

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1	16.06.25	Elaboración del documento.

RESPONSABLES DEL PROCEDIMIENTO

ELABORADO POR:

Annie Amanda Arzubialde
Quispe



Fecha: 05.01.25

REVISADO POR:

David Máximo Arroyo Delgado



David M. Arroyo Delgado
Gerente General
LIDERA EHSQ

Fecha: 05.01.25

APROBADO POR:

David Máximo Arroyo Delgado



David M. Arroyo Delgado
Gerente General
LIDERA EHSQ

Fecha: 05.01.25

1. OBJETIVO

Establecer y especificar el procedimiento de trabajo seguro en forma clara y precisa la metodología que se empleará para la planificación, control, inspección y aseguramiento que controle y/o elimine los actos y condiciones subestándares que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura, medio ambiente, durante los trabajos de MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL (AIRE).

2. ALCANCE

El procedimiento se aplica para las actividades de muestreo que realiza todo analista de campo de la empresa LIDERA SAC. en la matriz de calidad de Aire.

3. MARCO LEGAL

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783 y su reglamento según DS. 005- 2012 TR. y modificatoria.
- ISO 45001:2018, Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo.
- Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo y su modificación Ley N°30222.
- D.S. N°005-2012-TR: Reglamento de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo y su modificatoria D.S. N°006-2014-TR.
- D.S. N° 003-98-SA Norma Técnica. SCTR
- R.M. N° 312-2011-MINSA Protocolo de Examen Médico Ocupacional.
- R.M. N° 375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía.
- D.S. N° 003-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- D.S. N° 011-2023-MINAM, prueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de aire de los parámetros cadmio, arsénico y cromo en material particulado menor a diez micras (PM10)
- D.S. N° 010-2019-MINAM, aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire.

4. DEFINICIONES

- ATS: formato de Análisis Seguro de Trabajo.
- EPP: Equipo de protección personal.

- Derrame: liberación al medio ambiente de elementos o sustancias de manejo restringido, que pueden representar un peligro para la salud y el medio ambiente.
- Charla de seguridad, Salud en el trabajo y Medio Ambiente: Son charlas de inducción, diarias y capacitaciones en temas de Seguridad, salud en el Trabajo, medio Ambiente que se les imparte a los trabajadores como parte de la capacitación que les ayuda a formar la conciencia de prevención de accidentes.
- Peligro: Fuente o situación con potencial de causar daños en términos de lesión humana, enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de trabajo.
- Incidente: Acontecimiento no deseado que pudo dar lugar a un accidente o que tuvo el potencial de provocar un accidente.
- Riesgo: Combinación de la probabilidad o posibilidad de que ocurra un hecho peligroso especificado y su consecuencia.
- Consecuencia: Se refiere al resultado si hubiese contacto con un peligro o una fuente de energía.
- Muestra: es una parte o una porción de un producto que permite conocer la calidad del mismo.
- Muestreo: Entiéndase como toma de muestra que es la actividad de tomar la muestra en las estaciones de muestreo especificadas por el cliente.
- Estación de Muestreo: Lugar del Muestreo.
- Aire Ambiental: Se le nombra así a la porción de la atmósfera externa a las construcciones que no está influenciada directamente por fuentes específicas de emisión y que es representativa de una comunidad.
- HI VOL PM 10: Muestreador de alto volumen de aire que utiliza un sistema de flujo volumétrico controlado para tomar muestras de grandes volúmenes de aire para la recogida de partículas menores a 10 micrómetros.
- HI VOL PM 2.5: Muestreador de alto volumen de aire que utiliza un sistema de flujo volumétrico controlado para tomar muestras de grandes volúmenes de aire para la recogida de partículas menores a 2.5 micrómetros.
- PM 10: Material particulado menor o igual a 10 micrómetros μm .
- PM 2.5: Material particulado menor o igual a 2.5 micrómetros μm .
- Partículas Totales Suspendidas PTS: A las partículas con un diámetro aerodinámico menor a aproximadamente 100 micrómetros medidas con un muestreador de alto volumen.

