

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	Gestión <i>de atención de los servicios de ensayo</i>
---------------------------------	---

APROBACIÓN		
-------------------	--	--

Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Elaborado por: Raúl Steven Santos Ramírez Coordinador de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas	Unidad Funcional Operaciones Técnicas Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	[RSANTOS]
Elaborado por: Jhicensia Violeta Rivera Minaya Ejecutiva de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	[VRIVERA]
Elaborado por: Lázaro Walther Fajardo Vargas Director de la Dirección de Evaluación Ambiental	Dirección de Evaluación Ambiental	[LFAJARDO]
Revisado por: Elvis Palomino Perez Jefe(e) de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto	Oficina de Planeamiento y Presupuesto	[EPALOMINOP]

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
 La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

APROBACIÓN		
Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Revisado por: Gonzalo Pinto Bazurco Mendoza Jefa de la Oficina de Asesoría Jurídica	Oficina de Asesoría Jurídica	[GPINTOBAZURCOM]
Aprobado por: Miriam Alegría Zevallos Gerenta General	Gerencia General	[MALEGRIA]

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	Sección del Procedimiento	Descripción del cambio
00 ¹	-	Versión inicial del procedimiento
01 ²	Alcance, responsable del procedimiento, consideraciones generales, definiciones, siglas, actividades, documentos que se generan, anexos del procedimiento	Precisiones en el alcance, en el responsable del procedimiento, en las consideraciones generales, en las definiciones, en las siglas, en las actividades, en los documentos que se generan, así como en los anexos del procedimiento. Se ha actualizado el nombre de la unidad funcional a operaciones técnicas, asimismo se ha precisado la verificación del requerimiento. Se ha retirado la actividad de ensayos de filtros de pesajes, y se ha incluido la aplicación del procedimiento PM0313 "Gestión de medición en campo y muestreo ambiental". Se ha modificado la actividad de trazabilidad de los informes de ensayos.

¹ Aprobado mediante Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 00054-2020-OEFA/PCD del 29 de diciembre de 2020.

² Aprobado mediante Resolución de Gerencia General N° 00104-2023-OEFA/GEG del 29 de diciembre de 2023.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

02	Nombre del procedimiento, objetivo, alcance, consideraciones generales, definiciones, actividades del procedimiento, documentos que se generan y anexos del procedimiento	<p>Adecuación del versionamiento del formato a la versión del procedimiento.</p> <p>Precisiones en el nombre del procedimiento, en el objetivo, en el alcance, en las consideraciones generales, en las definiciones, en todas las actividades, en los documentos que se generan.</p> <p>Incorporación de las actividades de mediciones de campo y muestreo ambiental números 4, 5, 6, 7, 8 y 9; ajustes en las actividades números 1, 2, 3, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21 y 23.</p> <p>Nota: Los documentos nuevos generados en esta versión, serán consignados con Versión: 00</p>
-----------	--	--

OBJETIVO	Establecer las actividades para la atención del requerimiento de ensayos de campo y muestreo ambiental, así como el desarrollo de ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos con las muestras provenientes de las evaluaciones y supervisiones ambientales, según corresponda .
ALCANCE	El presente procedimiento es de aplicación para la Unidad Funcional Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental. Abarca desde la recepción y evaluación del requerimiento de ensayos del área usuaria hasta la emisión del Informe de Ensayo .
RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO	Coordinador/a de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.
BASE NORMATIVA	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado. - Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. - Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental. - Decreto Supremo N° 030-2002-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado. - Decreto Supremo N° 004-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública. - Decreto Supremo N° 013-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. - Decreto Supremo N° 123-2018-PCM, que aprueba el Reglamento del Sistema Administrativo de Modernización de la Gestión Pública - Resolución de Secretaría de Gestión Pública N° 006-2018-PCM-SGP, que aprueba la Norma Técnica N° 001-2018-SGP "Norma Técnica para la implementación de la gestión por procesos en las entidades de la administración pública". - Resolución Directoral N° 006-2018-INACAL/DN, que dispone la reimpresión de la NTP-ISO/IEC 17025:2017: "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, incluyendo los cambios de la traducción oficial al español". - Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 077-2018-OEFA/PCD, que aprueba el Manual de Procedimientos "Innovación y Gestión por procesos". - Resolución de Gerencia General N° 072-2019-OEFA/GEG, que crea la Unidad Funcional "Gestión de Equipos y Muestras Ambientales". <p>Las referidas normas incluyen sus modificatorias.</p>

CONSIDERACIONES
GENERALES

- **Para solicitar los servicios de ensayo de laboratorio, el área usuaria:**
 - (i) **Genera su Requerimiento de Servicios a través del Módulo de Requerimiento del aplicativo SIIA dentro de los diez (10) días hábiles previos al inicio de la comisión.**
 - (ii) **En el marco de la acreditación remite mediante correo institucional al laboratorio de ensayo la siguiente documentación e información:**
 - **Requerimiento de Servicios que consigne el número de código de acción.**
 - **Toda documentación o registro(s) de la planificación de la supervisión o evaluación ambiental en el que se consigne la siguiente información: la ubicación donde se ejecutará el monitoreo o el muestreo de supervisión/evaluación, la fecha de inicio y fin de su ejecución, el personal asignado, tipo de matriz, número de punto(s)/estación de muestreo o monitoreo de la supervisión o evaluación, así como su georreferenciación (en caso estar definida).**
 - **Registros del requerimiento logístico (materiales, equipamiento, transporte entre otros) asociados al código de acción.**
 - **Declaración jurada de Ausencia de Conflicto de Intereses.**
- **Para el caso de los ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos,** el área usuaria debe coordinar con el/la Especialista de gestión de ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos, según corresponda la pertinencia del servicio a fin de planificar su capacidad de atención conforme a las actividades de programación anual de las evaluaciones ambientales.
- En caso el área usuaria realice nuevos requerimientos, modificaciones o cancelaciones en la programación del servicio de ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos **o ensayos ambientales en campo,** debe comunicar mediante correo institucional **al laboratorio. Las desviaciones solicitadas no deben tener impacto sobre la integridad del laboratorio o sobre la validez de los resultados.**
- **El/la Especialista de gestión de ensayos ecotoxicológicos y/o hidrobiológicos, y/o el/la Responsable de Atención de Requerimientos de Ensayo de manera conjunta con los Responsables técnicos de calidad de aire o agua:**
 - (i) **Resuelve toda duda o consulta sobre el requerimiento del área usuaria antes de proceder con la atención de este y la firma del Acuerdo de nivel de servicio.**
 - (ii) **Informa al área usuaria cuando el método solicitado por éste se considere inapropiado o desactualizado.**
 - (iii) **Informa al área usuaria cualquier desviación en la atención del requerimiento por parte del sistema de gestión del laboratorio.**
 - (iv) **Si un requerimiento es modificado después de que el trabajo ha comenzado, repite la revisión del requerimiento y registra cualquier modificación en la sección "Adiciones o modificaciones al requerimiento de servicios" del Formato PM0314-F07 Plan de Muestreo actualizando el estado de su revisión, asimismo comunica a todo rol del Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo de Ensayo de Ensayo afectado.**
- **Para el seguimiento y control de las instalaciones y condiciones ambientales seguir lo indicado en el Instructivo I-DEAM-PM0314-19 "Instructivo de instalaciones y condiciones ambientales".**
- El plazo para la emisión del informe de ensayo es el siguiente:
 - (i) **Para los ensayos de calidad de agua y aire en campo, se emiten en un plazo de siete (7) días calendario luego de haber realizado el ensayo de campo.**
 - (ii) Para los ensayos ecotoxicológicos dependerá del tipo de prueba: las pruebas agudas, se emiten en un plazo de treinta (30) días de recibida la muestra; y, las pruebas subcrónicas, se emiten en un plazo de cuarenta y cinco (45) días hábiles de recibida la muestra.
 - (iii) Para los ensayos hidrobiológicos en un plazo de cuarenta y cinco (45) días hábiles después de recibida la muestra.

	<ul style="list-style-type: none"> - El/La Responsable de Emisión de Informes es responsable de verificar que los documentos generados para obtener el informe de ensayo sean cargados por los/as Especialistas de gestión de ensayos ecotoxicológicos, hidrobiológicos y el/La Gestor/a de QA/QC - agua o Gestor QA/QC - aire, según corresponda en la carpeta compartida de la UF-OTEC: \\oefa.gob.pe\oefa\DEAM21\15_GEMA\5_GESTIÓN DE ENSAYOS\5.1_INFORMES DE ENSAYO para su elaboración. - En caso el área usuaria o parte emita una queja el Responsable de atención de requerimientos de ensayo, aplica el Instructivo I-DEAM-PM0314-21 "Instructivo para la atención de quejas relacionadas con las actividades del laboratorio de ensayo".
<p style="text-align: center;">DEFINICIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Área usuaria: Órgano, unidad orgánica, coordinación o unidad funcional establecida mediante Resolución por la Alta Dirección. Para el presente procedimiento el área usuaria son las Subdirecciones de la Dirección de Evaluación Ambiental, Supervisión Ambiental en Energía y Minas, Supervisión Ambiental en Actividades Productivas, Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios quienes solicitan los servicios de ensayo. - Aseguramiento de la validez de los resultados: Programa total integrado para asegurar la confiabilidad de los datos medidos y monitoreados. - Condiciones generales del servicio. Documento que establece los requisitos y condiciones de atención de los servicios de ensayos que brinda el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo de Ensayo al área usuaria, así como las condiciones que pueden modificar las condiciones de este. - Cadena de Custodia: Documento escrito en donde quedan reflejadas todas las incidencias de una prueba, que garantiza la autenticidad, seguridad, preservación e integridad de la evidencia física hallada, obtenida o colectada y examinada, de manera continua. - Control de calidad del organismo prueba: Prueba ecotoxicológica que evalúa la salud y sensibilidad de los organismos mediante una prueba con tóxicos de referencia. - Dáfnidos: Género de crustáceos planctónicos del orden Cladocera. Se conocen como "pulgas de agua". - Ensayo de Laboratorio: Operación técnica que consiste en determinar una o más características de un producto, proceso o servicio según un procedimiento especificado en campo o en las instalaciones fijas del laboratorio. - Expediente de ensayo: Conjunto de documentos ordenados cronológicamente que han sido generados y recopilados durante el desarrollo de los ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos. Cada expediente se identifica con el número de requerimiento de servicio emitido por el SIIA. - Gestor QA/QC – Agua: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, Tercero o Locador; responsable de analizar los datos del aseguramiento de validez de los resultados obtenidos en campo y revisar la trazabilidad de la información en los informes de ensayos preliminares para calidad de agua. - Gestor QA/QC – Aire: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, Tercero o Locador; responsable de analizar los datos del aseguramiento de validez de los resultados obtenidos en campo y revisar la trazabilidad de la información en los informes de ensayos preliminares para calidad de aire. - Laboratorio: organismo que realiza una o más de las siguientes actividades: (i) ensayo, (ii) calibración, (iii) muestreo, asociado con el subsiguiente ensayo o calibración. - Mediciones de campo: Acciones técnicas que incluyen la determinación de parámetros que por sus características se deben medir inmediatamente en campo. - Organismos prueba: Organismos empleados para la prueba, que incluye su estado, sexo y cantidad requerida para el desarrollo de los ensayos ecotoxicológicas. - Responsable del área usuaria: Colaborador/a contratado/a bajo el régimen especial de contratación administrativa de servicios - CAS perteneciente a los órganos definidos en área usuaria, responsable de realizar determinadas actividades en el marco de los procedimientos desarrollados en el Manual de Procedimientos "Evaluación Ambiental".

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable de Emisión de Informes: es responsable de la emisión de los Informes de ensayo. - Responsable Técnico de Calidad de Aire: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, Tercero o Locador autorizado para autorizar la emisión de los informes de ensayo de calidad de aire, y las modificaciones en este. - Responsable Técnico de Calidad de Agua: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, Tercero o Locador autorizado para autorizar la emisión de los informes de ensayo de calidad de agua, y las modificaciones en este.
SIGLAS	<ul style="list-style-type: none"> - DEAM: Dirección de Evaluación Ambiental - UF-OTEC: Unidad Funcional Operaciones Técnicas Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental. - SSIM: Subdirección de Sitios Impactados - STEC: Subdirección Técnica Científica

REQUISITOS PARA INICIAR EL PROCEDIMIENTO	
Descripción del requisito	Fuente
Requerimiento de servicios	Áreas usuarias

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
Recepción de requerimientos de servicios					
1	Revisar el requerimiento de servicios y elaborar el Plan de muestreo	<p><i>Para los ensayos dentro del marco de la acreditación, revisa la información consignada en su requerimiento y elabora el Plan de muestreo, asignándole un número de la siguiente manera: número correlativo seguido del mes en curso y año en curso.</i></p> <p><i>Para los ensayos hidrobiológicos y ecotoxicológicos revisa el requerimiento recibido mediante correo institucional.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Código de acción - Fecha de inicio de comisión - Cantidad de muestras - Tipo de muestra - Parámetro <p><i>¿Requiere información adicional?</i> <i>Si: Solicita por correo regularizar o completar la información al área usuaria.</i> <i>No: Va a la actividad 2.</i></p>	PM0314-F07 "Plan de muestreo"	Responsable de Atención de Requerimientos de Ensayo	UF-OTEC

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
 La integridad del documento y la autoridad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>Nota 1: El Plan de muestreo sólo es aplicable para los requerimientos de servicio dentro del marco de la acreditación.</p>			
2	Evaluar atención del requerimiento	<p>Evalúa su atención de acuerdo con la capacidad y recursos del ensayo solicitado y registra la información en el Formato PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos"</p> <p>¿Procede su atención? Sí: Va a la actividad N° 4. No: Va a la actividad N° 3.</p> <p>Nota 1: Para el caso de ensayos de campo y muestreo ambiental procede su atención cuando remite por correo institucional el Plan de muestreo al área usuaria.</p> <p>Nota 2: El requerimiento de servicio es generado por el área usuaria y para el caso de ensayos ecotoxicológicos se debe verificar además la disponibilidad de organismos prueba.</p> <p>Nota 3: Cuando no procede la atención, la respuesta debe ser coordinada con el/la Coordinador/a de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas.</p> <p>Conserva los registros de las revisiones de las solicitudes, incluido cualquier cambio significativo en la carpeta compartida de la UF-OTEC: \\oefa.gob.pe\oefa\DEAM21\15_GEMA\5_GESTIÓN DE ENSAYOS\5.1_INFORMES DE ENSAYO, generando un expediente para el requerimiento de servicio.</p>	<p>PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos"</p> <p>PM0314-F07 "Plan de muestreo"</p>	Responsable de Atención de Requerimientos de Ensayo	UF-OTEC
3	Comunicar la no atención al área usuaria	<p>Comunica mediante correo institucional al área usuaria la no atención y lo registra en el Formato PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos".</p> <p>Plazo: Un (1) día hábil de recibido el requerimiento.</p> <p>Fin del procedimiento.</p>	<p>PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos"</p> <p>Correo institucional</p>	Responsable de Atención de Requerimientos de Ensayo	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
4	Confirmar la atención del servicio	<p>Confirma la atención mediante correo institucional al área usuaria.</p> <p>De acuerdo con el requerimiento de servicio, de aplicar adjunta a la comunicación lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anexo N° 1: "Condiciones para la conservación de las muestras para ensayos ecotoxicológicos". - Anexo N° 2: "Condiciones para la conservación de las muestras para ensayos hidrobiológicos". - Anexo N° 3: "Condiciones generales del servicio" - Plazos de envío del informe de ensayo. <p>Registra la comunicación atendida en el Formato PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos".</p> <p>Plazo: Un (1) día hábil de recibido el requerimiento.</p> <p>¿Qué tipo de ensayos requiere el área usuaria?</p> <p>Ensayos de medición en campo: Va al Procedimiento PM0313</p> <p>Ensayos ecotoxicológicos o hidrobiológicos: ¿Requiere realizar actividades previas? Sí: Va a la actividad N° 5. No: Va a la actividad N° 6.</p>	<p>PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos"</p> <p>Correo institucional</p>	<p>Responsable de Atención de Requerimientos de Ensayo</p>	<p>UF-OTEC</p>
Ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos					
5	Realizar las actividades previas al ensayo	<p>Realiza las actividades previas al ensayo y para ello revisa los siguientes instructivos para preparar las condiciones del ensayo, de acuerdo al siguiente orden:</p> <p><u>Ensayos ecotoxicológicos:</u> Instructivos del I-DEAM-PM0314-1 al I-DEAM-PM0314-2</p> <p>Cuando los organismos prueba logren aclimatarse y/o eclosionar debe realizar el control de calidad</p>	-	Especialista de gestión de ensayos	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		y las pruebas preliminares, de acuerdo con los Instructivos del I-DEAM-PM0314-3 al I-DEAM-PM0314-6			
6	Recibir y evaluar las muestras	<p>Recibe las muestras y verifica sus condiciones contrastando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La información con: la(s) cadena(s) de Custodia(s). - Las condiciones para la conservación de las muestras. <p>Evalúa las muestras, de acuerdo con lo establecido en el Instructivo I-DEAM-PM0314-7 "Manipulación de los ítems de ensayo" y registra la información en el Formato PM0314-F02 "Matriz de registro de muestras ingresadas".</p> <p>De haber observaciones, comunica por correo institucional al área usuaria para su conocimiento.</p> <p>Nota 1: Las observaciones son comunicadas por el/la Auxiliar de Gestión de Materiales y Muestras Ambientales a los/las especialistas de laboratorio de las áreas usuarias, y al especialista de gestión de ensayo y al especialista de operaciones técnicas de UF-OTEC.</p> <p>Nota 2: Las condiciones de conservación de las muestras se encuentran detalladas en los siguientes: Anexo N°1: "Condiciones para la conservación de las muestras para ensayos ecotoxicológicos" y Anexo N°2: "Condiciones para la conservación de las muestras para ensayos hidrobiológicos".</p>	PM0314-F02 "Matriz de registro de muestras ingresadas"	Auxiliar de gestión de materiales y muestras ambientales	UF-OTEC
7	Rotular, registrar y derivar las muestras recibidas	<p>Rotula el código de muestra UF-OTEC en el envase de la muestra conforme al Instructivo I-DEAM-PM0313-8 "Manipulación de los ítems de ensayo" en cada una de las muestras.</p> <p>Registra el referido código de muestra UF-OTEC en la columna denominada "Código de laboratorio" del formato PM0313-</p>	PM0313-F04	Auxiliar de gestión de materiales y muestras ambientales	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>F04 "Cadena de custodia - Agua, Sedimento y Suelo" del procedimiento PM0313 "Gestión de medición en campo y muestreo ambiental" del "Manual de Procedimientos Evaluación Ambiental"</p> <p>Culminada la codificación, deriva las muestras al área correspondiente (de ensayos ecotoxicológicos o hidrobiológicos), entrega la cadena de custodia a el/la Especialista de gestión de ensayos; y, registra la información de las muestras ingresadas en el Formato PM0314-F02 "Matriz de registro de muestras ingresadas".</p>	<p>"Cadena de custodia - Agua, Sedimento y Suelo"</p> <p>PM0314-F02 "Matriz de registro de muestras ingresadas"</p>		
8	Distribuir la muestra de acuerdo con el objetivo del requerimiento	<p>Distribuye las muestras a el/la Analista de ensayo, de acuerdo con el objetivo del requerimiento y del tipo de muestra.</p> <p>¿Qué tipo de ensayo se realizará? Ensayos ecotoxicológicos: Va a la actividad N° 9. Ensayos hidrobiológicos: Va a la actividad N° 10.</p>	-	Especialista de gestión de ensayos	UF-OTEC
9	Realizar ensayos ecotoxicológicos	<p>Realiza los ensayos ecotoxicológicos de acuerdo a lo establecido en los Instructivos del I-DEAM-PM0314-3 al I-DEAM-PM0314-6, de acuerdo al tipo de toxicidad a realizar.</p> <p>Al finalizar los ensayos, va a la actividad N° 11.</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para las muestras con efluentes, el/la Analista de ensayo selecciona el organismo prueba de acuerdo con el cuerpo receptor (peces, artemia, dafnidos y quironómidos). - Para las muestras con agua salobre o marinas, el/la Analista de Ensayo emplea las pruebas agudas con artemias. - Para las muestras de sedimento, se realizan pruebas subcrónicas con quironómidos; o, - Se realizan elutriados de los sedimentos para pruebas agudas con dafnidos o con peces continentales. Procede de acuerdo con el instructivo I-DEAM- 	-	Analista de ensayo	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		PM0314-8 "Elutriados de sedimentos para pruebas ecotoxicológicas".			
10	Realizar ensayos hidrobiológicos	Realiza los ensayos hidrobiológicos de acuerdo a lo establecido en los Instructivos del I-DEAM-PM0314-09 al I-DEAM-PM0314-13, de acuerdo al tipo de análisis taxonómico a realizar. Al finalizar los ensayos, va a la actividad N° 11.	-	Analista de ensayo	UF-OTEC
11	Realizar el aseguramiento de la validez de los resultados	Realiza el aseguramiento de la validez de los resultados, de acuerdo con lo señalado en los Instructivos I-DEAM-PM0314-14 e I-DEAM-PM0314-15 de acuerdo con el tipo de ensayo realizado.	-	Analista de ensayo	UF-OTEC
Elaboración y emisión de Informe de Ensayo					
12	Revisar la coherencia de los resultados de ensayo y estimar la incertidumbre	<p>Para los ensayos de medición en campo el QA/QC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con los registros generados en la actividad N°8 del Procedimiento PM0313, estima la incertidumbre de la medición según los instructivos: I-DEAM-PM0314-21 "Estimación de la incertidumbre de los parámetros In Situ para Calidad de Agua y Gases en Calidad de Aire", I-DEAM-PM0314-22 "Estimación de la incertidumbre de los resultados de los sistemas automáticos de medida (SAM)" y almacena en la carpeta compartida de la UF-OTEC: \\oefa.gob.pe\oefa\DEAM21\15_GEMA\5_GESTIÓN DE ENSAYOS\5.1_INFORMES DE ENSAYO para su elaboración. - Comunica por correo electrónico al responsable de emisión de informes. 	<p>PM0314-F10 Cálculo de la Incertidumbre para conductividad Eléctrica</p> <p>PM0314-F11 Cálculo de la Incertidumbre para Temperatura</p> <p>PM0314-F12 Cálculo de la Incertidumbre para Turbiedad</p> <p>PM0314-F13 Cálculo de la Incertidumbre para Oxígeno Disuelto</p> <p>PM0314-F14 Cálculo de la Incertidumbre para pH</p> <p>PM0314-F15 Cálculo de la Incertidumbre para Gases – CO</p> <p>PM0314-F16 Cálculo de la Incertidumbre para Gases - NO2</p>	<p>Gestor QA/QC - Aire</p> <p>Gestor QA/QC - Agua</p> <p>Especialista de gestión de ensayos</p>	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>Para el caso de los ensayos hidrobiológicos o ecotoxicológicos el Especialista de gestión de ensayos:</p> <p>Verifica la coherencia de los resultados reportados por los analistas de ensayo,</p> <p>¿Es conforme? Sí: Registra la información de la cadena de custodia y requerimiento de servicio, así como los datos del área usuaria en el Formato PM0314-F03 "Informe de Ensayo para métodos hidrobiológicos" o PM0314-F31 "Informe de ensayo para métodos ecotoxicológicos", y comunica por correo institucional al responsable de emisión de informes. Va a la actividad N° 15. No: Va a la actividad N° 11</p>	<p>PM0314-F17 Cálculo de la Incertidumbre para Gases - SO2</p> <p>PM0314-F18 Cálculo de la Incertidumbre para PM10, PM2.5</p> <p>PM0314-F03 "Informe de Ensayo para métodos hidrobiológicos"</p> <p>PM0314-F31 "Informe de ensayo para métodos ecotoxicológicos"</p> <p>Correo institucional</p>		
13	Elaborar el Informe de Ensayo para las mediciones de campo	<p>Elabora el Informe de ensayo según el instructivo I-DEAM-PM0314-16 "Instructivo para la elaboración de informes de ensayo".</p> <p>Registra la información del informe de ensayo en el formato PM0314-F04 "Matriz de seguimiento de emisión de informe de ensayo".</p>	<p>PM0314-F32 Informe de ensayo para método de campo en calidad en agua</p> <p>PM0314-F33 Informe de ensayo para método de campo en calidad en aire</p>	Responsable de emisión de informes	UF-OTEC
14	Revisa la trazabilidad del Informe de Ensayo mediciones de campo	<p>El Gestor QA/QC revisa la trazabilidad de la información reportada en PM0314-F32 Informe de ensayo para método de campo en calidad en agua o PM0314-F33 Informe de ensayo para método de campo en calidad en aire, según corresponda, conforme al Instructivo I-DEAM-PM0314-16 "Elaboración de informes de ensayo".</p> <p>¿Es conforme? Si: Confirma mediante correo al responsable de emisión de</p>	Correo institucional	<p>Gestor QA/QC - Aire</p> <p>Gestor QA/QC - Agua</p>	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>informes. Va a la actividad N° 16. No: Va a la actividad N° 13.</p>			
15	Revisa la trazabilidad del registro de ensayo ecotoxicológicos e hidrobiológicos	<p>Para los ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos: Revisa la trazabilidad de la información reportada en PM0314-F03 "Informe de Ensayo" conforme al Instructivo I-DEAM-PM0314-16 "Elaboración de informes de ensayo"</p> <p>Para todos los ensayos: Convierte el informe de ensayo en formato PDF y lo deriva mediante correo institucional a el/la Especialista de gestión de ensayos o Responsable Técnico de campo, según corresponda, para su aprobación.</p>	Correo institucional	Responsable de emisión de informes	UF-OTEC
16	Revisar y aprobar el informe de ensayo	<p>Revisa el informe de ensayo en PDF según corresponda, y mediante firma electrónica suscribe el documento en señal de aprobación y lo remite al responsable de emisión de informes para su gestión al área usuaria.</p> <p>¿Hay inconsistencia del dato? Sí: Retornar a la actividad N° 12 No: Continuar con la actividad N° 17</p> <p>Plazo: Un (1) día hábil después de recibido el proyecto de Informe de Ensayo.</p>	<p>PM0314-F03 "Informe de Ensayo para métodos hidrobiológicos"</p> <p>PM0314-F31 "Informe de ensayo para métodos ecotoxicológicos"</p> <p>PM0314-F32 Informe de ensayo para método de calidad en agua</p> <p>PM0314-F33 Informe de ensayo para método de calidad en aire</p>	<p>Especialista de gestión de ensayos</p> <p>Responsable Técnico de Calidad de Aire</p> <p>Responsable Técnico de Calidad de Agua</p>	UF-OTEC
17	Derivar el Informe de Ensayo al área usuaria	Deriva en coordinación con el auxiliar administrativo, mediante SIGED, el informe de ensayo aprobado ubicado en la carpeta compartida de la UF-OTEC, al	-	Responsable de emisión de informes	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>área usuaria para su conformidad.</p> <p>Plazo: Cuarenta y ocho (48) horas después de recibido el informe de ensayo.</p> <p>¿El área usuaria está conforme con el informe de ensayo?</p> <p>Sí: Se comunica la conformidad mediante correo institucional al responsable de atención de requerimientos de ensayo.</p> <p>Fin del procedimiento.</p> <p>No: Comunica la disconformidad y sus razones al responsable de atención de requerimientos de ensayos con copia al responsable de emisión de informes, mediante correo institucional. Va a la actividad N° 18.</p> <p>Nota: El plazo para el envío de la conformidad es de 10 días calendario contabilizados a partir de haber recibido el último informe de ensayo del RS o TDR</p>			
18	Atender la no conformidad	<p>Atiende la no conformidad verificando los documentos registrados en el Expediente de Ensayo y procede conforme al Instructivo I-DEAM-PM0314-16 "Elaboración de informes de ensayo".</p>	-	Responsable de emisión de informes	UF-OTEC

