Moquegua, Samegua y Carumas de la provincia de Mariscal Nieto en Moquegua. Dicho proyecto involucra la explotación de una mina de cobre a tajo abierto, que se encuentra en la etapa de operación. Esta operación Quellaveco cuenta con instrumentos de gestión ambiental aprobados y, en cumplimiento a sus compromisos ambientales, ha establecido una red de monitoreo ambiental, reconociendo cada fase desde la programación (plan de muestreo), ejecución (toma de muestras, instalación de equipos, etc.) y finalización de monitoreo, considerando lo señalado en la normativa nacional vigente.

En ese contexto, este documento contiene los siguientes capítulos:

El primer capítulo contiene información de la organización en sus distintas áreas operativas, proyectos en los que se desenvuelve actualmente, así como la visión, organigrama y misión, base legal, descripción en campo de la actividad y funciones llevadas a cabo por el bachiller.

A su vez, en el capítulo segundo se describe cada aspecto general de la actividad profesional, los objetivos generales y específicos asimismo como la justificación de la actividad profesional juntamente con el resultado que se espera.

Por su parte, en el tercer capítulo se citan antecedentes internacionales, nacionales y regionales de las actividades realizadas; así como bases teóricas y definiciones básicas.

Mientras que en el capítulo cuarto se describe cada actividad y aspecto técnico desde el alcance y enfoque hasta los entregables juntamente con la metodología, cronograma y procesos.

Finalmente, en el quinto capítulo se presenta el resultado a la parte de las dificultades y logros alcanzados, así como plantear la optimización y aportes de bachiller hacia la organización.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. Datos Generales de la Empresa

- a) **Razón social:** Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.
- b) **Dirección:** Cooperativa Banco del Sur Mz. B Lt. 2, Urb. Santo Domingo-Quinta Estancia, José Luis Bustamante y Rivero-Arequipa.
- c) **RUC:** 20455494967

1.2. Actividades Principales de la Institución o Empresa

Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C. cuenta con una sólida experiencia, alineada con la normativa y respaldados con certificaciones, brinda servicios de excelencia a nuestros clientes. Realiza servicios multidisciplinarios medioambientales, biológicos y de salud ocupacional, contando además con el “Sistema Experto de Información Ambiental”, que permite realizar monitoreos ambientales predictivos y meteorológicos.

1.3. Reseña Histórica de la Institución o Empresa

Se fundó en la ciudad de Arequipa el 1 de marzo de 2010 por diversos profesionales que tenían experiencia en el ámbito de gestión ambiental y social, capaces de superar y cubrir la expectativa de cada cliente.

Actualmente, Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C. se posiciona como una de las mejores consultoras teniendo como clientes las principales empresas de manufactura del Perú, asimismo como unidades mineras en lo largo del territorio peruano.

1.3.1. Ubicación geográfica

La figura 1 muestra la ubicación geográfica de la empresa Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.



Figura 1 Ubicación Geográfica de la empresa Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C

Fuente: Google Maps.

1.4. Organigrama de la Empresa

A continuación, la figura 2 contiene el organigrama general de la empresa Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C., que muestra la estructura interna de la organización en el ámbito de la Operación Quellaveco en la que puede apreciarse el cargo que analista de campo.

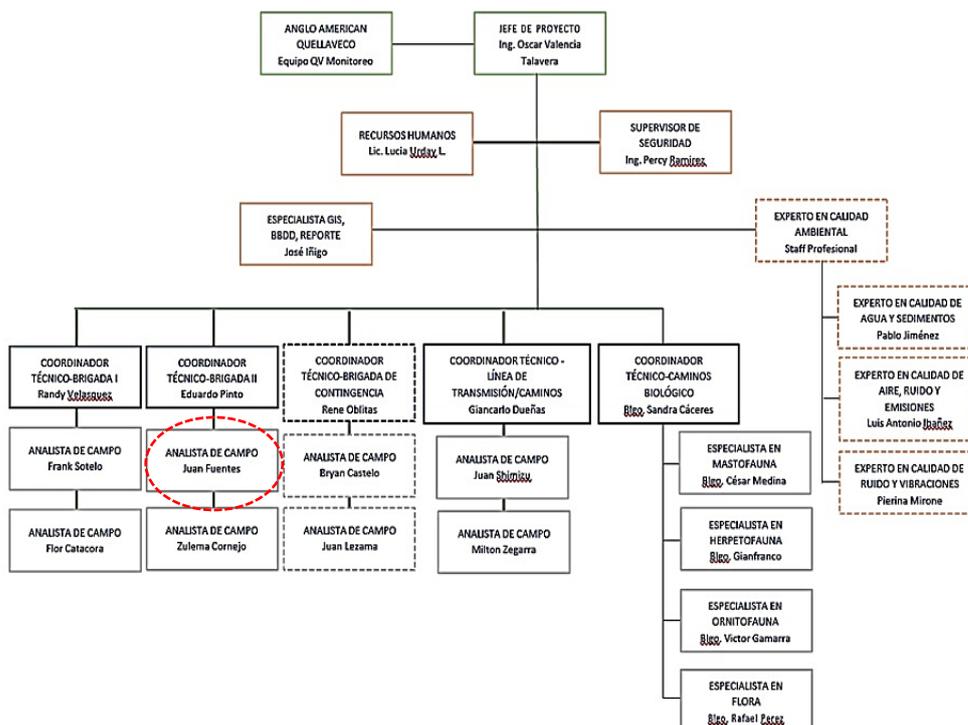


Figura 2 Organigrama de Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.,

1.5. Visión y Misión

1.5.1. Visión

Ser la empresa líder a nivel nacional en consultoría ambiental, biológica y de salud ocupacional, proyectada a abarcar otros mercados internacionales, promoviendo el desarrollo sostenible fundamentado en principios éticos y de equilibrio ecológico, a fin de contribuir con el desarrollo profesional y personal de nuestros colaboradores, reafirmando nuestro compromiso con el cuidado del medio ambiente.

1.5.2. Misión

Brindar servicios medioambientales, biológicos y de salud ocupacional de alta calidad, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, para contribuir con el cumplimiento de la normativa y estándares nacionales e internacionales, a través de las soluciones innovadoras propuestas por nuestro equipo multidisciplinario y altamente calificado para construir relaciones permanentes, aportando así el desarrollo

sostenible, mejorando la calidad de vida de nuestras generaciones y de las generación futuras.

1.6. Bases Legales o documentos administrativos

- Carta Magna de Perú, en el título III, Cap. II: Ambiente y recursos naturales- Ley N.° 28611, Normativa general del ambiente.
- D.S. N.° 004-2017-MINAM. Se aprueba todo estándar de calidad en el ambiente ECA, para el agua, estableciendo cada disposición complementaria.
- D.S. N.° 003-2010-MINAM, Límite máximo permisible LMP para la afluencia de plantas de tratamientos de aguas municipales o residuales.
- NTP-5667-10, Guía en cuanto al muestreo del agua residual.
- Guía para el muestreo del agua residual (Rev 2018) calidad del agua. Muestra parte 10.
- D.S. N.° 011-2017-MINAM, Estándar de calidad del ambiente-ECA para los suelos.
- D.S. N.° 010-2019-VIVIENDA. Aprobación del reglamento de valor máximo admisible para la descarga de agua residual no doméstica en el sistema de alcantarillado.
- R.M. 026-2000-ITINCI-DM. Se aprueba el protocolo de monitoreo de emisiones atmosféricas y efluentes líquidos.
- D.S. N.° 085-2003-PCM. Se aprueba el Reglamento de Estándar Nacional de calidad ambiental para el ruido
- R.M. N.° 315-96-EM / EMM. Se aprueba el nivel máximo permisible de los compuestos y elementos presentes en la emisión de gases que provienen de las unidades mineras-metalúrgicas.

- D.S. N.º 003-2017-MINAM. Se aprueba el estándar de calidad del ambiente para el aire y se establece la disposición complementaria.
- D.S. N.º 001-2020-MINAM. Se aprueba el límite máximo permisible para la emisión atmosférica de plantas industriales de fabricación de cal y cemento.

1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C. cuenta con el Departamento de Monitoreos Ambientales y Ocupacionales, esta división se encarga de la programación de los monitoreos, asignando analistas de campo especializados para cada servicio, distribución de material de laboratorio y equipos, así como la ejecución del monitoreo de acuerdo a protocolos internos, de laboratorio y de la normativa ambiental vigente; finalizando con el manejo y organización de data colectadas según el requerimiento del cliente.

La operación Quellaveco está organizada por el siguiente personal:

- Coordinador de proyecto
- Coordinador de campo
- analista de campo
- Coordinador de data

1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa

1.8.1. Cargo desempeñado

Monitor ambiental (analista de campo)

El personal asignado como monitor ambiental (analista de campo) es un profesional competente y calificado en la colección de muestras ambientales bajo estrictos estándares de calidad y de la norma que se encuentra en vigencia, apoyando en la identificación de los impactos y riesgos en el ambiente, mediante la utilización de

equipos de monitoreo ambiental y de salud ocupacional, normatividad ambiental y ocupacional, concluyendo tareas con eficacia de manera oportuna en situaciones laborales de alta presión, teniendo como prioridad el orden y la precisión.

1.8.2. Responsabilidades del bachiller

- i. Coordinación y ejecución de monitores ambientales de calidad de aire (Material Particulado: PM_{2.5} y PM₁₀).
- ii. Realización de monitoreo ambiental (gases: SO₂, CO, H₂S, NO₂, O₃ y benceno) A través de equipos automáticos y soluciones captadoras.
- iii. Ejecución de monitoreo ambiental en todas las matrices (agua, aire, emisiones, ruido, suelo, gases, hidrobiológico).
- iv. Medición de caudales por el método de correntómetro.
- v. Ejecución y toma de muestra para agua subterránea (piezómetros).
- vi. Procesamiento de data meteorológica (WRPLOT).
- vii. Configuración y descarga de data de piezómetros (Aqua TROLL).
- viii. Efectuar monitoreos pasivos de calidad del aire para determinar concentraciones medias de contaminación (polvos sedimentables).
- ix. Procesamiento de datos de campo de data ambiental.
- x. Verificación de material de laboratorio.
- xi. Operación, verificación y ajuste de equipos de monitoreo ambiental.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Diagnóstico Situacional

Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C. brinda servicio en distintos sectores, tales como producción, hidrocarburos, transporte, vivienda y minería. En tal sentido, ejecuta monitoreos ambientales, ocupacionales y biológicos en todas sus matrices según la normativa vigente

Desde su fundación, desempeña actividades de monitoreo principalmente en el sector industria según el instrumento de gestión del ambiente vigente y aprobado para dichas empresas. Del mismo modo que, en 2020, Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C. inició actividades en la unidad minera AngloAmerican Quellaveco S.A. (AAQ), ubicada en el departamento de Moquegua. Ejecuta el monitoreo ambiental partiendo del instrumento de gestión ambiental y otros de control interno, los cuales se vienen realizando hasta la actualidad satisfactoriamente.

2.2. Identificación de oportunidades o necesidad en el área de actividad profesional

A raíz de la ejecución de los monitoreos de calidad ambiental se identifica, como necesidad principal, darle un orden a la data colectada de las diferentes matrices de manera que brinden información que permita visualizar el estado actual del componente en comparación con la normativa nacional vigente o normativa referencial. Es por ello por lo que se vio la oportunidad de actualizar las plantillas (aire, agua, ruido y meteorología), lo que permitió agilizar la organización de data.

2.3. Objetivos de la Actividad Profesional

2.3.1. General

El objetivo principal de este documento es reconocer el proceso de monitoreo ambiental en el ámbito la Operación Quellaveco de AAQ, desde la programación y colecta de muestras conforme al programa de monitoreo ambiental aprobado hasta la generación de data para la comparación de los valores de los parámetros de campo más representativos con la normativa vigente a nivel nacional o normas de referencia.

2.3.2. Específicos

- Realizar tomas de muestras de parámetros en las matrices de calidad de agua aire y ruido ambiental, conforme a las metodologías y protocolos establecidos en los IGAs aprobados de AAQ.
- Vigilar la calidad del ambiente del agua, aire y ruido ambiental en el área de influencia del proyecto, obteniendo datos confiables, representativos y comparables para su empleo en el modelo estratégico ambiental de AAQ.
- Obtener información representativa ante potenciales impactos sobre la calidad del agua, aire y ruido ambiental durante las labores de monitoreo permitiendo informar al cliente (AAQ) para que este tome las medidas pertinentes.
- Monitoreo de materiales particulados de PM10, PM2.5 en el aire.
- Muestrear los parámetros de campo in situ en los distinto cuerpos de agua (potencial de hidrogeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, caudal)
- Monitorear la concentración atmosférica de gases a través de métodos activos (soluciones captadoras).
- Modelar los parámetros meteorológicos para evaluar el comportamiento de los contaminantes.
- Monitorear niveles de presión sonora.

- Comparar el resultado de los parámetros de campo obtenidos en el espacio ambiental con la norma nacional que se encuentra en vigencia y evaluando la actual situación.

2.4. Justificación de la Actividad Profesional

En 2004 durante el mes de junio se emitió la Ley N.º 28245 “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental” y su respectivo reglamento D.S. 008-2005/PCM, donde se aprobó la normativa que maneja la función del SNGA-Sistema Nacional de Gestión Ambiental, donde se engloba durante la función de autoridad del ambiente la administración del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

En 2005 en octubre, se aprobó la Ley N.º 28611 “Ley General del Ambiente”, donde se llegó a constituir la norma de orden de un marco normativo para la gestión del ambiente en Perú, entablado las normas y principios de carácter básico para garantizar los ejercicios efectivos del derecho en un ambiente adecuado, equilibrado y saludable para el adecuado desarrollo de la vida. Además se busca cumplir el deber de que se contribuya a una gestión efectiva del ambiente y proteger el ambiente, así como cada componente, con el fin de que se optimice la calidad de la población, logrando un sostenible desarrollo en el país.

A partir de ello, todas las empresas u organizaciones, entre ellas, AngloAmerican Quellaveco S.A. (AAQ) establecen las directrices acogiendo a la normativa nacional vigente, entre las que se encuentran la realización periódica de monitoreos ambientales en las matrices directamente relacionadas a los posibles impactos generados por la actividad propia.

2.4.1. Resultados esperados

- Cubrir con las exigencias y necesidades en cuanto a los cumplimientos de índole ambiental según sus compromisos establecidos en sus instrumentos

de gestión ambiental, del mismo modo, brindar el soporte de garantía con las muestras tomadas In Situ

- Realización satisfactoriamente los servicios encomendados por la empresa sin desviaciones en el servicio.
- Proporcionar datos confiables de los muestreos realizados en el departamento de operaciones para su comparativo y control con la normativa vigente

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

3.1.1. Antecedentes Internacionales

Blanco et al. (2015) presentaron como sugerencia de la fuente generadora de la PM 2.5. la quema del combustible para que el parque automotor aporte materiales orgánicos, la quema del combustible, así como el petróleo que se emplea por los medios de transporte pesados, la re-suspensión y erosión del suelo y actividades extractivas como la fuente material de los suelos que se encuentran en partículas (1)

Sanches señaló, en su estudio llevado a cabo en Quito, Ecuador, durante 2013, que los materiales particulados que afectan la salud de las personas tienen un efecto de sobreexceso de balance de energía del ecosistema y atmósfera, la producción agrícola e inclusive el ciclo hidrológico. El polvo que se re-suspende en sentido eólico muestra una parte buena sobre la emisión de materiales determinados en el Inventario de Emisiones registrado para Cuenca y Quito. Se estimó que la emisión de PM 2.5 y PM10 por la re-suspensión eólica. El polvo re-suspendido llega a representar una gran parte de emisiones, para la categoría del empleo de suelos: afloramientos rocosos -(2) (3) grava-mina, áreas erosionadas, vegetación geliturbada, suelo desnudo, zonas eriales, plantaciones de pajonal y maíz. Se empleó el modelo de la emisión basado en la literatura de carácter internacional, que es considerado la velocidad del viento a 10 metros sobre la superficie, la precipitación como parámetro de influencia, la longitud de rugosidad aerodinámica, la velocidad umbral de fricción. Se determinó el perfil de medio horario de potencial de la emisión de PM 10, así como las emisiones anuales y mensuales de PM 2.5 y PM 10. El resultado es presentando en mapas georreferenciados. Respecto a la emisión total de PM10 es ascendente a 9279,27 t año -1, de lo que el 42 % fue emitido durante agosto. La emisión de PM 2.5 es

correspondiente a 15 %. Asimismo, las emisiones superiores son localizadas en la provincia de Imbabura, Carchi y Pichincha, sumando entre ellas el 71 % de la totalidad. Estas estimaciones están constituidas como un medio cuantificable de emisión para la re-suspensión de carácter eólico en Ecuador, aportando datos valiosos para el desarrollo del inventario nacional de contaminantes, así como para estimar la concentración media de modelos dispersivos (4).

Por su parte, Carrillo en México al momento de que se monitoreó la concentración diaria y se obtuvieron los datos, fue sometido a un análisis distributivo por medio de la estadística descriptiva y se observó un medio directo de relación entre la temperatura y las direcciones del viento (5).

A su vez, Fernández (2012), en su proyecto de la contaminación de la atmosfera por partículas de carácter ultrafino, se convirtió en motivo preocupante debido al efecto que puede tener sobre la salud. En el presente trabajo respecto a la partícula ultrafina en la ciudad industrializada y urbana de Huelva, el primordial fin fue que se identifiquen los procesos y fuentes que logren contribuir a la concentración de partículas en el aire cuando el viento llega a arrastrar la emisión desde la costa. Así mismo, la típica emisión de vehículos, que son emitidos por una parte precursora desde el Polígono Industrial de Nuevo Puerto y Punta de Sebo, en los que se llega a destacar cada actividad: plantas fertilizantes, fundición de cobre, petroquímica y refinería de petróleo, fundición de cobre (6).

3.1.2. Antecedentes nacionales

En cuanto a la investigación realizada por Warren Reátegui Romero, la calidad del aire en la ciudad es aquel medio de resultados de la relación antropogénica y compleja natural. Diversos distritos de Lima Metropolitana tienen una concentración particulada que supera los ECA para PM_{2.5} (25 µg/m³) y PM₁₀ (150 µg/m³). La exposición respecto a la concentración elevada de contaminación de aire ocasiona un efecto negativo referente a la salud. La emisión vehicular es una muy importante

fuentes de contaminación, el valor promedio de contaminantes tiene un mecanismo para que se analice todo cambio en un tiempo largo. La variabilidad está vinculada a la concentración de PM 2.5 y PM10 que indica lo alejado de esta concentración de los valores promedios y que ayudan a la toma de una importante decisión social. Este estudio tiene como objetivo primordial la concentración de material particulado, empleando el modelo número Dorecasting/Chemistry and Mesoescala euleriano Weather Research. Estos modelos sirven tanto para el estudio atmosférico como la necesidad pronóstico del tiempo químico, para lo que se emplea los datos simultáneos de química y meteorología. El periodo de estudio es correspondiente al 2016 entre los meses de febrero y julio, escogido por los bajos y altos niveles de contaminación atmosférica. El modelo llega a estimar la concentración de las especies de químicos, datos que se compararon con la información registrada a nivel de la superficie por 10 estaciones de calidad de aire de SENAMHI de Ate (ATE), Marte (CMD), Santa Anita (STA), San Borda (SBJ), Huachipa (HCH), Carabayllo (CRB), San Martín de Porres (SMP), San Juan de Lurigancho (S JL), Villa María del Triunfo (VMT). Esto permite que se conozca la medida de cada ciclo diurno de la PM 10 y PM 2.5 que está influenciada por la emisión de gases de los vehículos en el tiempo que se seleccionó. Un modelo es el euleriano cuando capta datos de meteorología o concentración en puntos que se fijan por el espacio. Los modelos de WRF-chem se desarrollaron por NCAR, en colaboración con otras instituciones, las cuales tienen una relevancia en el tema (7).

De acuerdo con en Sacsamarca, Ayacucho es un lugar distrital de pobreza extrema que muestra una deficiencia con la calidad del agua. La población logra manifestar un interés genuino ante el inadecuado tratamiento de aguas residuales y la frecuencia de enfermedades del estómago. El primordial objetivo fue que se evalué la calidad de agua superficial utilizada para el consumo humano en un determinado lugar, por medio de diversos indicadores de carácter fisicoquímico, vinculado con la comprensión del ciclo hidrológico y la gestión del agua. El monitoreo se realizó en

2017 entre los meses de junio y setiembre, estableciendo 8 estaciones de muestra situadas en el río Caracha, efluente y reservorio de la poza del tratamiento de pueblo, laguna y puquial de Uerpococcha, para que se mide en el lugar y se tome la muestra. Además, el parámetro medido en el campo es aquella temperatura, los sólidos disueltos, totales, conductividad eléctrica y pH. Asimismo, en todo laboratorio se analiza la demanda de químicos de sólidos totales, oxígeno, sulfatos, nitratos, fosfatos y metales totales dentro de ellos (cadmio, arsénico, cobre, hierro, mercurio, magnesio, sodio, potasio y zinc). Se aplicó la técnica estandarizada volumétrica, instrumental y gravimétrica, como el espectroscopio UV-Visible y de absorción atómico. El resultado señaló que todo parámetro estudiado no sobrepasa el límite correspondiente establecido con excepción del arsénico 0.13ppm y el fosfato 1.51 ppm. Por último, se empleó el marco de DPSIR que es un medio que logra integrar cada característica social, ambiental que permite que se ubique cada valor fisicoquímico hallado en el sistema hidrosocial. El resultado mostró una ausencia de vigilancia del agua superficial y la baja coordinación con la instancia institucional superior para que se revierta el elevado nivel de arsénico en Caracha (8).