5. RESPONSABILIDAD

5.1 Gerente General

- Es la máxima autoridad de **LIDERA EHSQ S.A.C.** Es responsable de administrar el trabajo en el lugar. Dentro de sus principales responsabilidades están.
- Representar a la empresa ante el cliente.
- Llevar a cabo los trabajos de acuerdo a las políticas de seguridad, Salud en el Trabajo y medio ambiente.
- Conseguir y distribuir adecuadamente los recursos necesarios para el desarrollo del presente trabajo.
- Determinar los subcontratos y/o servicios necesarios para estos trabajos.

5.2 Administrador

- Se encargará gestionar los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades.

5.3 Coordinador de operaciones

- Responsable de conocer, actualizar y hacer cumplir el presente procedimiento.
- Responsable general de las actividades programadas.
- Supervisar y asegurarse que se cumpla el presente procedimiento.
- Monitorear de manera regular el desempeño del personal en el cumplimiento del presente procedimiento.
- Coordinar y evaluar la suspensión de actividades cuando en las condiciones de trabajo exista potencial de pérdida.
- Verificar la aplicación y efectividad de las medidas de control necesarias
- Verificar que todos los documentos de gestión de seguridad se encuentren en campo.
- Verificar que todos los trabajadores involucrados cuenten con el EPP adecuado.

5.4 Responsable de Mantenimiento

- Responsable de realizar la verificación de los equipos antes de que salgan a campo.

5.5 Líder del servicio

- Asegurar que la actividad realizada en el presente procedimiento.
- Monitorear de manera regular el desempeño del personal en el cumplimiento del presente procedimiento.
- Coordinar y evaluar la suspensión de actividades cuando en las condiciones de trabajo exista potencial de perdida.
- Verificar la aplicación y efectividad de las medidas de control necesarias
- Verificar que todos los documentos de gestión de seguridad se encuentren en campo.
- Verificar que todos los trabajadores involucrados cuenten con el EPP adecuado.

5.6 Analista de monitoreo

- Responsable de conocer, aplicar y cumplir este procedimiento en todas las actividades de monitoreo donde se requiera su aplicación.

5.7 Supervisor SSOMA

- Es el responsable de asegurar la elaboración, distribución, actualización, aplicación y divulgación el presente procedimiento, al igual que de la toma de registros
- Supervisar y asegurarse que se cumpla el presente procedimiento.
- Coordinar y evaluar la suspensión de actividades cuando en las condiciones de trabajo exista potencial de perdida.
- Verificar la aplicación y efectividad de las medidas de control necesarias
- Verificar que todos los documentos de gestión de seguridad se encuentren en campo.
- Verificar que todos los trabajadores involucrados cuenten con el EPP adecuado.
- Elaborar charlas y Capacitaciones de seguridad, salud en el Trabajo y Medio Ambiente.

5.8 Conductor

- Se encargará de realizar el traslado hacia el punto de trabajo del personal o de LIDERA EHSQ S.A.C.

6. REQUERIMIENTOS

6.1 Recursos humanos

- Líder del servicio
- Analista/as de campo
- Conductor/es

6.2 Equipos

- Cuerpo + cabezal para PM 10 y PM2.5 (Hi-Vol).
- Motor Venturi (Hi-Vol).
- Portafiltro (Hi-Vol).
- Tapa portafiltro (Hi-Vol).
- Trapecio (Hi-Vol).
- Timer (Hi-Vol).
- Horómetro (Hi-Vol).
- Impactador PM10 y PM2.5 (Hi-Vol).
- Estación Meteorológica.
- Tren de muestreo automatizado (gases: NO₂, SO₂, CO, H₂S)
- Cuerpo + cabezal, para PM 10 y PM2.5 (Low-Vol).
- Tubo de enlace adaptador (Low-Vol).
- Porta filtro (Low-Vol).
- PM10 Inlet for low volumen head.
- Impactador PM10 y PM2.5 (Low Vol)
- Sensor de Temperatura.
- Baterías y/o generador eléctrico para los equipos, según el equipo a utilizar.
- Soportes de Estación Meteorológica.
- Cámara fotográfica.
- GPS.
- Generador Eléctrico 2500 Watts. (cuando no se cuente con energía eléctrica)
- Extensiones