DOCUMENTOS QUE SE GENERAN:

- "Matriz de requerimiento de ensayos"
- "Matriz de registro de muestras ingresadas"
- "Informe de Ensayo"
- "Matriz seguimiento de emisión de informe de ensayo"
- "Control de residuos peligrosos"
- "Cadena de custodia - Agua, Sedimento y Suelo"

ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO:

Formatos:

- PM0314-F01 "Matriz de requerimiento de ensayos"
- PM0314-F02 "Matriz de registro de muestras ingresadas"
- **PM0314-F03 "Informe de ensayo para métodos hidrobiológicos"**
- **PM0314-F04 "Matriz seguimiento de emisión de informe de ensayo"**
- PM0314-F05 "Control de residuos peligrosos"
- **PM0314-F07 "Plan de muestreo"**
- **PM0314-F08 "Informe de verificación y/o validación de métodos de ensayo para Material Particulado con SAM"**
- **PM0314-F09 "Informe de verificación y/o validación de métodos de ensayo para calidad de aire y agua".**
- **PM0314-F10 "Cálculo de la Incertidumbre para conductividad Eléctrica"**
- **PM0314-F11 "Cálculo de la Incertidumbre para Temperatura"**
- **PM0314-F12 "Cálculo de la Incertidumbre para Turbiedad"**
- **PM0314-F13 "Cálculo de la Incertidumbre para Oxígeno Disuelto"**
- **PM0314-F14 "Cálculo de la Incertidumbre para pH"**
- **PM0314-F15 "Cálculo de la Incertidumbre para Gases – CO"**
- **PM0314-F16 "Cálculo de la Incertidumbre para Gases - NO2"**
- **PM0314-F17 "Cálculo de la Incertidumbre para Gases - SO2"**
- **PM0314-F18 "Cálculo de la Incertidumbre para PM_{2,5} y PM₁₀"**
- **PM0314-F19 "Cálculo del factor de Calibración para Material particulado PM10 y PM2.5 con equipos automáticos"**
- **PM0314-F20 "Programa de aseguramiento de la validez de los resultados"**
- **PM0314-F21 "Programa de Pruebas de Aptitud"**
- **PM0314-F22 "Gráficas de control - Conductividad Eléctrica"**
- **PM0314-F23 "Gráficas de control -pH"**
- **PM0314-F24 "Gráficas de control - Temperatura"**
- **PM0314-F25 "Gráficas de control - Oxígeno Disuelto"**
- **PM0314-F26 "Gráficas de control - Turbiedad"**
- **PM0314-F27 "Gráfico de control - CO"**
- **PM0314-F28 "Gráfico de control - NO2"**
- **PM0314-F29 "Gráfico de control - SO2"**
- **PM0314-F30 "Gráfico de control - PM10 y PM2.5"**
- **PM0314-F31 "Informe de ensayo para métodos hidrobiológicos"**
- **PM0314-F32 "Informe de ensayo para método de campo en calidad en agua"**
- **PM0314-F33 Informe de ensayo para método de campo en calidad en aire**
- **PM0314-F34 "Registro de condiciones ambientales"**
- **PM0314-F35 "Matriz de seguimiento de quejas"**

Instructivos:

- I-DEAM-PM0314-1 "Estandarización de las condiciones para el desarrollo de los ensayos ecotoxicológicos"
- I-DEAM-PM0314-2 "Aclimatación de organismos para las pruebas ecotoxicológicas"
- I-DEAM-PM0314-3 "Prueba de toxicidad subcrónica con quironómidos"
- I-DEAM-PM0314-4 "Prueba de toxicidad aguda con dáfnidos"
- I-DEAM-PM0314-5 "Prueba de toxicidad aguda con peces continentales"

ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO:

- I-DEAM-PM0314-6 "Prueba de toxicidad aguda con artemias"
- **I-DEAM-PM0314-7 "Manipulación de los ítems de ensayo"**
- I-DEAM-PM0314-8 "Elutriados de sedimentos para pruebas ecotoxicológicas"
- I-DEAM-PM0314-9 "Análisis de fitoplancton en el muestreo de comunidades hidrobiológicas"
- I-DEAM-PM0314-10 "Análisis de muestra de zooplancton"
- I-DEAM-PM0314-11 "Análisis de muestras de perifiton"
- I-DEAM-PM0314-12 "Análisis de muestras de macroinvertebrados bentónicos"
- I-DEAM-PM0314-13 "Análisis de peces"
- I-DEAM-PM0314-14 "Aseguramiento de la validez de los resultados de las pruebas ecotoxicológicas"
- I-DEAM-PM0314-15 "Aseguramiento de la validez de los resultados en ensayos hidrobiológicos"
- **I-DEAM-PM0314-16 "Elaboración de informes de ensayo"**
- I-DEAM-PM0314-17 "Prueba de germinación de semillas y elongación de raíces en plantas terrestres"
- I-DEAM-PM0314-18 "Toxicidad subcrónica con microalgas"
- I-DEAM-PM0314-19 "Instructivo de instalaciones y condiciones ambientales"
- **I-DEAM-PM0314-20 "Instructivo para la Verificación de Métodos de Ensayo"**
- **I-DEAM-PM0314-21 "Estimación de la incertidumbre de los parámetros In Situ para Calidad de Agua y Gases en Calidad de Aire"**
- **I-DEAM-PM0314-22 "Estimación de la incertidumbre de los resultados de los sistemas automáticos de medida (SAM)"**
- **I-DEAM-PM0314-23 "Instructivo de aseguramiento y control de calidad de muestreo y mediciones en campo"**
- **I-DEAM-PM0314-24 "Factor de calibración para Material particulado PM10 y PM2,5 con equipos automáticos"**
- **DEAM-PM0314-25 "Instructivo para la atención de quejas relacionadas con las actividades del laboratorio de ensayo"**

PROCESO RELACIONADO

PM03 - Evaluación Ambiental

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Instructivo para la manipulación de ítems de ensayo

I. OBJETIVO

Establecer las acciones para la manipulación de ítems de ensayo durante su permanencia en las instalaciones de la Unidad Funcional de **Operaciones Técnicas**.

II. INSTRUCCIONES

Se considera para efectos del presente Instructivo, al “*ítems de ensayo*” como aquella muestra o producto a ser ensayado.

2.1. Muestreo, conservación y transporte

El muestreo, conservación y transporte de la muestra del lugar de muestreo al laboratorio de ensayo del OEFA, es realizado de acuerdo con el/los instructivo(s) específico(s) aplicable(s) a la matriz o producto a ensayar, el/los cual(es) se encuentra(n) referenciado(s) en el Procedimiento PM0314 Gestión de Medición en Campo y Muestreo Ambiental.

2.2. Recepción de muestras

El/La Auxiliar de Gestión de Materiales y Muestras Ambientales debe:

- a. Verificar la cantidad de muestras ambientales con la información de la cadena de custodia; y, en caso, el/la evaluador/a haya consignado en la cadena de custodia la palabra “urgente” debe colocar el sello respectivo.
- b. Revisar que las muestras estén acorde al **Anexo N° 1 “Condiciones para la conservación de las muestras para ensayos ecotoxicológicos”** y/o **Anexo N° 2 “Condiciones para la conservación de las muestras hidrobiológicas” del procedimiento PM0314 “Gestión de ensayos analíticos”**. En estos documentos se incluyen entre otras, las siguientes especificaciones:
 - Temperatura
 - Volumen, tamaño de muestra (mínimo)
 - Integridad de la muestra (envase, filtro, etc.)
 - Tiempo de perecibilidad (cuando aplique, según fecha y hora del muestreo)
 - Preservación (registrada en la cadena de custodia).
 - Envase
- c. Registrar las condiciones de ingreso de la muestra en el Formato PM0314-F02 “*Matriz de registro de muestras ingresadas*”.
- d. ***Cuando exista duda acerca de la adecuación de un muestra o cuando no cumpla con la descripción suministrada, el laboratorio debe consultar al área usuaria para obtener instrucciones adicionales***

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

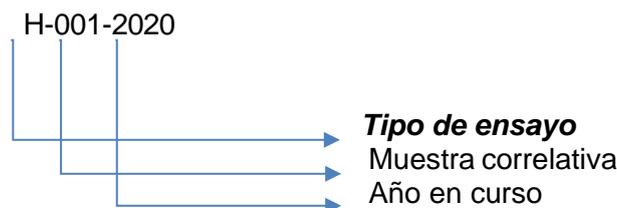
antes de proceder. Registra los resultados de esta consulta en el campo “Observaciones” del Formato PM0314-F02 “Matriz de registro de muestras ingresadas”.

- e. **Así mismo, cuando el área usuaria requiere que la muestra se ensaye admitiendo una desviación de las condiciones especificadas, el laboratorio incluye en el informe de ensayo un descargo de responsabilidad sobre resultados afectados por tal desviación.**
- f. Ocultar los códigos de procedencia de el/la usuario/a, e identificación original de la muestra (lugar del muestreo, así como la identificación del personal de muestreo y código de punto de muestreo).
- g. Asignar los códigos de muestra GEMA, con una nueva etiqueta, para identificarlo de forma única y no pueda ser confundido con otra muestra, como medida para mitigar riesgos a la imparcialidad conforme a lo indicado en la ISO 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.
- h. Registrar los códigos de muestra GEMA en la cadena de custodia respectiva.
- i. Entregar las muestras y la cadena de custodia sellada al Especialista de gestión de ensayos,

2.3. Respecto al código de Laboratorio

- a. El código de **laboratorio asignado a una medición de campo o** muestra debe estar conformado por tres (3) caracteres, separados por guiones, de la siguiente manera:

Primer caracter	Letra inicial del tipo de ensayo o prueba:	
	H	Hidrobiología
	E	Ecotoxicología
	P	Pesaje
	MC	Medición de campo
Segundo caracter	Correlativo del número de muestra ingresada.	
Tercer caracter	Año en curso	



	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

2.4. Almacenamiento y conservación de las muestras

- a. Almacenar las muestras que requieran temperaturas controladas considerando la fecha de perecibilidad, cuando corresponda.
- b. Registrar, las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa de la sala de recepción de muestras en el Anexo N° 1 “*Condiciones ambientales*” del instructivo I-DEAM-PM0314-1 “*Estandarización de las condiciones para el desarrollo de las pruebas ecotoxicológicas*” y cuando corresponda, la temperatura de la conservadora y cámara de almacenamiento en el formato Anexo N° 2: “*Verificación de temperatura de equipos*”.

2.5. Disposición final

- a. ***Para la disposición final de las muestras, estas son trasladadas al área de acopio de residuos sólidos, se registra la información de las muestras a disponer en el formato PM0314-F05 “Control de residuos sólidos peligrosos”.***
- b. ***El Especialista en operaciones técnicas ambientales comunica al área de Servicios Generales para el recojo de los residuos.***

2.6. Anexos

- Anexo N° 1: “*Verificación de temperatura de equipos*”

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Anexo N° 1
Verificación de temperatura de equipos

Equipo a Verificar: _____ Código: _____

Certificado Calibración N.º: _____

Instrumento de Verif.: _____ Código: _____

Certificado Calibración N.º: _____

Temp. Trabajo del Equipo: _____

Ubicación: _____

Fecha	Uso	Temperatura de trabajo	Verificación 1			Verificación 2			Responsable	Observaciones	VºBº
			Hora	Tº 1	pto. Verif	Hora	Tº 2	pto. Verif			

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 28/11/2024

Instructivo para la elaboración de informes de ensayo

I. OBJETIVO

Establecer las acciones para la elaboración de Informes de Ensayo.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Respecto a la identificación del informe de ensayo

Los/las especialistas de gestión de ensayos o e/la Responsable de emisión de informes, asigna la numeración al informe de ensayo *identificando inequívocamente*, de la siguiente manera:

Primer caracter	Correlativo del informe de ensayo.
Segundo caracter	Año en curso completo
Tercer caracter	Las siglas institucionales del OEFA, seguido de la identificación del tipo de ensayo: OEFA/AIR: Ensayo de aire OEFA/AGUA: Ensayo de agua OEFA/HID: Ensayo hidrobiológico OEFA/ECO: ensayo ecotoxicológico

001-2024-OEFA/TIPO DE ENSAYO



2.2. Respecto a la elaboración del Informe de ensayo

Los/las especialistas de gestión de ensayos o e/la Responsable de emisión de informes:

- a. **Registra la información requerida en los formatos de informes de ensayo: PM0314-F03 “Informe de ensayo para métodos hidrobiológicos”, PM0314-F31 Informe de ensayo para métodos hidrobiológicos, PM0314-F32 “Informe de ensayo para método de campo en calidad en agua” y PM0314-F33 Informe de ensayo para método de campo en calidad en aire”, para ello revisa toda**

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 28/11/2024

información o registros generados en la atención del servicio, y tiene en cuenta lo siguiente para la elaboración de su contenido, según corresponda:

- Solicitante: Nombre del área usuaria del informe de ensayo
- Domicilio legal: Domicilio del área usuaria.
- Contacto y su correo: Indicando nombre del especialista del área usuaria que solicita los ensayos.
- Código de acción: Para rastrear al usuario/a que redacta el requerimiento de ensayos que se necesita.
- Requerimiento de servicio: Número de documento donde detalla los ensayos a requerir.
- Procedencia: Lugar de la toma de muestra.
- Metodología de ensayo: En una tabla el nombre del ensayo, norma/método, límite de detección y/o cuantificación y unidades, según corresponda **de acuerdo con el alcance de acreditación.**
- Fecha de recepción de muestras: Fecha en que las muestras son recibidas en las instalaciones de **UF-OTEC.**
- Fecha de muestreo: Fecha que se inició el muestreo.
- Fecha de ensayo: Fechas desde el comienzo del ensayo hasta su culminación.
- Procedimiento de muestreo: Mención del procedimiento **o instructivo** de muestreo o en su defecto indicar **cuando el laboratorio no ha sido responsable del muestreo: “muestra proporcionada por el solicitante”.**
- **Plan de muestreo: Mención del número de plan de muestreo.**
- Fecha de emisión del informe de ensayo: Fecha en la cual se da por terminado la elaboración del informe de ensayo.
- **Matriz declarada/analizada: producto, matriz o componente ambiental producto ensayado.**
- **Submatriz: de acuerdo con la Clasificación para la matriz agua según la norma NTP 214.042 y el alcance acreditado.**
- **Código de laboratorio: codificación asignada por el laboratorio para identificar sin ambigüedades los ítems de ensayo.**
- **Código del punto de muestreo/Estación de muestreo.**
- **Coordenadas UTM WGS 84: coordenadas en el Sistema Geodésico Mundial 1984 UTM WGS 84**
- **Fecha de inicio de muestreo.**
- **Hora de Inicio de muestreo.**
- **Fecha de fin de muestreo.**
- **Hora de fin de muestreo.**
- **Resultados e Incertidumbre: los resultados con las unidades y la incertidumbre de medición presentada en la misma unidad que el mensurando o en un término relativo al mensurando según corresponda.**
- **Identificación del personal que autoriza el informe: Firma**

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 28/11/2024

electrónica, nombre y apellidos del responsable técnico, rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo y número de colegiatura.

b. Al pie de la tabla para la “Metodología de ensayo” incluye la leyenda del significado de las siglas de las normas de referencia de los métodos de ensayo o siglas utilizadas.

c. Al pie de la tabla para el “Resultados de los análisis” incluye, leyendas de significado de unidades o equivalencias de unidades

d. Verifica que se incluya en el campo “Observaciones” las siguientes declaraciones, según corresponda:

- **Declaración indicando que los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo y/o muestreo.**
- Declaración indicando que no se debe reproducir el informe de ensayo.
- Declaración indicando que los resultados reportados solo son válidos para las muestras tal como fueron recibidas.
- Declaración de que los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

e. Compagina el informe para que se pueda identificar el inicio y final del informe. Ejemplo: Página 1 de 2.

f. Digita y/o verifica que contenga, mediante notas y/o superíndices a fin de que se pueda facilitar la interpretación de los resultados, cuando corresponda:

- **Las adiciones, desviaciones o exclusiones de los métodos de ensayo, y si el usuario/a aprobó estas desviaciones.**
- **La información sobre las condiciones específicas del ensayo, tales como condiciones ambientales, si el método así lo requiere.**
- **Los resultados que provengan de proveedores externos, identificándolos con un superíndice numérico e indicando para éste: “los resultados han sido ensayados por un laboratorio externo acreditado”.**
- **Otra información adicional que pueda ser requerida por métodos específicos, autoridades, o el área usuaria y/o muestra a reportar para su identificación.**

g. Edita el “Fin del Documento”

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 28/11/2024

2.3. Respecto a la revisión, aprobación y emisión del informe de ensayo

Los/las especialistas de gestión de ensayos o e/la Responsable de emisión de informes:

- a. Aplican las actividades N° 12 al N° 16 de la Ficha de Procedimiento PM0314 “Gestión de atención de los servicios de ensayo”.**
- b. Deben tener en consideración el cumplimiento del Reglamento DA-acr-05R “Reglamento para el Uso del Símbolo de Acreditación y Declaración de la Condición de Acreditado” del INACAL-DA.**

2.4. Respecto de la firma de los informes de ensayo

- a. El/la especialista de gestión de ensayos, como responsable de los ensayos hidrobiológicos, suscribe los informes de ensayos hidrobiológicos.
- b. El/la especialista de gestión de ensayos, como responsable de los ensayos ecotoxicológicos, suscribe los informes de ensayos ecotoxicológicos.
- c. El/la responsable técnico de calidad de aire, suscribe los informes de ensayo de calidad de aire.**
- d. El/la responsable técnico de calidad de agua, suscribe los informes de ensayo de calidad de agua.**

2.5. Modificación de los informes de ensayo

Cuando se requiere hacer una modificación debido a errores de emisión de informes o cambios en la información solicitados por el área usuaria, el/la especialista de gestión de ensayos o e/la Responsable de emisión de informes debe:

- a. Emitir un nuevo informe de ensayo, que incluya las correcciones o cambios.**
- b. En el campo observaciones del informe de ensayo incluye una declaración: “El presente Informe de Ensayo N° 00X-202X-OEFA/TIPO DE ENSAYO reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo N° 00Y-202X-OEFA/TIPO DE ENSAYO”.**
- c. Documentar la razón del cambio en el Formato PM0314-F04 “Matriz seguimiento de emisión de informe de ensayo”.**

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

INSTRUCTIVO DE INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES

I. OBJETIVO

El propósito de este instructivo es establecer los requisitos, el seguimiento y control de las instalaciones y condiciones ambientales relacionadas a las actividades del laboratorio en la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas, en adelante UF OTEC.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Requisitos de las instalaciones:

2.1.1. El/La Coordinador/a de la UF OTEC, en conjunto con el/la responsable de Gestión de Equipos, Materiales y Muestras y el/la Auxiliar de Mantenimiento de Equipos Ambientales, establecen los requisitos técnicos respecto a las áreas de trabajo en la UF OTEC considerando:

- Separación eficaz entre el entorno exterior e interior del área de trabajo, evitando actividades incompatibles.
- Actividades que se realicen dentro de las áreas de trabajo, que permitan un almacenamiento adecuado del equipamiento y de la realización eficaz de las actividades.
- Las indicaciones de los manuales de equipos e insumos.
- Otras indicaciones necesarias para asegurar el correcto desarrollo de las actividades.

2.2. Requisitos de las Condiciones ambientales:

Los requisitos de condiciones ambientales han sido definidos por el responsable de Gestión de Equipos, Materiales y Muestras y el/la Auxiliar de Mantenimiento de Equipos Ambientales y se detallan a continuación:

Área	Requisitos de temperatura	Requisitos de humedad relativa
Mantenimiento de equipos electrónicos OTEC (DEAM)	10-25 °C	<90 % H.R.
Sala de verificación de equipos automáticos	20-30°C	--

2.3. Control y seguimiento de las condiciones de instalación y condiciones ambientales:

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

2.3.1. El acceso y el uso de las áreas son restringidos a personas externas a OTEC. Sólo se ingresará con autorización del Coordinador/a de la UF-OTEC.

2.3.2. Control de orden y limpieza de las instalaciones en la UF OTEC

El/La Auxiliar de Mantenimiento de Equipos Ambientales verifica que se realice la limpieza de su área de trabajo, contando con personal de limpieza para que apoye en esta labor, con la finalidad de prevenir la contaminación. Dichas actividades están asociadas a:

- Pisos: se debe realizar la remoción del polvo y suciedad de los pisos, asimismo se debe evitar obstrucciones en los espacios de tránsito. En caso se derrame alguna sustancia líquida al piso, se debe identificar la sustancia para tomar las acciones de remoción y limpieza del mismo, según aplique.
- Puertas y ventanas: la limpieza se efectúa según sea requerido, retirando polvo o suciedad.
- Mesas de trabajo: la remoción del polvo se realiza con una franela seca. Asimismo, se realiza el secado por sustancias líquidas que se hayan derramado, considerando usar guantes. En las mesas de trabajo deben de utilizarse el equipamiento necesario para sus actividades, otras deben de guardarse en sus respectivos cajones o lugares designados.
- Anaqueles: deben contener el equipamiento o insumos ordenados según los rótulos designados en cada área de trabajo, asimismo se realiza la remoción de la suciedad o polvos con una franela seca.

2.3.3. Para el control y seguimiento de las condiciones ambientales de las instalaciones en la UF OTEC:

- El/La Auxiliar de Mantenimiento de Equipos Ambientales controla y registra las condiciones ambientales corregidas según los resultados del certificado de calibración en el formato **PM0314-F34 “Registro de Condiciones Ambientales”**.
- El/La responsable de Gestión de Equipos, Materiales y Muestras verifica una vez por semana, el llenado del **PM0314-F34 “Registro de Condiciones Ambientales”**.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

Instructivo para la Verificación de Métodos de Ensayo

I. OBJETIVO

Establecer acciones para garantizar que el procedimiento de ensayo sea adecuado para su propósito específico o para ampliar su aplicación más allá de su diseño original, antes de su implementación en la rutina de trabajo.

Este proceso se aplica a los procedimientos de ensayo normalizados que hayan sido modificados o cuyo alcance se haya ampliado.

II. INSTRUCCIONES

El responsable técnico de calidad de agua y/o aire es el responsable de cumplir y hacer cumplir el presente instructivo, así como proveer los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del presente documento, garantizando el cumplimiento de los requisitos especificados.

El gestor QA/QC de agua y/o aire, es el responsable del correcto cumplimiento de lo establecido en el presente instructivo y usar la documentación vigente.

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES:

Se debe verificar que se puede llevar a cabo apropiadamente cada uno los métodos de ensayo, asegurando que se pueda lograr el desempeño requerido, esto debe ser realizado antes de utilizarlos y de solicitar la acreditación.

Se debe utilizar métodos, técnicas y procedimientos apropiados para todas las actividades de laboratorio relacionadas con la evaluación de la incertidumbre de medición, así como otras técnicas estadísticas utilizadas para el análisis de datos de prueba.

Se debe asegurar de que todos los métodos, procedimientos y documentación de respaldo, como instrucciones, normas, manuales y datos de referencia, se mantengan actualizados y estén fácilmente disponibles para el personal de laboratorio.

Se debe asegurar de que cualquier desviación de los métodos y procedimientos ocurra únicamente si la desviación ha sido documentada, técnicamente justificada, autorizada y aceptada por el cliente.