En el 2020, Flores tuvo como primordial objetivo que se determine el efecto de aislamiento producto de la covid-19 en la calidad del aire en Lima, Perú, 2020. El estudio fue planteado, a raíz de que la contaminación de aire cada día resulta una problemática a nivel internacional, puesto que puede generar un impacto negativo ambiental y en la salud puede ocasionar una enfermedad en el sistema de salud, generando una enfermedad a nivel respiratorio. En la ciudad de Lima, los que ocasionan este nivel de contaminación se encuentran en el sector vehicular e industrial, siendo la mayor parte situada en la provincia, fuera que estos sean los más contaminantes y se encuentren cercanos a la población. Así mismo, la cantidad de vehículos por el ordenamiento inadecuado de las vías genera un cúmulo de contaminación, y provoca una contaminación auditiva que perjudica la salud de las

personas. El método que se empleó fue de carácter hipotético inductivo, ya que primordialmente se llevó a cabo un recojo de información para que se valide la hipótesis y se valide la hipótesis, por lo que se llegó a probar que la covid-19 incide en la calidad de aire. En referencia al alcance de estudio fue de carácter descriptivo, puesto que se realizó de forma minuciosa un análisis de todos los datos recopilados para que se conozca si efectivamente el confinamiento producto de la covid-19 incidió en la calidad de aire. Para la realización de la muestra se tomó en consideración 5 puntos de muestreo de referida ciudad, buscando datos necesarios para que sean analizados, puesto que en cada lugar se midió la concentración de monóxido de carbono, ozono troposférico, dióxido de nitrógeno, PM10 y PM 2.5. El resultado obtenido de estudio fue efectivo desde 2015 a 2018, cuando el flujo de vehículos se incrementó ampliamente; por ende, la concentración de contaminantes. Por otra parte, la estación en 5 puntos mostró que este año a causa de la covid-19 disminuyó de forma significativa, primordialmente del ozono, puesto que este resultado fue generado por los vehículos a gasolina y solventes químicos, esto se refleja en la cantidad de industrias en funcionamiento y la excesiva cantidad vehicular (9).

A su vez, Rusber y Alonzo, en su estudio, llegaron a determinar la existencia de un medio directo de relación entre la generación y condición meteorológica de la partícula sedimentable y la relación inversa proporcional con la precipitación pluvial entre los meses que se muestrean, además sostuvieron que no existe una significativa diferencia entre el resultado obtenido en las tres zonas del monitoreo (10).

3.1.3. Antecedentes regionales o locales

Cahuantico indicó que el desarrollo industrial, a nivel mundial, nacional, local ha generado movimiento económico, alta demanda de producción de material para la construcción de vivienda, dando de esta manera comodidad de vida a las personas, sin embargo paralelamente ha generado un problema desde el eje ámbito de la variedad de componentes, como es el aire, entre otros. La contaminación del aire se

está acrecentando cada vez más y las normativas del Estado peruano no se ajustan a la realidad, debido a que las normas están diseñadas para las minerías, mas no para las ciudades en desarrollo. Además, la troposférica está siendo afectada excesivamente por el aumento del parque automotor y por todas aquellas fábricas artesanales que utilizan como matriz energética el plástico, las llantas y la leña, específicamente nos referimos a las ladrilleras que en su gran mayoría utilizan dicho material como combustible, cuando son sometidas las llantas a fuego; por lo que estas reaccionan químicamente y con ayuda del oxígeno del aire producen nuevos compuestos químicos como son las dioxinas, dióxidos de azufre, monóxido de carbono etc., y producen partículas sólidas de tamaño a nivel de micro, denominado material particulado, todos estos componentes químicos son altamente tóxicos para la salud del hombre, causando en muchas ocasiones la muerte. Con respecto al parque automotor en la ciudad del Cusco anualmente se ha acrecentado y este es otro de los que genera contaminación a la zona troposférica (11).

Valeriano Zapana expresó que durante los últimos años la contaminación del aire generó un impacto de significancia en el ambiente, tanto como en el clima, agua y cielo, así como en la salud de animales, seres humanos y plantas; esto debido al aumento constante de la población mundial durante el acelerado crecimiento de la urbanización e industrias. El término de *contaminación* se refiere a diversos medios de partícula como el material particulado PM, dióxido de azufre SO₂, ozono O₃, dióxido de nitrógeno NO₂ y monóxido de carbono CO. De toda la mezcla referente a la contaminación, los predictores más consistentes y fuertes de mortalidad en la ciudadanía ha sido la particularidad del diámetro de carácter aerodinámica $\leq 2.5 \mu\text{m}$ y el NO₂, el siguiente estudio tuvo como fin que se evalué la relación entre cada variable meteorológica en la dispersión del espacio temporal de la contaminación atmosférica (O₃, NO₂, SO₂, PM₁₀ y PM 2.5) de Pacocha, con la finalidad de que se obtenga la base y se plantea la estrategia del control del mismo, para contribuir a la optimización

de la gestión de calidad del aire en la población. Si el inventario de emisiones confiables y detalladas existe pocas oportunidades para que el gobierno local pueda llevar a cabo un plan estratégico que aborde la problemática de contaminación y monitoree cada efecto (3).

Sarmiento Sotta tuvo como primordial fin de estudio que se determine el nivel de relación en cuanto al nivel de concentración respecto a los materiales de particularidad (PM 2.5 y PM 10) y el medio distributivo de la temperatura atmosférica que se observó durante el monitoreo ambiental en tres puntos de la carretera entre Cochabamba y Chota, con el fin de optimizar el programa de monitoreo ambiental, implementando un mecanismo de monitoreo adicional, llegando a considerar la estación respecto a la zona de estudio, interrelacionándose con otro factor ambiental que tiene incidencia en los comportamientos de la partícula de PM 2.5 y PM 10. Este estudio muestra la calidad del aire en tres diversos lugares entre la carretera Cochabamba y Chota, y se llegó a analizar la dispersión dinámica de material particulado que es inferior a 10 micrómetros de diámetro PM10 y PM2.5 en el aire del ambiente. Este indicador fue comparado y empleado para que se muestra la relación respecto a cada variable de estudio (12).

3.2. Bases Teóricas

3.2.1. Concentraciones de los contaminantes

Generalmente, el principal propósito del programa de control de contaminación es el proteger el bienestar humano y la salud. La evaluación del éxito del programa de control de contaminación se sitúa en la disponibilidad de datos exactos de las concentraciones ambientales de contaminantes en nuestro entorno (13). Asimismo, la legislación peruana en el D.S. N.º 003 -2017 MINAM establece el estándar primario para la calidad del aire (14).

3.2.2. Contaminantes primarios

Son aquellos que salen a la atmosfera desde diversos medios de emisión. Los efectos crónicos y agudos en la salud resultaron asociados con la exposición de materiales determinados. En tal sentido, mientras más pequeña sea la partícula, mayor será la probabilidad que penetre en los pulmones, lo que ocasiona que a veces exista una alteración sobre los procedimientos celulares.

Se define como partículas finas ($2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a aquellas con diámetros aerodinámicos menores o iguales a $2.5 \mu\text{m}$ y como gruesas aquellos a las que presentan diámetros aerodinámicos se hallan entre las 2.5 y $10 \mu\text{m}$ (2).

La contaminación se da por procesos químicos emitidos a la troposfera que salen de las chimeneas provenientes de fábricas generalmente artesanales, estos contaminantes son arrastrados por la velocidad de los vientos. Los más conocidos son el CO, SO₂, óxido de nitrógeno, etc. El exceso del parque automotor genera gases contaminantes que se expenden en el aire y presenta CO, óxidos de nitrógeno, SOX, COV partículas (este último no es gas, pero está constituido por partículas sólidas y de líquidos dispersas en el aire) (15).

La OMS considera a todo contaminante primario como partículas ultrafinas, siendo por si hay algo tóxico y precursor del ozono, coexistiendo conjuntamente con el diversos oxidantes, lo que ocasiona el procedimiento de fotoquímicos. La concentración de NO₂ muestra frecuentemente una correlación fuerte con otros medios de contaminación toxica, dado que resultan de más fácil medición, siendo utilizado muy comúnmente para una completa mezcla. Por lo que, obtener la concentración guía para un determinado contaminante como el NO₂, puede lograr que se aporte diversos medios de beneficio para salud superior pública a lo previsto sobre la base de estimación de lo toxico sobre una determinada contaminación (16).

3.2.3. Contaminantes secundarios

Aquello que forma parte en la atmosfera por la interacción física o química de los contaminantes compuestos y primarios o sustancias presentes en el aire ambiental

La OMS llegó a realizar una publicación que manifiesta que todo el planeta muestra una contaminación de carácter atmosférica. La nueva información permitió que se conozcan más detalles del nivel de polución de 117 lugares, donde se llegó a encontrar que la afectación mayor es toda nacional que tiene un bajo ingreso. Estimándose que 7 millones de sujetos mueren de forma prematura cada año, debido a la calidad del aire (16).

Son todos aquellos que provienen de las reacciones de los contaminantes primarios, en donde los factores que ayudan a que se de este fenómeno químico son los son los factores meteorológicos como son la radiación solar, los vientos, la humedad, etc., los nuevos productos químicos que se dan son los siguientes dioxinas (policlorodibenceno-p-dioxinas) que están presentes en el humo de cigarrillos, incineración de la basura etc. (17).

3.3. Definición de Términos Básicos

Material particulado. El material particulado es el “término genérico aplicado a una amplia gama de sustancias química, física y biológicamente diversas que existen en el aire como partículas discretas (gotas de líquido o sólidos) en un amplio rango de tamaños” (18).

Métodos pasivos. Son aquellos en las que no se fuerza el aire mediante bombeo a ingresar al medio que se captara al contaminante. Gran parte de ellas se basan en la difusión molecular del contaminante en un material absorbente que se expone en el punto de interés por un tiempo prolongado, generalmente una semana o hasta un mes (18).

Métodos activos. Aquellas en lo que se llega a bombear un volumen conocido del aire por medio de un colector con una solución o filtro químico durante un periodo determinado de tiempo, posteriormente se llega a retirar el análisis. Con esos métodos se puede determinar la concentración promedio de los contaminantes para periodos de varias horas (18).

PM10. Material particulado de 10 μm , principalmente originado por la trituración o abrasión mecánica en la industria de la construcción (18).

PM2.5. Partículas más finas que se desarrollan a partir de gases que se condensan o reaccionan en contacto con la atmósfera a partir de la combustión o la evaporación a altas temperaturas (18).

Potencial de hidrógeno. Es un indicador del agua el cual señala el grado de basicidad o acidez de un cuerpo de agua.

Conductividad eléctrica. Es una medida indirecta de la cantidad de sales o sólidos disueltos en el agua. Los iones presentes en una solución tienen cargas positivas y negativas, a través de las cuales se permite el flujo de corriente eléctrica en menor o mayor grado

Oxígeno disuelto. Importante señal de la calidad de agua, el cual puede revelarnos el grado de contaminación o calidad del tratamiento del agua residual y la cantidad de actividad biológica en el agua.

Hivol Equipo de volumen alto destinado para la captación de PM 10

LowVol Equipo de bajo volumen destinado a la captación de PM2.5

Multiparametro. Equipo de medición de múltiples indicadores de la calidad del agua.

Turbidez. Es un medio de expresión respecto a la propiedad óptica que genera que la luz sea absorbida y dispersada en lugar de ser transmitido sin cambios en su nivel y dirección del flujo por medio de un muestreo.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.1. Descripción de las Actividades

4.1.1. Enfoque de las actividades (responsabilidades)

Es aquella actividad llevada a cabo por la que se mide el nivel y presencia de contaminación en el medio ambiente, así como el estado de conservación del mismo. De esta manera, permite que se identifiquen los motivos y al responsable de las alteraciones medioambientales. Luego de ello, se otorga el soporte para las acciones de sanción, fiscalización y supervisión.

Como parte de la iniciativa de prevención, se lleva a cabo el monitoreo en el proyecto, que se sitúa en la etapa exploratoria, permitiendo que se conozca la calidad ambiental y la evaluación temprana. Este proceso genera que la ejecución es un medio de actividad que engloba la participación de las autoridades locales, la sociedad civil y los representantes del centro institucional.

El monitoreo del medio ambiente tiene una incidencia en que se realice las observaciones y mediciones determinadas, que se dirigen a unos pocos parámetros e indicadores. Su finalidad es que se verifique si determinados impactos en el ambiente se están situando. Además, el estudio puede ser dimensionado en relación con la magnitud del impacto. De tal forma, se llegará a evaluar la eficiencia eventual de los medios preventivos adoptados.

La elaboración es un registro de resultado de monitoreo, así como la situación de seguimiento, siendo sin duda una principal relevancia. Y esto es tanto para las autoridades como para la empresa.

Por su parte, el monitoreo del ambiente es un procedimiento de recojo de información, que trata de un estudio de seguimiento sistemático y continuo de cada

variable. El objetivo es que se evalué e identifique cuantitativamente y cualitativamente cada condición de los recursos ambientales. Esto en un determinado momento, así como en la tendencia a lo largo del tiempo.

Así mismo, también incluye el tipo de estudio, puesto que ejerce la influencia sobre el ambiente. Por lo que, el monitoreo brinda datos sobre el factor de influencia, así como el estado de preservación, conservación, recuperación y degradación ambiental en el lugar estudiado.

4.1.2. Alcance de las actividades (responsabilidades)

- i. Se establecen lineamientos para los cumplimientos aprobados en gestión ambiental, permisos sectoriales y legislación vigente para correcta ejecución de los servicios de monitoreo.
- ii. El equipo de cumplimiento asigna los responsables formales (gerentes o superintendentes).
- iii. El responsable formal y el equipo de cumplimiento se reúnen para coordinar las condiciones, se pactan fechas de cumplimiento, asimismo se designa un supervisor ambiental.
- iv. Dicho supervisor operativo se encarga de brindar toda la información necesaria (resolución de aprobación del IGA, términos de referencia, permisos, restricciones, etc.) para la coordinación del servicio pactado.
- v. Se indican fechas de cumplimiento, periodicidad, responsables formales y operativos

Tal servicio incluye como protagonistas al Área del Medio Ambiente de AAQ, dentro de este, cada supervisor ambiental es responsable de cada matriz a ser muestreada en el Instrumento de gestión ambiental, seguidamente involucra al coordinador operativo el cual designara el personal calificado y competente para la ejecución de los monitores. Asimismo, incluye áreas de Recursos Humanos en habilitaciones del personal, Área Logística con el material a utilizarse, supervisión de

seguridad con las directrices en temas de seguridad y el área de Informes, la cual brinda los entregables del servicio de monitoreo ejecutado por el equipo en campo.

4.1.3. Entregables de las actividades

- **Documentos.** Cadenas de custodia, que contienen la identidad y autenticidad de las muestras colectadas con la finalidad de describir, codificar, ubicar, observar y evidenciar posibles elementos
- **Archivos.** Es la evidencia fotográfica, en la cual se evidencia o fija el trabajo realizado en campo. Dicha evidencia deberá ir codificada y fechada con la finalidad que en caso haya alguna manifestación o reclamo quede evidencia de esta
- **Mapas.** Mapas de ubicación geográfica del punto de monitoreo del ambiente- ubicación de cada punto a través de herramientas de sistema de georreferenciación, las cuales permiten poder plasmar en un mapa las estaciones muestreadas, que deberán estar establecidas en la red de monitoreo con la finalidad de identificar posibles nuevos componentes ambientales.
- **Fichas de campo de las estaciones de monitoreo.** Fichas en las cuales se recopila la información tomada en campo, posibles observaciones o incidentes ocurridos durante el muestreo
- **Gráficos.** Realizados a partir de los parámetros meteorológicos colectados en campo, dichos gráficos son modelados a través de *WRPLOT software* que permite graficar la prominencia del parámetro meteorológico, tal como la temperatura, presión, velocidad del viento, fuerza del viento, precipitación, nivel de humedad. Dicha información nos servirá para poder calcular la concentración de la contaminación respecto al aire.

4.2. Aspectos Técnicos de la actividad

4.2.1. Metodologías de investigación

El estudio aplicado es un medio no sistémico que busca encontrar soluciones a cuestiones o problemas específicos. Estas cuestiones o problemas pueden ser a nivel social, grupal o individual. Se denomina no sistémico, porque se sitúa directo a la busca de una solución.

Suele ser llamado como un procedimiento científico, ya que emplea las herramientas de carácter científico disponible y la pone en práctica para que se encuentra la respuesta.

El presente informe reúne las condiciones de una metodología aplicada en razón a que se utilizaron ciencias a fin de aplicarlas en el proceso de monitoreo ambiental.

4.2.2. Cronograma de actividades realizadas

A continuación, se presenta el cronograma de actividades programadas y realizadas para el cumplimiento de la campaña de monitoreo.

Tabla 1 Cronograma de actividades

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Octubre	Nov	Dic
Caminos (Tramo Evitamiento, Tramo I y Tramo II)	Agua superficial control interno	Agua superficial control interno	Caminos (Tramo Evitamiento, Tramo I y Tramo II)	Agua superficial control interno	Agua superficial control interno	Caminos (Tramo Evitamiento, Tramo I y Tramo II)	Agua superficial control interno	Agua superficial control interno	Caminos (Tramo Evitamiento, Tramo I y Tramo II)	Agua superficial control interno	Agua superficial control interno
Aire/agua			Aire/agua			Aire/agua			Aire/agua		

Fuente: Información de las actividades realizadas por la empresa.

4.2.3. Proceso y secuencia operativa de las actividades

El presente diagrama presenta la secuencia operativa de las actividades de monitoreo.

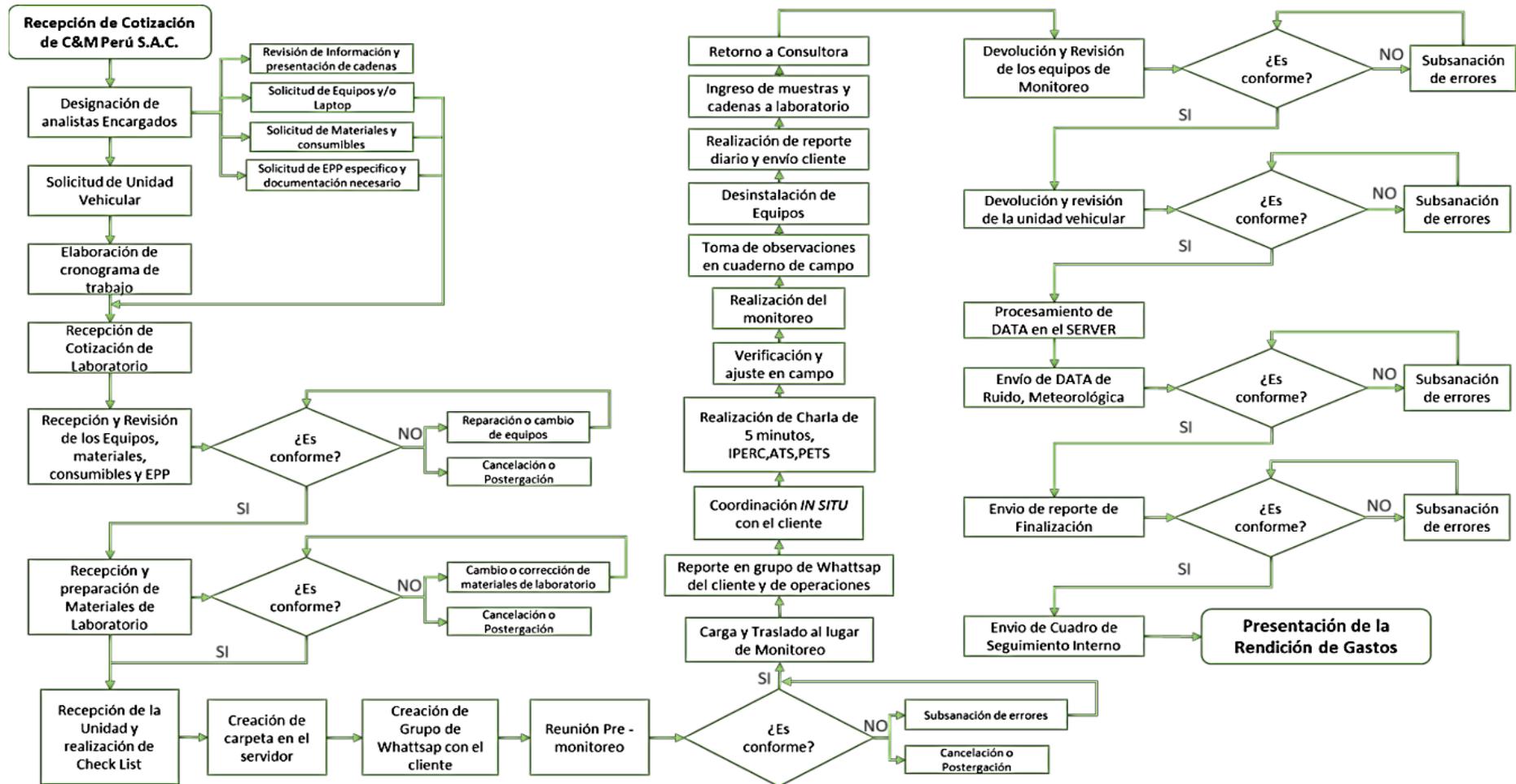


Figura 3 Proceso y secuencia operativa de las actividades de la empresa

Fuente: Información proporcionada por la empresa.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

4.3. Resultados Finales de las Actividades

4.3.1. Monitoreo de calidad de aire, calidad de agua y ruido ambiental

4.3.1.1. Premuestreo

Se verifica la información del cliente establecida en su instrumento de gestión ambiental, la cual se contrasta con la cotización emitida por el área comercial de Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C., la cual remite la información al cliente.

Una vez verificada la información se procede a realizar el requerimiento de equipos y materiales al área de mantenimiento de acuerdo con las matrices a realizarse en el servicio, tales equipos serán examinados los cuales deberán estar en operatividad y con calibración vigente.

Posteriormente, se ajusta de ser necesario los equipos para medición de aire. Para el caso de Alto Volumen (HIVOL), se revisa el certificado de vigencia, se inspeccionará el motor Venturi, del mismo modo se examinan los carbones, parte fundamental para que el rotor pueda succionar el material particulado.

Se verifica que el cabezal se encuentre en perfectas condiciones para poder impactar las partículas a captar, asimismo se verifica el timer y flowchart, los cuales nos ayudaran a programar y poder verificar el flujo del muestreo a realizarse.