6.3 Materiales y/o herramientas

- Caja de herramientas que incluya: juego de desarmadores, llaves, alicate y multitéster.
- Enchufes y tomacorrientes
- Cable vulcanizado (con conexiones de potencia).
- Filtros de microfibra de cuarzo para muestreo de PM10
- Cartillas de registro de flujo (flow-chart)
- Manómetro diferencial.
- Brújula.
- Silicona para retención de partículas para el muestreador Hi-Vol PM10.
- Cinta de embalaje.
- Cinta aislante
- Cuchilla o navaja
- Bolsas o tacho para residuos
- Trampa de humedad (opcional)
- Etiquetas de empaque de muestras (rótulos, cinta adhesiva).
- Rotámetro.
- Pinza para manipulación de filtros.
- Filtros de cuarzo o de teflón, pre-pesado y codificada en cajas individuales.
- Cartillas de registro de flujo (flow-chart).
- Guantes de nitrilo, para la manipulación de filtros (libre de talco).
- Silicona para retención de partículas para el Hi-Vol PM10 y PM2.5.
- Envases de plástico y vidrio de diversa capacidad.

6.4 Equipo de protección personal

- Casco de seguridad
- Cortaviento
- Barbiquejo

- Guantes de nitrilo.
- Guantes de Seguridad
- Zapatos de seguridad punta de acero
- Chaleco de seguridad
- Camisa de manga larga
- Lentes/Sobre lentes claros de seguridad
- Lentes/Sobre lentes oscuros de seguridad
- Protección Auditiva

7. PROCEDIMIENTO

7.1 ACTIVIDADES PREVIAS

- **Gestión de ingreso de personal**

Para que se inicien las actividades todo el personal deberá contar con la siguiente documentación SSOMA para ingreso del personal:

- Contar con examen médico ocupacional de Apto según la actividad.
- Contar con los SCTR (Salud y Pensión).
- Contar con la Matriz IPERC y IAAS de la actividad a desarrollar.
- Contar el EPP básico (casco, botines de seguridad, lentes, Chaleco, Ropa de trabajo).

- **Gestión de ingreso de unidad vehicular - livianos**

Para que se inicien las actividades toda unidad deberá contar con la siguiente documentación:

- Tarjeta de propiedad
- SOAT
- Póliza
- Revisión Técnica Vehicular
- Programa y certificado de último mantenimiento

- **Preparación de materiales**

El coordinador de operaciones distribuye los servicios de muestreo a los Analista de Campo mediante la orden de servicio. Recibida la Orden de servicio por el analista de Campo, este procede a alistar los formatos de reportes y toma de muestras según sea el caso de los parámetros a muestrear.

Por otro lado, el laboratorio se encarga de codificar y pre-pesar los filtros a utilizar en el muestreo. Considerar un filtro adicional, para el blanco de campo.

- **Control de equipos e instrumentos antes del monitoreo**

El responsable de mantenimiento realiza el check - List de los equipos se usan para el monitoreo antes de cada salida para verificar el estado físico y la funcionalidad del equipo. Para ello se hace uso del: formato "CHECK LIST DE EQUIPOS PARA CALIDAD DE AIRE".

Así mismo, verifica la calibración del equipo de alto volumen (HI-VOL) y bajo volumen (LOW-VOL), considerados en los certificados vigentes del equipo.