Es responsabilidad de la dirección del laboratorio garantizar el cumplimiento de la norma o método y es responsabilidad del responsable técnico de calidad de agua o aire asegurarse de que la selección, verificación de los métodos normalizados se lleven a cabo para satisfacer completamente los requisitos del cliente.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

Solo debe utilizar métodos de laboratorio que cumplan con los requisitos del cliente y sean apropiados para las actividades de laboratorio.

Se debe asegurar de que el laboratorio utilice la última edición válida de un método, a menos que no sea apropiado o posible hacerlo. Cuando sea necesario, el responsable técnico de calidad de agua o aire garantizará que la aplicación de un método se complemente con detalles adicionales para garantizar una aplicación consistente.

Cuando el cliente no especifique el método a utilizar, el responsable técnico de calidad de agua o aire debe seleccionar el adecuado y el laboratorio informará al cliente sobre el método elegido durante el proceso de revisión del contrato de acuerdo con el Procedimiento de Servicio al Cliente. Siempre que sea posible, el laboratorio debe utilizar métodos publicados por normas internacionales, regionales o nacionales, o por organizaciones técnicas de reputación o en textos científicos o revistas relevantes.

Cuando se requiera el desarrollo de métodos, debe ser una actividad planificada y el responsable técnico de calidad de agua o aire asignará a personal cualificado equipado con los recursos adecuados.

Cualquier cambio en los requisitos que requiera modificaciones al plan de desarrollo debe ser aprobado y autorizado por el responsable técnico de calidad de agua o aire, y todos los cambios en los métodos deben registrarse en el Registro de Desarrollo, Verificación y Validación de Métodos.

2.2. VERIFICACIÓN

Se debe verificar que pueda realizar correctamente los métodos antes de introducirlos a los clientes y al personal de laboratorio, así como también se asegura de que el laboratorio pueda lograr el rendimiento requerido de un nuevo método antes de su introducción. Si un método necesita ser revisado, la verificación se repite en la medida necesaria.

Se debe asegurar que se registren todas las verificaciones y re-verificaciones en el Listado de Desarrollo, Verificación y Validación de Métodos de Prueba, y se mantengan en el Registro de Desarrollo, Verificación y Validación de Métodos.

2.2.1 Planificación de la Verificación

Durante esta fase, se define y delimita cuidadosamente el marco de verificación para cada método que será evaluado. Se establecen meticulosamente las condiciones necesarias y se determina el alcance apropiado para garantizar una evaluación precisa y confiable. Esta etapa se caracteriza por un exhaustivo análisis de las variables clave

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

involucradas y se busca establecer un entorno riguroso que permita obtener resultados sólidos y concluyentes, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informadas.

2.2.2 PREPARACIÓN DE LAS CONDICIONES

En esta fase se realiza una exhaustiva revisión del estado de los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso, que se detallan a continuación:

- a. Documentación: Se analizan los instructivos establecidos por el laboratorio para los métodos, la norma o documento de referencia, los instructivos de los equipos de medición requeridos, los certificados de calidad de los patrones y las muestras de referencia, los registros de calibración y verificación de los equipos necesarios, y las cartas de control.
- b. Equipos e insumos (reactivos, patrones y materiales de referencia): Se verifica que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas. Además, se asegura que los reactivos y soluciones necesarios tengan vigencia de uso, y que los equipos utilizados cuenten con un control metrológico vigente.
- c. Personal: Se designa al personal adecuado para llevar a cabo, supervisar y aprobar el proceso, teniendo en cuenta que cuenten con las competencias necesarias para su desarrollo teniendo en cuenta el método a ser verificado.

2.2.3 ALCANCE DE LA VERIFICACIÓN:

El alcance se determina a partir de la selección de los parámetros de calidad, siguiendo lo establecido en la Tabla 1. Criterios para realizar una verificación. Todos los resultados de la fase de planificación se registran en el formato actualizado "Planificación de la verificación de los métodos del Laboratorio ". Al completar este formato, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Seleccionar el método para el análisis específico del analito, indicando la matriz.
- Realizar una revisión bibliográfica de la metodología oficial utilizada y mantener este material disponible, ya que una validación/verificación debe estar debidamente fundamentada.
- Identificar las variaciones con respecto al documento de referencia y determinar la necesidad de estudios comparativos. Estos estudios indicarán los análisis preliminares requeridos, determinando si se necesita una verificación completa o parcial, o una validación completa.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

- Determinar el alcance de la validación/verificación, considerando el principio de la técnica analítica, las posibles interferencias o limitaciones, y la importancia del análisis. Esta información también debe estar incluida en los instructivos del método.
- Registrar los instructivos, normas y manuales necesarios, así como los certificados de patrones y muestras de referencia, y los registros de calibración y verificación de equipos críticos.
- Establecer los controles de calidad para equipos críticos, reactivos y soluciones preparadas.
- Registrar la lista de materiales y equipos a utilizar.
- Incluir la lista de reactivos requeridos, así como los patrones y muestras de referencia.
- Definir los responsables de la ejecución de las pruebas, los análisis estadísticos, la supervisión y la aprobación técnica del proceso de verificación.

Tabla 1. Criterios para realizar una verificación

Métodos Normalizados
Verificación, se debe determinar (cuando aplique): <ul style="list-style-type: none"> ● Límites (Límite de detección instrumental, Límite de detección, Límite de cuantificación) ● Intervalo de trabajo (Linealidad) ● Sensibilidad (pendiente) ● Precisión (repetibilidad y reproducibilidad) ● Exactitud o veracidad (sesgo, recuperación) ● Incertidumbre

En caso de no considerar alguno de los parámetros, el laboratorio debe sustentar técnicamente la no aplicación del mismo.

2.2.4 EXPERIMENTACIÓN:

Esta etapa se centra en la caracterización de los parámetros de calidad del método y en determinar su rendimiento. Durante esta fase, se llevan a cabo las pruebas y análisis necesarios para obtener información detallada sobre el funcionamiento y desempeño del método.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

● EVALUACIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD

En el caso de que la verificación se realice mediante el ensayo de muestras, es crucial asegurar que dichas muestras sean homogéneas. Si el método a validar o verificar tiene una amplia gama de aplicaciones, es necesario agrupar los productos según su afinidad (matrices) y luego seleccionar muestras representativas para llevar a cabo la validación o verificación. En situaciones donde sea necesario agregar estándares adicionales a matrices de aguas, suelos, aire u otras, con el fin de realizar validaciones o muestras de rutina, dichas adiciones deben incorporarse antes del proceso de análisis para garantizar la recuperación precisa del analito.

Es esencial realizar los cálculos estadísticos pertinentes de acuerdo con el alcance establecido para la verificación, y compararlos con los criterios de aceptación definidos (por el método de ensayo, regulaciones gubernamentales, normas técnicas nacionales y/o internacionales, guías o protocolos de organismos científicos).

2.2.5 ELABORACIÓN DEL INFORME:

Todos los datos significativos del proceso de verificación de un método se deben registrar de forma precisa en el formato actualizado "Informe de verificación de métodos analíticos del Laboratorio". Esto garantiza la trazabilidad de todas las actividades llevadas a cabo.

El informe debe incluir los siguientes elementos:

- Fecha de elaboración del informe.
- Análisis o determinación analítica realizada.
- Objetivo: se hace referencia al método y su uso específico.
- Alcance: se especifica la matriz en la que se aplica el método y las condiciones relevantes asociadas.
- Responsables: se indica quién ejecutó los ensayos, quién supervisó técnicamente y quién aprobó la validación/verificación del método analítico.
- Parámetros de calidad: se enumeran los parámetros establecidos durante la planificación del método.
- Materiales de referencia utilizados: se detallan las especificaciones técnicas pertinentes.
- Equipos utilizados en la validación/verificación: se indican las especificaciones técnicas relevantes de los equipos.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

- Método analítico: no se requiere una descripción detallada, sino hacer referencia precisa al instructivo vigente en el laboratorio para el método evaluado.
- Evaluación de los parámetros de calidad y criterios de aceptación: se presentan en una matriz que incluye el parámetro de calidad, la forma de evaluación, el criterio de aceptación, los resultados (incluyendo datos estadísticos obtenidos durante la validación/verificación) y la conformidad.
- Interpretación de los resultados: se realiza un análisis de cada parámetro para determinar su influencia en la validación/verificación del método.
- Conclusiones: se resumen los resultados del proceso, indicando si se cumplen o no los requisitos establecidos.
- Declaración de conformidad: se emite una manifestación formal sobre la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados generados mediante el uso del método en el laboratorio. Esta declaración debe incluir las condiciones relevantes que indican el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos, así como el campo de aplicación del método.

2.2.6 EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS:

La verificación de los métodos analíticos se llevará a cabo cuando se realicen cambios en el método, como la incorporación de nuevos equipos, insumos o condiciones de desarrollo, siempre y cuando se haya establecido la influencia de dichos cambios en los resultados. Además, durante el uso rutinario del método, se deben evaluar continuamente las evidencias que indiquen que el método no está bajo control, como el monitoreo mediante cartas de control y duplicados.

La responsabilidad de la verificación de los métodos analíticos será delegada por el responsable técnico de calidad de agua o aire, de acuerdo con las actividades y responsabilidades establecidas en la planificación de la verificación. Esto se realizará completando el formato actualizado "Planificación de la verificación de los métodos del Laboratorio de OEFA", teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Verificación de los métodos analíticos en equipos:
 - Por la implementación de equipos más avanzados que incluyan aspectos como sensibilidad, exactitud e incertidumbre.
 - Realización de calibraciones de acuerdo con el plan metrológico anual.
- Verificación de los métodos analíticos en analistas:
 - Por cambios de analistas, a través del seguimiento de los resultados obtenidos en las cartas de control de las diferentes determinaciones.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha:

- Verificación de los métodos analíticos en condiciones operativas:
 - Por cambios o modificaciones en los espacios físicos.
 - Cambios en los procedimientos, insumos y operaciones.
- Control y evaluación del método analítico:
 - Seguimiento y revisión periódica de las cartas de control y los resultados de las pruebas interlaboratorios.

La verificación de los métodos analíticos es esencial para garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos, así como para mantener el control adecuado durante los procesos de análisis.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Instructivo para la estimación de incertidumbre de los parámetros de campo para calidad de agua y gases en calidad de aire

I. OBJETIVO

Establecer las acciones que se debe utilizar para la estimación de la incertidumbre de los parámetros de campo para calidad de agua y gases en calidad de aire, considerando la aplicación de metodologías adecuadas para la determinación de las mediciones en campo.

II. INSTRUCCIONES

El responsable técnico de calidad de agua y/o aire es el responsable de cumplir y hacer cumplir el presente instructivo, así como proveer los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del presente documento, garantizando el cumplimiento de los requisitos especificados.

El gestor QA/QC de agua y/o aire, es el responsable del correcto cumplimiento de lo establecido en el presente instructivo y usar la documentación vigente.

2.1. Consideraciones Generales

- La estimación de la incertidumbre se realizará, según corresponda, en diferentes niveles de concentración (alto, medio y bajo) y en diversas matrices, de acuerdo con el alcance del método.
- Para la aplicación del presente instructivo el gestor QA/QC de agua y/o aire debe considerar los siguientes criterios y definiciones establecidos en el Anexo 1.

2.2. Identificación de las fuentes que aportan incertidumbre

Especificación del mensurando: Identificar de manera clara y precisa el mensurando mediante una expresión cuantitativa que relacione su valor con los parámetros asociados.

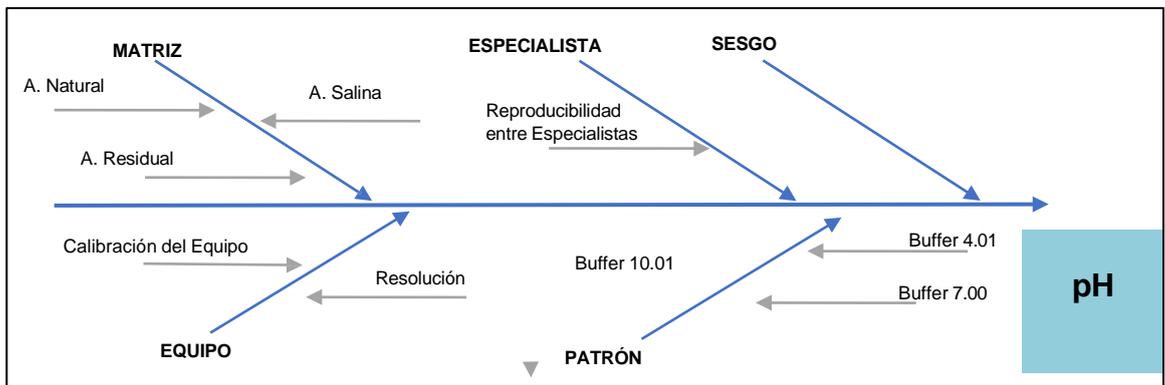
Una vez determinado el mensurando, el principio, el método y el procedimiento de medición, se identifican las posibles fuentes de incertidumbre

Los aportes de la incertidumbre de la medición provienen de diversas fuentes entre las cuales se pueden incluir sin limitarse a ellas las siguientes: el personal que realiza las mediciones, los equipos de medición, muestreo, calibración de los equipos, verificación de los equipos, resoluciones, patrones y materiales de referencia, condiciones ambientales y otras aproximaciones incluidas en el método de medición y su instructivo correspondiente.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Para la determinación de la incertidumbre se deben registrar las posibles fuentes que aportan a la estimación final (para ello se empleará el diagrama de Ishikawa) y cuantificarlas cuando sea posible, evaluando la relevancia o contribución en la incertidumbre combinada, luego de ello se empleará el factor de cobertura al 95% para obtener la incertidumbre expandida.

Figura 1. Ejemplo de Identificación de las Fuentes de Incertidumbre



En la estimación de la incertidumbre de los parámetros de campo para calidad de agua y gases en calidad de aire se tomará en cuenta lo siguiente:

- La identificación de los factores que pueden afectar o causar variabilidad en el resultado de la medición.
- Evaluación de la normalidad de los datos.
- Incertidumbre de la calibración de los equipos.
- Incertidumbre de los patrones y/o materiales de referencia.
- La reproducibilidad de las mediciones por cambio de observadores, equipos y otros elementos.
- Características del propio equipamiento como la resolución, deriva, entre otros.
- Realizar el ensayo sobre un mínimo de 5 réplicas de un patrón y/o material de referencia con valor conocido.
- Evaluar los resultados anómalos mediante la prueba de Grubbs (cuando aplique).
- Estimar las incertidumbres estándar Tipo A y Tipo B.
- Estimar la incertidumbre combinada (U).
- Estimar la incertidumbre tomando en cuenta el factor de cobertura al 95% (K=2).

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

2.2.1. Evaluación de la normalidad de los datos

La evaluación de la normalidad de los datos se realizará a un mínimo de 5 mediciones realizadas por el personal de campo, luego de ello se procederá a obtener el promedio de las mediciones realizadas y se determinará la desviación estándar.

Los valores obtenidos serán trasladados al programa MINITAB para generar la evaluación de la normalidad mediante la prueba de “Anderson Darling”; donde se evalúa que los datos sigan una distribución específica, para lo cual se observará el “P Value” o valor “P”, si el “P Value” es menor que el nivel de significancia (0.05) entonces se rechaza la hipótesis nula (“Los datos muestran una distribución normal) caso contrario se acepta la hipótesis nula.

2.2.2. Evaluación de datos atípicos

La evaluación de datos atípicos se realizará mediante la prueba de Grubbs; la cual se emplea para identificar la presencia de un valor atípico en un conjunto de datos (para ello se requiere primero que los datos tengan una distribución normal).

En caso de sospecha que el valor mínimo en el conjunto de datos es un valor atípico; se aplicará la siguiente fórmula:

$$G_p = [(x_{\text{máx}} - x_{\text{prom}}) / s]$$

En caso de sospecha que el valor máximo en el conjunto de datos es un valor atípico; se aplicará la siguiente fórmula:

$$G_1 = [(x_{\text{prom}} - x_{\text{mín}}) / s]$$

Donde “ x_{prom} ” es el promedio de la muestra y “s” es la desviación estándar de los datos obtenidos.

2.2.3. Incertidumbre del sesgo

Durante la evaluación del sesgo se tomará en cuenta las consideraciones de las mediciones del personal involucrado en la generación de la hoja de incertidumbre (mediante las mediciones obtenidas según las concentraciones determinadas), para lo cual se evaluará el sesgo entre la raíz cuadrada de la cantidad de mediciones realizadas.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

$$\mu \text{ Sesgo} = \frac{\text{Sesgo}}{\sqrt{n}}$$

2.2.4. Incertidumbre del personal de muestreo

La evaluación de la incertidumbre del personal de muestreo se considerará la desviación estándar de las mediciones realizadas por los analistas tomando en cuenta el número de datos medidos.

2.2.5. Incertidumbre de la matriz (según aplique)

En caso aplique (según el tipo de parámetro) se evaluará la incertidumbre que se aporte por los tipos de matriz, tomando en cuenta la desviación estándar entre la raíz de la cantidad de datos.

$$\left(\frac{S_r}{\sqrt{n}} \right)^2$$

2.2.6. Incertidumbre del equipo

En la elaboración de la incertidumbre del equipo se tomarán en cuenta las distribuciones normales, rectangulares y/o triangulares según el tipo de información a considerar (se considerará resoluciones del equipamiento, derivas, calibraciones, entre otros – según aplique), la incertidumbre del factor “equipo” se entenderá como la raíz cuadrada de la suma de las incertidumbres independientes.

$$u \text{ Equipo} = \sqrt{u \text{ Aportante } 1^2 + u \text{ Aportante } 2^2 + \dots + u \text{ Aportante } n^2}$$

2.2.7. Incertidumbre del patrón y/o material de referencia

Se considerará la suma de la incertidumbre que aporte el/los patrones o materiales de referencia que se empleen para asegurar el resultado de las mediciones de campo, estos datos se obtendrán de certificados de calibración, resoluciones, entre otros; aplicando distribuciones normales, triangulares y/o rectangulares).

$$u \text{ Patrón} = \sqrt{u \text{ Patrón } 1^2 + u \text{ Patrón } 2^2 + \dots + u \text{ Patrón } n^2}$$

2.3. Estimación de la incertidumbre combinada

La incertidumbre combinada se calcula con la suma de los factores aportantes de incertidumbres estándar.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

$$u_{Comb.} = \sqrt{u_{Sesgo}^2 + u_{Personal\ de\ Muestreo}^2 + u_{Matriz}^2 + u_{Patrón}^2 + u_{Equipo}^2}$$

2.4. Estimación de la incertidumbre expandida y su contribución

La incertidumbre expandida se calcula multiplicando la incertidumbre combinada con el factor de cobertura “k” (k = 2, el cual corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %).

$$U_{pH} = u_{pH} * k$$

Adicional a la determinación de la incertidumbre se deberá determinar la contribución de la misma por cada factor aportante identificado (% Contribución).

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Anexo 1

Criterios y definiciones para determinar la estimación de incertidumbre

1. Distribuciones de probabilidad

La cuantificación de una fuente de incertidumbre incluye la asignación de un valor y la determinación de la distribución a la cual se refiere este valor. Las distribuciones que aparecen más frecuentemente son:

2. Distribución normal

Los resultados de una medición repetida afectada por una o más magnitudes de influencia que varían aleatoriamente; como por ejemplo la incertidumbre indicada en los certificados de calibración.

3. Distribución rectangular

En una distribución rectangular cada valor en un intervalo dado tiene la misma probabilidad, es decir la función de densidad de probabilidad es constante en este intervalo (cuando exclusivamente hay conocimiento de los límites superiores e inferiores del intervalo de variabilidad de la magnitud de entrada).

4. Distribución triangular

En una distribución triangular se aplica si además del conocimiento de los límites superiores e inferiores hay evidencia de que la probabilidad es más alta para valores en el centro del intervalo y se reduce hacia los límites.

5. Evaluación de incertidumbre tipo A

Se relaciona con fuentes de error aleatorio, y puede ser calculada estadísticamente sobre series de mediciones bajo condiciones de repetibilidad, se estima con base en la dispersión de los resultados individuales. Si X_i se determina por "n" mediciones independientes, resultando en valores q_1, q_2, \dots, q_n , el mejor estimado " X_i " para el valor de X_i es la media de los resultados individuales.

$$x_i = \bar{q} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n q_j$$

La dispersión de los resultados de la medición q_1, q_2, \dots, q_n , para la magnitud de entrada " X_i " se expresa por su desviación estándar experimental.

$$s(q) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{j=1}^n (q_j - \bar{q})^2}$$

La incertidumbre estándar $u(X_i)$ de X_i se obtiene oficialmente mediante el cálculo de la desviación estándar experimental de la media:

$$u(x_i) = s(\bar{q}) = \frac{s(q)}{\sqrt{n}}$$

Así que resulta para la incertidumbre estándar de X_i .

$$u(x_i) = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{k=1}^n (q_k - \bar{q})^2}$$

6. Evaluación de incertidumbre tipo B

Las fuentes de incertidumbre tipo B son cuantificadas usando información externa u obtenida por experiencia, los valores considerados dentro de esta categoría pueden derivarse de:

- Datos obtenidos de mediciones anteriores.
- Experiencia o conocimientos generales sobre el comportamiento y las propiedades de los materiales e instrumentos relevantes.
- Especificaciones de los fabricantes.
- Datos obtenidos de calibraciones y de otros certificados
- Incertidumbres asignadas a los datos de referencia obtenidos de manuales.

 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Instructivo de la estimación de la incertidumbre de los resultados de los sistemas automáticos de medida (SAM) para la medición de la concentración de material particulado (PM₁₀; PM_{2,5})

I. OBJETIVO

Establecer las acciones para la estimación de la incertidumbre de la medición correspondiente a los resultados de los sistemas automáticos de medida (SAM) para la determinación de material particulado (PM₁₀; PM_{2,5}) considerando los criterios establecidos en la norma UNE-EN 16450:2017 Aire ambiente Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada (PM₁₀; PM_{2,5}).

II. INSTRUCCIONES

2.1. Consideraciones Generales

- El responsable técnico de calidad de aire es el responsable de cumplir y hacer cumplir el presente instructivo, así como proveer los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del presente documento, garantizando el cumplimiento de los requisitos especificados.
- El gestor QA/QC de aire, es el responsable del correcto cumplimiento de lo establecido en el presente instructivo y usar la documentación vigente.
- Para la aplicación del presente instructivo el gestor QA/QC de aire debe considerar los siguientes criterios y definiciones establecidos en el Anexo 1.

2.2. Estimación de la incertidumbre estándar y combinada de los componentes de la incertidumbre.

La estimación de la incertidumbre estándar y combinada de los componentes de la incertidumbre, se realizan según lo indicado en la norma UNE EN 160450:2017

2.2.1. Ninguna corrección para la pendiente y término independiente

Se usa la siguiente relación para la evaluación de la incertidumbre de los resultados del SAM:

$$u_{yi}^2 = \frac{RSS}{(n - 2)} - u_{RM}^2 + [a + (b - 1)y_i]^2$$

Donde:

u_{yi} incertidumbre del resultado de medición del SAM;

RSS suma de los residuos de los cuadrados resultantes de la regresión lineal;

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

- n número de pares de datos usados para la regresión;
- u_{RM} cuando no se dispone de información de la incertidumbre de los resultados del método de referencia de otras mediciones (previas) paralelas, se usa por defecto 0.67 ug/m³. El cálculo de la estimación de la incertidumbre aleatoria del método de referencia se indica en el anexo 2;
- a término independiente de la regresión lineal;
- b pendiente de la regresión lineal;
- y_i resultado de medición del SAM.

La suma de los residuos de los cuadrados RSS, se calcula como:

$$RSS = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2$$

Donde:

- x_i resultado (medio) del método de referencia para un periodo i individual de 24 h (en ug/m³ en condiciones ambientales);
- y_i resultado de un SAM para un periodo i individual de 24 h (en ug/m³ en condiciones ambientales);
- a, b pendiente y término independiente de la regresión lineal.

2.2.2. Corrección para la pendiente requerida

Cuando la función de calibración necesita ser corregida para una pendiente que es significativamente diferente de 1, se usa la siguiente relación para la evaluación de la incertidumbre de los resultados del SAM:

$$u_{yi,corr}^2 = \frac{RSS}{(n-2)} - u_{RM}^2 + [c + (d-1)y_i]^2 + (y_i^2 * u_b^2)$$

Donde:

- $u_{yi,corr}$ incertidumbre del resultado de medición del SAM obtenida después de la corrección en el término independiente;
- RSS suma de los residuos de los cuadrados resultantes de la regresión lineal;
- n número de pares de datos usados para la regresión;
- u_{RM} cuando no se dispone de información de la incertidumbre de los resultados del método de referencia de otras mediciones (previas)

paralelas, se usa por defecto 0.67 ug/m^3 . El cálculo de la estimación de la incertidumbre aleatoria del método de referencia se indica en el anexo 2;

- c término independiente de la regresión lineal después de la corrección en la pendiente;
- d pendiente de la regresión lineal después de la corrección en la pendiente;
- y_i resultado de medición del SAM;
- u_b^2 varianza de la pendiente, antes de la corrección en la pendiente.

La suma de los residuos de los cuadrados RSS se calcula ahora como:

$$RSS = \sum_{i=1}^n (y_i - c - dx_i)^2$$

Donde:

- x_i resultado (medio) del método de referencia para un periodo i individual de 24 h (en ug/m^3 en condiciones ambientales);
- y_i resultado de un SAM para un periodo i individual de 24 h (en ug/m^3 en condiciones ambientales)
- c, d pendiente y término independiente de la regresión lineal, luego de la corrección en la pendiente.