LOWVOL. Se revisar el certificado de vigencia de la calibración, se inspecciona el panel de control juntamente con el impactador y se verifica que el equipo este operativo.

Multiparámetro. Se verifica el certificado de vigencia, posteriormente se realiza la verificación de la calibración con las soluciones buffer para el caso del PH, se ajustan los patrones en el caso sea necesario, juntamente se verifican los sensores de oxígeno disuelto y conductividad eléctrica con sus patrones establecidos

Una vez finalizadas las actividades se procede a coordinar con el cliente los accesos al área de monitoreo, de ser el caso deberá estar habilitado para áreas de acceso restringido, se pactará fecha y hora de llegada e inicio de muestreo, asimismo, se estudia la data histórica o antecedentes del servicio para mapear los puntos, accesos, suministro eléctrico y seguridad.

Seguidamente se verifica el material de laboratorio, el cual deberá estar correctamente rotulado, embalado y almacenado en la caja herméticas o conservadoras, del mismo modo se verifican los preservantes a utilizar para cada ensayo a realizarse en las muestras juntamente con los epp's necesarios para la toma de muestra (guantes de nitrilo, mascarilla, toca etc.).

Finalizado esto se procede a cargar la unidad vehicular con los equipos y materiales para el traslado del personal al punto de muestreo

4.3.1.2. Durante el muestreo

Una vez finalizadas las actividades del premuestreo se procederá a coordinar con el cliente los accesos al área de monitoreo, de ser el caso se deberá estar habilitado para áreas de acceso restringido.

Se evalúa el entorno, se toman las acciones para las zonas de muestreo, se toman criterios del protocolo de monitoreo para ubicar los puntos y obtener una muestra representativa para evitar obstáculos antropogénicos o naturales, los cuales puedan afectar la colecta de la muestra.

Se procede a instalar los equipos de monitoreo HIVOL, LOWVOL, tren de muestreo, estación meteorológica, los cuales deben tener una distancia entre ellos para la correcta captación de los contaminantes. Del mismo modo se verifica que estén en el flujo correcto para cada uno de ellos, nos ayudaremos del VARIFLOW para el PM₁₀, de la prueba de fuga en LOWVOL, rotámetro en el caso del tren de muestreo, con estos confirmaremos el correcto caudal de muestreo para cada uno. Finalizada la instalación se procede a delimitar el área con conos y mangas de seguridad para

Para la calidad de agua se verifica nuevamente el multiparámetro con las soluciones buffer, se ajusta de ser necesario. Posteriormente se procede a tomar las muestras del cuerpo receptor (agua superficial, agua potable, agua subterránea manantial) tomando primero los parámetros microbiológicos, seguidamente de los fisicoquímicos y finalizando con los orgánicos, inorgánicos (metales), se preservan con los reactivos necesarios y se procederá a almacenar en las cajas conservadoras manteniendo la cadena en frío.

4.3.1.3. Análisis preliminar de datos de campo

Parte de las actividades en esta etapa consiste en el análisis preliminar de los datos obtenidos de los parámetros de campo (Ph,Ce,Od,Temp, Tur,Cloro, alcalinidad, Tss, Orp. caudal.) con la finalidad de identificar posibles datos anómalos o atípicos en

la tendencia de las estaciones de monitoreo brindando información en tiempo real en el caso de alguna desviación en los resultados obtenidos.

4.3.1.4. Postmuestreo

Finalizado el envío de muestras se procede a organizar la data a través de hojas de campo, planillas de Excel y macros, las cuales fueron proporcionadas por el cliente con la finalidad de introducirlas a la herramienta informática con la cual cuenta AngloAmerican Quellaveco Bi Da(Big-Data) A-Q. Dicha información es organizada según el cronograma y la matriz muestreada.

Finalizada la generación de información, se procede a cargarla al servidor el cual es verificado por el cliente que da así su visto bueno para su aprobación.

4.4. Logros alcanzados

- Ratificar el cumplimiento del compromiso establecido en el Instrumento de Gestión Ambiental.
- Poder establecer redes de monitoreo según a la tendencia de los resultados obtenidos *in situ*.
- Modelar la data colectada en campo a través de hojas de campo y programas, para su interpretación del mismo modo poder establecer frecuencias de monitoreo de acuerdo con los resultados y datos obtenidos
- Estar preparado ante cualquier incidente ambiental para toma de muestra con estrictos estándares de calidad.
- Lograr el desarrollo en el área de la ingeniería ambiental través de la aplicación de la experiencia y conocimiento adquiridos durante el proceso.

4.5. Dificultades encontradas

- Ubicación de puntos. Según las coordenadas establecidas en el IGA se tuvieron algunas dificultades al ubicar el punto, puesto que este no estaba dentro de su propiedad o en su defecto podría constituir un peligro contra el personal, debido a que el punto estaba ubicado en un zona y ubicación subestándar
- Permisos o habilitaciones. Para algunos puntos de monitoreo se tiene que ingresar a zonas operativas, las cuales son de acceso restringido, por lo que se debe realizar una habilitación o entrenamiento para el ingreso a dichas áreas.

- Relaciones comunitarias. Como es conocido algunas comunidades o propiedades privadas están en desacuerdo de la toma de muestra en sus propiedades o comunidades según corresponda, para esta situación se ha recurre al área de relaciones comunitarias; por lo cual se establece la comunicación anticipadamente con el presidente de la comunidad para realizar las actividades de monitoreo.
- Condiciones climáticas. De acuerdo con las condiciones del tiempo se podrían reprogramar actividades por temas climatológicos (lluvias, tormentas, granizo etc.), puesto que este tipo de condiciones meteorológicas afectan las colectas de muestras y, por consiguiente, se suspenden este tipo de actividades, ya que también afectarían con los resultados colectados en campo

4.6. Planteamiento de Mejoras

- Coordinar con el cliente el acceso hacia las áreas, las cuales deben tener los criterios de monitoreo y la seguridad de por medio.
- Se habilitará al personal para el ingreso a las áreas correspondientes según los puntos de monitoreo
- Se coordinará anticipadamente los muestreos a realizarse dentro de las comunidades para evitar inconvenientes.
- Se verificarán las condiciones del tiempo para poder programar los puntos de monitoreo según corresponda

4.7. Metodologías Propuestas

4.7.1. Normativa

Calidad de aire. Los Estándar de Calidad del Aire considerados para el presente informe de monitoreo ambiental comprenden a los establecidos en el D.S. N.º 003-2008-MINAM3, y los NMP considerados en la R.M. N.º 315-96-EM/VMM4, según ha sido considerado en los IGA correspondientes. Dado que la normativa regula los ECA para el aire, no se considera al parámetro arsénico (As), se ha tomado como referencia al establecido en el anexo 3 de la R.M. N.º 315 -96-EM / VMM. En la tabla 3 -1, se presentan los parámetros, estándares y método de calidad ambiental para aire, según norma vigente, y en la tabla 3-2, se presentan los niveles máximos permisibles de calidad del aire que tiene como referencia para el arsénico.

Protocolos y guías de monitoreo de calidad del aire. El “Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire” es un instrumento que deja

estandarizar cada criterio técnico para que se monitoree el ambiente del país, con la finalidad de que se genere datos de calidad, confiable, comparable, compatible y representativo. En noviembre de 2019, se publicó el Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, cuyo objetivo general consiste en estandarizar los criterios técnicos para el monitoreo ambiental del aire en el país, a fin de generar información de calidad, comparable, compatible, confiable y representativa. Los procedimientos empleados para el monitoreo se basaron en los lineamientos establecidos en el Protocolo de calidad del aire y emisiones del subsector minería (MEM, 1993) y el Protocolo de monitoreo de calidad del aire y gestión de datos (DIGESA, 2005). Las actividades contemplan todos y cada uno de los criterios establecidos en los protocolos mencionados, y los cuales serán detallados a lo largo del informe.

Calidad de agua. La calidad del agua es evaluada en comparación con los ECA 3 (D.S. 004-2017-MINAM, 2017) para bebida de animales y riego de vegetales, considerando la clasificación de cuerpos de agua según la resolución R.J. N.º 056-2019-ANA de la ANA (Autoridad Nacional del Agua). Los estándares para riego vegetal (subcategoría D1) son igual o mayormente más estrictos que los de bebida animal (subcategoría D2), por lo cual se compara mayormente con ECA 3-D1, o en caso de que ambos sean iguales, se menciona solo ECA 3 (Tabla 2.1, MINAM 2017).

La recolección de muestras, cadena de custodia y análisis son ejecutados por el laboratorio ALS, el cual constituye uno de los laboratorios más importantes del país, cuyos resultados garantizan que el proceso de toma de muestra y de análisis de laboratorio sean trazables y confiables

Protocolo de calidad de agua. El monitoreo de calidad de agua fue ejecutado siguiendo las guías detalladas en Anexo B, asegurando la calidad de las muestras, el cuidado del medio ambiente y la seguridad del personal involucrado. Después de coordinación logística entre ALS y Medio Ambiente de AAQSA y programación de puntos de monitoreo, se siguieron los protocolos de seguridad y la calibración de los medidores en la mañana. En el monitoreo a continuación se siguieron las pautas de “Medición de parámetros fisicoquímicos in situ para muestras líquidas” y el “Procedimiento de muestreo, conservación y transporte de aguas” de ALS del 2020, basado en los protocolos de la ANA (2016) y del USGS (2018).

Es preciso resaltar que AAQSA viene desarrollando la implementación de un sistema Big Data (BiDaAQ), con el fin de alimentar automáticamente los registros de campo, laboratorio y la actualización de los registros de monitoreo.

En ese sentido, se recurrió al empleo de los formatos de campo (.xls), los cuales diferenciaban los registros de campo más relevantes (pH, CE, OD, ORP, caudal, fotografías) por matrices (agua superficial, subterránea y manantiales). Cuando el analista de campo retorna al campamento se generan la compatibilidad de los registros con la cadena de custodia, viabilizando los sistemas y alimentando apropiadamente a BiDaAQ. De la misma manera a los formatos de campo, el sistema BiDaAQ se alimenta de los registros y resultados que paulatinamente envía el laboratorio, tomando en cuenta los códigos generados por la cadena de custodia. Siendo que cada estación cuenta con la cadena de custodia, se garantiza con ello, la trazabilidad de la muestra, el uso apropiado de los registros, además de la aplicación de un sistema analítico que permita tomar acciones y respuestas eficaces en tiempo real. Entre la información que permite recolectar los formatos de la cadena de custodia y de campo y que a su vez sirven para alimentar al BiDaAQ.

Ruido ambiental. El monitoreo de ruido ambiental se realizó de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N.º 227-2013-MINAM, donde se aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, el cual sirve como instrumento para establecer metodologías, técnicas y procedimientos para elaborar las mediciones de niveles de ruido en el país. Además, establece las directrices generales a ser aplicadas en todo el territorio nacional, independientemente de su ubicación geográfica, contexto social o situación económica específica. Los resultados obtenidos en los monitoreos podrán ser comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido vigentes a efectos de verificar su cumplimiento.

4.8. Aportes del bachiller en la empresa o institución

- Se propuso reuniones **premonitoreo, durante el monitoreo y postmonitoreo** para poder absolver inquietudes ante cualquier inconveniente. Se propuso digitalizar los formatos a través de distintas herramientas digitales.
- Se contribuyó con la difusión de información en cuanto a la actualización de los protocolos de monitoreo asimismo como los formatos y softwares a utilizar para cada matriz
- Se realizó una actualización constante de las planillas de meteorología para agilizar la organización de data, asimismo, de fácil acceso
- Se logró la incorporación de los analistas de campo en la programación de los servicios y las reuniones con las áreas responsables.

- Se realizaron evaluaciones inopinadas al personal.
- Se logró la rotación de personal entrenado con el menor entrenado.
- Se incorporaron filtros en el área de operación con el fin de que la información trazada sea correcta.
- Se logró la continuidad del personal en los servicios mapeados para identificar posibles desviaciones en el servicio.
- Se consiguió implementación de una brigada de respaldo ante posibles incidentes ambientales los cuales puedan ocurrir.
- Se obtuvo la incorporación de material y recursos de respaldo antes emergencias ambientales que podrían ocurrir en la unidad minera.

CONCLUSIONES

- El programa de monitoreo está enfocado en la correcta y satisfactoria toma de muestras de las distintas matrices para su correcta verificación.
- De acuerdo con los resultados obtenidos, se pueden establecer medidas de control ambiental o en su defecto identificar posibles desviaciones en la red de monitoreo.
- Se logró proporcionar data confiable a fin de vigilar la calidad ambiental de acuerdo con la normativa ambiental vigente.
- Se identificaron posibles alteraciones en los componentes ambientales a través de los monitoreos para así establecer medidas de control ambiental.
- Se modeló la información colectada en campo de parámetros meteorológicos.
- Se dio cumplimiento del compromiso ambiental establecido en el instrumento de gestión ambiental asumidos por AAQSA.
- Se logró el control interno sobre el aspecto ambiental dentro de las actividades propias de la unidad minera.
- A partir de la toma de muestra, análisis de resultados y comparativa con la normativa vigente, se analizó el comportamiento de los contaminantes a partir de la información colectada en campo.
- Se consiguió establecer estrategias de control de material particulado en el proyecto Quellaveco.

RECOMENDACIONES

- Continuar con el programa de monitoreo entablado en los instrumentos de la gestión ambiental.
- Realizar el continuo entrenamiento del personal en la toma de muestra de las distintas matrices.
- Implementar herramientas informáticas a fin de agilizar las faenas en campo.
- Estar a la vanguardia en cuanto a la tecnología de equipos de monitoreo ambiental.

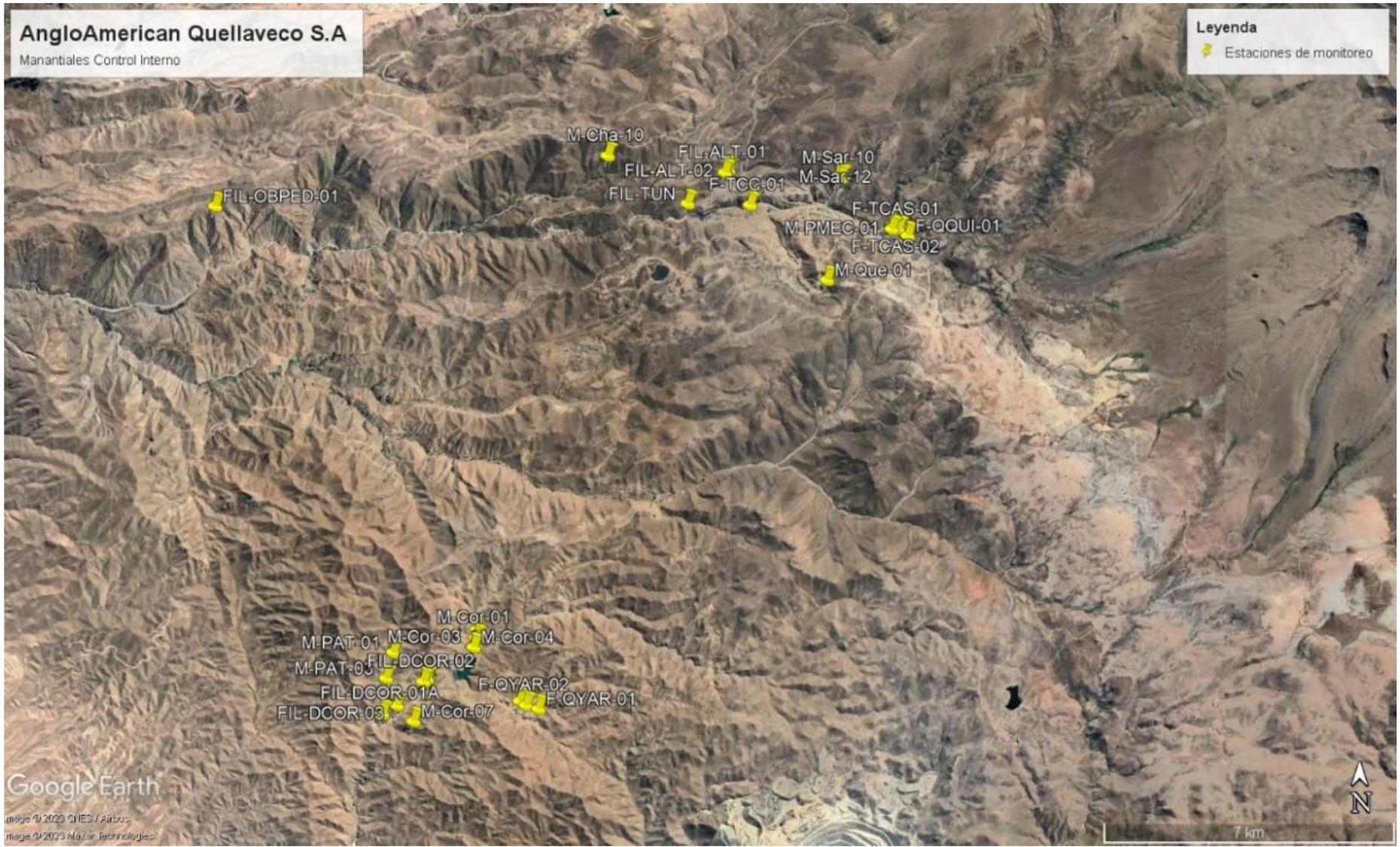
BIBLIOGRAFÍA

1. AGIRRE, I. *Estudio de los Niveles de PM10 y PM2.5 en un Área Urbana con influencia Industrial Siderometalúrgica (Besain, Guipúzcoa)*. Besain, Guipúzcoa: Ingurumena, 2006.
2. RUIZ, A. *Contaminación del aire con material particulado (PM10 Y PM2.5) por el uso de productos pirotécnicos durante navidad y año de nuevo en Lima metropolitana, 2017-2021*. Lima: Universidad Nacional de Callao, 2021. (Tesis de licenciatura).
3. VALERIANO, J. *Relación de las variables meteorológicas en la dispersión espacio temporal de los contaminantes atmosféricos (PM2.5, PM10, SO2, NO2, O3) del distrito de Pacocha, Moquegua, 2019-2020*. Huancayo: Universidad Continental, 2021.
4. SÁNCHEZ, M. *Estimación de las emisiones de PM10 y PM2.5 por resuspensión eólica en Ecuador durante el año 2010*. Quito: Universidad San Francisco de Quito, 2013. (Tesis de ingeniería Ambiental).
5. CARRILLO, C. y SANSORES, M. *Evaluación de partículas menores a 10 µm en dos poblados cercanos al ingenio azucarero San Rafael de Pucté*. Chetumal Quintana Roo, México: Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, 2014. (Tesis para optar el grado de Ingeniero Ambiental)
6. FERNÁNDEZ, R. *Origen y características de las Partículas finas ultrafinas en el aire ambiente de Huelva*. España: Universidad de Huelva, 2011. ISBN: 978-84-15147-76-3
7. REÁTEGUI, W. *Estimación de la concentración de material particulado PM10 y PM2.5 en el área metropolitana de Lima utilizando un modelo euleriano*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2018. (Tesis para optar el grado de Doctor doctoris Philosophiae en Ingeniería y Ciencias ambientales.).
8. MENDOZA, M. *Evaluación fisicoquímica de la calidad de agua superficial en el centro poblado de Sacsamarca, región Ayacucho, Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú: s.n., 2018. (Tesis de Magister).
9. FLORES, C. *Efectos del aislamiento COVID-19 en la calidad de aire en la provincia de Lima-Perú en el año 2020*. Lima: Universidad Continental, 2020. (Bachiller en Ingeniería Ambiental)

10. ROJAS, L. y LOZANO, F. *Determinación del Grado de Partículas Atmosféricas Sedimentables mediante el Método de Muestreo Pasivo en Moyobamba*. Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2013. (Tesis para optar el grado de Ingeniero Ambiental)
11. CAHUANTICO, R. *Evaluación de contaminantes atmosféricos CO, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5} de Cuzco-Perú*: s.n., 2019. (Para optar el grado Académico de Maestra en Ciencias, con mención en Gerencia, Auditoría y Gestión Ambiental.).
12. SARMIENTO, L. *Evaluación y monitoreo de partículas polvo PM 2.5 y PM 10 y su relación con la temperatura del aire en tres puntos muestreo ubicados en la carretera Cochabamba-Chota 2012 -2013*. Lima: s.n., 2018. (Tesis para optar el grado de Ingeniero Ambiental.)
13. CAMARGO, S. *Medio Ambiente*. Lima: Huari, 2023.
14. DIARIO EL PERUANO. *Aprueban Estandares de la calidad ambiental (ECA) para aire y establecen disposiciones complementarias*. Lima: s.n., 2017.D.S. N^o 003-2017
15. CORNEJO, C., KU, C. *Determinación de emisiones contaminantes para el control y disminución de la contaminación ambiental generados por vehículos*. ISSN 2617-9156
16. ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud (OMS). *Guías de calidad*. Actualización Mundial: s.n., 2005.
17. COLLAZOS, J. *Manual de evaluación ambiental de proyectos*. Lima: San Marcos E.I.R.L., 2009. ISBN 9789972386077.
18. POMA, J. *Monitoreo de la calidad ambiental del aire*. Arequipa: s.n., 2022.

ANEXOS

ANEXO 1 Mapa de Ubicación de la Operación Quellaveco





AngloAmerican Quellaveco S.A.