Asegura el suministro de energía eléctrica sea continuo durante 24 horas a través de los grupos electrógenos para el cual mantiene abastecido de combustible, así como mantener los informes de operatividad y programa de mantenimiento dado que las interrupciones de energía conducen a errores de medición y pueden invalidar el muestreo.

7.2 ACTIVIDADES PREVIAS AL MUESTREO

- **Inspección de la unidad - livianos**

Diariamente, antes de iniciar las labores, el conductor realizará la inspección de pre uso con el formato check List vehicular – livianos, a fin de verificar el estado de la unidad y garantizar que cuente con todos los implementos se seguridad.

- **Charla diaria de seguridad**

Diariamente, antes de iniciar las labores, todos los trabajadores formarán parte de las charlas diarias de inicio de jornada y Capacitaciones en temas de Seguridad, Salud en el Trabajo, medio ambiente que se les imparte a los trabajadores como parte de la capacitación que les ayuda a formar la conciencia de prevención de accidentes.

- **Llenado de ATS**

Se llenarán los ATS (Análisis de trabajo seguro) por todo el equipo, donde se contemplan paso a paso la actividad a realizar a la cual se deben identificar los peligros y evaluar sus riesgos para poder determinar las medidas de control a ejecutar.

7.3 PROCESO DE ACTIVIDAD

- **Inicio de muestreo**

- Verificar condiciones seguras de acceso y ausencia de riesgos eléctricos o físicos.
- Tener aprobados el ATS correspondiente para la actividad.
- Señalizar el área de trabajo y vías implicadas para la ejecución de actividades si correspondiera.
- Realizar charla de 5 minutos previa a la actividad.
- Se dispondrá de los suministros, herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de esta actividad, los cuales se deberán encontrar en estado operativo, para lo cual han sido previamente inspeccionados.

- **Toma de muestra de material particulado en suspensión PM10 y PM2.5**

- Contar con los EPP's adecuados para el desarrollo del monitoreo.
- Reconocimiento del área, donde se desarrollará el monitoreo.
- Tomar y registrar la posición geográfica de la fuente de emisión con el uso del GPS.
- Establecer los puntos de muestreo.
- Una vez determinada la ubicación del primer punto posicionarlo geográficamente con el GPS, registrar los datos en el formato cadena de custodia-Matriz aire
- Marcar la ubicación de cada punto de muestreo en un plano general de planta o zona de trabajo.
- Tener en cuenta que la entrada de aire en los equipos de muestreo debe estar entre 1.5 m y 4 m de altura, con respecto al nivel de la superficie para toma de muestra de material particulado en suspensión PM10 y PM2.5.

- En el caso de toma de muestra de material particulado en suspensión PM10 y PM2.5 de bajo Volumen se debe sujetar los soportes metálicos o los soportes de los equipos teniendo en cuenta que la entrada de aire debe estar entre 1.5 y 2 m de altura.
- Evaluar el peso de la carga antes de levantarla. No levanta más de 25 Kg. Aplicando en todo momento la correcta postura para el levantamiento de carga, es decir mantener espalda recta y levantar con las piernas.
- No girar el tronco al cargar, desplazar con pasos cortos.
- Si la estación de monitoreo utiliza la energía eléctrica de un motor a combustión (grupo electrógeno), este debe encontrarse alejado como mínimo 50 m al sotavento de la estación para evitar que las emisiones del generador pudieran interferir con el resultado del monitoreo.
- Si se va a instalar más de un equipo de monitoreo, ambos equipos deben tener una distancia mayor o igual a 1m para Toma de muestra de material particulado en suspensión en PM10 y PM2.5 de bajo Volumen.
- Una vez identificado el punto de muestreo, proceder al cercado con conos, bastones o cinta de seguridad, luego proceder a la instalación de la Estación Meteorológica, el sensor de viento deberá instalarse a una altura de 3m sobre el suelo.
- Colocar el filtro pre-pesado en el portafiltro, dentro del cabezal del equipo.
- Inserte la carta de flujo (flow-chart), en el equipo, según manual del equipo.
- Registrar en la cadena de custodia el código del filtro, empleado en cada equipo.
- Verificar que las instalaciones eléctricas estén seguras y perfectamente aisladas.
- Encender el equipo y regular el caudal de aspiración, según el formato de verificación hasta que sea el indicado por la norma, tomar la presión inicial con el manómetro.
- Realizar la programación correspondiente en el timer del equipo, con una duración de 24 hrs.