La varianza de la pendiente u_b^2 se calcula como:

$$u_b^2 = \frac{S_{yy} - \left(\frac{S_{xy}}{S_{xx}}\right)^2}{(n-2)S_{xx}}$$

Donde:

$$S_{xx} = \sum (x_i - \bar{x})^2$$

$$S_{yy} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$S_{xy} = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i$$

2.2.3. Corrección para el término independiente requerido

Cuando la función de calibración necesita ser corregida para un término independiente siendo significativamente diferente de 0, se usa la siguiente relación para la evaluación de la incertidumbre de los resultados del SAM:

$$u_{y_i,corr}^2 = \frac{RSS}{(n-2)} - u_{RM}^2 + [c + (d-1)y_i]^2 + u_a^2$$

Donde:

- $u_{y_i,corr}$ incertidumbre del resultado de medición del SAM obtenida después de la corrección en el término independiente;
- RSS es la suma de los residuos de los cuadrados resultantes de la regresión lineal;
- n es el número de pares de datos usados para la regresión;
- u_{RM} cuando no se dispone de información de la incertidumbre de los resultados del método de referencia de otras mediciones (previas) paralelas, se usa por defecto 0.67 ug/m³. El cálculo de la estimación de la incertidumbre aleatoria del método de referencia se indica en el anexo 2;
- c término independiente de la regresión lineal después de la corrección en el término independiente
- d pendiente de la regresión lineal después de la corrección en el término independiente
- y_i resultado de medición del SAM;
- u_a^2 varianza del término independiente, antes de la corrección en el término independiente

La suma de los residuos de los cuadrados RSS se calcula ahora como:

$$RSS = \sum_{i=1}^n (y_i - c - dx_i)^2$$

Donde:

- x_i resultado (medio) del método de referencia para un periodo i individual de 24 h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en condiciones ambientales);
- y_i resultado de un SAM para un periodo i individual de 24 h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en condiciones ambientales);
- c, d pendiente y término independiente de la regresión lineal, luego de la corrección en el término independiente.

- u_a^2 se calcula como:

$$u_a^2 = u_b^2 \frac{\sum x_i^2}{n}$$

Donde:

u_b^2 varianza de la pendiente, antes de la corrección en el término independiente.

2.2.4. Corrección para la pendiente y término independiente requeridos

Cuando la función de calibración necesita ser corregida para una pendiente que es significativamente diferente de 1 y un término independiente que es significativamente diferente de 0, se usa la relación siguiente para la evaluación de la incertidumbre de los resultados del SAM:

$$u_{y_i,corr}^2 = \frac{RSS}{(n-2)} - u_{RM}^2 + [c + (d-1)y_i]^2 + u_a^2 + (y_i^2 * u_b^2)$$

$u_{y_i,corr}$ es la incertidumbre del resultado de medición del SAM obtenida después de la corrección en el término independiente y en la pendiente;

RSS es la suma de los residuos de los cuadrados resultantes de la regresión lineal;

n es el número de pares de datos usados para la regresión;

u_{RM} cuando no se dispone de información de la incertidumbre de los resultados del método de referencia de otras mediciones (previas) paralelas, se usa por defecto $0.67 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El cálculo de la estimación de la incertidumbre aleatoria del método de referencia se indica en el anexo 2;

c término independiente de la regresión lineal después de la corrección en el término independiente y en la pendiente;

d pendiente de la regresión lineal después de la corrección en el término independiente y en la pendiente;

y_i resultado de medición del SAM;

 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

u_a^2 varianza del término independiente

u_b^2 varianza de la pendiente

- La suma de los residuos de los cuadrados RSS se calcula ahora como:

$$RSS = \sum_{i=1}^n (y_i - c - dx_i)^2$$

Donde:

x_i resultado (medio) del método de referencia para un periodo i individual de 24 h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en condiciones ambientales);

y_i resultado de un SAM para un periodo i individual de 24 h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en condiciones ambientales);

c, d pendiente y término independiente de la regresión lineal, luego de la corrección en el término independiente y en la pendiente.

2.3. Estimación de la incertidumbre relativa

La incertidumbre típica relativa del SAM (w_{SAM}) en el valor límite pertinente se calcula:

$$w_{SAM}^2 = \frac{u_{y_i=L}^2}{L^2} \equiv w_{SAM} = \frac{u_{y_i=L}}{L}$$

Donde:

$u_{y_i=L}$ es la incertidumbre del valor límite pertinente de PM (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$);

L es el valor límite diario pertinente de PM (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Para PM_{10} el valor límite diario es de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y para $\text{PM}_{2.5}$ es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El valor apropiado de $u_{y_i=L}$ depende del requisito para la aplicación de las correcciones para valores de pendiente y/o término independiente que son diferentes significativamente de 1 o 0, respectivamente. Los numerales 2.3.1 al 2.3.4 dan las ecuaciones apropiadas para cada situación.

2.4. Estimación de la incertidumbre expandida

La incertidumbre expandida se calcula multiplicando w_{SAM} por un factor de cobertura k , que refleja el número apropiado de grados de libertad resultante de la determinación de w_{SAM} :

$$W_{SAM} = k * w_{SAM}$$

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Se debe usar un factor de cobertura $k = 2$, el cual corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

Anexo 1

Criterios y definiciones para determinar la estimación de incertidumbre

1. Especificación del mensurando

Los analitos de interés establecido en la norma UNE EN 16450:2017, es el material particulado suspendida en aire ambiental para un diámetro aerodinámico menor de 10 micrómetros (PM_{10}) y para un diámetro aerodinámico menor de 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$). El mensurando es la concentración de material particulado suspendida en aire ambiental que pasa a través de un cabezal de tamaño selectivo y que es medido por un analizador de dispersión de luz mediante pulsos de luz dispersada en una dirección particular (es decir, delante, lateral o detrás), y produce una señal determinada por el tamaño y la concentración de partículas atmosféricas en la corriente de muestra.

2. Identificación de las fuentes de incertidumbre

La identificación de las fuentes de incertidumbre son las que se encuentran establecidas en la norma UNE EN 16450, las cuales varían en caso se haya realizado la corrección en la pendiente y/o en el término independiente. Las fuentes de incertidumbre utilizadas son:

- Método de referencia utilizado para la comparación con el SAM.
- Curva de calibración (pendiente e intercepto de la regresión lineal).
- Curva de calibración (pendiente e intercepto de la regresión lineal, luego de la corrección en el valor del SAM.)
- Error estándar residual (RSE): $RSE = [RSS/(n-2)]^{1/2}$

3. Sistema automático de medida, SAM: totalidad de todos los instrumentos de medida y dispositivos adicionales necesarios, para obtener un resultado de medición.

4. Incertidumbre típica combinada: Incertidumbre típica del resultado de una medición, cuando el resultado se obtiene a partir de los valores de otras magnitudes, igual a la raíz cuadrada positiva de una suma de términos, siendo éstos las varianzas o covarianzas de esas otras magnitudes, ponderadas en función de la variación del resultado de medida con la variación de dichas magnitudes.

5. Factor de cobertura: Factor numérico utilizado como multiplicador de la incertidumbre típica combinada, para obtener la incertidumbre expandida.

6. **Método equivalente:** Método diferente al método de referencia para la medición de un contaminante específico del aire que cumpla los objetivos de calidad de los datos para mediciones fijas especificados en la Directiva de Calidad del Aire pertinente.
7. **Incertidumbre expandida:** Magnitud que define un intervalo en torno al resultado de una medición, y en el que se espera encontrar una fracción importante de la distribución de valores que podrían ser atribuidos razonablemente al mensurando.

NOTA 1 La fracción puede entenderse como la probabilidad o el nivel de confianza del intervalo.

NOTA 2 Para asociar un nivel específico de confianza a un intervalo definido por la incertidumbre expandida se requieren hipótesis explícitas o implícitas sobre la distribución de probabilidad caracterizada por el resultado de medida y su incertidumbre típica combinada. El nivel de confianza que puede atribuirse a este intervalo puede ser conocido únicamente en la medida en que tales hipótesis puedan justificarse.
8. **Valor límite:** Nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y/o el medio ambiente, que tiene que alcanzarse en un periodo determinado y no superarse una vez alcanzado.
9. **PMx:** Materia particulada suspendida en aire que pasa a través de un cabezal de tamaño selectivo con una eficiencia de corte del 50%, para un diámetro aerodinámico de $x \mu\text{m}$
10. **Método de referencia, MR:** Metodología de medida que, por convenio, da el valor de referencia aceptado del mensurando.
11. **Incertidumbre típica:** Incertidumbre del resultado de una medición, expresada en forma de desviación típica.
12. **Incertidumbre (de medida):** Parámetro, asociado al resultado de una medición que caracteriza la dispersión de los valores que podrían razonablemente ser atribuidos al mensurando

 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Anexo 2

Estimación de la incertidumbre aleatoria del método de referencia; u_{RM}

La incertidumbre aleatoria del método de referencia; u_{RM} se calcula como $\frac{u_{bs, RM}}{\sqrt{2}}$ donde $u_{bs, RM}$ es la incertidumbre entre captador/instrumento de referencia utilizando los resultados duplicados de los métodos de referencia como entrada, o cuando se conoce $u_{bs, RM}$ de experimentos anteriores realizados por el mismo laboratorio/red usando patrones idénticos de muestreadores. El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$u_{bs, RM}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i,1} - x_{i,2})^2}{2n}$$

Donde:

$x_{i,1}, x_{i,2}$ son los resultados de mediciones de referencia paralelas para un periodo individual i de 24 h;

n es el número de resultados de mediciones de 24 h

Una incertidumbre entre RM $> 2,0 \text{ ug/m}^3$ es un indicador de funcionamiento inadecuado de uno o ambos instrumentos. Como consecuencia, el conjunto de datos no se puede usar como conjunto de datos de referencia.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Instructivo de aseguramiento y control de calidad de muestreo y mediciones en campo

1. OBJETIVO

Establecer las acciones para asegurar la calidad en las mediciones de ensayos de campo (In Situ) mediante la aplicación de controles y aseguramientos de calidad.

2. INSTRUCCIONES

2.1. Plan de muestreo

Las actividades se realizan de acuerdo con lo detallado en el formato PM0314-F07 “Plan de muestreo” y es elaborado con la información proporcionada por el cliente, donde se brindan detalles sobre los métodos de muestreos a emplear, lugar de trabajo, días de campo, cantidad de puntos de muestreo, entre otros.

2.2. Aseguramiento y control de calidad en mediciones de campo – agua

Los aseguramientos y controles de calidad en mediciones de campo de calidad de agua se realizarán de acuerdo con la Tabla N°1 “Aseguramiento y control de calidad - Agua”:

Tabla N°1: “Aseguramiento y control de calidad - Agua”

Aseguramiento y/o control de calidad	Frecuencia	Parámetros	Criterios de aceptación
Verificación del equipo (en campo)	Cada uso	Todos los parámetros	I-DEAM-PM0313-23 y formato PM0313-F33
Ajuste del equipo (según aplique en campo)	Cada uso	Todos los parámetros	I-DEAM-PM0313-23 y formato PM0313-F33
Duplicado de campo	Cada 10 muestras o menos, por día o cambio de matriz	Todos los parámetros	I-DEAM-PM0313-23 y formato PM0313-F32

Fuente: Elaboración propia

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Los ajustes y verificaciones se realizarán antes del inicio de las mediciones en campo por cada 10 puntos de muestreo o menos (si corresponden a la misma matriz), por cambios de matriz o por plan de muestreo o por día (el que sea más restrictivo), se emplearán los controles de calidad de acuerdo con el parámetro a considerar según el PM0314-F07 “Plan de muestreo”, para ello se considerarán los criterios establecidos en la Tabla N°2: “Criterios de ajuste y verificación - agua”.

Tabla N°2: “Criterios de ajuste y verificación – agua”

Parámetro	Criterio para el Ajuste	Criterio para la Verificación
pH	-53.1 mV a -64.9 mV	± 0.1 und pH
Conductividad eléctrica	0.36 cm ⁻¹ a 0.44 cm ⁻¹	± 2%
Temperatura	No aplica	± 0.5 °C
Oxígeno disuelto	97% - 104%	97% - 104%
Turbiedad	Control de 20 NTU (± 1) Control de 100 NTU (± 5) Control de 800 NTU (± 40)	± 1 NTU (Verificación 10 NTU)

Fuente: Elaboración propia

2.3. Aseguramiento y control de calidad en mediciones de campo – aire

2.3.1. Analizadores automáticos para material particulado PM10 y PM2,5:

Los aseguramientos y controles de calidad para los analizadores automáticos se indican en los instructivos I-DEAM-PM0313-28 “Instructivo del Sistema Automático de Medida para PM10 y PM2,5 modelo FIDAS SMART 100E” y el instructivo I-DEAM-PM0313-27 “Instructivo del Sistema Automático de medida para PM10 y PM2,5 modelo EDM 180”; asimismo se detallan en la Tabla N°3 “Aseguramiento y control de calidad – PM10 y PM2,5”.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Tabla N°3: “Aseguramiento y control de calidad – PM10 y PM2,5”

Aseguramiento y/o control de calidad	Frecuencia	Parámetros	Criterios de aceptación
Verificación del equipo (en campo)	Cada uso	PM10 y PM2,5	I-DEAM-PM0313-28 e I-DEAM-PM0313-29
Ajuste del equipo (según aplique en OTEC)	Cada uso	PM10 y PM2,5	I-DEAM-PM0313-28 e I-DEAM-PM0313-29

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de verificación para los analizadores automáticos de material particulado PM10 y PM2,5, se detallan en la Tabla N°4 “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – PM10 y PM2,5” y Tabla N°5 “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – PM10 y PM2,5”.

Tabla N°4: “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – PM10 y PM2,5”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Prueba de fugas	En campo antes de inicio de operación y trimestral	± 2%
Flujo		± 4.1% (error relativo)
Temperaturas	En campo antes de inicio de operación y trimestral	± 2.1°C
Humedad		± 5% HR
Presión		± 13.4 hPa
Aire cero	Anual	± 3 µg/m3
Verificación másica	Anual	± 0.5
Limpieza del equipo	En campo antes de inicio de operación	Inspección visual

Fuente: Elaboración propia

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Tabla N°5: “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – PM10 y PM2.5”

Variable	Frecuencia	Criterios de Aceptación
Flujo	Cada día de trabajo	5.1% (coeficiente de variación)
Parámetros operacionales	Cada día de trabajo	Según los instructivos I-DEAM-PM0313-28 / I-DEAM-PM0313-29

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Analizadores automáticos para dióxido de azufre(SO₂)

Los aseguramientos y controles de calidad para los analizadores automáticos se indican en los instructivos I-DEAM-PM0313-30 “Instructivo de uso y verificación de analizador de gases (SO₂) modelo 43I” y el I-DEAM-PM0313-31 “Instructivo de uso y verificación de analizador de gases (SO₂) modelo 43IQ”, así mismo se detallan en la Tabla N°6 “Aseguramiento y control de calidad – SO₂”.

Tabla N°6: “Aseguramiento y control de calidad – SO₂”

Aseguramiento y/o control de calidad	Frecuencia	Parámetro	Criterios de aceptación
Verificación del equipo (en campo)	Cada uso	SO ₂	I-DEAM-PM0313-30 e I-DEAM-PM0313-31
Ajuste del equipo (según aplique en OTEC)	Cada uso	SO ₂	I-DEAM-PM0313-30 e I-DEAM-PM0313-31

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de verificación para los analizadores automáticos de SO₂, se detallan en la Tabla N°7 “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – SO₂” y Tabla N°8 “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – SO₂”.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Tabla N°7: “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – SO₂”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Prueba de fugas	En campo antes de inicio de operación y semanal	I-DEAM-PM0313-30 e I-DEAM-PM0313-31
Flujo		± 4.1% (error relativo)
Temperaturas		± 2.1°C
Presión		± 13.4 hPa
Aire cero		± 3% (error relativo) del rango
Span		± 2.1% (error relativo) del rango
Limpieza del equipo	En campo antes de inicio de operación	Inspección visual

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°8: “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – SO₂”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Flujo	Cada día de trabajo	5.1% (coeficiente de variación)
Parámetros operacionales	Cada día de trabajo	I-DEAM-PM0313-30 e I-DEAM-PM0313-31

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Analizadores automáticos para monóxido de carbono (CO)

Los aseguramientos y controles de calidad para los analizadores automáticos se indican en los instructivos I-DEAM-PM0313-26 “Instructivo de uso y verificación de analizador de gases (CO) modelo 48I” y el I-DEAM-PM0313-29 “Instructivo de uso y verificación de analizador de gases (CO) modelo 48IQ”, asimismo se detallan en la Tabla N°9 “Aseguramiento y control de calidad – CO”

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Tabla N°9: “Aseguramiento y control de calidad – CO”

Aseguramiento y/o control de calidad	Frecuencia	Parámetro	Criterios de aceptación
Verificación del equipo (en campo)	Cada uso	CO	I-DEAM-PM0313-26 e I-DEAM-PM0313-29
Ajuste del equipo (según aplique)	Cada uso	CO	I-DEAM-PM0313-26 e I-DEAM-PM0313-29

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de verificación para los analizadores automáticos de CO, se detallan en la Tabla N°10 “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – CO” y Tabla N°11 “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – CO”.

Tabla N°10: “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – CO”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Prueba de fugas	En campo antes de inicio de operación y diario	I-DEAM-PM0313-26 e I-DEAM-PM0313-29
Flujo		± 4.1% (error relativo)
Temperaturas		± 2.1°C
Presión		± 13.4 hPa
Aire cero		± 3% (error relativo) del rango
Span		± 2.1% (error relativo) del rango
Limpieza del equipo	En campo antes de inicio de operación	Inspección visual

Fuente: Elaboración propia

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Tabla N°11: “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – CO”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Flujo	Cada día de trabajo	5.1% (coeficiente de variación)
Parámetros operacionales	Cada día de trabajo	Según los instructivos I-DEAM-PM0313-26 e I-DEAM-PM0313-29

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Analizadores automáticos para dióxido de nitrógeno (NO₂)

Los aseguramientos y controles de calidad para los analizadores automáticos se indican en los instructivos I-DEAM-PM0313-32 “Instructivo de uso y verificación de analizador de gases (NO₂) modelo 42I” y el I-DEAM-PM0313-33 “Instructivo de uso y verificación de analizador de gases (NO₂) modelo 42IQ”, así mismo se detallan en la Tabla N°12 “Aseguramiento y control de calidad – NO₂”.

Tabla N°12: “Aseguramiento y control de calidad – NO₂”

Aseguramiento y/o control de calidad	Frecuencia	Parámetro	Criterios de aceptación
Verificación del equipo (en campo)	Cada uso	NO ₂	I-DEAM-PM0313-32 e I-DEAM-PM0313-33
Ajuste del equipo (según aplique en OTEC)	Cada uso	NO ₂	I-DEAM-PM0313-32 e I-DEAM-PM0313-33

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de verificación para los analizadores automáticos de NO₂, se detallan en la Tabla N°13 “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – NO₂” y Tabla N°14 “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – NO₂”.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Tabla N°13: “Criterios para la verificación previa de analizadores automáticos – NO₂”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Prueba de fugas	En campo antes de inicio de operación y diario	I-DEAM-PM0313-32 e I-DEAM-PM0313-33
Flujo		± 4.1% (error relativo)
Temperaturas		± 2.1°C
Presión		± 13.4 hPa
Aire cero		± 3% (error relativo) del rango
Span		± 2.1% (error relativo) del rango
Limpieza del equipo	En campo antes de inicio de operación	Inspección visual

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°14: “Criterios para la verificación en campo de analizadores automáticos – NO₂”

Variable	Frecuencia	Criterios de aceptación
Flujo	Cada día de trabajo	5.1% (coeficiente de variación)
Parámetros operacionales	Cada día de trabajo	Según los instructivos I-DEAM-PM0313-32 e I-DEAM-PM0313-33

Fuente: Elaboración propia

2.4. Criterios de aceptación de duplicados de medición

I-DEAM-PM0314-23

Versión:00

Fecha de aprobación: 30/11/2024

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

La evaluación de duplicados se aplicará solamente para las mediciones de ensayos de campo en calidad de agua (in situ). Para que los duplicados se acepten, se deben cumplir con los criterios establecidos en el numeral 2.4, ítem “h” e “l” del instructivo I-DEAM-PM0313-23 “Instructivo de ensayos de campo en calidad de agua”, a continuación, se detallan los criterios de aceptación para los duplicados de campo en la Tabla N°18: “Criterios de aceptación de duplicados – agua”:

Tabla N°18: “Criterios de aceptación de duplicados – agua”

Fuente: Elaboración propia

Parámetro	Unidad de medida	Criterio de Aceptación	Cálculo
Temperatura	°C	≤ 0.5°C	Valor absoluto de la diferencia de lecturas
pH	und pH	+/- 0.1	Valor absoluto de la diferencia de lecturas
Conductividad eléctrica	μS/cm	≤ 2% RPD	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $\%RPD = \frac{ M1 - M2 }{(M1 + M2)/2} \times 100\%$ </div> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ %RPD: Diferencia Porcentual Relativa. ✓ M1: Concentración determinada para la muestra. ✓ M2: Concentración determinada para el duplicado.
Oxígeno disuelto	mg/L	≤ 4.0% RPD	
Turbiedad	NTU	≤ 10% RPD (Valores < 1NTU diferencia ≤0.02)	

2.5. Verificación de equipos

2.5.1. Verificación de los equipos de calidad de agua (mediciones in situ)

La información obtenida de los ensayos de campo (in situ) de calidad de agua; debe reflejar las condiciones reales del cuerpo de agua a fin de obtener resultados confiables, para ello se requiere que los equipos portátiles se encuentren calibrados, verificados y ajustados (según aplique) antes del inicio del trabajo en campo y que se cumplan los criterios establecidos en el formato PM0313-F33 “Aseguramiento de calidad y reporte de parámetros de campo”, para lo cual se emplearán controles de calidad y/o estándares trazables.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Los controles de calidad y/o estándares trazables empleados para la verificación y ajuste de los equipos de campo, deben ser de lotes distintos. Asimismo, para que la verificación sea conforme debe cumplirse con los criterios de aceptación establecidos en el formato PM0313-F33 “verificación y ajuste de equipos de medición de agua”, en caso la verificación no es conforme, se procederá a realizar el ajuste en campo del equipo con controles de calidad y/o estándares trazables de diferente lote (al empleado en la verificación), una vez ajustado se deberá verificar nuevamente el equipo con los controles de calidad y/o estándares trazables.

De continuar sin cumplir con el criterio de aceptación, se procederá a notificar y enviar el equipo a la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas (UF-OTEC) para su revisión, asimismo se solicitará a OTEC el envío de otro equipo para proceder con las mediciones de ensayos de campo de acuerdo con lo establecido en el PM0313-23 “Instructivo de ensayos de campo en calidad de agua”.

2.5.2. Verificación de los equipos de calidad de aire (analizadores automáticos)

Los ajustes y verificaciones de los analizadores automáticos se realizarán de acuerdo con lo establecido en los instructivos I-DEAM-PM0313-27 “Instructivo de uso y verificación operacional del monitor de material particulado Grimm”, I-DEAM-PM0313-28 “Instructivo de uso y verificación operacional del monitor de material particulado Palas”, I-DEAM-PM0313-29 “Instructivo de uso y verificación de analizadores de gases (CO) modelo 48IQ”, I-DEAM-PM0313-26 “Instructivo de uso y verificación de analizadores de gases (CO) modelo 48I”, I-DEAM-PM0313-32 “Instructivo de uso y verificación de analizadores de gases (NOx) modelo 42I”, I-DEAM-PM0313-33 “Instructivo de uso y verificación de analizadores de gases (NOx) modelo 42IQ”, I-DEAM-PM0313-30 “Instructivo de uso y verificación de analizadores de gases (SO₂) modelo 43I”, I-DEAM-PM0313-31 “Instructivo de uso y verificación de analizadores de gases (SO₂) modelo 43IQ”,

En caso que un equipo no cumpla con los criterios de aceptación establecidos en los formatos PM0313-F09, PM0313-F35, PM0313-F37, se procederá a notificar y enviar el equipo a la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas (UF-OTEC) para su revisión, asimismo se solicitará a OTEC el envío de otro equipo para proceder con las mediciones de ensayos de campo de acuerdo con lo establecido en el PM0314-F07 “Plan de muestreo”.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

2.6. Matriz de aseguramiento de la validez de los resultados

En el documento PM0314-F20 “Programa de aseguramiento de la validez de los resultados” se detalla el cumplimiento y sustento de acuerdo con lo que aplica para cada ensayo de campo en calidad de aire y calidad de agua; referente al requisito del 7.7.1 desde el ítem “a” hasta el ítem “k” de la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Instructivo para el desarrollo de los ensayos tipo de los Sistemas Automáticos de Medición (SAM) de material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} en calidad de aire

1. Objetivo:

Establecer las acciones para realizar las pruebas de los ensayos tipo de los Sistemas Automáticos de Medición (en adelante, **SAM**) y un método de referencia para la medición de las concentraciones máxicas de material particulado (PM₁₀; PM_{2,5}), con el fin de verificar la equivalencia de los resultados emitidos a través de una función de calibración, en las condiciones específicas de operación.

2. Instrucciones:

2.1. Generalidades

Los SAM aprobados utilizados para la medición de las concentraciones máxicas de material particulado (PM₁₀; PM_{2,5}), registrados en algunas de las listas indicadas del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, en el literal E.1.2.3 Dispersión de la luz, han realizado pruebas de equivalencia con un método de referencia en una gama limitada de composiciones de partículas, que pueden no seguir siendo representativas de las condiciones actuales de operación. Por lo tanto, es necesario que se lleven a cabo comparaciones entre el método de referencia y el SAM para confirmar que las declaraciones de equivalencia siguen siendo válidas en las condiciones de emplazamiento donde se hace uso del SAM, siendo estas evaluaciones denominadas ensayos de aptitud las cuales comprende: la determinación de la función de calibración y la equivalencia con el método de referencia por cumplir con el criterio de incertidumbre expandida de medida.