Monitoreo ambiental Tramo II



**ANEXO 2 Cronograma de Trabajo de Monitoreo Ambiental en la
Operación Quellaveco**

Tabla 1. Cronograma de Trabajo: Monitoreo Ambiental Camino Principal Tramo II

Días de evaluación / Parámetros evaluados	23/02/2023	24/02/2023	25/02/202	26/02/202	27/02/2022	28/02/202
Transporte de Personal						
Monitoreo de Calidad de Aire						
Monitoreo de Calidad de Ruido Continuo						
Monitoreo de Meteorología						
Monitoreo de Calidad de Agua						
Monitoreo de Calidad de Suelo						
Monitoreo Hidrobiológico						

ANEXO 3 Formato de Verificación de Equipos de Campo

	CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPO MULTIPARÁMETRO					Código:	CA-AAQ-001		
						Procedimiento:			
						Número de Revisión:	Rev. 0		
						Fecha de Efectividad:	29/08/2019		
						Página:	1 de 1		
Calibración y verificación de equipo multiparámetro									
Equipo: Multi WTW 3430	Operador: Luis Ramos Alegre			Revisado por: Paola Salas Delgado					
Código de equipo: CyM-EQW-MP02 Fecha de calibración: 30/05/2023									
Fecha:	Parámetros	Solución de calibración	Hora	Resultado de lectura	Valor calibrado	Observaciones	Área de uso		
15/05/2024	pH	4.0 /	10:05	3.99	4.01	PH: Pendiente -58.4 mV/pH Asimetría -19.6 mV sonda +++ CE: Const. Celular 0.472 1/cm temperatura 25.6 °C Sonda +++ OD: Pendiente Real 0.94 Sonda ++			
		7.0 /	10:08	7.02	7				
		10.00 /	10:11	9.98	10				
	Conductividad (µS/cm)	1413 /	10:13	1415	1413				
	Oxígeno Disuelto (%)	100% /	10:16	97	100%				
	Turbidez (NTU)	10 /	10:19	10	10				
	Cloro (mg/l)	0 /							
Otro:									
Fecha:	Parámetros	Solución de calibración	Hora	Resultado de lectura	Valor calibrado	Observaciones	Área de uso		
	pH	4.0 /							
		7.0 /							
		10.00 /							
	Conductividad (µS/cm)	1413 /							
	Oxígeno Disuelto (%)	100% /							
	Turbidez (NTU)	10 /							
	Cloro (mg/l)	0 /							
Otro:									
Fecha:	Parámetros	Solución de calibración	Hora	Resultado de lectura	Valor calibrado	Observaciones	Área de uso		
	pH	4.0 /							
		7.0 /							
		10.00 /							
	Conductividad (µS/cm)	1413 /							
	Oxígeno Disuelto (%)	100% /							
	Turbidez (NTU)	10 /							
	Cloro (mg/l)	0 /							
Otro:									
Fecha:	Parámetros	Solución de calibración	Hora	Resultado de lectura	Valor calibrado	Observaciones	Área de uso		
	pH	4.0 /							
		7.0 /							
		10.00 /							
	Conductividad (µS/cm)	1413 /							
	Oxígeno Disuelto (%)	100% /							
	Turbidez (NTU)	10 /							
	Cloro (mg/l)	0 /							
Otro:									
Fecha:	Parámetros	Solución de calibración	Hora	Resultado de lectura	Valor calibrado	Observaciones	Área de uso		
	pH	4.0 /							
		7.0 /							
		10.00 /							
	Conductividad (µS/cm)	1413 /							
	Oxígeno Disuelto (%)	100% /							
	Turbidez (NTU)	10 /							
	Cloro (mg/l)	0 /							
Otro:									
Fecha:	Parámetros	Solución de calibración	Hora	Resultado de lectura	Valor calibrado	Observaciones	Área de uso		
	pH	4.0 /							
		7.0 /							
		10.00 /							
	Conductividad (µS/cm)	1413 /							
	Oxígeno Disuelto (%)	100% /							
	Turbidez (NTU)	10 /							
	Cloro (mg/l)	0 /							
Otro:									
PARTICIPANTES				TÍTULO / DEPARTAMENTO		FIRMA		FECHA	
REVISADO POR				Supervisor de Calidad y Monitoreo AAQ					
PREPARADO POR		Luis Ramos Alegre						15/05/2024	

ANEXO 4 Certificados de Calibración de los Equipos de Campo

Multiparámetro



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-0380-22

Pág. 1 de 2

Fecha de emisión: 2022-03-04
Issue date

1.- SOLICITANTE : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
Applicant
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
Address AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Multiparámetro
Measuring Instrument MULTI-PARAMETER

Marca : WTW	Nº de serie : 19100895	Rango : 0 pH a 14 Ph
Brand	Serial number	Range
Modelo : MULTI 3630 IDS	Procedencia : ALEMANIA	0,0 % a 100% oxy
Model	Made in	0.00 mS/cm a 2000 mS/cm
Código : CYM-A-18	Exactitud : ± 0,01 pH; ± 0,4% oxy; ± 1%	Resolución : 0,01 pH; 0,1% oxy;
Code	Accuracy	Resolution
	mS/cm	0,01 mS/cm

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration
El equipo fue recepcionado el día 2022-03-04 y calibrado el 2022-03-04 en el Laboratorio de Electricidad del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
The equipment was received on day 2022-03-04 and calibrated on 2022-03-04 in the Electricity Laboratory of the Peruvian Institute of Metrology and Innovation S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
La calibración se realizó según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH" y PC-022 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" DM-INACAL.
The calibration was carried out according to the procedure PC-020 "Procedure for the calibration of pH meters" and PC-022 "Procedure for the calibration of conductimeters" DM-INACAL.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability

MATERIAL DE REFERENCIA Reference Material	MARCA Brand	Nº LOTE Lot number	MODELO Model
Solución Buffer pH 4.01	HANNA INSTRUMENTS	4300	HI 7004L
Solución Buffer pH 7.01	HANNA INSTRUMENTS	3859	HI 7007L
Solución Buffer pH 10.01	HANNA INSTRUMENTS	4130	HI 7010L
Solución Conductividad 84 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4097	HI 7033L
Solución Conductividad 1414 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4364	HI 7031L
Solución Conductividad 1287 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	3537	HI 7031L
Oxígeno Disuelto	HANNA INSTRUMENTS	S0066/20	HI 7040L
Termómetro digital	EBRO	10251463	T-0822-2021

6.- RESULTADOS
Results
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	21 °C	61 %	1009 mbar
FINAL Final	22 °C	63 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The periodicity of calibration is based on the use, preservation and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and or its international equivalents.



Arturo Elisban Linares Martínez
METROLOGO
Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

Lorena Villanueva Linares
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

Jr. German Amezaga N°242 Int. 101,
Zona B – San Juan de Miraflores, Lima – Perú
Celular: 949 850 783 / 933 990 149
Fijo: 01 758 4040 / 01 765 6228

e-mail: innova_gerencia@hotmail.com
gerencia@innovalaboratorio.org
comercial@innovalaboratorio.org
web: www.innovalaboratorio.org

9.- RESULTADOS

Results

9.1 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PH
Results using ph solutions

DATOS DEL ELECTRODO
Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : SENTIX 940 SERIE : C203133024

Valor nominal <i>Nominal value</i>	Valor encontrado <i>Found value</i>	Desviación <i>Deviation</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>
(pH)	(pH)	(pH)	(pH)
4,01	4,010	0,000	0,0030
7,01	7,000	-0,010	0,0030
10,01	10,011	0,001	0,0030



9.2 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA CONDUCTIBILIDAD
Results using solutions for conductivity

DATOS DEL ELECTRODO
Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : TETRACON 925 SERIE : 20081761

Valor nominal <i>Nominal value</i>	Valor encontrado <i>Found value</i>	Desviación <i>Deviation</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>
(uS/cm)	(uS/cm)	(uS/cm)	(uS/cm)
84	99	15	0,206
1414	1412	-2	0,200

Valor nominal <i>Nominal value</i>	Valor encontrado <i>Found value</i>	Desviación <i>Deviation</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>
(mS/cm)	(mS/cm)	(mS/cm)	(mS/cm)
12880	12930	50	0,209

9.3 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCION PARA OXIGENO DISUELT
RESULTS USING SOLUTION FOR DISSOLVED OXYGEN

DATOS DEL ELECTRODO
Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : F-DO 925 SERIE : 14260311

Valor nominal <i>Nominal value</i>	Valor encontrado <i>Found value</i>	Desviación <i>Deviation</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>
(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
0,00	0,02	0,02	0,000



(FIN DEL DOCUMENTO)
(End of Document)

Muestreador de alto volumen -HIVOL



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRATION CERTIFICATE CC-IN-1186-22

Fecha de emisión: 2022-08-16
Issue date

1.- SOLICITANTE : CONSULTORÍA Y MONITOREO PERÚ S.A.C.
Applicant
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Address

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MUESTRADOR DE ALTO VOLUMEN - HIVOL
Measuring Instrument HIGH VOLUME SAMPLER - HIVOL
Marca : THERMO SCIENTIFIC Serie : P9506X
Brand Serial
Código : CYM-AG-31 Modelo : GTM23601
Code Model
Procedencia : USA Flujo : 1.13 m3/min
Made in Flow

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

El equipo fue recepcionado el 2022-08-16 y calibrado el 2022-08-16 en el Laboratorio de Otras magnitudes del Instituto Peruano de Metrología e Innovación.
The equipment was received 2022-08-16 and calibrated the 2022-08-16 in the laboratory of other magnitudes of the Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method

Método de comparación directa según el "Procedimiento de Calibración para Medidores de partícula y capacitación ambiental del Instituto Nacional de Ecología, México.
Direct comparison method according to the "Calibration Procedure for Particle Meters and Environmental Training of the National Institute of Ecology, Mexico.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD

Instruments / Measuring equipment and traceability

INSTRUMENTO	MARCA	Número de serie/código	CERTIFICADO
MANÓMETRO	ELITECH	NO INDICA	P-5990-2021
Medidor de Caudal	Tisch enviroment	TE-5028A	667941
TERMOHIGROMETRO	RADIOSHACK	IN-EQ-0114	TH22-C-0048

6.- RESULTADOS

Results

Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document

La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%

The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor $k = 2$ for a confidence level of 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	20,1 °C	70 %	1010 mbar
FINAL Final	20,3 °C	71 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES

Observations

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.

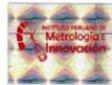
The results are the average of 10 measurements.

Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.

Place a label indicating calibration date and certificate number.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.



Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

El Instituto Peruano de Metrología e Innovación no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025: 2017 and / or its international equivalents.

Lorena Villanueva Linares

JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

Jr. German Amezaga N°242 Int. 101,
Zona B – San Juan de Miraflores, Lima – Perú
Celular: 949 850 783 / 933 990 149
Fijo: 01 758 4040 / 01 765 6228

e-mail: innova_gerencia@hotmail.com
gerencia@innovalaboratorio.org
comercial@innovalaboratorio.org
web: www.innovalaboratorio.org

de 2

9.- RESULTADOS

Results

9.1 Resultados de la calibración

Calibration results

QA m ³ /s	Orifice H ₂ O	PF mmHg	Muestreador H ₂ O	Po/Pa	Look up - Qa m ³ /min	% off Diff	Incertidumbre m ³ /min
1,140	3,13	22,638	12,13	0,970	1,184	3,86	0,048
1,133	3,09	27,919	14,96	0,963	1,175	3,72	0,048
1,117	3,00	33,220	17,80	0,956	1,165	4,33	0,048
1,106	2,94	39,490	21,16	0,948	1,155	4,46	0,048
1,089	2,85	45,127	24,18	0,941	1,146	5,22	0,048

(FIN DEL DOCUMENTO)
(Document end)



Muestreador de partículas



INSTITUTO PERUANO DE
**Metrología e
Innovación**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-1307-22

Fecha de emisión: 2022-09-09
Issue date

1.- SOLICITANTE : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
Applicant
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
Address AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MUESTREADOR DE PARTÍCULAS
Measuring Instrument PARTICLE SAMPLER
Marca : BGI Serie : 90005
Brand Serial
Modelo : PQ200 Procedencia : NO INDICA
Model Made in
Código : CYM-AG-35 Resolución : 0,01 L/min
Code Resolution
Flujo de Trabajo : 16,67 L/min
Work Flow

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration
El equipo fue recepcionado el día 2022-09-09 y calibrado el 2022-09-09
en el Laboratorio de Calibración del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
The team was received on day 2022-09-09 and calibrated the 2022-09-09
in the Calibration Laboratory of Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
Se utilizó como referencia de acuerdo con el EPA Compendium Method IO-2.1.
It was used as a reference according to the EPA Compendium Method IO-2.1.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO Instrument	MARCA brand	SERIE serial	CERTIFICADO certificate
MEDIDOR DE CAUDAL	Bios Int. Corp.	131572	LFG - 020 - 2022
TERMOHIGROMETRO	RADIOHACK	IN-EQ-0114	TH22-C-0048
BAROMETRO DIGITAL COMPACTO	NO INDICA	IN-EQ-0266	LFP-122-2022

6.- RESULTADOS
Results
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95%
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of approximately 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	20,6 °C	65 %	1009 mbar
FINAL Final	20,7 °C	66 %	1009 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and or its international equivalents.



Lorena Villanueva Linares
Pág. 1 de 2

Lorena Villanueva Linares
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

Jr. German Amezaga N°242 Int. 101,
Zona B – San Juan de Miraflores, Lima – Perú
Celular: 949 850 783 / 933 990 149
Fijo: 01 758 4040 / 01 765 6228

e-mail: innova_gerencia@hotmail.com
gerencia@innovalaboratorio.org
comercial@innovalaboratorio.org
web: www.innovalaboratorio.org

Fecha de emisión: 2022-09-09
Issue date



9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

	Indicación del Patrón <i>Pattern Indication</i>	Indicación del Instrumento <i>Instrument Indication</i>	Corrección <i>Correction</i>
Presión (mmHg) <i>Pressure (mmHg)</i>	748,5	749	-0,5
Temperatura (°C) <i>Temperature (°C)</i>	20,5	20,7	-0,2

INDICACIÓN DEL PATRÓN <i>INDICATION OF THE PATTERN</i>	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO A CALIBRAR <i>INDICATION OF THE INSTRUMENT TO CALIBRATE</i>	CORRECCIÓN <i>CORRECCIÓN</i>	INCERTUMBRE <i>UNCERTAINTY</i>
(L/min)	(L/min)	(L/min)	(L/min)
15,220	15,09	-0,130	0,040
16,820	16,70	-0,120	0,043
18,050	18,04	-0,010	0,045



Nota: Se tomó como referencia las indicaciones del manual del Instrumento.
Note: Se realizaron 3 puntos de calibración indicado en las instrucciones del fabricante.
The indications in the instrument manual were taken as reference.
3 calibration points were performed indicated in the manufacturer's instructions.

FIN DEL DOCUMENTO
END OF DOCUMENT

Jr. German Amezaga N°242 Int. 101,
Zona B – San Juan de Miraflores, Lima – Perú
Celular: 949 850 783 / 933 990 149
Fijo: 01 758 4040 / 01 765 6228

e-mail: innova_gerencia@hotmail.com
gerencia@innovalaboratorio.org
comercial@innovalaboratorio.org
web: www.innovalaboratorio.org

Fig. 2 de 2

Estación meteorológica



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRATION CERTIFICATE CC-LMG-0071-22

Pág. 1 de 4

Fecha de emisión: 2022-12-02
Issue date

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

El Instituto Peruano de Metrología e Innovación no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025: 2017 and / or its international equivalents.

1.- DATOS DEL SOLICITANTE

Applicant details

Razón Social : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Company name

Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR MZ. B LT. 2 URB. SANTO DOMINGO-QUINTA
Address ESTANCIA AREQUIPA-AREQUIPA-JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO.

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ESTACIÓN METEREOLÓGICA

Measuring Instrument

WEATHER STATION

Marca : Davis Instruments

Brand

Modelo : VANTAGE PRO 2

Model

Serie : BF210817004

Serial

Procedencia : USA

Made in

Código : CYM-AG-37

Code

a.- SENSOR DE TEMPERATURA

Temperature sensor

Sensor in

Rango: 0°C a 60°C

Range

Resolución: 0,1°C

Resolution

Exactitud: ± 0,5 °C

Accuracy

Sensor out

Rango: -40°C a 65°C

Range

Resolución: 0,1°C

Resolution

Exactitud: ± 0,5°C

Accuracy

b.- SENSOR DE HUMEDAD

Humidity sensor

Sensor in

Rango: 1% a 100%

Range

Resolución: 1%

Resolution

Exactitud: ± 3%HR y 4%HR a

Accuracy 90%

Sensor out

Rango: 1% a 100%

Range

Resolución: 1%

Resolution

Exactitud: ± 3%HR y 4%HR a

Accuracy 90%

c.- SENSOR DE PRESIÓN BAROMÉTRICA

Barometric pressure sensor

Rango: 540 a 1100hPa

Range

Resolución: 0,1hPa

Resolution

Exactitud: ± 1,0 hPa

Accuracy

d.- SENSOR DE VELOCIDAD DE AIRE

Wind speed sensor

Anemómetro

Anemometer

Rango: 0 a 809m/s

Range

Resolución: 0,4 m/s

Resolution

Exactitud: ± 1 m/s

Accuracy

d.- SENSOR DE RADIACION SOLAR

Radiation uv/ solar sensor

Rango: 0 a 1800 W/m²

Range

Resolución: 1 W/m²

Resolution

Exactitud: ± 5% de full escala

Accuracy

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Date and place of calibration

Fecha de Recepción : 2022-12-02

Reception date

Fecha de Calibración : 2022-12-02

Calibration date

Lugar de Calibración : Laboratorio de Magnitudes generales de Metrología e Innovación S.A.C.

Calibration place

Firmado digitalmente por:
VILLANUEVA LINARÉS LORENA
ELIZABETH
JEFE DE LABORATORIO
METROLOGICO
<02/12/2022 15:02>
Firmado con www.tocapu.pe

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezaga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method

La calibración se efectuó según el TH-007 "Procedimiento para Calibración de medidores de condiciones ambientales" del Centro Español de Metrología, Método de comparación directa según el "CUP ANEMOMETER CALIBRATION PROCEDURE" del Network of European Measuring Institutes; PC-015: "Procedimiento para la calibración de material volumétrico"; PC-011 "Procedimiento de Calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" DM-INACAL 4ta Edición 2010; Método de comparación directa según el OP-003 "Procedimiento de Calibración de Espectrorradiómetros" del Centro Español de Metrología.

The calibration was carried out according to TH-007 "Procedure for Calibration of Environmental Condition Meters" of the Spanish Metrology Center, Direct comparison method according to the "CUP ANEMOMETER CALIBRATION PROCEDURE" of the Network of European Measuring Institutes; PC-015: "Procedure for the calibration of volumetric material"; PC-011 "Calibration procedure for non-automatic operation scales class I and class II" DM-INACAL 4th Edition 2010; Direct comparison method according to OP-003 "Spectroradiometers Calibration Procedure" of the Spanish Metrology Center.

5.- INSTRUMENTOS / EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD

Instruments / Measuring equipment and traceability

ITEM	MARCA	MODELO	SERIE	N° CERTIFICADO	FECHA DE VCTO.
TERMOHIGRÓMETRO	BOECO	NO INDICA	IN-EQ-0200	CCP-1199-010-22	2023-10-07
RADIOMETRO UV	DELTA OHM	HD2102.2	13024689	LAT 124 524622M	2023-11-02
BAROMETRO	NO INDICA	NO INDICA	IN-EQ-0266	LFP - 122 - 2022	2023-05-20
ANEMÓMETRO DE VELETA	PCE	PCE-BDA 10	201902030593	HX-CC-AN-19987	2023-02-07

6.- RESULTADOS

Results

Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento; la incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95%
The results are shown on page 02 of this document; the uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor $k = 2$ for a confidence level of 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	20,1 °C	64 %	1010 mbar
FINAL Final	20,2 °C	65 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES

Observations

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.

The results are the average of 10 measurements.

Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.

Place a label indicating calibration date and certificate number.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezaga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

9.- RESULTADOS
Results

9.1 PRUEBA DE TEMPERATURA
Temperature Test

Sensor IN

VALOR NOMINAL <i>Nominal value</i> (°C)	VALOR ENCONTRADO <i>Found value</i> (°C)	ERROR <i>Error</i> (°C)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (°C)
15,1	15,5	0,4	0,57
20,2	20,6	0,4	0,57
29,0	29,4	0,4	0,57

Sensor OUT

VALOR NOMINAL <i>Nominal value</i> (°C)	VALOR ENCONTRADO <i>Found value</i> (°C)	ERROR <i>Error</i> (°C)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (°C)
15,2	15,5	0,3	0,57
20,2	20,6	0,4	0,57
29,0	29,4	0,4	0,57

9.2 PRUEBA DE HUMEDAD
Humidity test

Sensor IN

VALOR NOMINAL <i>Nominal value</i> % H.R	VALOR ENCONTRADO <i>Found value</i> % H.R	ERROR <i>Error</i> % H.R	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> % H.R
45,0	42,0	-3,0	3,4
60,0	58,0	-2,0	3,4
80,0	78,0	-2,0	3,4

Sensor OUT

VALOR NOMINAL <i>Nominal value</i> % H.R	VALOR ENCONTRADO <i>Found value</i> % H.R	ERROR <i>Error</i> % H.R	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> % H.R
45,0	44,0	-1,0	3,4
60,0	58,0	-2,0	3,4
80,0	82,0	2,0	3,4

9.3 PRUEBA DE PRESIÓN
Pressure test

VALOR NOMINAL <i>Nominal value</i> hPa	VALOR ENCONTRADO <i>Found value</i> hPa	ERROR <i>Error</i> hPa	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> hPa
955,0	951,0	-4,0	2,0
1004,0	1006,0	2,0	2,0
1087,0	1083,0	-4,0	3,0

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezaga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

9.4 PRUEBA DE VELOCIDAD DE VIENTO

Air velocity test

VALOR NOMINAL	VALON NOMINAL	VALOR ENCONTRADO	ERROR	INCERTIDUMBRE
<i>Nominal value</i> m/s	<i>Nominal value</i> km/h	<i>Found Value</i> m/s	<i>Error</i> m/s	<i>Uncertainty</i> m/s
3,2	11,5	3,6	0,4	0,29
4,9	17,6	4,9	0,0	0,29
6,3	22,7	6,7	0,4	0,29
8,5	30,6	8,8	0,3	0,29
9,5	34,2	9,7	0,2	0,29
10,5	37,8	10,9	0,4	0,29

9.5 PRUEBA DE PRECIPITACIÓN FLUVIAL

Rainfall test

VALOR NOMINAL	VALOR ENCONTRADO	ERROR	INCERTIDUMBRE
<i>Nominal value</i> ml	<i>Found value</i> ml	<i>Error</i> ml	<i>Uncertainty</i> ml
25,00	26,00	1,00	0,20
50,00	52,00	2,00	0,20
100,00	102,00	2,00	0,20

9.6 PRUEBA DE RADIACION SOLAR

Rainfall test

VALOR NOMINAL	VALOR ENCONTRADO	ERROR	INCERTIDUMBRE
<i>Nominal value</i> (w/m ²)	<i>Found value</i> (w/m ²)	<i>Error</i> (w/m ²)	<i>Uncertainty</i> (w/m ²)
0,0	0,0	0,0	1,3
15,4	15,7	0,3	1,3
46,1	45,6	-0,5	1,3
63,8	64,4	0,6	1,3

9.7 PRUEBA DE RADIACION UV

Rainfall test

VALOR NOMINAL	VALOR ENCONTRADO	ERROR	INCERTIDUMBRE
<i>Nominal value</i> (w/m ²)	<i>Found value</i> (w/m ²)	<i>Error</i> (w/m ²)	<i>Uncertainty</i> (w/m ²)
0,0	0,0	0,0	1,3
6,0	6,2	0,2	1,3
10,3	10,7	0,4	1,3
14,2	14,7	0,5	1,3

(FIN DEL DOCUMENTO)

(Document end)

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezcaga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

Rotámetro



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-LMG-0030-23



1.- DATOS DEL SOLICITANTE

Applicant details

Razón Social : CONSULTORÍA Y MONITOREO PERÚ S.A.C.
Company name
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Address

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ROTÁMETRO

Measuring Instrument

Rotameter

Marca : DWYER
Brand
Modelo : RMA-13
Model
Serie : T46Z
Serial
Procedencia : USA
Made in
Alcance : 1000 cc/min
Scope
Código : CYM-AG-26
Code

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Date and place of calibration

Fecha de Recepción : 2023-01-09
Reception date
Fecha de Calibración : 2023-01-09
Calibration date

Lugar de Calibración : Laboratorio de Magnitudes generales de Metrología e Innovación S.A.C.
Calibration place

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method

Se utilizó como referencia el ME-009: 1ª Ed., "Procedimiento Calibración de Caudalímetros de Aire" del Centro Español de Metrología.