- Registrar el día de inicio del muestreo, la hora y el caudal en la cadena de custodia y registros respectivos.
 - Verificar el correcto funcionamiento del equipo durante el muestreo, mediante la cartilla de flujo (flow-chart).
 - Una vez cumplido el tiempo de muestreo, tomar la presión final con el manómetro, desconectar los equipos, colocarse guantes, luego colocar la tapa al portafiltro y retirarlo del equipo, luego se procederá a retirar el filtro, haciendo uso de pinzas en un lugar que no presente corrientes de aire, luego colocarlo en su porta-filtro (sobre manila) doblado a la mitad, para su traslado al laboratorio, codificándolo adecuadamente.
 - Anote los datos según el formato (Cadena de Custodia - Matriz Aire)
 - Registrar los datos meteorológicos de la estación. Instale la estación meteorológica en un lugar cercano al punto de muestreo.
 - Proceder al desarmado de los equipos de calidad de aire y la estación meteorológica, usando los EPP`s adecuados.
 - Transportarlos al vehículo de los equipos, asegurándose que viajen en forma segura.
- **Registro de datos**
 - Para el inicio de este registro el líder del servicio y el Analista de Campo registran todos los datos del muestreo usando un formato de "Cadena de Custodia - Matriz Aire". Los registros de los datos de muestreo deben de contener, entre otras cosas, lo siguiente:
 - a. La referencia al método de muestreo utilizado.
 - b. La fecha y hora del muestreo.
 - c. Los datos para identificar y describir la muestra (número, cantidad, nombre, etc)
 - d. La identificación del personal que realiza el muestreo.
 - e. La identificación de los equipos utilizados.
 - f. Las condiciones ambientales o de transporte.
 - g. Los diagramas u otros medios equivalentes para identificar la ubicación de los puntos de muestreo, esto cuando sea apropiado.
 - h. Las desviaciones, adiciones o exclusiones del método y del plan de muestreo.

- **Toma de muestra en tren de muestreo con equipos automatizados**
 - Evaluar el peso de la carga antes de levantarla. No levantar más de 25 Kg. Aplicando en todo momento la correcta postura para el levantamiento de carga, es decir mantener espalda recta y levantar con las piernas. No girar el tronco al cargar, desplazar con pasos cortos.
 - Verificar flujo, temperatura, presión, limpieza de sensores.
 - Registrar toda calibración o mantenimiento en bitácora física y/o digital.

- **Toma de muestra para monóxido de carbono (CO)**
 - Seleccionar el punto de muestreo.
 - Encender el equipo automático. Asegurarse que la entrada de energía del estabilizador esté en 220 voltios.
 - Montar el equipo en el rack dentro del shelter y ajustar pernos y otros mecanismos de sujeción.
 - Tener en cuenta que si el equipo usado es Marca Thermo la temperatura óptima de funcionamiento es de 20°C a 30°C, tratar en lo posible siempre de utilizar un sistema de aire acondicionado y/o calefacción, evitar siempre que los rayos del sol den directamente al equipo.
 - Cuando se usa el shelter la toma de muestra y el manifold ya se encuentran acondicionados (se ha calculado que el tiempo de residencia máximo para el último analizador es menor a 15 segundos), solo se tiene que conectar el ingreso de muestra del equipo al manifold.
 - Las tomas del manifold que no son usadas deben ser tapadas.
 - Considerar siempre que los analizadores se conectan al manifold en orden decreciente de flujo, es decir de arriba (techo) hacia abajo (piso) los de mayor a menor flujo.
 - En caso no se use el shelter la tubería de muestreo debe ir colocado por lo menos a 1 metro del techo y/o superficie de donde sobresale.
 - Inspeccionar el estado del filtro (sea en el propio equipo o en un portafiltro externo), si se observa cargado de partículas proceder al cambio y reemplazar siempre con filtros de PTFE (Teflón).