2.2. Consideraciones de las condiciones de emplazamiento

El/La Coordinador/a del área y el/la **Responsable Técnico de Mediciones en Campo** definen los emplazamientos para realizar los ensayos de aptitud, de aquellos donde se realiza la medición con un SAM, considerando las condiciones más extremas de los siguientes parámetros:

- a) composición de la fracción de PM, notablemente fracciones altas y bajas de partículas semivolátiles para cubrir el impacto máximo de pérdidas de semivolátiles;
- b) humedad y temperatura del aire (altas y bajas) para cubrir cualquier pérdida de acondicionamiento de semivolátiles durante el proceso de muestreo.

El ensayo de aptitud puede obviarse cuando las condiciones de emplazamiento han sido cubiertas durante las pruebas de ensayo de tipo, para la aprobación del modelo del SAM, en la cual se considera el factor de calibración, de la función de calibración, obtenida en las pruebas.

2.3. Ensayo tipo

2.3.1. Función de calibración

La determinación de la función de calibración se obtiene a partir de la instalación de un muestreador gravimétrico de partículas que emplea un método de referencia para PM₁₀ y PM_{2,5}, y cuyos resultados se evalúan con los resultados del SAM. La instalación de dichos muestreadores gravimétrico de partículas es coordinado por el/la **Coordinador del área usuaria** del área, con los/as **Operador de Ensayos de Calidad de Aire**, según lo indicado en el **"I-DEAM-PM0313-25 Instructivo de ensayos de campo en calidad**

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

de aire, asimismo realiza las coordinaciones con el laboratorio de ensayo acreditado, en caso, la instalación de los muestreadores gravimétrico de partículas sea contratado externamente. Los flujos del muestreador gravimétrico de partículas que emplea un método de referencia deben ser:

- Material particulado PM₁₀: El flujo de muestreo debe configurarse en un rango de alto volumen en 1,13 m³/min o bajo volumen en 16,67 L/min.
- Material particulado PM_{2.5}: El flujo de muestreo debe configurarse en un rango de bajo volumen en 16,67 L/min.

Las verificaciones de los muestreadores gravimétrico de partículas se realizan según lo indicado en los instructivos “**Uso de muestreador de material particulado de alto volumen**” (I-DEAM-PM-0309-8) y “**Uso de muestreador de material particulado de bajo volumen**” (I-DEAM-PM-0309-9), antes de realizar las pruebas. El pesaje de los filtros obtenidos de los muestreadores gravimétrico de partículas es realizado por un laboratorio acreditado en la norma NTP-ISO/IEC 17025.

2.3.1.1. Obtención de la serie de datos

Los resultados obtenidos por el SAM serán evaluados por los **Operador de Ensayos de Calidad de Aire** promediando los resultados por un periodo de veinticuatro (24) horas considerando lo indicado en el I-DEAM-PM0313-35 “**Instructivo para el procesamiento y validación de data cruda de equipos de calidad ambiental del aire**”, asimismo realizan los cálculos de los métodos de referencia para obtenerlo en la unidad de ug/m³, en caso aplique, cuando en el informe de ensayo proporcionado por el laboratorio no se haya realizado ese cálculo. Los registros de los datos y la data cruda son entregados al **Gestor de ensayo de calidad de aire**.

El/la Responsable Técnico de Calidad de aire, evalúa los datos obtenidos del método de referencia y del SAM considerando la coincidencia en el horario de evaluación. Las unidades de evaluación de los datos del método de referencia y el SAM es en ug/m³.

2.3.1.2. Análisis y estudio estadístico de los datos

Los pares de datos obtenidos durante las pruebas de comparación entre el SAM y el método de referencia son analizados estadísticamente mediante los siguientes pasos:

- Test de normalidad: Anderson-Darling.
- Evaluación de datos atípicos: Z-Score robusto y Prueba de Grubbs.
- Cálculo del factor y función de calibración.

a) Test de normalidad: Anderson-Darling

El estadístico Anderson-Darling mide qué tan bien siguen los datos una distribución específica, distribución normal. Las hipótesis para la prueba de Anderson-Darling son:

$$H_0 = \text{Los datos siguen una distribución normal}$$

$$H_a = \text{Los datos no siguen una distribución normal}$$

La evaluación se realiza a un nivel de confianza del 95%. Esta evaluación de normalidad es realizada en el formato PM0314-F19 “Calculo del factor de

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Calibración para Material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} con equipos automáticos” en la pestaña Test de normalidad: Anderson-Darling”.

b) Evaluación de datos atípicos

Según la conclusión obtenida en el “Test de normalidad: Anderson-Darling”, se realiza una evaluación de los datos atípicos, considerando lo siguiente:

- i. Si los datos tienen una distribución normal se utiliza la Prueba de Grubbs, también conocido como prueba residual normalizada máxima o prueba de desviación extrema estudiantil, en la cual se calcula la la diferencia entre la media de la muestra y el valor de los datos más grande o pequeño, dividida entre la desviación estándar. La evaluación de los datos es realizada en el formato PM0314-F19 “Calculo del factor de Calibración para Material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} con equipos automáticos” en la pestaña “Evaluación de datos atípicos - Prueba de Grubbs: Método de referencia y el SAM (Dist. Normal)”.
- ii. Si los datos tienen una distribución no normal se utiliza la prueba Z-Score robusto, se calcula a partir de la mediana absoluta (MADE) de la diferencia de mediana y los datos de comparación del SAM y del método de referencia. El valor MADE debe ser multiplicado por el factor 1.483 para aproximar la desviación estándar. La evaluación de los datos es realizada en el formato PM0314-F19 “Calculo del factor de Calibración para Material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} con equipos automáticos” en la pestaña “Evaluación de datos atípicos - Prueba Z-Score robusto: Método de referencia y del SAM (Dist. No Normal)”.

Se permite eliminar hasta el 2,5% de los pares de datos (datos del SAM y del método de referencia), mientras el número de pares de datos válidos por comparación sea > 40 por emplazamiento. Además, del total de datos completos, al menos 20% de los resultados obtenidos usando el método de referencia debe ser mayor que: 28 ug/m³ para PM₁₀ y 17 ug/m³ para PM_{2,5}.

NOTA: Cuando debido a niveles bajos de concentración, no se pueden obtener los criterios para que el 20% de los resultados sea mayor que 28 ug/m³ para PM₁₀ o mayor de 17 ug/m³ para PM_{2,5}, un mínimo de 32 de puntos de datos mayor que estos umbrales se considera suficiente.

c) Cálculo del factor y función de calibración

Concluida la evaluación de datos atípicos se procede a calcular los obtenidos de la comparación del método de referencia y del SAM, cuya función de calibración se realiza mediante una regresión ortogonal. La regresión se establece para los siguientes conjuntos de datos:

- Todos los datos en conjunto.
- Conjunto reducido de datos, solo teniendo en cuenta las concentraciones mayores o iguales a 30 ug/m³ para PM₁₀ o concentraciones mayores o iguales a 18 ug/m³ para PM_{2,5}, con tal que el subconjunto contenga 40 o más pares de datos válidos
- Conjuntos de datos para cada emplazamiento individual.

Las precondiciones para aceptar el conjunto completo de datos del SAM son:

- la pendiente de la ecuación de regresión b no difiere significativamente de 1, criterio de ensayo: $|b - 1| \leq 2u_b$; y/o
- el término independiente de la ecuación de regresión a no difiere significativamente de 0; criterio de ensayo: $|a| \leq 2u_a$;

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

donde:

- u_b = es la incertidumbre típica de la pendiente b , calculada como la raíz cuadrada de su varianza.
- u_a = es la incertidumbre típica del término independiente a , calculada como la raíz cuadrada de su varianza.

Cuando se cumplen las precondiciones establecidas, no se considera estimar un factor de calibración para los valores de entrada del SAM, por lo que se puede establecer que la regresión lineal es:

$$y_i = a + bx_i$$

donde:

- y_i , es el resultado de un SAM para un periodo i individual de 24 h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en condiciones ambientales);
- x_i , es el resultado (medio) del método de referencia para un periodo i individual de 24 h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en condiciones ambientales);
- a , es el término independiente de la función de calibración;
- b , es la pendiente de la función de calibración.

Cuando los resultados obtenidos indican que la pendiente difiere significativamente de 1 y/o el término independiente difiere significativamente de 0, se debe aplicar un factor de calibración considerando los valores obtenidos de la pendiente y/o término independiente para todo el conjunto de datos del SAM y a cada uno de los subconjuntos indicados anteriormente. Sin embargo, no es necesario estimar el factor de calibración cuando:

- el valor de la pendiente es $0,980 < b < 1,020$; y/o
- el valor del término independiente es $-1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3 < a < 1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Cuando la pendiente y/o el término independiente difieren significativamente de las condiciones esperadas, se producen tres situaciones distintas:

- i. La pendiente b no es diferente significativamente de 1: $|b - 1| \leq 2u_b$, pero el término independiente a es significativamente diferente de 0: $|a| > 2u_a$

En este caso, el valor del término independiente a es usado como factor de calibración para los valores de entrada del SAM y_i , tal como se indica:

$$y_{i_{corr}} = y_i - a$$

Los valores resultantes de $y_{i_{corr}}$ se usan para calcular, mediante una regresión ortogonal, la nueva relación lineal:

$$y_{i_{corr}} = c + dx_i$$

donde:

- c , es el término independiente de la nueva función de calibración;
- d , es la pendiente de la nueva función de calibración.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

- ii. La pendiente b es significativamente diferente de 1: $|b - 1| > 2u_b$, pero el término independiente a no es significativamente diferente de 0: $|a| \leq 2u_a$

En este caso, el valor de la pendiente b es usado como factor de calibración para los valores de entrada del SAM y_i , tal como se indica:

$$y_{i_{corr}} = \frac{y_i}{b}$$

Los valores resultantes de $y_{i_{corr}}$ se usan para calcular, mediante una regresión ortogonal, la nueva relación lineal:

$$y_{i_{corr}} = c + dx_i$$

donde:

- c , es el término independiente de la nueva función de calibración;
- d , es la pendiente de la nueva función de calibración.

- iii. La pendiente b es significativamente diferente de 1: $|b - 1| > 2u_b$, y el término independiente a es significativamente diferente de 0: $|a| > 2u_a$.

En este caso, los valores de la pendiente b y el término independiente a se usan como factor de calibración para los valores de entrada del SAM y_i , tal como se indica:

$$y_{i_{corr}} = \frac{y_i - a}{b}$$

Los valores resultantes de $y_{i_{corr}}$ se usan para calcular, mediante una regresión ortogonal, la nueva relación lineal:

$$y_{i_{corr}} = c + dx_i$$

donde:

- c , es el término independiente de la nueva función de calibración;
- d , es la pendiente de la nueva función de calibración.

2.3.2. Evaluación de resultados

Para que la función de corrección sea válida, la incertidumbre expandida obtenida deberá ser inferior al 25% tanto para PM_{10} como para $PM_{2.5}$. La incertidumbre es determinada según el **I-DEAM-PM0314-19 “Estimación de la incertidumbre de los resultados de los sistemas automáticos de medida (SAM) para la medición de la concentración de materia particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$)”**. El/la **Operador de ensayo de Calidad de aire** para que sean considerados en el reporte de los resultados para la norma UNE-EN 16450:2017.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

2.4. Verificación de aptitud en continuo

Los ensayos para verificar la equivalencia con un método de referencia en continuo se realizan comparando con un método de referencia mediante el periodo de un año completo, en la cual se debe obtener como mínimo al menos ochenta (80) pares de datos válidos.

El número de emplazamientos para realizar la evaluación, como mínimo, depende de la incertidumbre expandida determinada inicialmente, la cual es comunicada por el/la **Responsable Técnico de Calidad de aire** a el/la **Coordinador/a del área usuaria**. En la Tabla 1 se dan los criterios para definir los emplazamientos necesarios para la evaluación.

Tabla 1. Requisitos para comparaciones continuas con el método de referencia

W_{SAM} en %	≤ 10	> 10 a < 15	> 15 a < 20	> 20 a < 25
% de emplazamientos para equivalencia en continuo *	10	10	15	20
Número de emplazamientos para equivalencia en continuo *	2	3	4	5

* Se puede aplicar el menor de los dos números resultantes. El número mínimo de emplazamientos de ensayo de equivalencia en continuo es 2 para cada tipo de SAM.

El/la **Coordinador/a del área usuaria** define los emplazamientos considerando:

- Uno de los emplazamientos debe ser una localización en la cual se hayan realizado los ensayos de aptitud iniciales para confirmar el factor de calibración.
- Otros emplazamientos deben ser diferentes de las localizaciones iniciales del ensayo de aptitud, en caso exista alguno, y se cambiarán cada año para incrementar la cobertura de la comparación.

Los emplazamientos deben ser representativos de todas las condiciones donde se opera el SAM.

2.4.1. Evaluación de los resultados de ensayo

El/la **Responsable Técnico de calidad de aire** evalúa los resultados anualmente usando datos acumulados en el periodo previo de tres (3) años, si se dispone, considerando los criterios del numeral 2.3. Cuando la incertidumbre resultante cae en una categoría diferente, indicada en la Tabla 1, la extensión de las pruebas para el año siguiente se modificará en consecuencia, la cual es comunicada a el/la **Coordinador/a del área usuaria**.

Cuando la incertidumbre expandida es $\geq 25\%$, se deben tomar acciones correctivas, las cuales pueden incluir realizar una nueva evaluación del factor de calibración. Se deben documentar completamente las investigaciones y acciones. La evaluación de los datos podría realizarse en un tiempo menor al anual para reducir la incertidumbre y consecuentemente, la extensión del ensayo de verificación, en caso aplique.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

Instructivo para la atención de quejas relacionadas con las actividades de ensayo

I. OBJETIVO

Establecer las acciones para la recepción, registro, validación, investigación, seguimiento y conclusión de las quejas relacionadas con las actividades de ensayo, las mismas que, no se encuentran enmarcadas en la Ley N° 27444.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Recepción de Queja

Todo personal que cumple un rol en laboratorio, al recibir una queja de un área usuaria o parte interesada, comunica al Responsable de requerimientos de ensayo vía correo electrónico, indicando como mínimo la siguiente información:

- Identificación (nombre de la persona, área usuaria)
- Correo electrónico de ser el caso
- La manifestación o petitorio de forma clara y concreta de la queja.
- Lugar y fecha

Nota:

Queja: expresión de insatisfacción.

2.2. Registro y acuse de recibo

El Responsable de requerimientos de ensayo:

- Al recibir una queja, siempre que sea posible en un plazo de un (1) día hábil, realiza un acuse de recibo mediante correo electrónico, indicando lo siguiente: *“El laboratorio de ensayo del OEFA, confirma que ha recibido su queja N° xxxxxx con fecha: día, mes, año. De acuerdo con nuestro procedimiento, determinaremos si su queja procede o es admisible, lo contactaremos durante este periodo si requerimos información adicional. Adjuntamos, un flujograma del proceso de atención para más información”*.
- Registra la queja y fecha de acuse de recibo en el Formato **PM0314-F35 “Matriz de seguimiento de Quejas”** y lo remite al Gestor de calidad y acreditación.
- Comunica mediante correo electrónico a la coordinación de organización, métodos y calidad (correo: coordinacionmyc@oefa.gob.pe).

2.3. Validación de la Queja

El Responsable de requerimientos de ensayo, en un plazo de tres (3) días hábiles, verifica o valida que la queja está relacionada con las actividades que el laboratorio realiza. De acuerdo con el resultado de la validación:

- Comunica a quien presentó la queja mediante correo electrónico, el motivo por el cual no procede la atención de la queja presentada. Dando por culminado el proceso de la queja.
- Remite vía correo electrónico al Gestor de calidad y acreditación con copia a el/la Coordinador(a) del Laboratorio UF-Otec para su atención.

2.4. Investigación y comunicación de resultados

El/la Gestor de calidad y acreditación:

- Recaba y verifica toda la información necesaria relacionada con la queja en un plazo de cinco (5) días hábiles.
- Remite mediante los registros de investigación mediante correo electrónico al responsable del área involucrada, a fin de que puedan proponer en un plazo de cinco (5) días hábiles las acciones para resolverlas.
- Revisa y toma la decisión o aprobación de las acciones propuestas por las áreas involucradas para dar tratamiento a las quejas, asegurándose que estas acciones sean apropiadas.
- Registra en el campo "Planteamiento y seguimiento y seguimiento de acciones" del Formato **PM0314-F35 "Matriz de seguimiento de Quejas"** las acciones aprobadas, así como al responsable de su ejecución y el plazo de ejecución.
- Comunica mediante correo electrónico al Responsable de atención de requerimientos de ensayo el resultado de la investigación y acciones a tomar.
- Cuando la queja revela desviaciones a los procedimientos o criterios establecidos por el sistema de gestión del laboratorio de ensayo, genera la no conformidad de acuerdo con el procedimiento PE0210 "Gestión de no conformidades y oportunidades de mejora" y comunica mediante correo electrónico a la coordinación de organización, métodos y calidad (correo: coordinacionmyc@oefa.gob.pe).

El/la Responsable de atención de requerimientos de ensayo:

- Recepciona los resultados de la evaluación y acciones tomadas adoptadas.
- Elabora respuesta final y comunica mediante correo electrónico o medio pertinente al área usuaria o parte interesada, sobre los resultados de su queja.

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0314
		Versión: 02
		Fecha: 30/11/2024

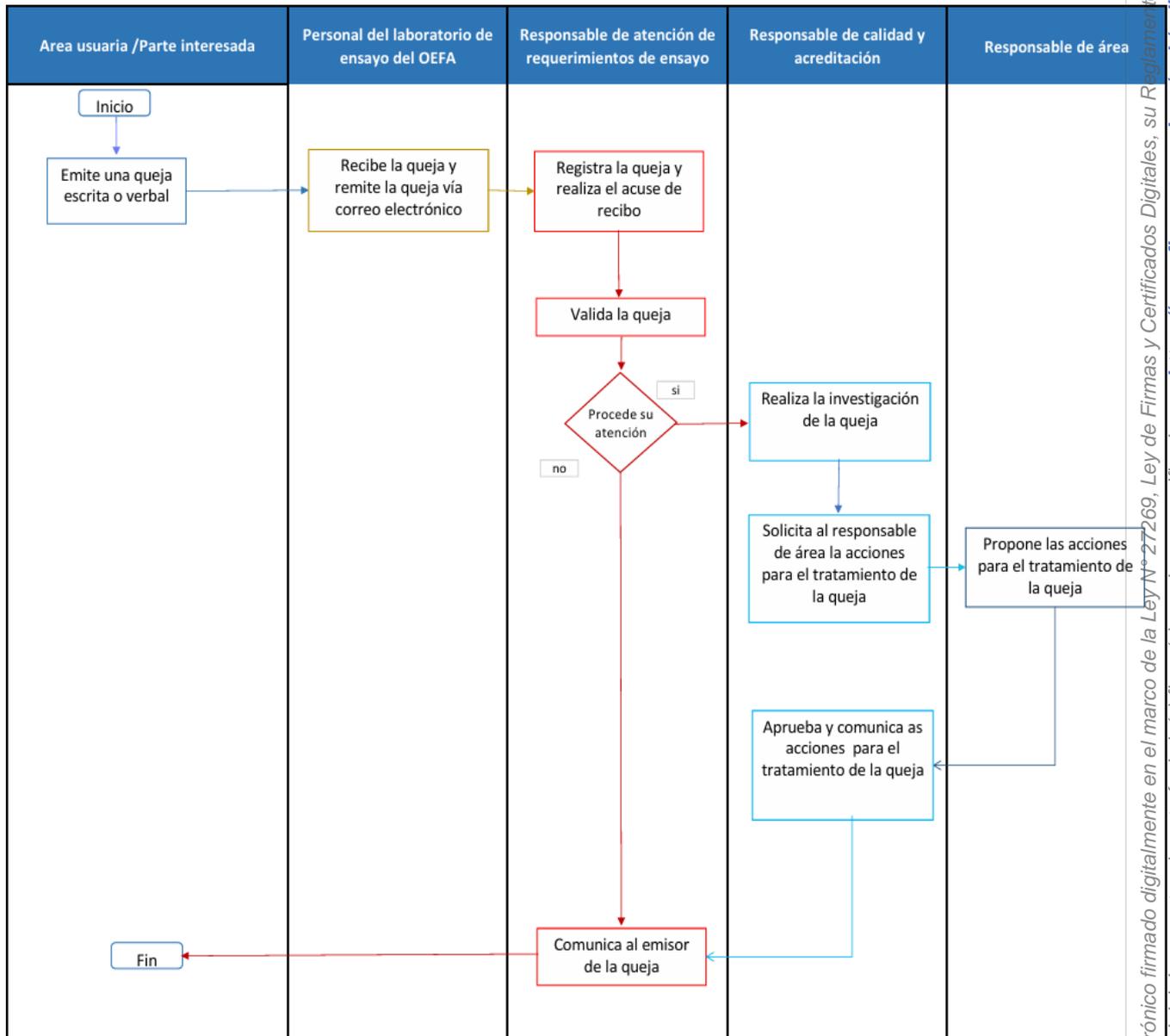
2.5. Seguimiento de las acciones y conclusión del proceso

El/la Gestor de calidad y acreditación realiza y registra el seguimiento de las acciones establecidas para subsanar la queja hasta la culminación de su tratamiento en el Formato PM0314-F35 “Matriz de seguimiento de Quejas”.

El Responsable de atención de requerimientos de ensayo comunica a quien presentó la queja la conclusión de las acciones planteadas y cierre del tratamiento de la queja, en caso lo solicite, mediante un correo electrónico o medio pertinente.

Anexo 1

Flujograma para la recepción y tratamiento de quejas relacionadas con las actividades del Laboratorio de Ensayo



Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
 La integridad del documento y la autoridad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORME DE ENSAYO N° PE 001-2020-OEFA/HID

Solicitante:

**Domicilio legal del
solicitante:**

Contacto:

Correo del contacto:

Código de acción:

**REQUERIMIENTO DE
SERVICIO**

Distrito:

Procedencia: Provincia:

Departamento:

**Plan y procedimiento de
muestreo:**

Ensayo	Método	LD	LC	UNID

LD: Límite de Detección

LC: Límite de Cuantificación

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SWEWW)-APHA-AWWA 23nd. Edition 2017.

EPA: U.S. Environmental Protection Agency

Fecha de muestreo:

Fecha de recepción:

Fecha de ensayo:

**Fecha de emisión del
informe:**

(FIRMA ELECTRONICA)

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita de Laboratorios GEMA. Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Nota: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

PLAN DE MUESTREO

N° **0167-2024**

REVISIÓN:
FECHA DE EMISIÓN: 30/11/2024 17:16

1. DATOS DEL CLIENTE

Dirección:

Subdirección:

Contacto:

Correo:

Teléfono:

2. CONSIDERACIONES OPERATIVAS

Ubicación del monitoreo:

Tipo de Evaluación/Supervisión:

Gestor de ensayo (nombre y apellidos/teléfono):

Operador de ensayos

(nombre y apellidos/teléfono):

Fecha de entrega de equipamiento:

Inicio de Servicio

3. CONSIDERACIONES LOGISTICAS

Encargado de la logística:

Requerimiento de transporte:

En caso no aplique un requerimiento de transporte llenar la información de envío:

Dirección de destino:

Empresa de transporte:

Emisor / DNI:

Destinatario / DNI:

Factura / OS:

Fecha y Hora de envío:

Fecha y Hora de recojo:

4. DATOS DE ENSAYO

MATRIZ

Calidad de Aire

SUBMATRIZ

Calidad de Aire

Item	Parametros de campo	Metodologia	# Muestra

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

PLAN DE MUESTREO

MATRIZ		Calidad de Agua	
SUBMATRIZ			
Item	Parametros de campo	Metodologia	# Muestra
1	pH (in situ) SMEWW	SMEWW-APHA-AWWAWEF. Part 4500 H+ B. 24th Edition. pH. Electrometric Method	
2	pH (in situ) SMEWW	SMEWW-APHA-AWWAWEF. Part 4500 H+ B. 24th Edition. pH. Electrometric Method	
3	pH (in situ) SMEWW	SMEWW-APHA-AWWAWEF. Part 4500 H+ B. 24th Edition. pH. Electrometric Method	
4	pH (in situ) SMEWW	SMEWW-APHA-AWWAWEF. Part 4500 H+ B. 24th Edition. pH. Electrometric Method	
5	pH (in situ) SMEWW	SMEWW-APHA-AWWAWEF. Part 4500 H+ B. 24th Edition. pH. Electrometric Method	

5. PLAN O PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Registro adjunto:

Registro(s) que consignen: la ubicación del monitoreo o del muestreo de supervisión/evaluación, la fecha de inicio y fin de su ejecución, el personal que conforma que ejecutará la evaluación/supervisión, tipo de matriz, número de punto(s)/estación de muestreo o monitoreo de la supervisión o evaluación, así como su georreferenciación (en caso estar definida).

6. REQUERIMIENTO DE EQUIPAMIENTO DE ENSAYO

PM0309-F01 Requerimiento de equipamiento :

Registrar número de requerimiento

Adjuntar link de almacenamiento

7. REQUERIMIENTO DE MATERIALES DE ENSAYO

PM0310-F01 Requerimiento de materiales:

Registrar número de requerimiento

Adjuntar link de almacenamiento

8. OBSERVACIONES

Consignar las modificaciones al plan de muestreo y actualizar el número de revisión

.....
.....
.....
.....