ME-009: 1ª Ed "Calibration Procedure for Gas Flowmeters" of the Spanish Metrology Center a was used as a reference.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD

Instruments / Measuring equipment and traceability

ITEM	MARCA	SERIE	Nº CERTIFICADO	FECHA VCTO
CAUDALÍMETRO	BIOS INTERNATIONAL	4332	CPP-1199-012-22	2023-10-07
TERMOHIGRÓMETRO	BOECO	IN-EQ-0200	CPP-1199-010-22	2023-10-07
BARÓMETRO	NO INDICA	IN-EQ-0266	LFP-122-2022	2023-05-20

6.- RESULTADOS

Results

Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento; la incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95%

The results are shown on page 02 of this document; the uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor $k = 2$ for a confidence level of 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente <i>Environment temperature</i>	Humedad Relativa <i>Relative humidity</i>	Presión Atmosférica <i>Atmospheric pressure</i>
INICIAL <i>Initial</i>	20,7 °C	58 %	1007 mbar
FINAL <i>Final</i>	20,8 °C	59 %	1008 mbar

8.- OBSERVACIONES

Observations

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.

The results are the average of 10 measurements.

Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.

Place a label indicating calibration date and certificate number.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Pág. 1 de 2

Fecha de emisión: 2023-01-10
Issue date

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

El Instituto Peruano de Metrología e Innovación no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025: 2017 and / or its international equivalents.

Firmado digitalmente por:
VILLANUEVA LINARES LORENA
ELIZABETH
JEFE DE LABORATORIO
METROLOGICO
11/01/2023 14:05
Firmado con www.locapu.pe

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezaga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

9.- RESULTADOS

Results

9.1 RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Calibration results

VALOR IBC IBC value cc/min	VALOR PATRÓN Standard value		ERROR Error cc/min	INCERTIDUMBRE Uncertainty cc/min
	mL/min	cc/min		
200,0	175,65	175,65	24,35	44
400,0	366,87	366,87	33,13	44
600,0	565,74	565,74	34,26	51
800,0	774,29	774,29	25,71	51
1000,0	974,66	974,66	25,34	51

Nota: Conversión realizada utilizando la siguiente relación: 1 mL/min = 1 cc/min = 0,001 L/min según el SI.

Note: Conversion made using the following relationship: 1 mL/min = 1 cc/min = 0,001 L/min according to the SI.

9.2 EQUIVALENCIA EN EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Equivalence in the International System of Units

VALOR IBC IBC value slpm	VALOR PATRÓN Standard value slpm	ERROR Error slpm	INCERTIDUMBRE Uncertainty slpm
0,2	0,176	0,024	0,044
0,4	0,367	0,033	0,044
0,6	0,566	0,034	0,051
0,8	0,774	0,026	0,051
1,0	0,975	0,025	0,051

Nota: Conversión realizada utilizando la siguiente relación: 1slpm = 1 L/min según el SI.

Note: Conversion made using the following relationship: 1slpm = 1 L/min according to the SI.

(FIN DEL DOCUMENTO)
(Document end)

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezcua 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

ANEXO 5 Instrumentos de Gestión de la Seguridad

Identificación de peligros, evaluación de riesgos y Controles-IPERC. Actividades de Manejo.

PASOS DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO INICIAL				MEDIDAS DE CONTROL	EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL			
			A	S	M	B		A	S	M	B
CHECK LIST DE CAMIONETA	SUBIR Y BAJAR DEL VEHICULO INADECUADAMENTE / ÁREAS DE ATRAPAMIENTO	CAÍDA AL MISMO NIVEL / EXPOSICIÓN DE ATRAPAMIENTO DE MANOS			8		SEÑALIZACIÓN DE LOS TRES PUNTOS DE APOYO / CONTAR CON ESTRIBO ANTIDERRAPE / CONTAR CON AGARRADERAS QUE FACILITEN EL ASCENSO Y DESCENSO A LA CABINA / ÁREAS DE ATRAPAMIENTO SEÑALIZADAS.				5
CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES A TOLVA	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA	LESIÓN POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			8		CLASIFICACIÓN DE CARGAS MENOR DE 25kg /ROTACIÓN DEL PERSONAL EN LAS ACTIVIDADES / FLEXIÓN DE RODILLAS USO DE LA FUERZA DE LOS MUSCULOS DE PIERNAS Y BRAZOS, ESPALDA RECTA.				5
TRANSITO VEHICULAR POR RUTAS ESTABLECIDAS	VÍAS DE TRANSITO EN MAL ESTADO	COLISIÓN, ATROPELLO, VOLCADURA	13				ISPECCIÓN TECNICA VEHICULAR / CAPACITACIÓN DE MANEJO DEFENSIVO / CHCK LIST DE UNIDAD VEHICULAR / EVLUACIÓN DE VÍAS			9	
	PRESENCIA DE PERSONAS, ANIMALES EN ZONAS DE TRANSITO	COLISIÓN, ATROPELLO, VOLCADURA	13				CUMPLIMIENTO DE LIMITES DE VELOCIDAD / MANEJO DEFENSIVO / CHECK LIST DE FATIGA / CHECK LIST VEHICULAR			9	
	OPERACIÓN TEMERARIA DE EQUIPOS MÓVILES (PESADO LIVIANO)	VOLCADURAS COLISIÓN CON EQUIPOS MÓVILES O FIJOS ATROPELLOS ATRAPAMIENTOS	13				NO INGRESAR A ZONAS CON EQUIPOS EN MOVIMIENTO / PROHIBIDO EL INGRESO A ZONAS QUE TIENEN TRANQUERA SI NO CUENTA CON AUTORIZACIÓN DEL ÁREA / MANEJO DEFENSIVO			9	
	FALTA DE VISIBILIDAD (POLVO NEBLINA)	ATROPELLO, CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES E INMÓVILES	13				LIMPIEZA DE PARABRISAS Y RETROVISORES / MANTENER ENCENDIDOS Y EN BUEN ESTADO FAROS Y NEBLINEROS / MANEJO DEFENSIVO			9	
	HORAS DE TRABAJO PROLONGADAS	AFECTACIÓN DEL ESTADO ANIMICO Y SALUD MENTAL DEL TRABAJADOR			8		COMUNICACIÓN DEL ESTADO DE FATIGA Y PARALIZACIÓN DE LABORES / DIS POSITIVO DE CONTROL CONTRA LA FATIGA / CHECK LIST DE AUTOEVALUACIÓN DE FATIGA				5
	TORMENTA ELECTRICA	EXPOSICIÓN A DESCARGA ELÉCTRICA		18			PROHIBICIÓN DE LABORES EN ALERTA ROJA DE TORMENTA / DETECTOR DE TORMENTAS / REFUGIO ESTABLECIDO CONFORME A ESTÁNDAR				10

Identificación, Evaluación de Peligros y Controles-IPERC. Actividades de Monitoreo de Calidad de Aire

PASOS DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO INICIAL				MEDIDAS DE CONTROL	EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL			
			A	S	M	B		A	S	M	B
INGRESO AL ÁREA DE TRAJO	SUPERFICIES IREGULAR	CAIDA AL MISMO NIVEL			7		ESTABLECER RUTAS DE TRANSITO PEATONAL CON CONDICIONES SEGURAS, EVALUAR EL AREA ANTES DE ACCEDER				4
DESCARGA MANUAL DE MATERIALES Y TRASLADO AL PUNTO DE MONITOREO	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	LESIÓN POR MANIAPULACIÓN DE OBJETOS /			8		CLASIFICACIÓN DE CARGAS MENOR DE 25kg /ROTACIÓN DEL PERSONAL EN LAS ACTIVIDADES / FLEXIÓN DE RODILLAS USO DELA FUERZA DE LOS MUSCULOS DE PIERNAS Y BRAZOS, ESPALDA RECTA.				5
	MANIPULACION DE HERRAMIENTAS	CONTACTO CON HERRAMIENTAS Y OBJETOS VARIOS			4		INSPECCION DE HERRAMIENTAS CON CINTA DEL MES / RETIRAR HERRAMIENTAS QUE NO SE ENCUENTREN HABILITADAS				2
INSTALACION DE HI-VOL LOW-VOL / MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO / DESINSTALACION	PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	EXPOSICION A PERTICULAS EN TRACTO RESPIRATORIO SIN LLEGAR AL PULMON			8		USO DE EPPS ESPECIFICOS / CAPACITACION EN EL PETS				5
	ABASTECIMIENTO DE CONBUSTIBLE A GRUPO ELECTRONICO	CONTACTO DIRECTO CON HIDROCARBUROS / DERRAMES			4		USO DE EPPS ESPECIFICOS / CONTAR CON EQUIPO KIT ANTI-DERRAMES CERCANO / CONTAR CON BANDEJAS DE CONTENCIÓN CON 110% DE CAPACIDAD			10	
	EQUIPOS ENERGIZADOS	DESCARGA / CONTACTO CON ENERGIA ELECTICA		14			INSPECCION DE EQUIPOS, CABLES Y EXTENCIONES / EQUIPOS CON LINEA A TIERRA			10	
	MANIPULACION DE HERRAMIENTAS Y OBJETOS VARIOS	CONTACTO CON HERRAMIENTAS Y OBJETOS VARIOS			4		INSPECCION DE HERRAMIENTAS MANUALES Y QUE PRESENTEN LA CINTA DEL MES / RETIRAR HERRAMIENTAS QUE NO SE ENCUENTREN HABILITADAS PARA LA LABOR				2
	TOMENTA ELECTRICA	EXPOSICION A DESCARGA ELECTRICA		18			PROHIBICION DE LABPRES EN ALERTA ROJA / CONTAR CON DETECTOR DE TORMENTAS Y RADIO DE COMUNICACIÓN / CONTAR CON REFUGIO CERCANO			10	
	RADIACION SOLAR	EXPOSICION A LA RADIACION SOLAR			8		APLICAR PROTECTOR SOLAR 20 MINUTOS ANTES DE EXPONERTE AL SOL / CONTAR CON DISPENSADORES DE AGUA EN EL LUGAR DE TRABAJO				5
INSTALACION DE ESTACION METEOROLOGICA	MANIPULACION MANUAL DE CARGAS	LESION POR MANIPULACION DE OBJETOS PESADOS			8		MANIPULACION MANUAL DE CARGAS MAYORES A LOS 25 KG CON MAS DE UN COLABORADOR / ROTACION DE PERSONAL				5
	SUPERFICIES IRREGULARES	CAIDA AL MISMO NIVEL			7		ESTABLECER RUTAS DE TRANSITO PEATONAL CON CONDICIONES SEGURAS, EVALUAR EL AREA ANTES DE ACCEDER				4
REGISTRO DE DATOS / RETIRO DE MUESTRAS	GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	ALTERACION A LA CALIDAD DEL SUELO			4		CORRECTA SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS				2
	MANIPULACION MANUAL DE CARGAS	LESIÓN POR MANIAPULACIÓN DE OBJETOS PESADOS			8		MANIPULACION MANUAL DE CARGAS MAYORES A LOS 25 KG CON MAS DE UN COLABORADOR / ROTACION DE PERSONAL				5

ANEXO 6 Hojas Verticales

Punto	Estacion	COR-2
Tipo de Muestra (QA/QC)	TipoMuestra	Original
Fecha	Fecha	2024-05-15
Hora	Hora	11:51
Tipo de monitoreo	TipoMonitoreo	Operativo

MEDICION FLUJO (Correntómetro. Metodología ASTM D 3858-95(2003): Standard Test Method for Open-Channel Flow Measurement of Water by Velocity-Area Method)

Ecuacion de Calibracion: a	ec_a	
Ecuacion de Calibracion: b	ec_b	
Sección Inicial: ho (m)	ho_m	0
Velocidad Inicial: vo (m/s)	vo_ms	0
Ancho Total de Cause	AnchoTotal_m	0

Punto	Ancho de Segmento (m)	Profundidad (m)	Velocidad Media (m/s)	Velocidad corregida (m/s)	Caudal en segmento (m3/s)	l/ s	Caudal total (m3/dia)
1				0	0	0	0
2				0	0	0	0
3				0	0	0	0
4				0	0	0	0
5				0	0	0	0
6				0	0	0	0
0					Flujo L/s ==>		0.0

MEDICION DE CAUDAL (Balde)

Volumen (Lts)		Tiempo Llenado (Seg)	
Nro	Volumen (L)	Tiempo (seg)	Flujo (L/s)
1	0.110	10.22	0.011
2	0.120	10.39	0.012
3	0.120	10.45	0.011
4			
5			
6			
7			
10			
Flujo L/s ==>			0.011

MEDICION DE CAUDAL (Flotador)					
Nro	Ancho_m	Profundidad_m	Distancia_m	Tiempo_seg	Flujo_Ls
1					#;DIV/0!
2					#;DIV/0!
3					#;DIV/0!
4					#;DIV/0!
5					#;DIV/0!
6					#;DIV/0!
7					#;DIV/0!
8					#;DIV/0!
9					#;DIV/0!
10					#;DIV/0!
Flujo L/s ==>					#;DIV/0!

Descripción	Código	Dato	Comentario
Base de datos	Archivo		Nombre de las BDs en BIDA a donde se ingresara los datos. A ser llenado por el sistema
Nombre del Programa	NombrePrograma		Nombre del Programa al que pertenece. A ser llenado por el sistema.
Punto	Estación	COR-2	Nombre de estación o punto
Tipo de Muestra (QA/QC)	Tipo.Muestra	Original	Tipo de muestra: Blanco de Equipo / Blanco de Campo / Replicado
Codigo de Muestra para CoC	CodigoMuestraParaCoC		Si el tipo de muestra no es Original: TipoMonitoreo+tipoFuente+TipoMuestra+empresa+fecha
Fecha	Fecha	15/05/2024	Fecha de toma de muestra: dd/mm/yyyy
Hora	Hora	11:51	Hora de la toma de muestra: HH:mm
Tipo de monitoreo	Tipo.monitoreo	Operativo	Tipo de monitoreo: Legal / Operativo / Especial
Descripción del Tipo de Monitoreo	DescTipoMonitoreo	Superficiales Operativo	Descripción del tipo de monitoreo. Ejm. 4ta Mod. Del ElAsd 2008
Matriz	Matriz	Agua superficial - Otros	Tipo de Matriz
Fuente	Fuente	Quebrada	Fuente
Empresa Contratista	EmpresaContratista	CyM	Empresa o Entidad que realiza el monitoreo
Toma de muestra	Estación.Muestreada	NO	Toma de muestra para análisis de Laboratorio
Laboratorio destino	Laboratorio	N/A	Laboratorio destino de muestras
COC#	Cadena.custodia	N/A	Código de Cadena de custodia
Perfil de Analisis (1)	Perfil.Análisis1	PC	Perfil
Perfil de Analisis (2)	Perfil.Análisis2	N/A	Perfil interno de QAQC
N° de Botellas	Nro_Botellas	0	N° de Botellas
Equipo multiparámetro de medición	Equipo_de_medición	CyM-EQW-MP02	Equipo multiparametro de medición utilizado
Fecha de calibración	Fecha_calibración	30/05/2023	Fecha de calibración: dd/mm/yyyy
Fecha de verificación previa	Fecha_verificación_previa	15/05/2024	Fecha de verificación previa antes de salida a campo: dd/mm/yyyy
Alcalinidad Total (mg CaCO3/L)	Alcalinidad.Total		Alcalinidad (mg CaCO3/L)
Cloro Total (mg/L)	Cloro.Total		Cloro Total (mg/L)
Cloro Residual (mg/L)	Cloro.Residual		Cloro Residual (mg/L)
Conductividad (µS/cm)	Conductividad	3900.00	Conductividad (µS/cm)
DO (mg/L)	Oxígeno.Disuelto	7.81	Oxígeno Disuelto (mg/L)
ORP (mV)	ORP	217.20	ORP (mV)
pH (Unidades)	pH	8.22	pH (Unidades)
TDS (mg/L)	Sólidos.Totales.Disueltos		Sólidos Totales Disueltos (mg/L)
TSS (mg/L)	Sólidos.Totales.Suspendidos	68.00	Sólidos Totales Suspendidos (mg/L)
Temperatura (°C)	Temp.muestra	20.50	Temperatura (°C)
Turbiedad (NTU)	Turbidez	22.50	Turbiedad (NTU)

Salinidad (mg/L)	Salinidad	
Caudal (L/s)	Caudal	0.011
Nivel de la regla en estación hidrométrica:	NivelReglaHidrometrica	
Método de caudal	MétodoCaudal	Balde
Correntómetro Utilizado:	Correntometro	N/A
Id Equipo Correntómetro	IdCorrontometro	
Volumen de Balde (L)	VolBalde	1.00
Método de muestreo	MétodoMuestreo	Manual
Apariencia del Agua	AparienciaDelAgua	Clara
Condiciones climáticas	CondicionesClimáticas	Despejado
Temp. Ambiente (°C)	Temp.Ambiente	
¿Se observa algún impacto?	ObservImpacto	NO
Descripción del Impacto	ImpactoDescripcion	
¿Se tomó la foto?	Foto	SÍ
Observaciones generales	Observaciones	ligeramente turbia, Quebrada corta
Responsable del monitoreo	ResponsableMonitoreo	Paola Salas
Orden y limpieza del área (escombros y residuos dispersos)	ÁreaPresentaOrdenLimpieza1	SÍ
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada1	
¿Acción requerida por AAQ?	ArccionRequerida1	NO
¿La estación de Monitoreo Superficial se encuentra identificada y en buen estado?	IdentificadorVisibleBuenEstado2	SÍ
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada2	
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea2	NO
¿Requiere limpieza de la vegetación alrededor del punto (tomar foto)?	RequiereLimpiezaVegetaciónAlrededor3	NO
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada3	
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea3	NO
¿La condición del acceso a la estación superficial es segura?	CondicionesAccesoSeguro4	SÍ

Calcular caudal en la hoja: Calc. Caudal Balde

Nivel de Regleta en estación hidrométrica

Método de medición de caudal: Correntómetro, Balde, Flotador

Tipo de correntómetro: Electromagnético, Doppler, Helice

ID Equipo Correntómetro de medición (si aplica)

Volumen de balde en Litros (si aplica)

Método de muestreo (manual/bombeo)

Apariencia del Agua: Turbia / Clara / Otro (escriba)

Condiciones climáticas: Soleado / Nublado / Despejado / Lluvia / Otro (escriba)

Temperatura Ambiente (°C)

Si se observa algun impacto: SÍ / NO

Descripción del impacto

Si se tomo foto: SÍ / NO

Observaciones generales

Inspección del área

Inspección del área

Inspección del área

Inspección del área

Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada4		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea4	NO	
¿Existe una sección adecuada para medición de flujos?	SecciónAdecuadaMedicionFlujos5	SÍ	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada5		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea5	N/A	
¿La estación hidrométrica de monitoreo se encuentra identificada y en buen estado?	IdHidrométricaVisibleBuenEstado6	N/A	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada6		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea6	N/A	
¿Requiere limpieza de la vegetación alrededor de la estación hidrométrica?	RequiereLimpiezaEstHidrométrica7	N/A	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada7		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea7	N/A	
¿La condición del acceso a la estación hidrométrica es segura?	ConAccesoSeguroHidrométrica8	N/A	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada8		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea8	N/A	
¿La caja de la estación esta en buen estado (tomar foto)?	CajaBuenEstado9	N/A	Inspección de estación hidrométrica
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada9		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea9	N/A	
¿Se requiere limpieza de sedimentos (tomar fotos)?	EstHidrométricaLibreSedimentos10	N/A	Inspección de estación hidrométrica
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada10		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea10	N/A	
¿La regla de nivel de la estación hidrométrica se encuentra limpia y en su lugar?	ReglaHidrométricaLimpia11	N/A	Inspección de estación hidrométrica

Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada11		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea11	N/A	
¿Se encuentran los cables en buen estado y operativo?	CablesEnBuenEstadoOperativo12	N/A	Inspección de equipos instalados
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada12		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea12	N/A	
¿El sensor requiere calibración?	Sensorcalibrado13	N/A	Inspección de equipos instalados
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada13		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea13	N/A	
¿Requieren los sensores mantenimiento?	SensoresRequierenMantenim14	N/A	Inspección de equipos instalados
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada14		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea14	N/A	
¿El datalogger está en su lugar y operativo?	DataloggerEnSuLugarOperativo15	N/A	Inspección de equipos instalados
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada15		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea15	N/A	
¿Requiere el datalogger limpieza o mantenimiento?	DataloggerRequiereLimpiezaMantenim16	N/A	Inspección de equipos instalados
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada16		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea16	N/A	
¿El sistema de comunicación se encuentra en su lugar y operativo?	RadioEnSuLugarOperativo17	N/A	Inspección de equipos instalados
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada17		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea17	N/A	
¿Está la batería en su lugar - limpia y con carga suficiente?	BateriaLimpiaCargado18	N/A	Inspección de equipos instalados

Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada18		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea18	N/A	
¿La estación de monitoreo subterráneo se encuentra identificada y en buen estado?	IdSubterráneaVisibleBuenEstado19	N/A	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada19		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea19	N/A	
¿El Casing tiene candado?	CasingConCandado20	N/A	Inspección de piezómetro
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada20		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea20	N/A	
¿Cuenta con cerco perimetral?	CuentaConCercoPerimetral21	N/A	Inspección de piezómetro
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada21		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea21	N/A	
¿Requiere limpieza de la vegetación alrededor de la estación subterránea (tomar foto)?	RequiereLimpiezaEstSubterránea22	N/A	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada22		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea22	N/A	
¿La condición del acceso a la estación subterránea es segura?	ConAccesoSeguroSubterránea23	N/A	Inspección del área
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada23		
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea23	N/A	
¿Se midió el nivel de agua?	SeMidióNivel24	N/A	Inspección de piezómetro
Acción ejecutada en campo	AcciónEjecutada24		Acción inmediata ante un incidente
¿Acción requerida por AAQ?	AcciónATomarTarea24	N/A	Plan de acción
Comentario del responsable de la inspección:	ComentarioRespInspección	Sin inconvenientes.	Plan de acción

Responsable de la Inspección:	Resplnspeccion	Luis Ramos	Plan de acción
Nombre del Archivo de Foto:	NombreFoto1	COR-2_1.jpg	Nombre del archivo de foto, incluye extensión: .jpg, .png
Nombre del Archivo de Foto:	NombreFoto2	COR-2_2.jpg	Nombre del archivo de foto, incluye extensión: .jpg, .png
Nombre del Archivo de Foto:	NombreFoto3	COR-2_3.jpg	Nombre del archivo de foto, incluye extensión: .jpg, .png

ANEXO 7 Fichas de Identificación de Puntos de Monitoreo

Calidad de Agua

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MAG-TII-04	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Km 25 + 300 Punte Capillune	
	

Calidad de Aire y Meteorología

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MA-TII-01	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado a 230 m Suroeste de la Planta de Mezcla de Asfalto	
	

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MA-TII-03	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado a 120 m Norte del progresivo km 13 + 100	
	
MA-TII-03 14:00 26/02/23	

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MA-TII-05	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en km 14 + 500 Fuente de Materiales N.º2	



MA-TII-05
13 00 25/02/23

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MA-TII-06	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en km 19 + 500 Fuente de Materiales N.º3	



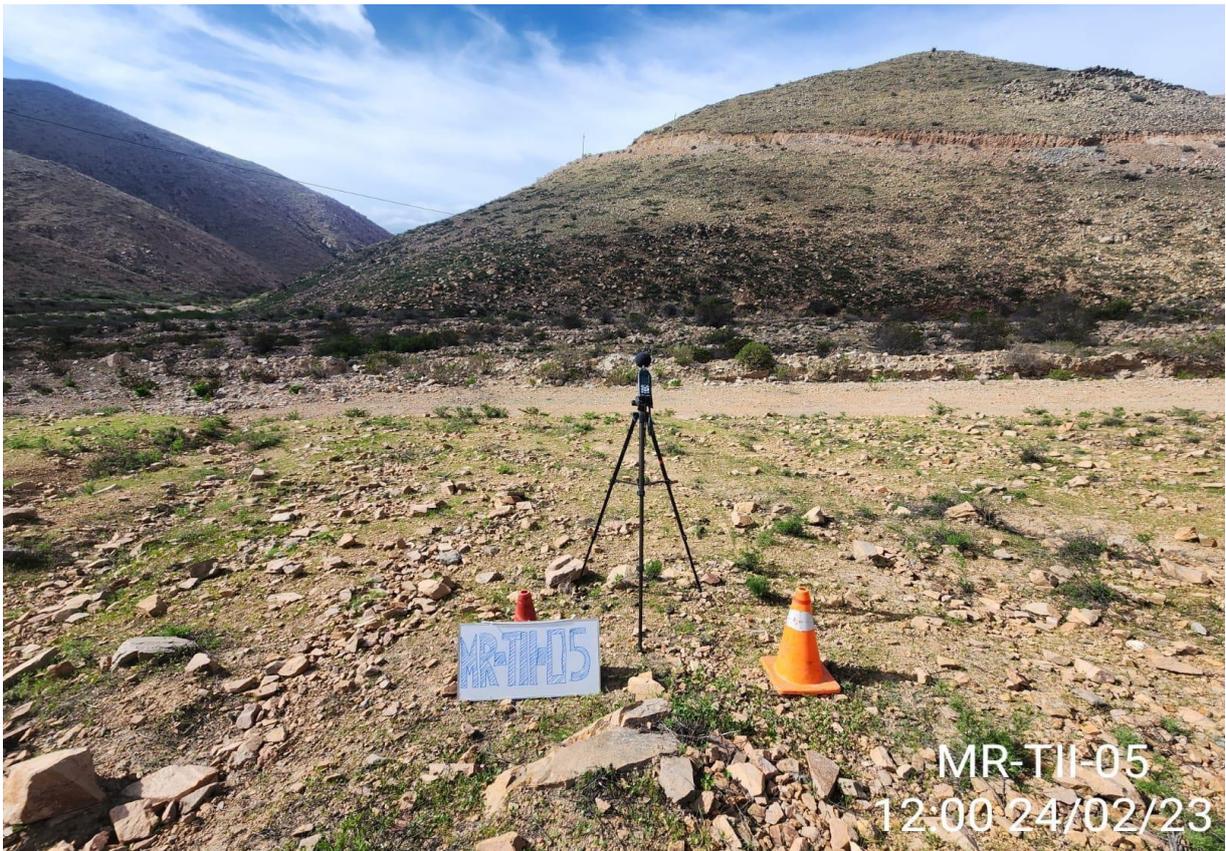
Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MA-TII-07	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en km 19 + 600 Depósito de Material Excedente N.º 10	



Ruido Ambiental Continuo

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MR-TII-01	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en el Km 1+400 Planta de asfalto y chancadora	
	

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MR-TII-03	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en el Km 13+100 depósito de material excedente N.º 2	
	

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MR-TII-05	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en el KM 16+700 Fuente de materiales N.º 2	
 <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">MR-TII-05 12:00 24/02/23</p>	

Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MR-TII-06	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en el Km 19+500 fuente de materiales N.º 3	



Nombre del Cliente:	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.
Ubicación:	MARISCAL NIETO / MOQUEGUA
Número y Ubicación del punto de monitoreo	
MR-TII-07	
Descripción de la ubicación del punto de muestreo:	
Ubicado en el Km 22+300 Planta chancadora	



ANEXO 8 Cadenas de Custodia

Sede CERCADO: Av. República Argentina 1859 Urb. Industrial Conde Lima Teléfono: 01-4889500 SAI@SE.ServiciosClientes@siglobal.com				Sede AREQUIPA: Av. Dolores 167 Jose Luis Bustamante y Rivero, Arequipa. Teléfono: 054-424570 SAI@SE.ServiciosClientes@siglobal.com														
N° DE GRUPO:		MUESTREADO POR: (Marcar con una "X")				FRECUENCIA: (Marcar con una "X")		CLIENTE										
N° ORDEN SE SERVICIO:		ALS: <input checked="" type="checkbox"/>				PERIÓDICO: <input checked="" type="checkbox"/>		: Anglo American Quellaveco S.A.										
N° PROCESO:		CLIENTE: <input type="checkbox"/>				NO PERIÓDICO: <input type="checkbox"/>		PERSONA DE CONTACTO										
N° PLAN DE MUESTREO:								: Demetrio Ramos Centeno / Hernan Chavez Cuenca										
								PROYECTO										
								: Monitoreo de Calidad de Aire en Camino Evitamiento										
								LUGAR DE PROCEDENCIA										
								: MOQUEGUA										
ESTACION DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN DE LA ESTACION DE MUESTREO	GEOREFERENCIA (UTM)	MATERIAL PARTICULADO				SOLUCIONES CAPTADORAS: <input checked="" type="checkbox"/>				GASES ATMOSFÉRICOS				CÓDIGO LABORATORIO	METEOROLOGÍA	OBSERVACIONES	
			MUESTREO 24 Horas (Marcar con una "X")				Periodo de muestreo	FECHA (dd/mm/yy)	DH (pulg. H ₂ O, solo en caso de HV)	MUESTREO 24 Horas		MUESTREO 8 Horas		MUESTREO 4 Horas				MUESTREO 1 Hora
			Partículas	PTS	PM10	PM2.5												
MA-TE-04	Ubicada a la altura de la progresiva km 6+900 en el DME N° 2	N: 8111313 E: 327776 Altitud: 4076 Zona: 19K	Ensayos adicionales requeridos	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	HV <input checked="" type="checkbox"/>	LV <input checked="" type="checkbox"/>	Inicio	6/02/2022 09:00	11.31	SO ₂ <input checked="" type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	H ₂ S <input checked="" type="checkbox"/>	HCT <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	BENCENO <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input checked="" type="checkbox"/>	PRESION: 663.8 mBar TEMPERATURA: 14.3 C 0.196 H2S: 0.196 Tipo de Monitoreo: Legal Perfil de Analisis: Air_P6.3
			PESAJE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Final	7/02/2022 09:00	11.48	CO <input type="checkbox"/>	HCT-HEX <input type="checkbox"/>	O ₃ <input type="checkbox"/>	VOCS <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>			
			METALES ICP MS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			METALES ICP DES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			ANIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			Código de Filtro															
			PTS:				PM 10: 420122	PM 2.5: C9544682										
			Ensayos adicionales requeridos	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	Inicio			SO ₂ <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	H ₂ S <input type="checkbox"/>	HCT <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>	BENCENO <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	
			PESAJE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Final			CO <input type="checkbox"/>	HCT-HEX <input type="checkbox"/>	O ₃ <input type="checkbox"/>	VOCS <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>			
			METALES ICP MS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			METALES ICP DES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			ANIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			Código de Filtro															
			PTS:															
			Ensayos adicionales requeridos	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	Inicio			SO ₂ <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	H ₂ S <input type="checkbox"/>	HCT <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>	BENCENO <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	
			PESAJE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Final			CO <input type="checkbox"/>	HCT-HEX <input type="checkbox"/>	O ₃ <input type="checkbox"/>	VOCS <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>			
			METALES ICP MS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			METALES ICP DES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			ANIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			Código de Filtro															
			PTS:															
			Ensayos adicionales requeridos	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	Inicio			SO ₂ <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	H ₂ S <input type="checkbox"/>	HCT <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>	BENCENO <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	
			PESAJE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Final			CO <input type="checkbox"/>	HCT-HEX <input type="checkbox"/>	O ₃ <input type="checkbox"/>	VOCS <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>			
			METALES ICP MS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			METALES ICP DES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			ANIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			Código de Filtro															
			PTS:															
			Ensayos adicionales requeridos	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	Inicio			SO ₂ <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	H ₂ S <input type="checkbox"/>	HCT <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>	BENCENO <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	
			PESAJE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Final			CO <input type="checkbox"/>	HCT-HEX <input type="checkbox"/>	O ₃ <input type="checkbox"/>	VOCS <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>			
			METALES ICP MS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			METALES ICP DES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			ANIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			Código de Filtro															
			PTS:															
			Ensayos adicionales requeridos	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	HV <input type="checkbox"/>	LV <input type="checkbox"/>	Inicio			SO ₂ <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	H ₂ S <input type="checkbox"/>	HCT <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>	BENCENO <input type="checkbox"/>	NO ₂ <input type="checkbox"/>	
			PESAJE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Final			CO <input type="checkbox"/>	HCT-HEX <input type="checkbox"/>	O ₃ <input type="checkbox"/>	VOCS <input type="checkbox"/>	CO <input type="checkbox"/>			
			METALES ICP MS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			METALES ICP DES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			ANIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
			Código de Filtro															
			PTS:															

DATOS DE ENVÍO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)				EQUIPOS EMPLEADOS			
Entregado por :		Hora (hh:mm) :		DESCRIPCIÓN		CÓDIGO INTERNO O NÚMERO DE SERIE	
Fecha (dd/mm/yy) :				VENTURI		P9506X	
Comentarios:				LOWVOL		T23245	
CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :				ESTACION METEOROLOGICA			
En buen estado	Si	No		ROTAMETRO		BF210817004	
Recipiente apropiado	Si	No				T46Z	
Dentro del tiempo de conservación	Si	No					
Correctamente preservadas	Si	No					

NOTA:
PM 10 :Material Particulado <10 micras **NO₂**: Dióxido de Nitrógeno **HCNM** :Hidrocarburos No Metano **O₃** :Ozono
PM 2,5:Material Particulado < 2,5 micras **NOx**: Oxidos de Nitrógeno **SO₂**: Dióxido de Azufre **HCT**:Hidrocarburos Totales
PTS:Partículas Totales en Suspensión **H₂S**: Sulfuro de Hidrógeno **HCT-HEX**:Hidrocarburos Totales expresados como Hexano
CO:Monóxido de Carbono **LV** :Low Vol (Bajo Volumen) **VOCS**:Compuestos Orgánicos Volátiles
DH (pulg. H₂O): Diferencial de presión **HV**: High Vol (Alto Volumen) **I**: Inicio de muestreo **F**: Final de muestreo

Responsable del muestreo		Representante del cliente		Recepción de muestras	
Nombre	Giancarlo Dueñas	Nombre	Demetrio Ramos	Nombre	:
Fecha (dd/mm/yy)	07/11/2021	Fecha (dd/mm/yy)	07/02/2022	Fecha (dd/mm/yy)	Hora (hh:mm):
	Firma		Firma (Opcional)		Firma

ANEXO 9 Certificado de Acreditación de Laboratorio

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

ALS LS PERÚ S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Av. Dolores N° 167, distrito de José Luis Bustamante y Rivero, departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 05 de noviembre de 2022

Fecha de Vencimiento: 04 de noviembre de 2026



Firmado digitalmente por AGUILAR
RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU
20600283015 soft
Fecha: 2022-11-18 16:49:52
Motivo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ

Directora (e), Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 17 de noviembre de 2022



Cédula N° : 409-2022-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda N°02 del contrato N°010-2018/INACAL-DA

Registro N° : LE - 029

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 03

**ANEXO 10 Ejemplo de Presentación de Comparativa de
Parámetros de Campo**

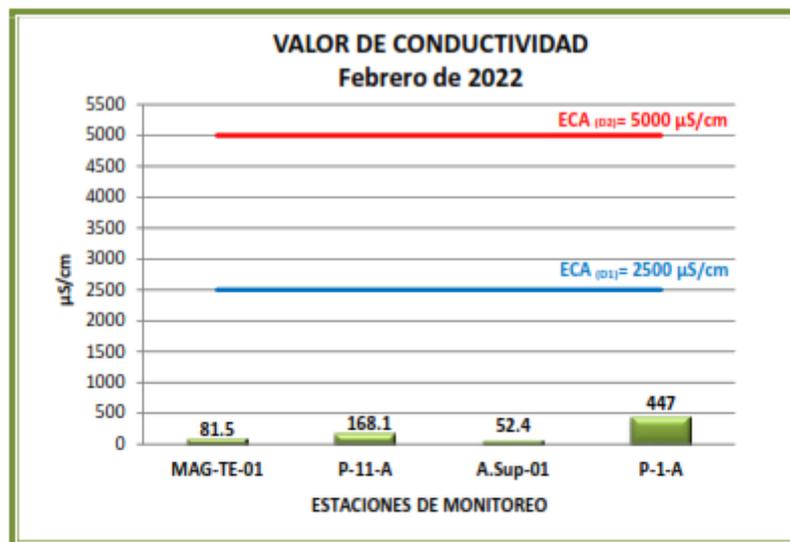
V. RESULTADOS DEL MONITOREO

5.1. RESULTADOS

5.1.1. CALIDAD DE AGUA

5.1.1.1. Agua superficial

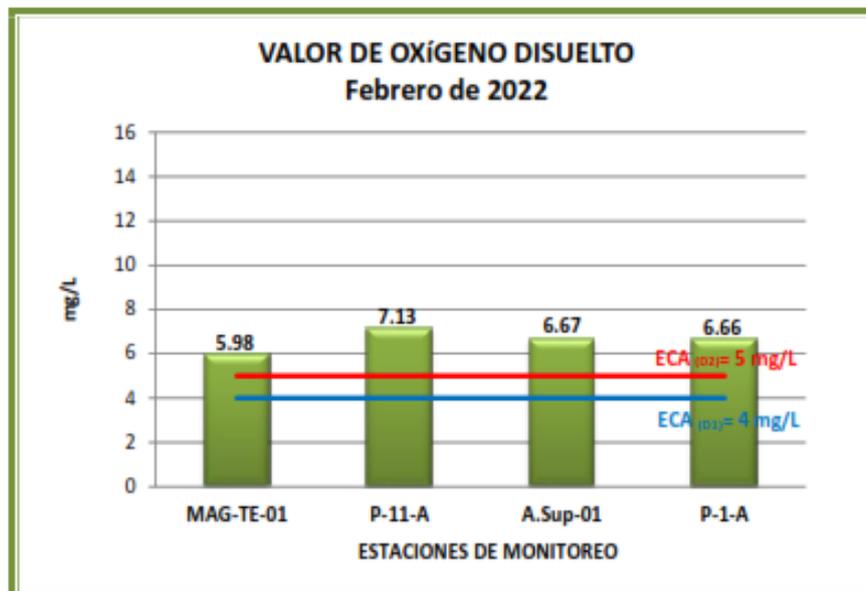
Fecha de muestreo	05/02/2022	11/02/2022	06/02/2022	07/02/2022	UNIDAD	ECA ⁽¹⁾ AGUA: CATEGORIA 3	
Hora de inicio de muestreo (h)	15:30	11:00	13:30	12:00		D1	D2
PARÁMETRO	MAG-TE-01	P-11-A	A.Sup-01	P-1-A			
Conductividad (en campo)	81.5 ^(b)	168.1 ^(b)	52.4 ^(b)	447 ^(b)	μS/cm	2500	5000
Oxígeno Disuelto (en campo)	5.98 ^(c)	7.13 ^(c)	6.67 ^(c)	6.66 ^(c)	mg/L	≥4	≥5
pH (en campo)	8.05 ^(f)	7.5 ^(f)	8.13 ^(f)	4.18 ^(c)	Unid. pH	6.5-8.5	6.5-8.4
Temperatura (en campo)	19.1	12.2	12.3	13.9	° C	Δ 3	Δ 3



Elaboración: Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.

Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 3: (D1): Riego de vegetales. (D2): Bebida de animales.

En el gráfico se observa que el valor de **Conductividad** obtenido en las estaciones de monitoreo **MAG-TE-01**, **P-11-A**, **A.Sup-01** y **P-1-A**, fueron de 81.5 µS/cm, 168.1 µS/cm, 52.4 µS/cm y 447 µS/cm respectivamente, los cuales se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental para D1: ECA 3 Riego de vegetales (2500 µS/cm) y D2: ECA 3 Bebida de animales (5000 µS/cm). Por lo tanto, **cumplen** con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.



Elaboración: Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.

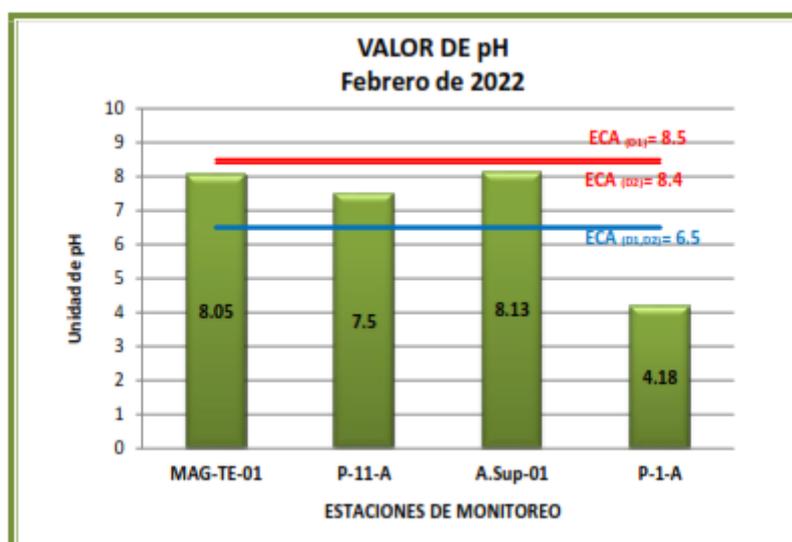
Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 3: (D1): Riego de vegetales. (D2): Bebida de animales.