- El equipo registra datos de CO y los almacena en el Datalogger interno del equipo, estos datos ya están corregidos a las condiciones de temperatura (25°C) y presión estándar (1 atm), ya que el equipo cuenta con ambos sensores internamente.
 - Se toma los promedios móviles consecutivos desde la primera hora que inicia el muestreo hasta completar las 24 horas de muestreo (tener en cuenta que durante las 24 horas de toma de muestra se obtienen 17 promedios móviles); y se reporta el valor más alto obtenido de los promedios móviles.
 - Registrar todos los datos pertinentes en la cadena de custodia.
- **Toma de muestra para sulfuro de hidrogeno (H₂S)**
 - Encender el equipo automático. Asegurarse que la entrada de energía del estabilizador esté en 220 voltios.
 - Montar el equipo en el rack dentro del shelter y ajustar pernos y otros mecanismos de sujeción.
 - Tener en cuenta que si el equipo usado es Marca Thermo la temperatura óptima de funcionamiento es de 15°C a 35°C, tratar en lo posible siempre de utilizar un sistema de aire acondicionado y/o calefacción, evitar siempre que los rayos del sol den directamente al equipo.
 - Cuando se usa el shelter la toma de muestra y el manifold ya se encuentran acondicionados (se ha calculado que el tiempo de residencia máximo para el último analizador es menor a 15 segundos), solo se tiene que conectar el ingreso de muestra del equipo al manifold.
 - Las tomas del manifold que no son usadas deben ser tapadas.
 - Considerar siempre que los analizadores se conectan al manifold en orden decreciente de flujo, es decir de arriba (techo) hacia abajo (piso) los de mayor a menor flujo.
 - En caso no se use el shelter la tubería de muestreo debe ir colocado por lo menos a 1 metro del techo y/o superficie de donde sobresale.
 - Inspeccionar el estado del filtro (sea en el propio equipo o en un portafiltro externo), si se observa cargado de partículas proceder al cambio y Reemplazar siempre con filtros de PTFE (Teflón).

- El equipo registra datos de H₂S y los almacena en el Datalogger interno del equipo, estos datos ya están corregidos a las condiciones de temperatura (25°C) y presión estándar (1 atm), ya que el equipo cuenta con ambos sensores internamente.
 - Tomar la data de cada hora de monitoreo y calcular el promedio del día (24 horas).
 - Registrar todos los datos pertinentes en la cadena de custodia
- **Toma de muestra para ozono (O₃)**
 - Seleccionar el punto de muestreo.
 - Encender el equipo automático. Asegurarse que la entrada de energía del estabilizador esté en 220 voltios.
 - Montar el equipo en el rack dentro del shelter y ajustar pernos y otros mecanismos de sujeción.
 - Tener en cuenta que si el equipo usado es Marca Thermo la temperatura óptima de funcionamiento es de 20°C a 30°C, tratar en lo posible siempre de utilizar un sistema de aire acondicionado y/o calefacción, evitar siempre que los rayos del sol den directamente al equipo.
 - Cuando se usa el shelter la toma de muestra y el manifold ya se encuentran acondicionados (se ha calculado que el tiempo de residencia máximo para el último analizador es menor a 15 segundos), solo se tiene que conectar el ingreso de muestra del equipo al manifold.
 - Las tomas del manifold que no son usadas deben ser tapadas.
 - Considerar siempre que los analizadores se conectan al manifold en orden decreciente de flujo, es decir de arriba (techo) hacia abajo (piso) los de mayor a menor flujo.
 - En caso no se use el shelter la tubería de muestreo debe ir colocado por lo menos a 1 metro del techo y/o superficie de donde sobresale.
 - Inspeccionar el estado del filtro (sea en el propio equipo o en un portafiltro externo), si se observa cargado de partículas proceder al cambio y reemplazar siempre con filtros de PTFE (Teflón).