Elaborado por:
Correo:
Teléfono:

INFORME DE VERIFICACION Y/O VALIDACIÓN DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA MATERIAL PARTICULADO

I. Laboratorio

--

II. Tipo de Informe

Verificación de Metodo de Ensayo	Validación de Metodo de Ensayo
----------------------------------	--------------------------------

III. Tipo de ensayo

Determinación de material particulado en el aire (PM10; PM2.5)
--

IV. Norma de referencia del ensayo

Código				
Título				
Año				
Incluye muestreo o toma de muestra para este ensayo	Si		No	
Artículo, material o Producto a ensayar				

V. Clasificación del método de ensayo

Disciplina	
Sub disciplina	

VI. Norma de referencia del muestreo

Código				
Título				
Realiza el muestreo o toma de muestra para este ensayo	Si		No	

VII. Objetivo

Verificar la aplicación de la norma UNE EN 16450.

VIII. Personal que participa en la verificación/validación del método de ensayo

N°	Nombres y apellidos	Rol	Iniciales
1			
2			
3			
4			

IX. Equipamiento utilizado

N°	Material de Referencia Certificado	Lote	Fecha de vencimiento	Trazabilidad
1				
2				
3				

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269. Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificaciones. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

N°	Equipo	Código patrimonial/	Información técnica	N° Certificado de calibración	Fecha de vigencia
1			Marca: Modelo: Serie		
2			Marca: Modelo: Serie		
3			Marca: Modelo: Serie		
4			Marca: Modelo: Serie		
5			Marca: Modelo: Serie		
6			Marca: Modelo: Serie		

X. Criterios de evaluación de requisitos de incertidumbre de los patrones de transferencia

Verificador del(de los) caudal(es) del SAM 1.00

IX. Criterios de verificación del método

N°	Criterios	Fecha de realización	Criterio de aceptación	Resultados	Conclusión
	Límite de detección (LD)				
	Límite de cuantificación (LC)				
	Factor de calibración				
	Incertidumbre expandida porcentual				
	Incertidumbre expandida				

X. Condiciones ambientales

XII. Conclusión

XIII Documento de referencia

XIV Responsables

Elaborado por:		Rol :	
----------------	--	-------	--

Aprobado por:		Rol :	
---------------	--	-------	--

XV Fecha de aprobación

PM0314-F08

Versión: 00

Fecha de aprobación: 30/11/2024

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales. su Reglamento y modificaciones.
La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

INFORME DE VERIFICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE MÉTODOS DE ENSAYO

TIPO DE INFORME :

TIPO DE ENSAYO :

PRODUCTO O MATRIZ :

NORMA O REFERENCIA :

Detalle	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre y Apellidos:			
Fecha:			
Firma:			

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tipo de Ensayo : Conductividad Eléctrica

Norma de Referencia : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B. 24 th Edition.

Tipo de Producto : Calidad de Agua

Operador :

Operador N° 1:	XXXX	Operador N° 15:	XXXX
Operador N° 2:	XXXX	Operador N° 16:	XXXX
Operador N° 3:	XXXX	Operador N° 17:	XXXX
Operador N° 4:	XXXX	Operador N° 18:	XXXX
Operador N° 5:	XXXX	Operador N° 19:	XXXX
Operador N° 6:	XXXX	Operador N° 20:	XXXX
Operador N° 7:	XXXX	Operador N° 21:	XXXX
Operador N° 8:	XXXX	Operador N° 22:	XXXX
Operador N° 9:	XXXX	Operador N° 23:	XXXX
Operador N° 10:	XXXX	Operador N° 24:	XXXX
Operador N° 11:	XXXX	Operador N° 25:	XXXX
Operador N° 12:	XXXX	Operador N° 26:	XXXX
Operador N° 13:	XXXX	Operador N° 27:	XXXX
Operador N° 14:	XXXX	Operador N° 28:	XXXX

Fecha :

Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

La medida se realiza mediante un conductímetro con una célula de medida de conductividad formada por un par de electrodos; a los que se aplica un voltaje; con lo cual se mide la corriente de flujo y se calcula la conductividad eléctrica.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Conductividad Eléctrica	Lectura Directa en el Equipo
-------------------------	------------------------------

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

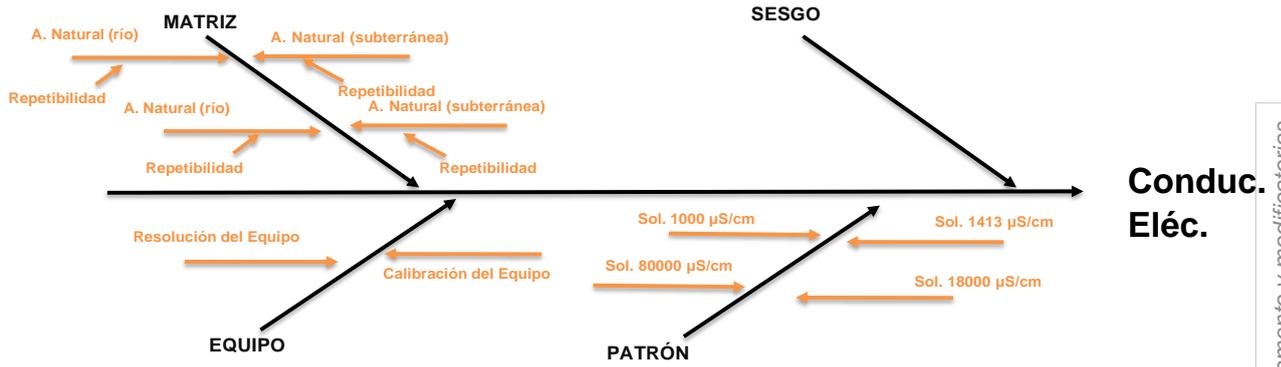
$$u \text{ uS/cm} = \sqrt{u \text{ Sesgo}^2 + u \text{ Muestreo}^2 + u \text{ Patrón(buffer)}^2 + u \text{ Equipo}^2}$$

$$U \text{ Conduc. Eléc.} = u \text{ Cond. Eléc.} * k$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Sesgo	: Desviación del Método
Muestreo	: Incertidumbre por Tipo de Matriz (repetibilidad)
Patrón (Buffer)	: Incertidumbre de los Buffers
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:	---	---	---
Fecha:	---	---	---
Firma:	---	---	---

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autenticidad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tipo de Ensayo : Temperatura
 Norma de Referencia : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B. 24 th Edition
 Tipo de Producto : Calidad de Agua
 Operador :
 Operador N° 1: XXXX
 Operador N° 2: XXXX
 Operador N° 3: XXXX
 Operador N° 4: XXXX
 Operador N° 5: XXXX
 Operador N° 6: XXXX
 Operador N° 7: XXXX
 Operador N° 8: XXXX
 Operador N° 9: XXXX
 Operador N° 10: XXXX
 Operador N° 11: XXXX
 Operador N° 12: XXXX
 Operador N° 13: XXXX
 Operador N° 14: XXXX

Operador N° 15: XXXX
 Operador N° 16: XXXX
 Operador N° 17: XXXX
 Operador N° 18: XXXX
 Operador N° 19: XXXX
 Operador N° 20: XXXX
 Operador N° 21: XXXX
 Operador N° 22: XXXX
 Operador N° 23: XXXX
 Operador N° 24: XXXX
 Operador N° 25: XXXX
 Operador N° 26: XXXX
 Operador N° 27: XXXX
 Operador N° 28: XXXX

Fecha :

Material de Referencia y/o Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

El principio se baa en las propiedades de la materia de dilatarse o contraerse con los cambios de temperatura o a propiedades eléctricas y físicas de los materiales con los que se realizará la medición.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Temperatura	Lectura Directa en el Equipo
-------------	------------------------------

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

$$u_{t^{\circ}} = \sqrt{u_{\text{Muestreo}}^2 + u_{\text{Equipo}}^2}$$

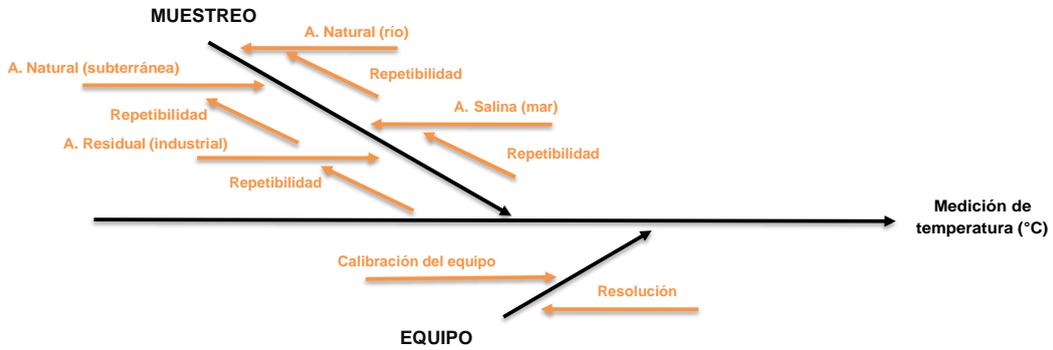
$$U_{t^{\circ}} = u_{t^{\circ}} * k$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Matriz	: Incertidumbre por Tipo de Matriz (repetibilidad)
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoridad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE TEMPERATURA



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:	---	---	---
Fecha:	---	---	---
Firma:	---	---	---

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autenticidad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tipo de Ensayo : Turbiedad

Norma de Referencia : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B. 24 th Edition.

Tipo de Producto : Calidad de Agua

Operador :

Operador N° 1:	XXXX	Operador N° 15:	XXXX
Operador N° 2:	XXXX	Operador N° 16:	XXXX
Operador N° 3:	XXXX	Operador N° 17:	XXXX
Operador N° 4:	XXXX	Operador N° 18:	XXXX
Operador N° 5:	XXXX	Operador N° 19:	XXXX
Operador N° 6:	XXXX	Operador N° 20:	XXXX
Operador N° 7:	XXXX	Operador N° 21:	XXXX
Operador N° 8:	XXXX	Operador N° 22:	XXXX
Operador N° 9:	XXXX	Operador N° 23:	XXXX
Operador N° 10:	XXXX	Operador N° 24:	XXXX
Operador N° 11:	XXXX	Operador N° 25:	XXXX
Operador N° 12:	XXXX	Operador N° 26:	XXXX
Operador N° 13:	XXXX	Operador N° 27:	XXXX
Operador N° 14:	XXXX	Operador N° 28:	XXXX

Fecha :

Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

Medición óptica que cuantifica la concentración de partículas en suspensión; al momento de generar una luz a través de la muestra.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Turbiedad	Lectura Directa en el Equipo
-----------	------------------------------

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

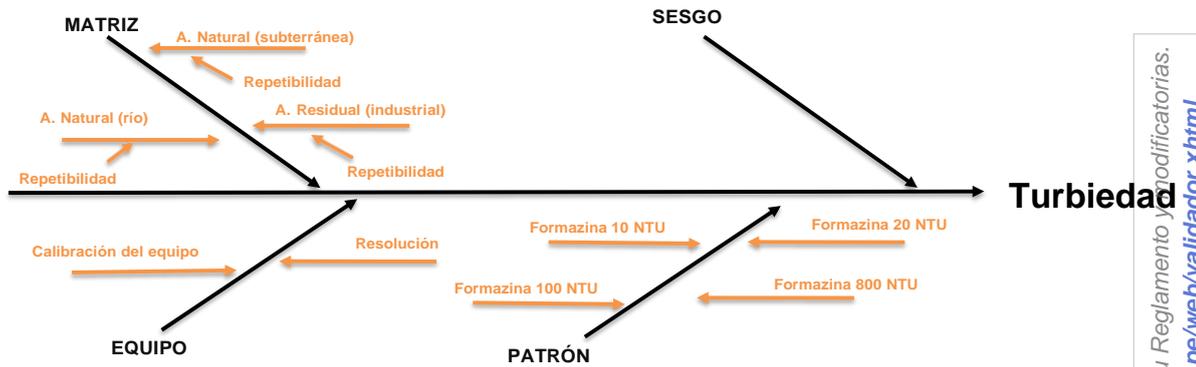
$$u_{pH} = \sqrt{u_{Sesgo}^2 + u_{Muestreo}^2 + u_{Patrón(buffer)}^2 + u_{Equipo}^2}$$

$$U_{Turbiedad} = (u_{Turbiedad} * k) / Prom. Muestreo$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Sesgo	: Desviación del Método
Muestreo	: Incertidumbre por Tipo de Matriz (repetibilidad)
Patrón (Buffer)	: Incertidumbre de los Buffers
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE TURBIEDAD



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:	---	---	---
Fecha:	---	---	---
Firma:	---	---	---

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tipo de Ensayo : Oxígeno Disuelto

Norma de Referencia : NTP 214.046:2013 (Revisada el 2018) Calidad de Agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

Tipo de Producto : Calidad de Agua

Operador :

Operador N° 1:	XXXX	Operador N° 15:	XXXX
Operador N° 2:	XXXX	Operador N° 16:	XXXX
Operador N° 3:	XXXX	Operador N° 17:	XXXX
Operador N° 4:	XXXX	Operador N° 18:	XXXX
Operador N° 5:	XXXX	Operador N° 19:	XXXX
Operador N° 6:	XXXX	Operador N° 20:	XXXX
Operador N° 7:	XXXX	Operador N° 21:	XXXX
Operador N° 8:	XXXX	Operador N° 22:	XXXX
Operador N° 9:	XXXX	Operador N° 23:	XXXX
Operador N° 10:	XXXX	Operador N° 24:	XXXX
Operador N° 11:	XXXX	Operador N° 25:	XXXX
Operador N° 12:	XXXX	Operador N° 26:	XXXX
Operador N° 13:	XXXX	Operador N° 27:	XXXX
Operador N° 14:	XXXX	Operador N° 28:	XXXX

Fecha :

Equipamiento	Código Patrimonial	Fecha de	Observaciones

2. PRINCIPIO

El principio de la medida de oxígeno disuelto está basado en el fenómeno físico de la luminiscencia, que se define como la propiedad de algunos materiales (luminóforos) de emitir luz cuando son excitados por un estímulo diferente del calor.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Oxígeno Disuelto	Lectura Directa en el Equipo
------------------	------------------------------

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

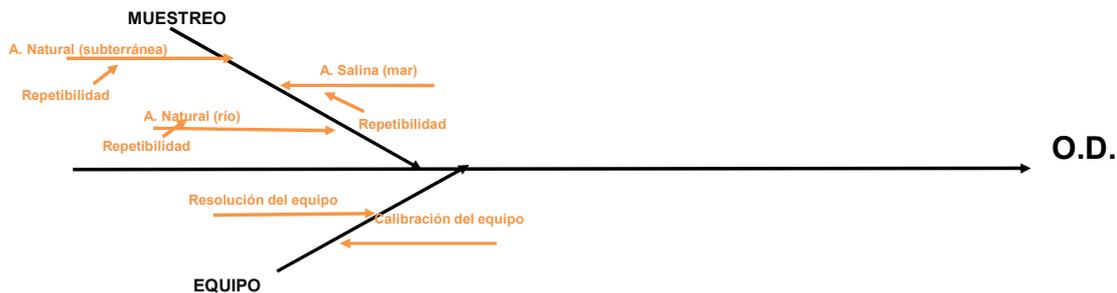
ar formula

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Matriz	: Incertidumbre por Tipo de Matriz (repetibilidad)
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firma.peru.gob.pe/web/validador.xhtml>

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE OXÍGENO DISUELTTO



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Concentración Nombre y Apellidos:		---	---
Fecha:	---	---	---
Firma:	---	---	---

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACION GENERAL

Tipo de Ensayo : pH

Norma de Referencia :

Tipo de Producto : Calidad de Agua

Operador :	Operador N° 1:	XXXX	Operador N° 15:	XXXX
	Operador N° 2:	XXXX	Operador N° 16:	XXXX
	Operador N° 3:	XXXX	Operador N° 17:	XXXX
	Operador N° 4:	XXXX	Operador N° 18:	XXXX
	Operador N° 5:	XXXX	Operador N° 19:	XXXX
	Operador N° 6:	XXXX	Operador N° 20:	XXXX
	Operador N° 7:	XXXX	Operador N° 21:	XXXX
	Operador N° 8:	XXXX	Operador N° 22:	XXXX
	Operador N° 9:	XXXX	Operador N° 23:	XXXX
	Operador N° 10:	XXXX	Operador N° 24:	XXXX
	Operador N° 11:	XXXX	Operador N° 25:	XXXX
	Operador N° 12:	XXXX	Operador N° 26:	XXXX
	Operador N° 13:	XXXX	Operador N° 27:	XXXX
	Operador N° 14:	XXXX	Operador N° 28:	XXXX

Fecha :

Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

El principio básico de la medida electrométrica del pH se fundamenta en el registro potenciométrico de la actividad de los iones hidrógeno por el uso de un electrodo en el cuerpo de agua.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

pH	Lectura Directa en el Equipo
----	------------------------------

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

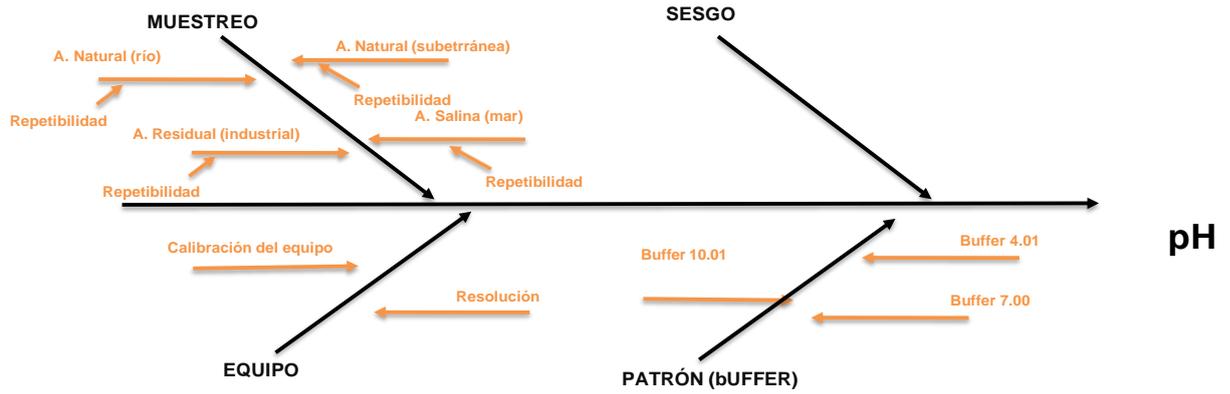
$$u_{pH} = \sqrt{u_{Sesgo}^2 + u_{Muestreo}^2 + u_{Patrón(buffer)}^2 + u_{Equipo}^2}$$

$$U_{pH} = u_{pH} * k$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Sesgo	: Desviación del Método
Muestreo	: Incertidumbre por Tipo de Matriz (repetibilidad)
Patrón (Buffer)	: Incertidumbre de los Buffers
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE PH



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:	---	---	---
Fecha:	---	---	---
Firma:	---	---	---

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autenticidad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACION GENERAL

Tipo de Ensayo	:	Monóxido de Carbono
Norma de Referencia	:	NTP-ISO 4224:2019
Tipo de Producto	:	Calidad de Aire
Especialistas	:	Especialista N° 1: XXXX Especialista N° 2: XXXX Especialista N° 3: XXXX
Fecha	:	

Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

Se basa en la medición de la absorción por CO mediante un espectrómetro usando dos haces infrarrojos en paralelos a través de una cámara de muestra, una cámara de referencia y un detector selectivo.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Monóxido de Carbono (CO)	$u_{CO} = \frac{\rho_2 \times m_r \times 298_p}{24,45 \times T \times 101,3}$
--------------------------	---

ρ_2 = lectura medida de concentración de CO en ppm.

m_r = Peso Molecular del CO.

298 = Temperatura absoluta estándar expresada en grados kelvin.

ρ = Presión de gas medido, expresado en hPa.

24.45 = Volumen de 1 mol de gas.

T = Temperatura de medida, expresada en grados kelvin.

101.3 = Presión de gas de referencia, expresada en hPa.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

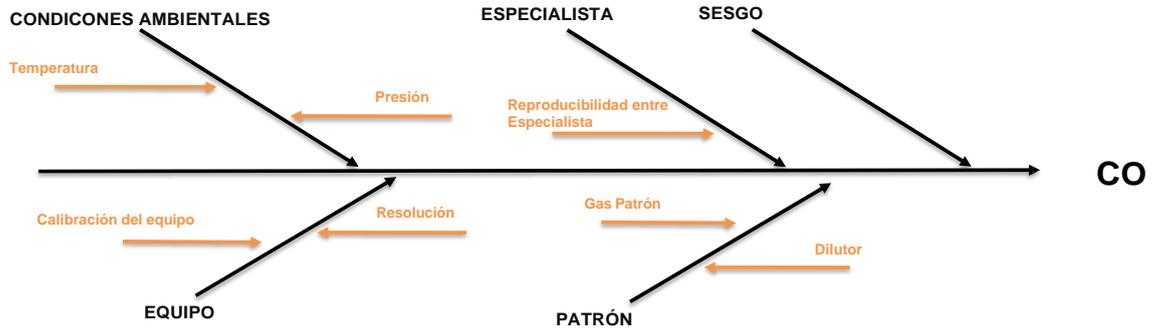
$$u_{CO} = \sqrt{u_{\text{Sesgo}}^2 + u_{\text{Especialista}}^2 + u_{\text{Condiciones ambientales}}^2 + u_{\text{Patrón}}^2 + u_{\text{Equipo}}^2}$$

$$U_{CO} = u_{CO} * k$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Sesgo	: Desviación del Método
Especialista	: Reproducibilidad entre Especialistas
Condiciones ambientales	: Incertidumbre de las condiciones ambientales
Patrón	: Incertidumbre del Patrón
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:			
Fecha:			
Firma:			

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACION GENERAL

Tipo de Ensayo : Dióxido de Nitrógeno

Norma de Referencia : NTP-ISO 7996:2019

Tipo de Producto : Calidad de Aire

Especialistas : Especialista N° 1: XXXX
Especialista N° 2: XXXX
Especialista N° 3: XXXX

Fecha :

Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

La corriente de aire ingresa a la cámara de reacción donde se mezcla con exceso de ozono, el análisis de NO2 se realiza previa reducción del mismo a NO, pasando posteriormente el NO formado a la cámara de reacción. La señal eléctrica obtenida es proporcional al valor total de los NOx, siendo la cantidad de No2 la diferencia entre este valor total y aquel de NO obtenido cuando la corriente de aire no atraviesa el convertidor.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	$u_{NO2} = \frac{q_m \times 10^3 \times K \times 1,88}{qv_1 + qv_2}$
---	--

qm = velocidad de permeación del NO2 en ppb.
 K= Factor de conversión en volumen del NO2 (0.523 µl/µg a 25°C y 101.3 kPa).
 qv1= Flujo de aire cero que atraviesa el sistema de permeación (L/min).
 qv2= Flujo de aire de dilución (L/min).

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

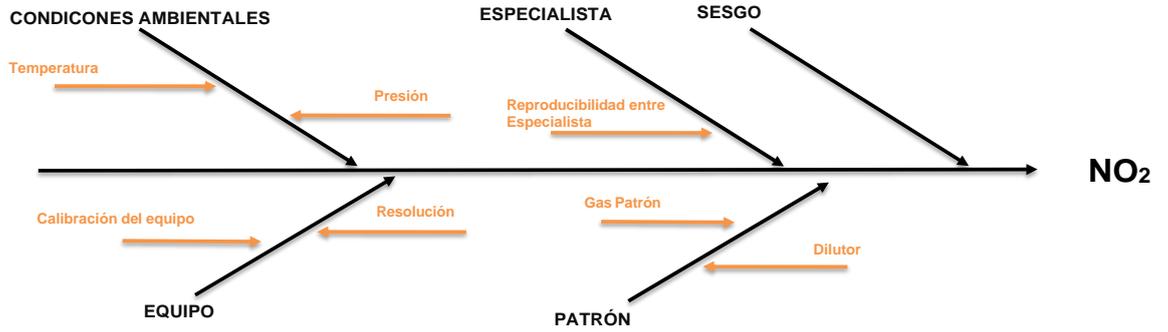
$u_{NO2} = \sqrt{u_{Sesgo}^2 + u_{Especialista}^2 + u_{Condiciones\ ambientales}^2 + u_{Gas\ Patrón}^2 + u_{Equipo}^2}$
$U_{NO2} = u_{NO2} * k$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Sesgo	: Desviación del Método
Especialista	: Reproducibilidad entre Especialistas
Condiciones ambientales	: Incertidumbre de las condiciones ambientales
Patrón	: Incertidumbre del Patrón
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:			
Fecha:			
Firma:			

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1. INFORMACION GENERAL

Tipo de Ensayo : Dióxido de Azufre
 Norma de Referencia : NTP-ISO 10498:2017
 Tipo de Producto : Calidad de Aire
 Especialistas : Especialista N° 1: XXXX
 Especialista N° 2: XXXX
 Especialista N° 3: XXXX
 Fecha :

Equipamiento	Código Patrimonial y/o Número de Serie	Fecha de Calibración	Observaciones

2. PRINCIPIO

Se basa en la emisión fluorescente de luz de las moléculas de SO2 previamente excitadas por radiación UV.