En el gráfico se observa que el valor de **Oxígeno Disuelto** obtenido en las estaciones de monitoreo **MAG-TE-01**, **P-11-A**, **A.Sup-01** y **P-1-A**, dieron valores de 5.98 mg/L, 7.13 mg/L, 6.67 mg/L y 6.66 mg/L respectivamente, los cuales se encuentran por encima del valor mínimo del Estándar de Calidad Ambiental para D1: ECA 3 Riego de vegetales (>4 mg/L) y D2: ECA 3 Bebida de animales (>5 mg/L). Por lo tanto, **cumplen** con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.



Elaboración: Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.

En el gráfico se observa que el valor de **Temperatura** obtenido en las estaciones de monitoreo **MAG-TE-01**, **P-11-A**, **A.Sup-01** y **P-1-A**, registraron valores de 19.1 °C, 12.2 °C, 12.3 °C y 13.9 °C respectivamente. Los valores obtenidos se encuentran dentro de la data histórica.



Elaboración: Consultoría & Monitoreo Perú S.A.C.

Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 3: (D1): Riego de vegetales. (D2): Bebida de animales.

En el gráfico se observa que el valor de **pH** obtenido en las estaciones de monitoreo **MAG-TE-01**, **P-11-A** y **A.Sup-01**, dieron valores de 8.05 unidades de pH, 7.5 unidades de pH y 8.13 unidades de pH respectivamente, los cuales se encuentran dentro del rango (6.5 – 8.5 Unid. pH) establecido para D1: ECA 3 Riego de vegetales, asimismo para el rango (6.5 – 8.4 Unid. pH) establecido para D2: ECA 3 Bebida de animales. Por lo tanto, **cumplen** con lo señalado en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Mientras que en la estación **P-1-A**, el valor fue de 4.18 unidades de pH, valor que se encuentra fuera del rango (6.5 – 8.5 Unid. pH) establecido para D1: ECA 3 Riego de vegetales, asimismo para el rango (6.5 – 8.4 Unid. pH) establecido para D2: ECA 3 Bebida de animales. Por lo tanto, **no cumple** con lo señalado en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Considerar que el resultado es similar al reportado en línea base, siendo esta una característica propia del río.

ANEXO 11 Consolidado de Resultados

PARAMETRO: pH
Subprograma de Calidad de Agua
Componente: Calidad de Agua
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado, comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	pH	ECA: pH		LB: pH		
			RV	BA			
Nov-18	MAG-TE-01	7.99	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4	7.59		
	P-1-A	4.39			4.52		
	P-11-A	7.86			7.44		
	A.Sup-01	8.4			---		
	QGWM-03	7.71			7.49		
	QGWS-03	7.67			6.35		
	QGWQ-06	---			7.34		
Feb-19	MAG-TE-01	7.55					7.59
	P-1-A	4.67					4.52
	P-11-A	7.86					7.44
	A.Sup-01	7.68					---
	QGWM-03	7.7					7.49
	QGWS-03	7.73					6.35
	QGWQ-06	7.63					7.34
May-19	MAG-TE-01	7.63					7.59
	P-1-A	4.2					4.52
	P-11-A	7.65					7.44
	A.Sup-01	8.2					---
	QGWM-03	7.41					7.49
	QGWS-03	7.77					6.35
	QGWQ-06	---					7.34
Ago-19	MAG-TE-01	7.9			7.59		
	P-1-A	4.32			4.52		
	P-11-A	7.91			7.44		
	A.Sup-01	8.2			---		
	QGWM-03	7.83			7.49		
	QGWS-03	7.76			6.35		
	QGWQ-06	---			7.34		
Nov-19	MAG-TE-01	8.18			7.59		
	P-1-A	4.41			4.52		
	P-11-A	8.06			7.44		
	A.Sup-01	8.25			---		
	QGWM-03	7.78			7.49		
	QGWS-03	7.77			6.35		
	QGWQ-06	---			7.34		

Fecha	Punto Monitoreo	pH	ECA: pH		LB: pH
			RV	BA	
Feb-20	MAG-TE-01	7,57	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4	7.59
	P-1-A	4,37			4.52
	P-11-A	7,59			7.44
	A.Sup-01	7,54			---
	QGWM-03	7,33			7.49
	QGWS-03	6,92			6.35
	QGWQ-06	---			7.34
May-20	MAG-TE-01	7.87			7.59
	P-1-A	4.35			4.52
	P-11-A	7.8			7.44
	A.Sup-01	8.37			---
	QGWM-03	7.45			7.49
	QGWS-03	7.55			6.35
	QGWQ-06	---			7.34
Ago-20	MAG-TE-01	7.57			7.59
	P-1-A	4.38			4.52
	P-11-A	7.74			7.44
	A.Sup-01	8.08			---
	QGWM-03	6.94			7.49
	QGWS-03	7.52			6.35
	QGWQ-06	---			7.34
Nov-20	MAG-TE-01	7.94			7.59
	P-1-A	4.29			4.52
	P-11-A	7.95			7.44
	A.Sup-01	8.49			---
	QGWM-03	7.65			7.49
	QGWS-03	7.91			6.35
	QGWQ-06	---			7.34
Feb-21	MAG-TE-01	7.73	7.59		
	P-1-A	4.53	4.52		
	P-11-A	7.87	7.44		
	A.Sup-01	8.25	---		
	QGWM-03	7.23	7.49		
	QGWS-03	8.01	6.35		
	QGWQ-06	---	7.34		

Fecha	Punto Monitoreo	pH	ECA: pH		LB: pH		
			RV	BA			
May-21	MAG-TE-01	7.91	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4	7.59		
	P-1-A	4.29			4.52		
	P-11-A	7.95			7.44		
	A.Sup-01	8.28			---		
	QGWM-03	7.43			7.49		
	QGWS-03	7.64			6.35		
QGWQ-06	---	7.34					
Ago-21	MAG-TE-01	7.35					7.59
	P-1-A	9.4					4.52
	P-11-A	7.26					7.44
	A.Sup-01	8.2					---
	QGWM-03	7.71					7.49
	QGWS-03	7.59					6.35
QGWQ-06	---					7.34	
Nov-21	MAG-TE-01	7.81					7.59
	P-1-A	4.19					4.52
	P-11-A	7.87					7.44
	A.Sup-01	8.37					---
	QGWM-03	7.37			7.49		
	QGWS-03	7.79			6.35		
QGWQ-06	---			7.34			
Feb-22	MAG-TE-01	8.05			7.59		
	P-1-A	4.18			4.52		
	P-11-A	7.50			7.44		
	A.Sup-01	8.13			---		
	QGWM-03	---			7.49		
	QGWS-03	7.99			6.35		
QGWQ-06	---			7.34			

PARAMETRO : Temperatura
Subprograma de Calidad de Agua
Componente: Calidad de Agua
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado, comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	T (°C)	ECA: T (°C)		LB: T (°C)
			RV	BA	
Nov-18	MAG-TE-01	19	Δ3	Δ3	2.54
	P-1-A	14.9			16.68
	P-11-A	13.4			6.12
	A.Sup-01	20.1			---
	QGWM-03	9.8			---
	QGWS-03	9.3			---
QGWQ-06	---	---			
Feb-19	MAG-TE-01	16.6			2.54
	P-1-A	10.4			16.68
	P-11-A	9.8			6.12
	A.Sup-01	12.2			---
	QGWM-03	12.2			---
	QGWS-03	11.2			---
QGWQ-06	21.2	---			
May-19	MAG-TE-01	10			2.54
	P-1-A	8.8			16.68
	P-11-A	8.8			6.12
	A.Sup-01	10.3			---
	QGWM-03	9	---		
	QGWS-03	9.8	---		
QGWQ-06	---	---			
Ago-19	MAG-TE-01	9.3	2.54		
	P-1-A	13.1	16.68		
	P-11-A	14.8	6.12		
	A.Sup-01	12.1	---		
	QGWM-03	12.3	---		
	QGWS-03	13	---		
QGWQ-06	---	---			
Nov-19	MAG-TE-01	15	2.54		
	P-1-A	14.9	16.68		
	P-11-A	16.1	6.12		
	A.Sup-01	16.5	---		
	QGWM-03	11.5	---		
	QGWS-03	11.4	---		
QGWQ-06	---	---			

Fecha	Punto Monitoreo	T (°C)	ECA: T (°C)		LB: T (°C)		
			RV	BA			
Feb-20	MAG-TE-01	13,4	$\Delta 3$	$\Delta 3$	2.54		
	P-1-A	11,3			16.68		
	P-11-A	13,8			6.12		
	A.Sup-01	9,3			---		
	QGWM-03	11,8			---		
	QGWS-03	10,4			---		
QGWQ-06	---	---					
May-20	MAG-TE-01	13,4					2.54
	P-1-A	7,4					16.68
	P-11-A	9,8					6.12
	A.Sup-01	8,9					---
	QGWM-03	8,8					---
	QGWS-03	10,3					---
QGWQ-06	---					---	
Ago-20	MAG-TE-01	13,8					2.54
	P-1-A	12,5					16.68
	P-11-A	13,5					6.12
	A.Sup-01	13,7					---
	QGWM-03	10,8			---		
	QGWS-03	12			---		
QGWQ-06	---			---			
Nov-20	MAG-TE-01	16,5			2.54		
	P-1-A	14,9			16.68		
	P-11-A	13,9			6.12		
	A.Sup-01	14			---		
	QGWM-03	12			---		
	QGWS-03	11,2			---		
QGWQ-06	---			---			
Feb-21	MAG-TE-01	14,1			2.54		
	P-1-A	11,9			16.68		
	P-11-A	14,2			6.12		
	A.Sup-01	15,5			---		
	QGWM-03	12,1			---		
	QGWS-03	12,5			---		
QGWQ-06	---			---			

Fecha	Punto Monitoreo	T (°C)	ECA: T (°C)		LB: T (°C)		
			RV	BA			
May-21	MAG-TE-01	12.3	$\Delta 3$	$\Delta 3$	2.54		
	P-1-A	12.8			16.68		
	P-11-A	11.3			6.12		
	A.Sup-01	12.6			---		
	QGWM-03	11.9			---		
	QGWS-03	11.4			---		
QGWQ-06	---	---					
Ago-21	MAG-TE-01	9.4					2.54
	P-1-A	9.4					16.68
	P-11-A	12.7					6.12
	A.Sup-01	12.5					---
	QGWM-03	10.1					---
	QGWS-03	11.2					---
QGWQ-06	---					---	
Nov-21	MAG-TE-01	15.3					2.54
	P-1-A	16.5					16.68
	P-11-A	14					6.12
	A.Sup-01	15.3					---
	QGWM-03	11.6					---
	QGWS-03	12.1					---
QGWQ-06	---					---	
Feb-22	MAG-TE-01	19.1					2.54
	P-1-A	13.9					16.68
	P-11-A	12.2					6.12
	A.Sup-01	12.3			---		
	QGWM-03	---			---		
	QGWS-03	10.5			---		
QGWQ-06	---			---			

PARAMETRO : OXIGENO DISUELTO
Subprograma de Calidad de Agua
Componente: Calidad de Agua
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado, comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	OD (mg/l)	ECA: OD (mg/l)		LB: OD (mg/l)
			RV	BA	
Nov-18	MAG-TE-01	6.24			8.1
	P-1-A	6.39			6.91
	P-11-A	6.93			8.19
	A.Sup-01	5.81			---
	QGWM-03	6.84			---
	QGWS-03	6.85			---
	QGWQ-06	---			---
Feb-19	MAG-TE-01	6.36			8.1
	P-1-A	6.82			6.91
	P-11-A	7.02			8.19
	A.Sup-01	6.23			---
	QGWM-03	7.64			---
	QGWS-03	6.92			---
	QGWQ-06	5.65			---
May-19	MAG-TE-01	7.17	>4	>5	8.1
	P-1-A	7.26			6.91
	P-11-A	7.66			8.19
	A.Sup-01	6.96			---
	QGWM-03	7.1			---
	QGWS-03	6.74			---
	QGWQ-06	---			---
Ago-19	MAG-TE-01	7.61			8.1
	P-1-A	6.67			6.91
	P-11-A	6.96			8.19
	A.Sup-01	6.23			---
	QGWM-03	6.95			---
	QGWS-03	6.81			---
	QGWQ-06	---			---
Nov-19	MAG-TE-01	6.68			8.1
	P-1-A	6.36			6.91
	P-11-A	6.49			8.19
	A.Sup-01	6.23			---
	QGWM-03	6.61			---
	QGWS-03	6.67			---
	QGWQ-06	---			---

Fecha	Punto Monitoreo	OD (mg/l)	ECA: OD (mg/l)		LB: OD (mg/l)
			RV	BA	
Feb-20	MAG-TE-01	6,94	>4	>5	8.1
	P-1-A	6,89			6.91
	P-11-A	6,86			8.19
	A.Sup-01	7,29			---
	QGWM-03	6,73			---
	QGWS-03	6,6			---
	QGWQ-06	---			---
May-20	MAG-TE-01	7,29			8.1
	P-1-A	7,81			6.91
	P-11-A	7,49			8.19
	A.Sup-01	7,62			---
	QGWM-03	7,11			---
	QGWS-03	6,63			---
	QGWQ-06	---			---
Ago-20	MAG-TE-01	7,64			8.1
	P-1-A	6,81			6.91
	P-11-A	6,79			8.19
	A.Sup-01	6,68			---
	QGWM-03	6,01			---
	QGWS-03	6,77			---
	QGWQ-06	---			---
Nov-20	MAG-TE-01	8,54	8.1		
	P-1-A	6,53	6.91		
	P-11-A	6,99	8.19		
	A.Sup-01	6,93	---		
	QGWM-03	6,66	---		
	QGWS-03	6,7	---		
	QGWQ-06	---	---		
Feb-21	MAG-TE-01	6,08	8.1		
	P-1-A	6,91	6.91		
	P-11-A	6,3	8.19		
	A.Sup-01	5,99	---		
	QGWM-03	6,63	---		
	QGWS-03	6,57	---		
	QGWQ-06	---	---		

Fecha	Punto Monitoreo	OD (mg/l)	ECA: OD (mg/l)		LB: OD (mg/l)
			RV	BA	
May-21	MAG-TE-01	7.04	>4	>5	8.1
	P-1-A	6.88			6.91
	P-11-A	7.35			8.19
	A.Sup-01	6.76			---
	QGWM-03	6.65			---
	QGWS-03	6.94			---
	QGWQ-06	---			---
Ago-21	MAG-TE-01	7.66			8.1
	P-1-A	6.36			6.91
	P-11-A	7.13			8.19
	A.Sup-01	6.98			---
	QGWM-03	6.37			---
	QGWS-03	6.69			---
	QGWQ-06	---			---
Nov-21	MAG-TE-01	6.33			8.1
	P-1-A	6.17			6.91
	P-11-A	6.72			8.19
	A.Sup-01	6.02			---
	QGWM-03	6.74			---
	QGWS-03	6.70			---
	QGWQ-06	---			---
Feb-22	MAG-TE-01	5.98	8.1		
	P-1-A	6.66	6.91		
	P-11-A	7.13	8.19		
	A.Sup-01	6.67	---		
	QGWM-03	---	---		
	QGWS-03	6.50	---		
	QGWQ-06	---	---		

PARAMETRO : CONDUCTIVIDAD
Subprograma de Calidad de Agua
Componente: Calidad de Agua
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado, comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	Conductividad (µS/cm)	ECA: Conductividad (µS/cm)		LB: Conductividad (µS/cm)		
			RV	BA			
Nov-18	MAG-TE-01	72.7	2500	5000	80.4		
	P-1-A	391			235		
	P-11-A	108.8			74		
	A.Sup-01	60.4			---		
	QGWM-03	94.8			98		
	QGWS-03	50			51		
	QGWQ-06	---			81		
Feb-18	MAG-TE-01	78					80.4
	P-1-A	387.2					235
	P-11-A	192.6					74
	A.Sup-01	60.6					---
	QGWM-03	113.4					98
	QGWS-03	72.2					51
	QGWQ-06	117.4					81
May-19	MAG-TE-01	78.3					80.4
	P-1-A	531					235
	P-11-A	113					74
	A.Sup-01	53.1					---
	QGWM-03	85.7					98
	QGWS-03	50.5					51
	QGWQ-06	---					81
Ago-19	MAG-TE-01	82.8			80.4		
	P-1-A	534			235		
	P-11-A	110.5			74		
	A.Sup-01	52.8			---		
	QGWM-03	88.3			98		
	QGWS-03	49.4			51		
	QGWQ-06	---			81		
Nov-19	MAG-TE-01	78.2			80.4		
	P-1-A	423			235		
	P-11-A	111.8			74		
	A.Sup-01	51.4			---		
	QGWM-03	90.6			98		
	QGWS-03	49.7			51		
	QGWQ-06	---			81		

Fecha	Punto Monitoreo	Conductividad (μS/cm)	ECA: Conductividad (μS/cm)		LB: Conductividad (μS/cm)
			RV	BA	
Feb-20	MAG-TE-01	88.4	2500	5000	80.4
	P-1-A	429			235
	P-11-A	150.4			74
	A.Sup-01	65.2			---
	QGWM-03	107.1			98
	QGWS-03	54.1			51
	QGWQ-06	---			81
May-20	MAG-TE-01	86.7			80.4
	P-1-A	470			235
	P-11-A	123.3			74
	A.Sup-01	62.5			---
	QGWM-03	99.6			98
	QGWS-03	54.4			51
	QGWQ-06	---			81
Ago-20	MAG-TE-01	84.6			80.4
	P-1-A	496			235
	P-11-A	117.8			74
	A.Sup-01	53.2			---
	QGWM-03	102.4			98
	QGWS-03	53.4			51
	QGWQ-06	---			81
Nov-20	MAG-TE-01	88.8	80.4		
	P-1-A	630	235		
	P-11-A	119.5	74		
	A.Sup-01	54.4	---		
	QGWM-03	143.8	98		
	QGWS-03	50.8	51		
	QGWQ-06	---	81		
Feb-21	MAG-TE-01	91.5	80.4		
	P-1-A	434	235		
	P-11-A	146.5	74		
	A.Sup-01	80.9	---		
	QGWM-03	112.6	98		
	QGWS-03	49.3	51		
	QGWQ-06	---	81		

Fecha	Punto Monitoreo	Conductividad (μS/cm)	ECA: Conductividad (μS/cm)		LB: Conductividad (μS/cm)
			RV	BA	
May-21	MAG-TE-01	79.3	2500	5000	80.4
	P-1-A	452			235
	P-11-A	149.7			74
	A.Sup-01	57.5			---
	QGWM-03	116.4			98
	QGWS-03	61.5			51
	QGWQ-06	---			81
Ago-21	MAG-TE-01	81.4			80.4
	P-1-A	530			235
	P-11-A	108.7			74
	A.Sup-01	53.1			---
	QGWM-03	104.5			98
	QGWS-03	57.3			51
	QGWQ-06	---			81
Nov-21	MAG-TE-01	81.2			80.4
	P-1-A	540			235
	P-11-A	105.5			74
	A.Sup-01	54.9			---
	QGWM-03	96.5			98
	QGWS-03	50.4			51
	QGWQ-06	---			81
Feb-22	MAG-TE-01	81.5	80.4		
	P-1-A	447.0	235		
	P-11-A	168.1	74		
	A.Sup-01	52.4	---		
	QGWM-03	---	98		
	QGWS-03	50.7	51		
	QGWQ-06	---	81		

PARAMETRO : PM-10
Subprograma de Calidad de Aire. Emisiones Atmosféricas
Componente: Calidad de Aire
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	PM-10 (ug/m ³)	ECA: PM-10 (ug/m ³)	LB: PM-10 (ug/m ³)
Nov-18	MA-TE-01	46.3	100	22.8
	MA-TE-02	36.6		7.53
	MA-TE-04	57.2		25.02
	MA-TE-05	36.4		14.97
	MA-TE-07	38.7		---
Feb-19	MA-TE-01	39.4		22.8
	MA-TE-02	21.5		7.53
	MA-TE-04	19		25.02
	MA-TE-05	11.2		14.97
	MA-TE-07	8.3		---
May-19	MA-TE-01	14.2		22.8
	MA-TE-02	53		7.53
	MA-TE-04	13.8		25.02
	MA-TE-05	38.6		14.97
	MA-TE-07	22.4		---
Ago-19	MA-TE-01	14.2		22.8
	MA-TE-02	34.8		7.53
	MA-TE-04	24.4		25.02
	MA-TE-05	25.1		14.97
	MA-TE-07	21.7		---
Nov-19	MA-TE-01	12.1		22.8
	MA-TE-02	21.4		7.53
	MA-TE-04	26.3		25.02
	MA-TE-05	51.9		14.97
	MA-TE-07	36.4		---
Feb-20	MA-TE-01	20.7		22.8
	MA-TE-02	19.9		7.53
	MA-TE-04	17.5		25.02
	MA-TE-05	31.5	14.97	
	MA-TE-07	15.9	---	
May-20	MA-TE-01	6.7	22.8	
	MA-TE-02	4.7	7.53	
	MA-TE-04	4.5	25.02	
	MA-TE-05	8.2	14.97	
	MA-TE-07	4.9	---	
Ago-20	MA-TE-01	24.6	22.8	
	MA-TE-02	10.8	7.53	
	MA-TE-04	25.8	25.02	
	MA-TE-05	14.9	14.97	
	MA-TE-07	16.7	---	

Fecha	Punto Monitoreo	PM-10 (ug/m ³)	ECA: PM-10 (ug/m ³)	LB: PM-10 (ug/m ³)
Nov-20	MA-TE-01	11.3	100	22.8
	MA-TE-02	15.3		7.53
	MA-TE-04	15.4		25.02
	MA-TE-05	28.9		14.97
	MA-TE-07	27.1		---
Feb-21	MA-TE-01	19.4		22.8
	MA-TE-02	8.5		7.53
	MA-TE-04	2.8		25.02
	MA-TE-05	8.7		14.97
	MA-TE-07	9.8		---
May-21	MA-TE-01	41.0		22.8
	MA-TE-02	46.1		7.53
	MA-TE-04	14.1		25.02
	MA-TE-05	29.1		14.97
	MA-TE-07	13.3		---
Ago-21	MA-TE-01	6.5		22.8
	MA-TE-02	21.6		7.53
	MA-TE-04	8.9		25.02
	MA-TE-05	10		14.97
	MA-TE-07	15.7		---
Nov-21	MA-TE-01	25.7	22.8	
	MA-TE-02	13.9	7.53	
	MA-TE-04	24.7	25.02	
	MA-TE-05	61.4	14.97	
	MA-TE-07	23.1	---	
Feb-22	MA-TE-01	6.8	22.8	
	MA-TE-02	9.3	7.53	
	MA-TE-04	10.9	25.02	
	MA-TE-05	41.3	14.97	
	MA-TE-07	52.4	---	