- El equipo registra datos de O₃ y los almacena en el Datalogger interno del equipo, estos datos ya están corregidos a las condiciones de temperatura (25°C) y presión estándar (1 atm), ya que el equipo cuenta con ambos sensores internamente.
 - El equipo registra datos de O₃ y los almacena en el Datalogger.
 - Se toma los promedios móviles consecutivos desde la primera hora que inicia el muestreo hasta completar las **24 horas de muestreo (tener en cuenta que durante las 24 horas de toma de muestra se obtienen 17 promedios móviles)**; y se reporta el valor más alto obtenido de los promedios móviles.
 - Registrar todos los datos pertinentes en la cadena de custodia
- **Toma de muestra para dióxido de nitrógeno (NO₂)**
 - Seleccionar el punto de muestreo.
 - Encender el equipo automático. Asegurarse que la entrada de energía del estabilizador esté en 220 voltios.
 - Montar el equipo en el rack dentro del shelter y ajustar pernos y otros mecanismos de sujeción
 - Tener en cuenta que si el equipo usado es Marca Thermo la temperatura óptima de funcionamiento es de 15°C a 35°C, tratar en lo posible siempre de utilizar un sistema de aire acondicionado y/o calefacción, evitar siempre que los rayos del sol den directamente al equipo.
 - Cuando se usa el shelter la toma de muestra y el manifold ya se encuentran acondicionados (se ha calculado que el tiempo de residencia máximo para el último analizador es menor a 15 segundos), solo se tiene que conectar el ingreso de muestra del equipo al manifold.
 - Las tomas del manifold que no son usadas deben ser tapadas.
 - Considerar siempre que los analizadores se conectan al manifold en orden decreciente de flujo, es decir de arriba (techo) hacia abajo (piso) los de mayor a menor flujo.
 - En caso no se use el shelter la tubería de muestreo debe ir colocado por lo menos a 1 metro del techo y/o superficie de donde sobresale.

- Inspeccionar el estado del filtro (sea en el propio equipo o en un portafiltro externo), si se observa cargado de partículas proceder al cambio y reemplazar siempre con filtros de PTFE (Teflón)
 - El equipo registra datos de NO₂ y los almacena en el Datalogger interno del equipo, estos datos ya están corregidos a las condiciones de temperatura (25°C) y presión estándar (1 atm), ya que el equipo cuenta con ambos sensores internamente.
 - Tomar la data de cada hora de monitoreo y calcular el promedio del día (24 horas).
 - Registrar todos los datos pertinentes en la cadena de custodia.
-
- **Toma de muestra para dióxido de azufre (SO₂)**
 - Encender el equipo automático. Asegurarse que la entrada de energía del estabilizador esté en 220 voltios.
 - Montar el equipo en el rack dentro del shelter y ajustar pernos y otros mecanismos de sujeción.
 - Tener en cuenta que si el equipo usado es Marca Thermo la temperatura óptima de funcionamiento es de 15°C a 35°C, tratar en lo posible siempre de utilizar un sistema de aire acondicionado y/o calefacción, evitar siempre que los rayos del sol den directamente al equipo.
 - Cuando se usa el shelter la toma de muestra y el manifold ya se encuentran acondicionados (se ha calculado que el tiempo de residencia máximo para el último analizador es menor a 15 segundos), solo se tiene que conectar el ingreso de muestra del equipo al manifold.
 - Las tomas del manifold que no son usadas deben ser tapadas.
 - Considerar siempre que los analizadores se conectan al manifold en orden decreciente de flujo, es decir de arriba (techo) hacia abajo (piso) los de mayor a menor flujo.
 - En caso no se use el shelter la tubería de muestreo debe ir colocado por lo menos a 1 metro del techo y/o superficie de donde sobresale.
 - Inspeccionar el estado del filtro (sea en el propio equipo o en un portafiltro externo), si se observa cargado de partículas proceder al cambio y Reemplazar siempre con filtros de PTFE (Teflón).