3. ESPECIFICACIÓN DEL MESURANDO

2.1 FÓRMULA DEL CALCULO DEL RESULTADO

Dióxido de Azufre (SO ₂)	$u_{SO2} = \frac{\phi_2 \times 64 \times 298 \times p}{24,459 \times T \times 1013}$
--------------------------------------	--

- φ₂ = lectura medida de concentración de SO2 en ppb.
- 64= Peso Molecular del gas.
- 298= Temperatura absoluta expresada en grados kelvin.
- P = Presion de gas medido, expresado en hPa.
- 24.459= Volumen de 1 mol de gas, expresado en litros a 298 K y 1013 h Pa.
- T= Temperatura de medida, expresada en grados kelvin.
- 1013= Presión de gas de referencia, expresada en hPa.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INCERTIDUMBRE

$$u_{SO2} = \sqrt{u_{Sesgo}^2 + u_{Especialista}^2 + u_{Condiciones\ ambientales}^2 + u_{Gas\ Patrón}^2 + u_{Equipo}^2}$$

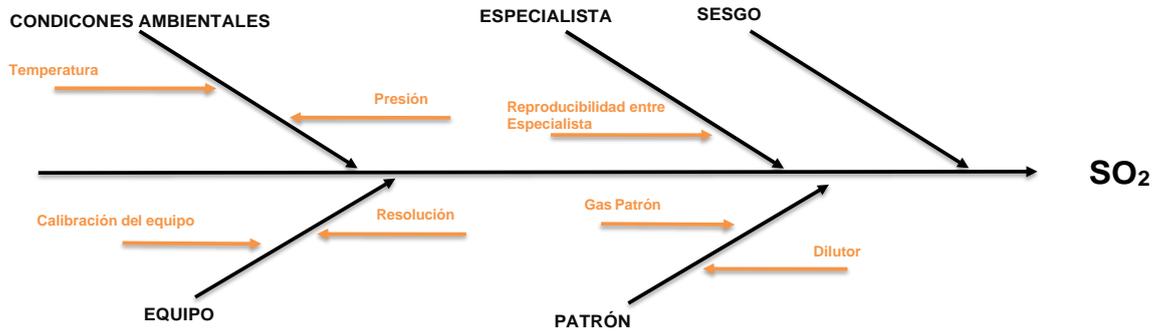
$$U_{SO2} = u_{SO2} * k$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

FACTORES	
Sesgo	: Desviación del Método
Especialista	: Reproducibilidad entre Especialistas
Condiciones ambientales	: Incertidumbre de las condiciones ambientales
Gas Patrón	: Incertidumbre del Gas Patrón
Equipo	: Incertidumbre del Equipo

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

4.1.- FACTORES - MEDICIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE



Detalle	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y Apellidos:			
Fecha:			
Firma:			

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autenticidad de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS

Elaborado por :
 Fecha de elaboración:
 Actualizado por :
 Fecha de actualización:

ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS

Matriz:									
Nº	Subdisciplina	Norma de Referencia		Año de la versión o edición	Mecanismos dados por la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 (Requisito 7.7.1)	Mecanismos adoptados por el SGLE	Frecuencia de los controles	Criterios de aceptación	Fuente de referencia para los criterios adoptados
		Tipo de ensayo	Título						
1					Uso de materiales de referencia o materiales de control de calidad				
					Uso de instrumentos alternativos que han sido calibrados para obtener resultados trazables				
					Comprobaciones funcionales del equipamiento de ensayo y de medición				
					Uso de patrones de verificación o patrones de trabajo con gráficos de control				
					Comprobaciones intermedias en los equipos de medición				
					Repetición del ensayo o calibración utilizando los mismos métodos o métodos diferentes				
					Reensayo o recalibración de los ítems retenidos				
					Correlación de resultados para diferentes características de un ítem				
					Revisión de los resultados informados				
					Comparaciones intralaboratorio				
Ensayos de muestras ciegas									

PM0314-F20
 Versión:00
 Fecha de aprobación: 30/11/2024

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

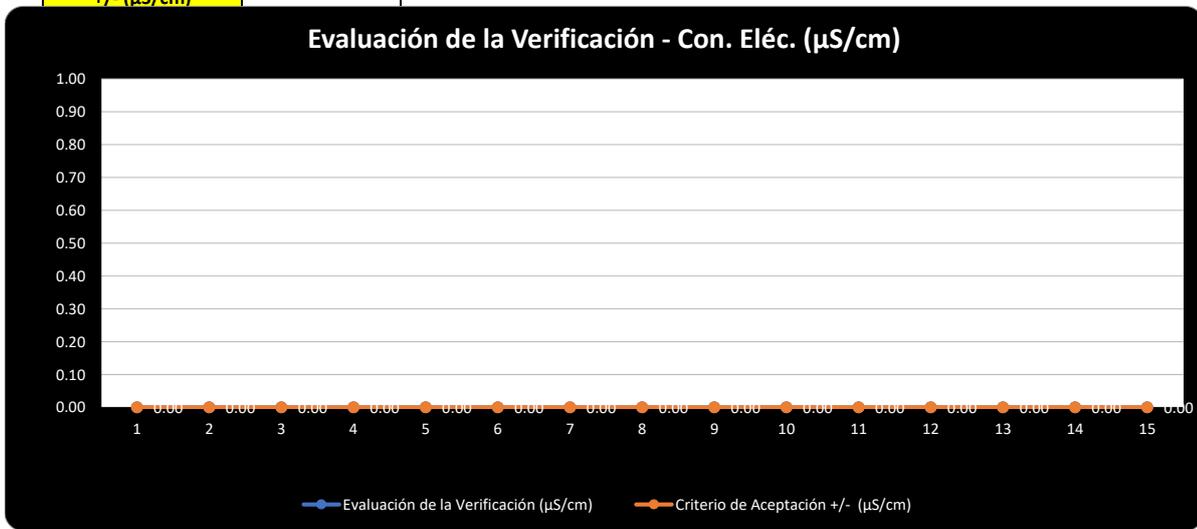
2) Equipo

Equipo	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie
Marca			

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control								
Datos				Análisis de Datos				
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Concentración Teórica de Cond. Eléc. ($\mu\text{S/cm}$)	Criterio de Aceptación +/- ($\mu\text{S/cm}$)	Concentración de la Muestra ($\mu\text{S/cm}$)	Evaluación de la Verificación ($\mu\text{S/cm}$)	Resultado de la Evaluación
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								Se Rechaza

Promedio ($\mu\text{S/cm}$)	#¡DIV/0!
Desviación Estándar	#¡DIV/0!
Límite Superior de Control ($\mu\text{S/cm}$)	#¡DIV/0!
Límite Inferior de Control ($\mu\text{S/cm}$)	#¡DIV/0!
Criterio de Aceptación +/- ($\mu\text{S/cm}$)	#¡DIV/0!



1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo

Equipo			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control								
Datos				Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Criterio de Aceptación (% RPD)	Concentración de la Muestra ($\mu\text{S/cm}$)	Concentración del Duplicado ($\mu\text{S/cm}$)	Evaluación del Duplicado ($\mu\text{S/cm}$)	Resultado de la Evaluación
1								Se Acepta
2								Se Acepta
3								Se Acepta
4								Se Acepta
5								Se Acepta
6								Se Acepta
7								Se Acepta
8								Se Acepta
9								Se Acepta
10								Se Acepta
11								Se Acepta
12								Se Acepta
13								Se Acepta
14								Se Acepta
15								Se Acepta

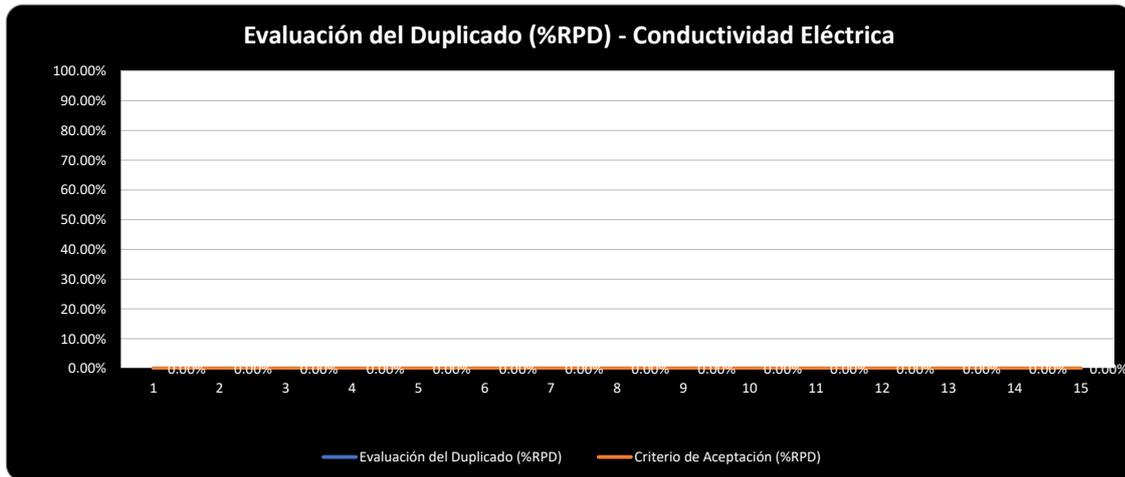


Gráfico de Control - pH

1) Información

Ensayo y/o Método		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización	

2) Equipo

Equipo			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos				Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Concentración Teórica	Concentración de la Muestra	Evaluación de la Verificación	Resultado de la Evaluación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Promedio (und pH)	#¡DIV/0!
Desviación Estándar	#¡DIV/0!
Límite Superior de Control (und pH)	#¡DIV/0!
Límite Inferior de Control (und pH)	#¡DIV/0!
Criterio de Aceptación	#¡DIV/0!

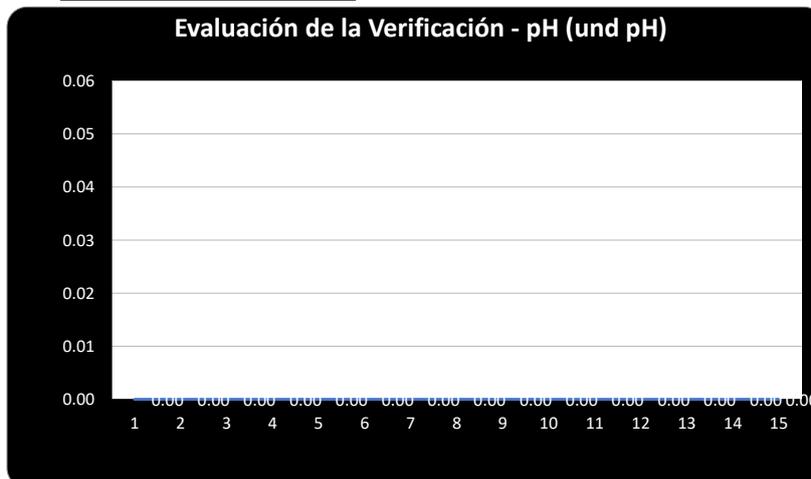


Gráfico de Control - Duplicados pH

1) Información

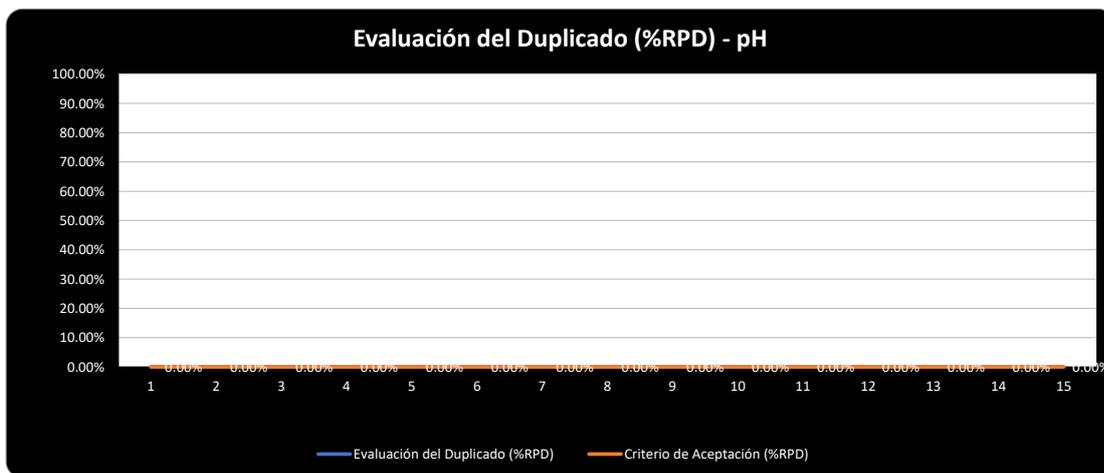
Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo

Equipo			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control								
N°	Fecha	Datos		Línea de control	Análisis de Datos			
		Código de Muestra	Analista	Criterio de Aceptación (% RPD)	Concentración de la Muestra (und pH)	Concentración del Duplicado (und pH)	Evaluación del Duplicado (%RPD)	Resultado de la Evaluación
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								



Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

Gráfico de Control - Temperatura

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

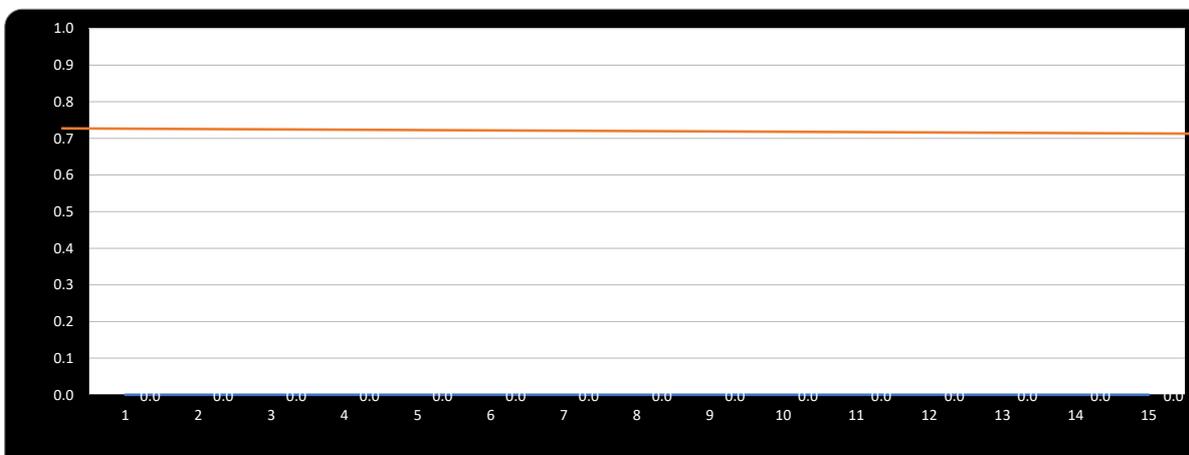
2) Equipo

Equipo	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie
Marca			

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos				Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Concentración Teórica de la Temperatura (°C)	Concentración de la Muestra (°C)	Evaluación de la Verificación (°C)	Resultado de la Evaluación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Promedio (NTU)	#¡DIV/0!
Desviación Estándar	#¡DIV/0!
Límite Superior de Control (NTU)	#¡DIV/0!
Límite Inferior de Control (NTU)	#¡DIV/0!
Criterio de Aceptación	#¡DIV/0!



Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo

Equipo			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control								
Datos				Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Criterio de Aceptación (≤ 0.5 °C)	Concentración de la Muestra (°C)	Concentración del Duplicado (°C)	Evaluación del Duplicado (°C)	Resultado de la Evaluación
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

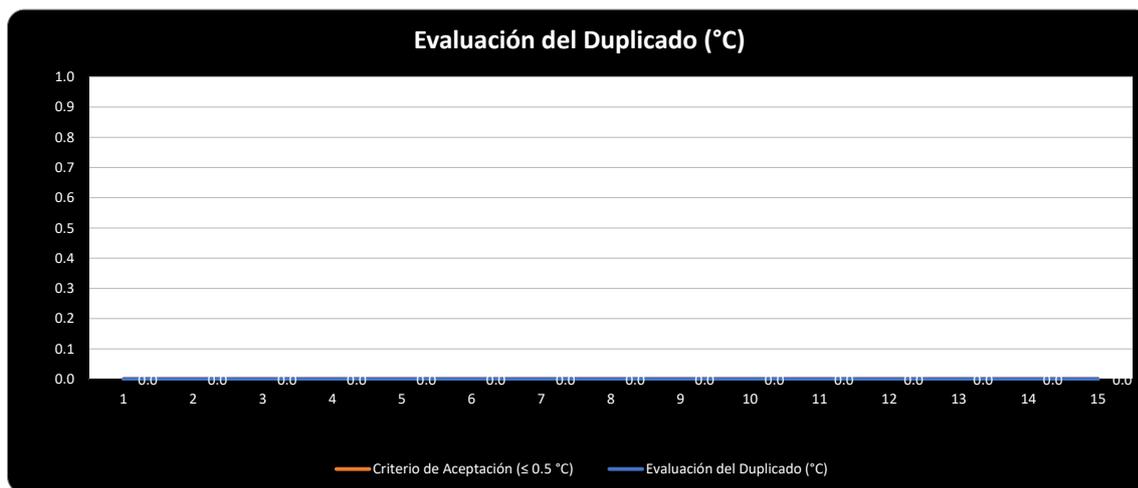


Gráfico de Control - Oxígeno Disuelto

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

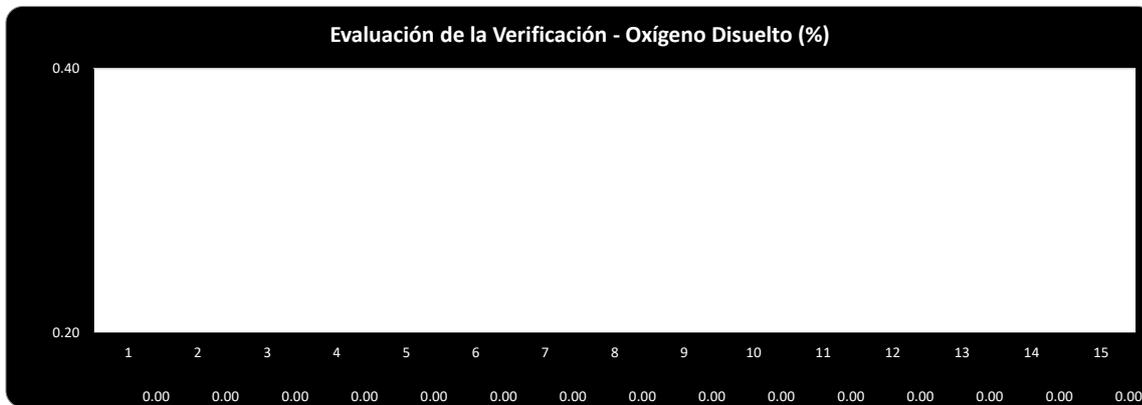
2) Equipo

Equipo	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie
Marca			

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control									
Datos				Análisis de Datos					
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Concentración Teórica del O.D. (mg/L)	Temperatura (°C)	Altura (m.s.n.m.)	Concentración de la Muestra (mg/L)	Evaluación de la Verificación (≤ 3%)	Resultado de la Evaluación
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Promedio (mg/L)	#¡DIV/0!	
Desviación Estándar	#¡DIV/0!	
Límite Superior de Control (mg/L)	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Límite Inferior de Control (mg/L)	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Criterio de Aceptación	≤ 3%	



1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo

Equipo	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie
Marca			

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control								
Datos				Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Criterio de Aceptación (%RPD)	Concentración de la Muestra (mg/L)	Concentración del Duplicado (mg/L)	Evaluación del Duplicado (%RPD)	Resultado de la Evaluación
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

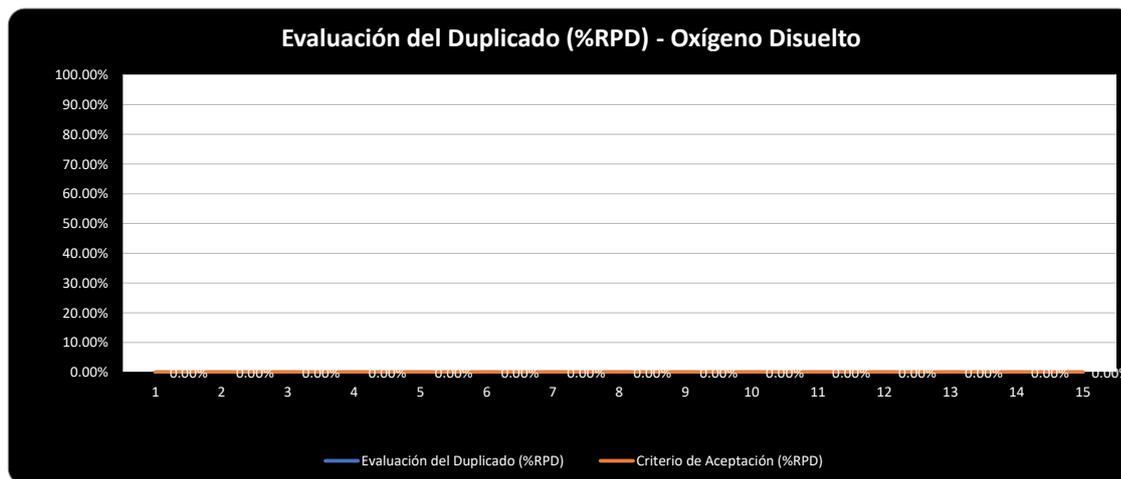


Gráfico de Control - Verificación Turbiedad

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

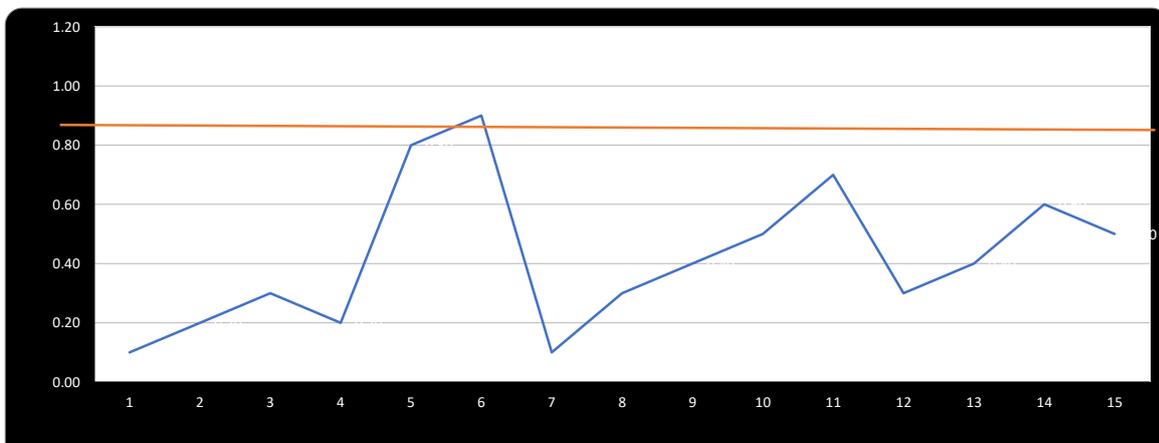
2) Equipo

Equipo	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie
Marca			

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos				Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Concentración Teórica de la Formazina (NTU)	Concentración de la Muestra (NTU)	Evaluación de la Verificación (NTU)	Resultado de la Evaluación
1				10.0	9.9	0.10	Se Acepta
2				10.0	9.8	0.20	Se Acepta
3				10.0	9.7	0.30	Se Acepta
4				10.0	10.2	0.20	Se Acepta
5				10.0	9.2	0.80	Se Acepta
6				10.0	9.1	0.90	Se Acepta
7				10.0	10.1	0.10	Se Acepta
8				10.0	10.3	0.30	Se Acepta
9				10.0	10.4	0.40	Se Acepta
10				10.0	10.5	0.50	Se Acepta
11				10.0	10.7	0.70	Se Acepta
12				10.0	10.3	0.30	Se Acepta
13				10.0	10.4	0.40	Se Acepta
14				10.0	10.6	0.60	Se Acepta
15				10.0	9.5	0.50	Se Acepta

Promedio (NTU)	10.0
Desviación Estándar	0.497
Límite Superior de Control (NTU)	11.0
Límite Inferior de Control (NTU)	9.1
Criterio de Aceptación	1.0



1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo

Equipo			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control								
Datos				Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Código de Muestra	Analista	Criterio de Aceptación (% RPD)	Concentración de la Muestra (NTU)	Concentración del Duplicado (NTU)	Evaluación del Duplicado (%RPD)	Resultado de la Evaluación
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

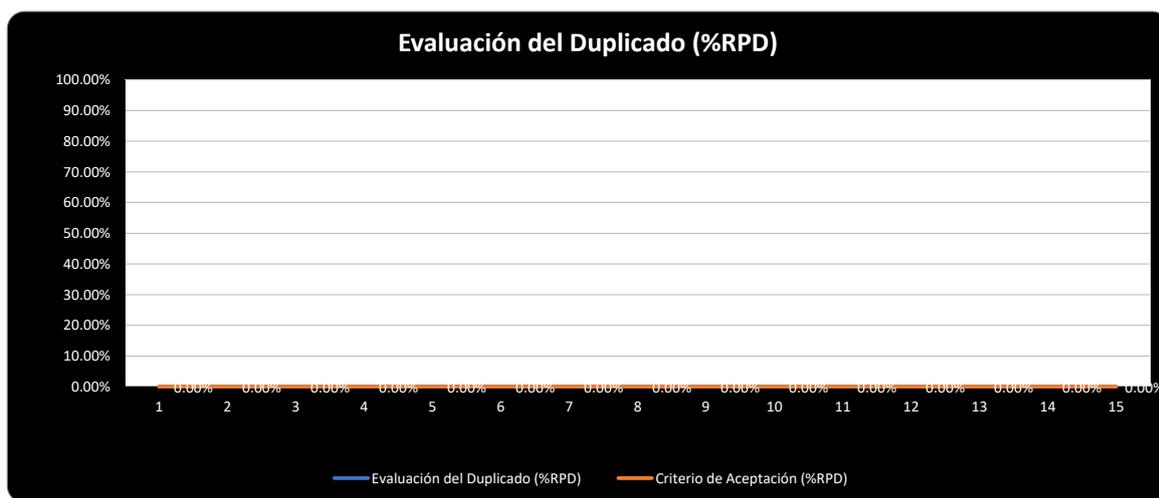


Gráfico de Control - CO (SPAN)