PARAMETRO : PM-2.5
Subprograma de Calidad de Aire. Emisiones Atmosféricas
Componente: Calidad de Aire
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	PM-2.5 (ug/m ³)	ECA: PM-2.5 (ug/m ³)	LB: PM-2.5 (ug/m ³)
Nov-18	MA-TE-01	7.2	50	NO PRESENTA
	MA-TE-02	<2		
	MA-TE-04	5		
	MA-TE-05	4		
	MA-TE-07	3		
Feb-19	MA-TE-01	10.4		
	MA-TE-02	8.5		
	MA-TE-04	6		
	MA-TE-05	6.5		
	MA-TE-07	4.5		
May-19	MA-TE-01	3.9		
	MA-TE-02	7		
	MA-TE-04	4.9		
	MA-TE-05	10.4		
	MA-TE-07	7		
Ago-19	MA-TE-01	3.8		
	MA-TE-02	18.8		
	MA-TE-04	9.2		
	MA-TE-05	8.6		
	MA-TE-07	6.2		
Nov-19	MA-TE-01	3.8		
	MA-TE-02	11.3		
	MA-TE-04	14		
	MA-TE-05	7.9		
	MA-TE-07	8.1		
Feb-20	MA-TE-01	4.6		
	MA-TE-02	5.7		
	MA-TE-04	5.3		
	MA-TE-05	3.8		
	MA-TE-07	4.3		
May-20	MA-TE-01	< 2.0		
	MA-TE-02	2.4		
	MA-TE-04	2.2		
	MA-TE-05	3		
	MA-TE-07	2.5		
Ago-20	MA-TE-01	7.2		
	MA-TE-02	4.5		
	MA-TE-04	4.4		
	MA-TE-05	5		
	MA-TE-07	3.9		

Fecha	Punto Monitoreo	PM-2.5 (ug/m ³)	ECA: PM-2.5 (ug/m ³)	LB: PM-2.5 (ug/m ³)
Nov-20	MA-TE-01	< 2.0	50	NO PRESENTA
	MA-TE-02	5		
	MA-TE-04	6.8		
	MA-TE-05	5.7		
	MA-TE-07	25.5		
Feb-21	MA-TE-01	6.3		
	MA-TE-02	4.8		
	MA-TE-04	< 2.0		
	MA-TE-05	3.8		
	MA-TE-07	2.6		
May-21	MA-TE-01	6.1		
	MA-TE-02	9.5		
	MA-TE-04	8.7		
	MA-TE-05	8.4		
	MA-TE-07	7.0		
Ago-21	MA-TE-01	3.5		
	MA-TE-02	4		
	MA-TE-04	4.1		
	MA-TE-05	4.3		
	MA-TE-07	7.6		
Nov-21	MA-TE-01	22.1		
	MA-TE-02	5.8		
	MA-TE-04	7.5		
	MA-TE-05	9.0		
	MA-TE-07	7.7		
Feb-22	MA-TE-01	3.9		
	MA-TE-02	4.5		
	MA-TE-04	4.9		
	MA-TE-05	9.4		
	MA-TE-07	3.3		

PARAMETRO : SO₂
Subprograma de Calidad de Aire. Emisiones Atmosféricas
Componente: Calidad de Aire
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	SO ₂ (ug/m ³)	ECA: SO ₂ (ug/m ³)	LB: SO ₂ (ug/m ³)
Nov-18	MA-TE-01	<13.72	250	<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
Feb-19	MA-TE-01	<13.72		<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
May-19	MA-TE-01	<13.72		<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
Ago-19	MA-TE-01	<13.72		<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
Nov-19	MA-TE-01	<13.72		<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
Feb-20	MA-TE-01	<13.72		<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72	<0.7	
	MA-TE-07	<13.72	---	
May-20	MA-TE-01	<13.72	<0.7	
	MA-TE-02	<13.72	<0.7	
	MA-TE-04	<13.72	<0.7	
	MA-TE-05	<13.72	<0.7	
	MA-TE-07	<13.72	---	
Ago-20	MA-TE-01	<13.72	<0.7	
	MA-TE-02	<13.72	<0.7	
	MA-TE-04	<13.72	<0.7	
	MA-TE-05	<13.72	<0.7	
	MA-TE-07	<13.72	---	

Fecha	Punto Monitoreo	SO ₂ (ug/m ³)	ECA: SO ₂ (ug/m ³)	LB: SO ₂ (ug/m ³)
Nov-20	MA-TE-01	<13.72	250	<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
Feb-21	MA-TE-01	< 13.72		<0.7
	MA-TE-02	< 13.72		<0.7
	MA-TE-04	< 13.72		<0.7
	MA-TE-05	< 13.72		<0.7
	MA-TE-07	< 13.72		---
May-21	MA-TE-01	<13.72		<0.7
	MA-TE-02	<13.72		<0.7
	MA-TE-04	<13.72		<0.7
	MA-TE-05	<13.72		<0.7
	MA-TE-07	<13.72		---
Ago-21	MA-TE-01	< 13.72		<0.7
	MA-TE-02	< 13.72		<0.7
	MA-TE-04	< 13.72		<0.7
	MA-TE-05	< 13.72		<0.7
	MA-TE-07	< 13.72		---
Nov-21	MA-TE-01	<13.72	<0.7	
	MA-TE-02	<13.72	<0.7	
	MA-TE-04	<13.72	<0.7	
	MA-TE-05	<13.72	<0.7	
	MA-TE-07	<13.72	---	
Feb-22	MA-TE-01	< 13.72	<0.7	
	MA-TE-02	< 13.72	<0.7	
	MA-TE-04	< 13.72	<0.7	
	MA-TE-05	< 13.72	<0.7	
	MA-TE-07	< 13.72	---	

PARAMETRO : NO₂
Subprograma de Calidad de Aire. Emisiones Atmosféricas
Componente: Calidad de Aire
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	NO ₂ (ug/m ³)	ECA: NO ₂ (ug/m ³)	LB: NO2 (ug/m ³)
Nov-18	MA-TE-01	7.824	200	13.97
	MA-TE-02	49		<8.03
	MA-TE-04	24.44		<8.03
	MA-TE-05	21.56		16.9
	MA-TE-07	43.56		---
Feb-19	MA-TE-01	26.84		13.97
	MA-TE-02	52.42		<8.03
	MA-TE-04	83.74		<8.03
	MA-TE-05	41.32		16.9
	MA-TE-07	10.42		---
May-19	MA-TE-01	6.19		13.97
	MA-TE-02	5.3		<8.03
	MA-TE-04	27.95		<8.03
	MA-TE-05	20.67		16.9
	MA-TE-07	11.71		---
Ago-19	MA-TE-01	14.38		13.97
	MA-TE-02	47.06		<8.03
	MA-TE-04	58		<8.03
	MA-TE-05	32.5		16.9
	MA-TE-07	43.19		---
Nov-19	MA-TE-01	<3.502		13.97
	MA-TE-02	5.619		<8.03
	MA-TE-04	11.95		<8.03
	MA-TE-05	12.71		16.9
	MA-TE-07	4.667		---
Feb-20	MA-TE-01	7.57		13.97
	MA-TE-02	9.95		<8.03
	MA-TE-04	21.19		<8.03
	MA-TE-05	9.9	16.9	
	MA-TE-07	< 3.50	---	
May-20	MA-TE-01	< 3.50	13.97	
	MA-TE-02	14.86	<8.03	
	MA-TE-04	23.14	<8.03	
	MA-TE-05	30.19	16.9	
	MA-TE-07	13.81	---	
Ago-20	MA-TE-01	44.24	13.97	
	MA-TE-02	28.5	<8.03	
	MA-TE-04	37.55	<8.03	
	MA-TE-05	43.76	16.9	
	MA-TE-07	44.05	---	

Fecha	Punto Monitoreo	NO ₂ (ug/m ³)	ECA: NO ₂ (ug/m ³)	LB: NO2 (ug/m ³)
Nov-20	MA-TE-01	31.74	200	13.97
	MA-TE-02	4		<8.03
	MA-TE-04	< 3.502		<8.03
	MA-TE-05	10.38		16.9
	MA-TE-07	15.62		---
Feb-21	MA-TE-01	8.762		13.97
	MA-TE-02	18.86		<8.03
	MA-TE-04	9.333		<8.03
	MA-TE-05	32.29		16.9
	MA-TE-07	15.1		---
May-21	MA-TE-01	3.905		13.97
	MA-TE-02	4.190		<8.03
	MA-TE-04	8.333		<8.03
	MA-TE-05	19.55		16.9
	MA-TE-07	11.05		---
Ago-21	MA-TE-01	14.95		13.97
	MA-TE-02	19.95		<8.03
	MA-TE-04	19.24		<8.03
	MA-TE-05	16.40		16.9
	MA-TE-07	22.86		---
Nov-21	MA-TE-01	14.95	13.97	
	MA-TE-02	15.57	<8.03	
	MA-TE-04	6.667	<8.03	
	MA-TE-05	11.50	16.9	
	MA-TE-07	9.0	---	
Feb-22	MA-TE-01	35.05	13.97	
	MA-TE-02	21.35	<8.03	
	MA-TE-04	10.00	<8.03	
	MA-TE-05	10.00	16.9	
	MA-TE-07	11.10	---	

PARAMETRO : CO
Subprograma de Calidad de Aire. Emisiones Atmosféricas
Componente: Calidad de Aire
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	CO (ug/m³)	ECA: CO (ug/m³)	LB: CO (ug/m³)
Nov-18	MA-TE-01	<623	10000	820
	MA-TE-02	<623		720
	MA-TE-04	<623		800
	MA-TE-05	<623		950
	MA-TE-07	<623		---
Feb-19	MA-TE-01	<623		820
	MA-TE-02	<623		720
	MA-TE-04	<623		800
	MA-TE-05	<623		950
	MA-TE-07	1212		---
May-19	MA-TE-01	<623		820
	MA-TE-02	1380		720
	MA-TE-04	2153		800
	MA-TE-05	958		950
	MA-TE-07	<623		---
Ago-19	MA-TE-01	3665		820
	MA-TE-02	1024		720
	MA-TE-04	3122		800
	MA-TE-05	976		950
	MA-TE-07	1387		---
Nov-19	MA-TE-01	<623		820
	MA-TE-02	<623		720
	MA-TE-04	<623		800
	MA-TE-05	<623		950
	MA-TE-07	<623		---
Feb-20	MA-TE-01	<623		820
	MA-TE-02	<623		720
	MA-TE-04	<623		800
	MA-TE-05	<623	950	
	MA-TE-07	<623	---	
May-20	MA-TE-01	1854	820	
	MA-TE-02	<623	720	
	MA-TE-04	3151	800	
	MA-TE-05	2086	950	
	MA-TE-07	913	---	
Ago-20	MA-TE-01	< 623	820	
	MA-TE-02	9697	720	
	MA-TE-04	< 623	800	
	MA-TE-05	< 623	950	
	MA-TE-07	< 623	---	

Fecha	Punto Monitoreo	CO (ug/m ³)	ECA: CO (ug/m ³)	LB: CO (ug/m ³)
Nov-20	MA-TE-01	1179	10000	820
	MA-TE-02	1364		720
	MA-TE-04	757		800
	MA-TE-05	690		950
	MA-TE-07	1408		---
Feb-21	MA-TE-01	< 623		820
	MA-TE-02	4895		720
	MA-TE-04	2934		800
	MA-TE-05	7454		950
	MA-TE-07	3226		---
May-21	MA-TE-01	2657		820
	MA-TE-02	1748		720
	MA-TE-04	2934		800
	MA-TE-05	1481		950
	MA-TE-07	< 623		---
Ago-21	MA-TE-01	2382		820
	MA-TE-02	< 623		720
	MA-TE-04	2250		800
	MA-TE-05	< 623		950
	MA-TE-07	< 623		---
Nov-21	MA-TE-01	< 623	820	
	MA-TE-02	1270	720	
	MA-TE-04	1339	800	
	MA-TE-05	< 623	950	
	MA-TE-07	< 623	---	
Feb-22	MA-TE-01	< 623	820	
	MA-TE-02	1230	720	
	MA-TE-04	1277	800	
	MA-TE-05	< 623	950	
	MA-TE-07	1339	---	

PARAMETRO : H₂S
Subprograma de Calidad de Aire. Emisiones Atmosféricas
Componente: Calidad de Aire
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	H ₂ S (ug/m ³)	ECA: H ₂ S (ug/m ³)	LB: H ₂ S (ug/m ³)
Nov-18	MA-TE-01	<2.372	150	<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
Feb-19	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	2.983		---
May-19	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	2.778		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
Ago-19	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
Nov-19	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
Feb-20	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372	<2.338	
	MA-TE-07	<2.372	---	
May-20	MA-TE-01	<2.372	<2.338	
	MA-TE-02	<2.372	<2.338	
	MA-TE-04	<2.372	<2.338	
	MA-TE-05	<2.372	<2.338	
	MA-TE-07	<2.372	---	
Ago-20	MA-TE-01	<2.372	<2.338	
	MA-TE-02	<2.372	<2.338	
	MA-TE-04	<2.372	<2.338	
	MA-TE-05	<2.372	<2.338	
	MA-TE-07	<2.372	---	

Fecha	Punto Monitoreo	H ₂ S (ug/m ³)	ECA: H ₂ S (ug/m ³)	LB: H ₂ S (ug/m ³)
Nov-20	MA-TE-01	4.351	150	<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
Feb-21	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
May-21	MA-TE-01	<2.372		<2.338
	MA-TE-02	<2.372		<2.338
	MA-TE-04	<2.372		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	<2.372		---
Ago-21	MA-TE-01	4386		<2.338
	MA-TE-02	5162		<2.338
	MA-TE-04	3655		<2.338
	MA-TE-05	<2.372		<2.338
	MA-TE-07	4920		---
Nov-21	MA-TE-01	<2.372	<2.338	
	MA-TE-02	<2.372	<2.338	
	MA-TE-04	<2.372	<2.338	
	MA-TE-05	<2.372	<2.338	
	MA-TE-07	<2.372	---	
Feb-22	MA-TE-01	<2.372	<2.338	
	MA-TE-02	<2.372	<2.338	
	MA-TE-04	<2.372	<2.338	
	MA-TE-05	<2.372	<2.338	
	MA-TE-07	<2.372	---	

Subprograma de Calidad de Ruido Ambiental Continuo
Componente: Calidad de Ruido - DIURNO
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado, comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	Ruido Diurno (dB)	ECA: Ruido Ambiental Diurno (dB)	LB: Ruido Ambiental Diurno (dB)
Nov-18	MR-TE-01	54.8	ZR: 60 dB ZC: 70 dB ZI: 80 dB	38
	MR-TE-02	49.7		46.5
	MR-TE-04	45.9		37.9
	MR-TE-05	45.1		39.4
	MR-TE-07	59.7		---
Feb-19	MR-TE-01	56.4		38
	MR-TE-02	50.4		46.5
	MR-TE-04	51.1		37.9
	MR-TE-05	49.6		39.4
	MR-TE-07	57.8		---
May-19	MR-TE-01	52.4		38
	MR-TE-02	52.1		46.5
	MR-TE-04	54.8		37.9
	MR-TE-05	54.5		39.4
	MR-TE-07	53.1		---
Ago-19	MR-TE-01	49.3		38
	MR-TE-02	50.6		46.5
	MR-TE-04	48.5		37.9
	MR-TE-05	53.8		39.4
	MR-TE-07	51.2		---
Nov-19	MR-TE-01	47.1		38
	MR-TE-02	49.7		46.5
	MR-TE-04	51.7		37.9
	MR-TE-05	51.1		39.4
	MR-TE-07	50.1		---
Feb-20	MR-TE-01	50.2	38	
	MR-TE-02	48	46.5	
	MR-TE-04	48.4	37.9	
	MR-TE-05	49.3	39.4	
	MR-TE-07	50.8	---	
May-20	MR-TE-01	47.6	38	
	MR-TE-02	45.1	46.5	
	MR-TE-04	46.9	37.9	
	MR-TE-05	47.9	39.4	
	MR-TE-07	49	---	
Ago-20	MR-TE-01	48.3	38	
	MR-TE-02	45.9	46.5	
	MR-TE-04	47.9	37.9	
	MR-TE-05	48.6	39.4	
	MR-TE-07	50	---	

Fecha	Punto Monitoreo	Ruido Diurno (dB)	ECA: Ruido Ambiental Diurno (dB)	LB: Ruido Ambiental Diurno (dB)
Nov-20	MR-TE-01	50.9	ZR: 60 dB ZC: 70 dB ZI: 80 dB	38
	MR-TE-02	49.2		46.5
	MR-TE-04	49.7		37.9
	MR-TE-05	49.2		39.4
	MR-TE-07	51.3		---
Feb-21	MR-TE-01	51.2		38
	MR-TE-02	49.5		46.5
	MR-TE-04	50.5		37.9
	MR-TE-05	49.7		39.4
	MR-TE-07	51.1		---
May-21	MR-TE-01	52.3		38
	MR-TE-02	49.3		46.5
	MR-TE-04	53.6		37.9
	MR-TE-05	49.6		39.4
	MR-TE-07	51.5		---
Ago-21	MR-TE-01	50.3		38
	MR-TE-02	51.1		46.5
	MR-TE-04	52.1		37.9
	MR-TE-05	51.9		39.4
	MR-TE-07	52.1		---
Nov-21	MR-TE-01	50.3		38
	MR-TE-02	53.2	46.5	
	MR-TE-04	53.4	37.9	
	MR-TE-05	53.3	39.4	
	MR-TE-07	52.6	---	
Feb-22	MR-TE-01	50.0	38	
	MR-TE-02	52.9	46.5	
	MR-TE-04	53.2	37.9	
	MR-TE-05	53.1	39.4	
	MR-TE-07	52.3	---	

Subprograma de Calidad de Ruido Ambiental Continuo
Componente: Calidad de Ruido - NOCTURNO
Instrumento Ambiental : MEIA Evitamiento
Indicador : Valor evaluado. comparar con Normativa y Linea Base Ambiental

Fecha	Punto Monitoreo	Ruido Nocturno (dB)	ECA: Ruido Ambiental Nocturno (dB)	LB: Ruido Ambiental Nocturno (dB)
Nov-18	MR-TE-01	46.5	ZR: 50 dB ZC: 60 dB ZI: 70 dB	44.8
	MR-TE-02	37.2		47.7
	MR-TE-04	39.2		40
	MR-TE-05	38.8		40.4
	MR-TE-07	49.3		---
Feb-19	MR-TE-01	49.5		44.8
	MR-TE-02	43.3		47.7
	MR-TE-04	44.2		40
	MR-TE-05	43.4		40.4
May-19	MR-TE-02	45.5		---
	MR-TE-01	47.1		44.8
	MR-TE-02	48.8		47.7
	MR-TE-04	40.1		40
Ago-19	MR-TE-05	47.9		40.4
	MR-TE-07	47.1		---
	MR-TE-01	47.2		44.8
	MR-TE-02	45.6		47.7
	MR-TE-04	38		40
Nov-19	MR-TE-05	47.3		40.4
	MR-TE-07	48.3		---
	MR-TE-01	45.7		44.8
	MR-TE-02	46.4		47.7
Feb-20	MR-TE-04	44.8		40
	MR-TE-05	43.6		40.4
	MR-TE-07	46.3		---
	MR-TE-01	46.6		44.8
	MR-TE-02	41		47.7
May-20	MR-TE-04	42.4		40
	MR-TE-05	41.5	40.4	
	MR-TE-07	48.8	---	
	MR-TE-01	44.9	44.8	
	MR-TE-02	42.8	47.7	
Ago-20	MR-TE-04	42.7	40	
	MR-TE-05	45.4	40.4	
	MR-TE-07	47	---	
	MR-TE-01	45.8	44.8	
	MR-TE-02	42.1	47.7	
Ago-20	MR-TE-04	42.1	40	
	MR-TE-05	45.3	40.4	
	MR-TE-07	47.7	---	

Fecha	Punto Monitoreo	Ruido Nocturno (dB)	ECA: Ruido Ambiental Nocturno (dB)	LB: Ruido Ambiental Nocturno (dB)
Nov-20	MR-TE-01	48.5	ZR: 50 dB ZC: 60 dB ZI: 70 dB	44.8
	MR-TE-02	45.6		47.7
	MR-TE-04	45.3		40
	MR-TE-05	45.8		40.4
	MR-TE-07	48.4		---
Feb-21	MR-TE-01	48.8		44.8
	MR-TE-02	46.9		47.7
	MR-TE-04	45.9		40
	MR-TE-05	46.8		40.4
	MR-TE-07	47.4		---
May-21	MR-TE-01	48.8		44.8
	MR-TE-02	46.0		47.7
	MR-TE-04	45.7		40
	MR-TE-05	46.2		40.4
	MR-TE-07	47.4		---
Ago-21	MR-TE-01	46.8		44.8
	MR-TE-02	47.8		47.7
	MR-TE-04	46.6		40
	MR-TE-05	48.5		40.4
	MR-TE-07	48		---
Nov-21	MR-TE-01	46.9		44.8
	MR-TE-02	49.6		47.7
	MR-TE-04	48.2		40
	MR-TE-05	49.8	40.4	
	MR-TE-07	48.4	---	
Feb-22	MR-TE-01	46.9	44.8	
	MR-TE-02	49.4	47.7	
	MR-TE-04	48.0	40	
	MR-TE-05	49.8	40.4	
	MR-TE-07	48.3	---	