- El equipo registra datos de SO₂ y los almacena en el Datalogger interno del equipo, estos datos ya están corregidos a las condiciones de temperatura (25°C) y presión estándar (1 atm), ya que el equipo cuenta con ambos sensores internamente.
- Tomar la data de cada hora de monitoreo y calcular el promedio del día (24 horas).
- Registrar todos los datos pertinentes en la cadena de custodia.

- **Control de equipos e instrumentos después del muestreo.**

El responsable de mantenimiento verifica los equipos una vez que hayan regresado de los diversos servicios de muestreo a los que hayan sido derivados; los resultados de la verificación se registran en los formatos correspondientes indicados en los instructivos de verificación de cada equipo.

De presentar desviaciones o algún equipo no pase la satisfactoriamente la verificación se procederá a informar a Gerencia General para que este tome acciones inmediatas.

7.4 CONDICIONES GENERALES DE SSTMA

- El personal de campo debe contar con la indumentaria y el equipo de protección personal necesario para la ejecución de la actividad
- Para el muestreo seguro es que exista un acceso seguro a la zona de muestreo. En caso de no darse estas condiciones, es recomendable desestimar la localización del punto en la zona elegida a menos que no exista alternativa más practicable.
- Las condiciones de luz en el momento de la toma de muestras deben ser tales que aseguren la detección de cualquier contingencia.
- Utilizar cinturón de seguridad unido a un cable anclado a la orilla del río, cuando el caudal del río sea turbulento y la profundidad del río sea mayor a un metro.
- Uso de guantes de nitrilo que eviten en todo momento el contacto directo con la muestra ya sea por accidente, salpicaduras, etc. Siempre se tendrá una exquisita observación en cuanto a las buenas prácticas de laboratorio (seguridad e higiene).

- El levantamiento de carga de los equipos de monitoreo debe ser de un peso no mayor a 25 kg en varones y no mayor a 15 kg en mujeres en caso que la carga sea excedida se preverá el apoyo de otra persona o en caso sea necesario animales de carga para traslados a larga distancia.
- Seguir cualquier otra exigencia por la empresa donde se realice el muestreo.
- El personal de campo debe contar con la indumentaria y el equipo de protección personal necesario para la ejecución de la actividad

7.5 MEDIDAS DE CONTINGENCIA

El LIDERA ESHQ S.A.C. ha establecido el Plan de Respuesta Ante Emergencias, donde señala los procedimientos de tipo operativos, destinados a la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una situación de emergencia. Los procedimientos operativos describen con detalle cómo, cuándo, dónde y quienes actuarán en cada momento, evitando de esta manera las indefiniciones e improvisaciones.

7.6 CONTROLES AMBIENTALES

- **Manejo de residuos sólidos**

Los residuos que se generen durante el Proyecto, deben ser adecuadamente segregados y/o clasificados antes de su disposición final, de acuerdo a lo establecido en la ley de gestión integral de residuos sólidos, su reglamento y modificatorias y, la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019 (Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos). Para ello, se implementará tachos de colores para diferencia cada tipo de residuo y todo el personal asegurará una adecuada clasificación de los residuos.

Una vez segregados y clasificados los residuos; estos ser adecuadamente acondicionados, con el objetivo de eliminar o reducir todo riesgo asociado a la manipulación.

8. ANEXOS

- Anexo 01: Registro de Capacitación, sensibilización y entrenamiento
- Anexo 02: Análisis de Trabajo Seguro
- Anexo 03: Formatos de check List vehicular – livianos