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de	

2) Equipo y Materiales

Equipo (Analizador Automático)			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

Dilutor			
Marca	Modelo	N° Serie	Vencimiento

Gas Patrón		Concentración (ppb)	
Número de Cilindro	Número de Certificado	N° Serie	Vencimiento

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos			Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Analista	Criterio de Aceptación (%) - Error Relativo	Concentración del Gas Patrón (ppm)	Respuesta del Equipo (ppm)	Evaluación del Duplicado (%) - Error Relativo	Resultado de la Evaluación
1			2.1%	400	402.0	0.5%	Se Acepta
2			2.1%	400	404.0	1.0%	Se Acepta
3			2.1%	400	398.0	0.5%	Se Acepta
4			2.1%	400	406.0	1.5%	Se Acepta
5			2.1%	400	401.0	0.3%	Se Acepta
6			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
7			2.1%	400	408.0	2.0%	Se Acepta
8			2.1%	400	395.0	1.3%	Se Acepta
9			2.1%	400	396.0	1.0%	Se Acepta
10			2.1%	400	393.0	1.8%	Se Acepta
11			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
12			2.1%	400	403.0	0.8%	Se Acepta
13			2.1%	400	404.0	1.0%	Se Acepta
14			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
15			2.1%	400	403.0	0.8%	Se Acepta

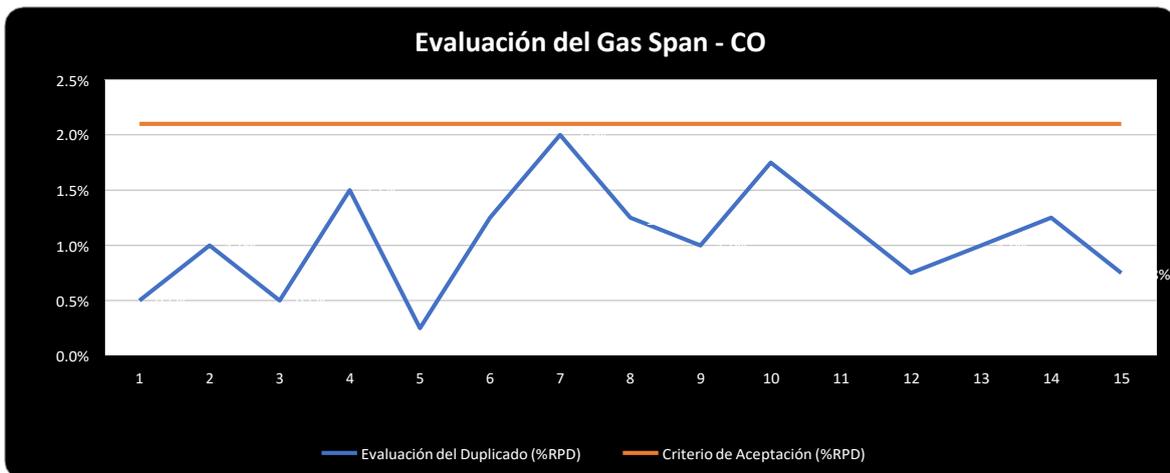


Gráfico de Control - Verificación de NO2 (SPAN)

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo y Materiales

Equipo (Analizador Automático)			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

Dilutor			
Marca	Modelo	N° Serie	Vencimiento

Gas Patrón		Concentración (ppb)	400
Número de Cilindro	Número de Certificado	N° Serie	Vencimiento

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos			Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Analista	Criterio de Aceptación - Error Relativo (%)	Concentración del Gas Patrón (ppb)	Respuesta del Equipo (ppb)	Error Relativo (%)	Resultado de la Evaluación
1			2.1%	400	402.0	0.5%	Se Acepta
2			2.1%	400	404.0	1.0%	Se Acepta
3			2.1%	400	398.0	0.5%	Se Acepta
4			2.1%	400	406.0	1.5%	Se Acepta
5			2.1%	400	401.0	0.3%	Se Acepta
6			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
7			2.1%	400	408.0	2.0%	Se Acepta
8			2.1%	400	395.0	1.3%	Se Acepta
9			2.1%	400	396.0	1.0%	Se Acepta
10			2.1%	400	393.0	1.8%	Se Acepta
11			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
12			2.1%	400	403.0	0.8%	Se Acepta
13			2.1%	400	404.0	1.0%	Se Acepta
14			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
15			2.1%	400	403.0	0.8%	Se Acepta

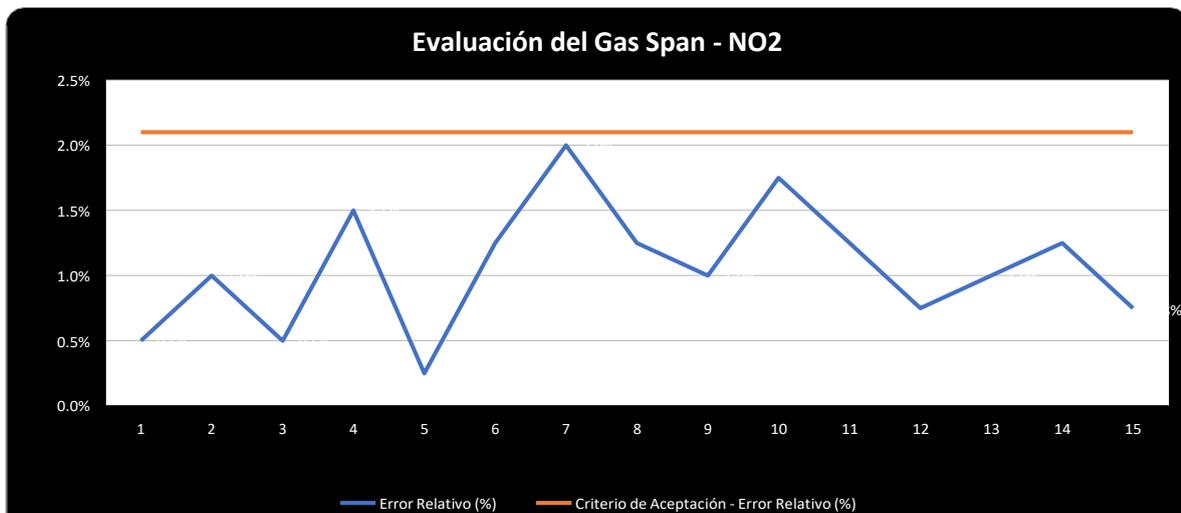


Gráfico de Control - Verificación de SO2 (SPAN)

1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo y Materiales

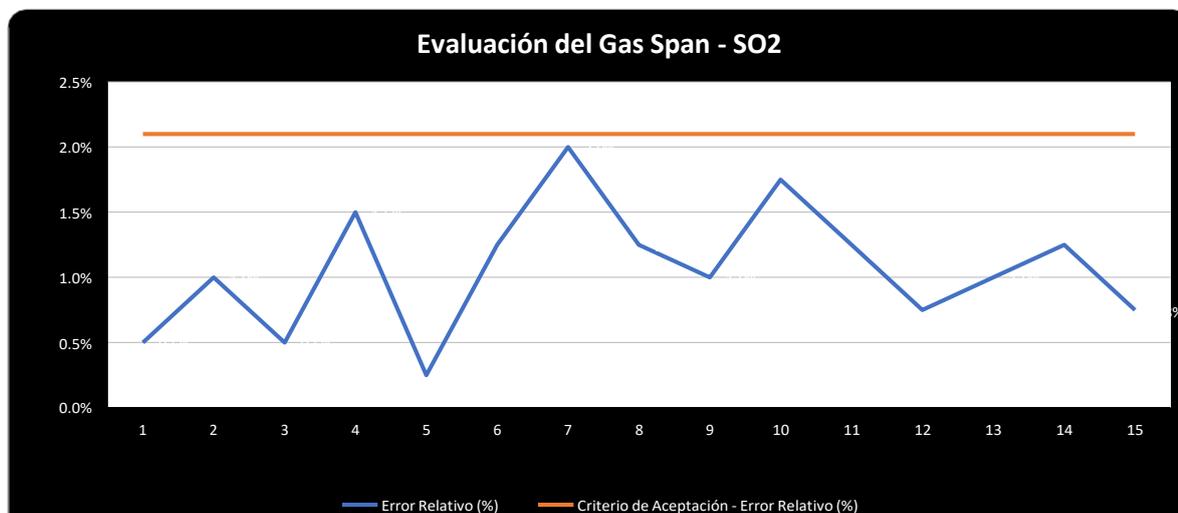
Equipo (Analizador Automático)			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

Dilutor			
Marca	Modelo	N° Serie	Vencimiento

Gas Patrón		Concentración (ppb)	
Número de Cilindro	Número de Certificado	N° Serie	Vencimiento
			400

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos			Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Analista	Criterio de Aceptación - Error Relativo (%)	Concentración del Gas Patrón (ppb)	Respuesta del Equipo (ppb)	Error Relativo (%)	Resultado de la Evaluación
1			2.1%	400	402.0	0.5%	Se Acepta
2			2.1%	400	404.0	1.0%	Se Acepta
3			2.1%	400	398.0	0.5%	Se Acepta
4			2.1%	400	406.0	1.5%	Se Acepta
5			2.1%	400	401.0	0.3%	Se Acepta
6			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
7			2.1%	400	408.0	2.0%	Se Acepta
8			2.1%	400	395.0	1.3%	Se Acepta
9			2.1%	400	396.0	1.0%	Se Acepta
10			2.1%	400	393.0	1.8%	Se Acepta
11			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
12			2.1%	400	403.0	0.8%	Se Acepta
13			2.1%	400	404.0	1.0%	Se Acepta
14			2.1%	400	405.0	1.3%	Se Acepta
15			2.1%	400	403.0	0.8%	Se Acepta



1) Información

Ensayo y/o Método:		Actualizado por:	
Matriz:		Fecha de Actualización:	

2) Equipo y Materiales

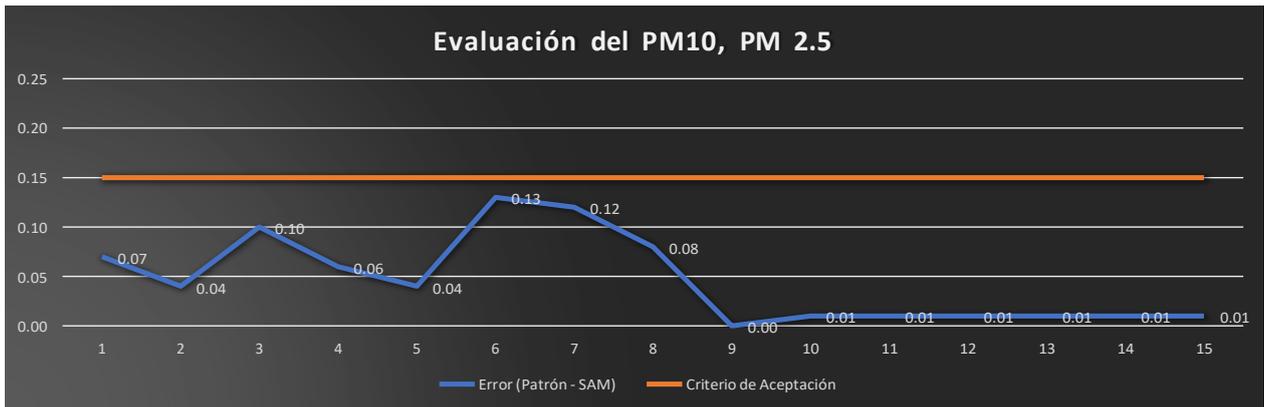
Equipo Sistema Automatico de Medida (SAM)			
Marca	Modelo	Código Patrimonial	N° Serie

Equipo verificador de tamaño de partículas Field Test Kit 185			
Marca	Modelo	N° Serie	Fecha de Calibración

Solución Latex			
Marca	Tamaño de referencia	Lote	Fecha de Vencimiento

3) Datos

Determinación de la Gráfica de Control							
Datos			Línea de control	Análisis de Datos			
N°	Fecha	Analista	Criterio de Aceptación	Patrón (um)	Lectura del SAM (um)	Error (Patrón - SAM)	Resultado de la Evaluación
1			± 0.15	0.98	1.05	0.07	Se Acepta
2			± 0.15	0.98	1.02	0.04	Se Acepta
3			± 0.15	0.98	1.08	0.10	Se Acepta
4			± 0.15	0.98	1.04	0.06	Se Acepta
5			± 0.15	0.98	1.02	0.04	Se Acepta
6			± 0.15	0.98	0.85	0.13	Se Acepta
7			± 0.15	0.98	0.86	0.12	Se Acepta
8			± 0.15	0.98	1.06	0.08	Se Acepta
9			± 0.15	0.98	0.98	0.00	Se Acepta
10			± 0.15	0.98	0.99	0.01	Se Acepta
11			± 0.15	0.98	0.99	0.01	Se Acepta
12			± 0.15	0.98	0.99	0.01	Se Acepta
13			± 0.15	0.98	0.99	0.01	Se Acepta
14			± 0.15	0.98	0.99	0.01	Se Acepta
15			± 0.15	0.98	0.99	0.01	Se Acepta



Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

Solicitante:

Domicilio legal del solicitante:

Av. Faustino Sánchez Carrión N.º 603, 607 y 615 – Jesús María.

Contacto:

Correo del contacto:

Código de acción:

**REQUERIMIENTO DE
SERVICIO**

Distrito

Procedencia:

Provincia

Departamento

Matriz ambiental:

Cantidad:

Presentación:

Fecha de muestreo:

Hora de muestreo:

Ensayos realizados en:

Av. Argentina 2963-Cercado de Lima. Código postal 15081. (01) 2049900 - Anexo 7336

Fecha de recepción:

Fecha de ensayo:

Fecha de emisión del informe:

OBSERVACIONES: Este informe de ensayo solo podrá reproducirse con autorización escrita del Área de Desarrollo de Pruebas Ecotoxicológicas (ADPE) de la unidad funcional de Operaciones Técnicas (OTEC) de la Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Nota: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/xx

I. Información General

Solicitante:

Contacto:

Correo del contacto:

Código de acción:

REQUERIMIENTO DE SERVICIO N°:

Procedencia: Distrito, Provincia y Departamento

Matriz declarada:

Procedimiento de muestreo:

Plan de muestreo:

Fecha de emisión:

II. Metodología de ensayo

Tipo de Ensayo	Norma de referencia	Título

Insertar las filas necesarias

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SWEWW)-APHA-AWWA 23nd. Edition 2017.

(FIRMA ELECTRONICA)

Nombre y Apellidos

Responsable técnico de calidad de agua

Número de colegiatura

III. OBSERVACIONES

* Los resultados se relacionan solamente con los Items sometidos a ensayo y/o muestreo.

* Está prohibida la reproducción parcial total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita del Laboratorio de Ensayo del OEFA.

* Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

* La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE 001-2020-OEFA/AGUA

IV. RESULTADOS

Ítem	1	2	3					
Código de laboratorio:								
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:								
Coordenadas UTM WGS 84:								
Matriz analizada:								
Submatriz								
Fecha de inicio de muestreo:								
Hora de Inicio de muestreo:								
Fecha de fin de muestreo:								
Hora de fin de muestreo:								
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM	Resultados (1)	U (1)	Resultados (2)	U (2)	Resultados (3)	U (1)

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo

(1) Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es responsable de la información proporcionada por el solicitante.

"FIN DEL DOCUMENTO"

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

I. Información General

Solicitante:

Contacto:

Correo del contacto:

Código de acción:

REQUERIMIENTO DE SERVICIO N°:

Procedencia: Distrito, Provincia y Departamento

Matriz declarada:

Procedimiento de
muestreo:

Plan de muestreo:

Fecha de emisión:

II. Metodología de ensayo

	Tipo de Ensayo	Norma de referencia	Título
Insertar las filas necesarias			

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SWEWW)-APHA-AWWA 23nd. Edition 2017.

(FIRMA ELECTRONICA)

Nombre y Apellidos

Responsable técnico de calidad de
aire

Número de colegiatura

III. OBSERVACIONES

* Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo y/o muestreo.

* Está prohibida la reproducción parcial total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita del Laboratorio de Ensayo del OEFA.

* Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

* La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

IV. RESULTADOS

Ítem			1	2	3	4	5					
Código de laboratorio:												
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:												
Coordenadas UTM WGS 84:												
Matriz analizada:												
Submatriz												
Fecha de inicio de muestreo:												
Hora de Inicio de muestreo:												
Fecha de fin de muestreo:												
Hora de fin de muestreo:												
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM / LDM	Resultados ⁽¹⁾	U ⁽²⁾								
PM ₁₀												
PM _{2,5}												
Dióxido de Azufre (SO₂)												
Promedio horario de 24 horas												
Media Aritmética Movil Máxima (3 horas)												
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Monóxido de carbono (CO)												
Media Aritmética Movil Máxima (8 horas)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)												

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo. L.D.M.: Límite de detección del metodo de ensayo.

⁽¹⁾ Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es responsable de la información proporcionada por el solicitante.

⁽²⁾ La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

Ítem			6		7		8		9		10	
Código de laboratorio:												
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:												
Coordenadas UTM WGS 84:												
Matriz analizada:												
Submatriz												
Fecha de inicio de muestreo:												
Hora de Inicio de muestreo:												
Fecha de fin de muestreo:												
Hora de fin de muestreo:												
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM / LDM	Resultados ⁽¹⁾	U ⁽²⁾								
PM ₁₀												
PM _{2,5}												
Dióxido de Azufre (SO₂)												
Promedio horario de 24 horas												
Media Aritmética Movil Máxima (3 horas)												
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Monóxido de carbono (CO)												
Media Aritmética Movil Máxima (8 horas)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)												

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo. L.D.M.: Límite de detección del metodo de ensayo.

⁽¹⁾ Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es reponsable de la información proporcionada por el solicitante.

⁽²⁾ La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

Ítem			11	12	13	14	15					
Código de laboratorio:												
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:												
Coordenadas UTM WGS 84:												
Matriz analizada:												
Submatriz												
Fecha de inicio de muestreo:												
Hora de Inicio de muestreo:												
Fecha de fin de muestreo:												
Hora de fin de muestreo:												
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM / LDM	Resultados ⁽¹⁾	U ⁽²⁾								
PM ₁₀												
PM _{2,5}												
Dióxido de Azufre (SO₂)												
Promedio horario de 24 horas												
Media Aritmética Movil Máxima (3 horas)												
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Monóxido de carbono (CO)												
Media Aritmética Movil Máxima (8 horas)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)												

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo. L.D.M.: Límite de detección del metodo de ensayo.

⁽¹⁾ Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es reponsable de la información proporcionada por el solicitante.

⁽²⁾ La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

Ítem			16	17	18	19	20					
Código de laboratorio:												
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:												
Coordenadas UTM WGS 84:												
Matriz analizada:												
Submatriz												
Fecha de inicio de muestreo:												
Hora de Inicio de muestreo:												
Fecha de fin de muestreo:												
Hora de fin de muestreo:												
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM / LDM	Resultados ⁽¹⁾	U ⁽²⁾								
PM ₁₀												
PM _{2,5}												
Dióxido de Azufre (SO₂)												
Promedio horario de 24 horas												
Media Aritmética Movil Máxima (3 horas)												
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Monóxido de carbono (CO)												
Media Aritmética Movil Máxima (8 horas)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)												

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo. L.D.M.: Límite de detección del metodo de ensayo.

⁽¹⁾ Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es reponsable de la información proporcionada por el solicitante.

⁽²⁾ La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

Ítem			21	22	23	24	25					
Código de laboratorio:												
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:												
Coordenadas UTM WGS 84:												
Matriz analizada:												
Submatriz												
Fecha de inicio de muestreo:												
Hora de Inicio de muestreo:												
Fecha de fin de muestreo:												
Hora de fin de muestreo:												
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM / LDM	Resultados ⁽¹⁾	U ⁽²⁾								
PM ₁₀												
PM _{2,5}												
Dióxido de Azufre (SO₂)												
Promedio horario de 24 horas												
Media Aritmética Movil Máxima (3 horas)												
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Monóxido de carbono (CO)												
Media Aritmética Movil Máxima (8 horas)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)												

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo. L.D.M.: Límite de detección del metodo de ensayo.

⁽¹⁾ Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es reponsable de la información proporcionada por el solicitante.

⁽²⁾ La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

INFORME DE ENSAYO N° PE xxx-202x-OEFA/AIRE

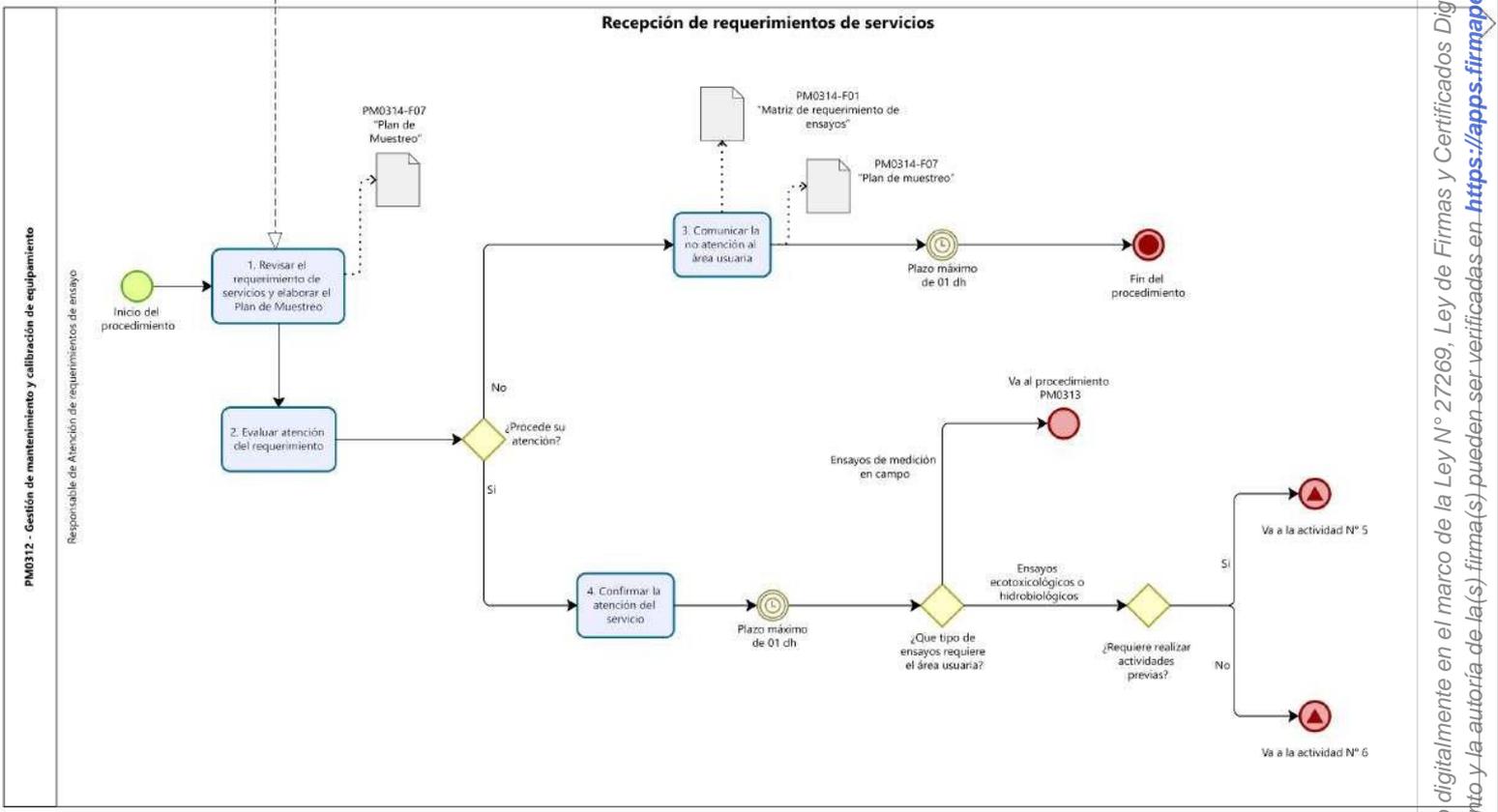
Ítem			26	27	28	29	30					
Código de laboratorio:												
Código del punto de muestreo/Estación de muestreo:												
Coordenadas UTM WGS 84:												
Matriz analizada:												
Submatriz												
Fecha de inicio de muestreo:												
Hora de Inicio de muestreo:												
Fecha de fin de muestreo:												
Hora de fin de muestreo:												
Tipo de Ensayo	Unidad	LCM / LDM	Resultados ⁽¹⁾	U ⁽²⁾								
PM ₁₀												
PM _{2,5}												
Dióxido de Azufre (SO₂)												
Promedio horario de 24 horas												
Media Aritmética Movil Máxima (3 horas)												
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Monóxido de carbono (CO)												
Media Aritmética Movil Máxima (8 horas)												
Promedio Horario Máximo (1 hora)												
Sulfuro de Hidrogeno (H₂S)												

L.C.M.: Límite de cuantificación del método de ensayo. L.D.M.: Límite de detección del metodo de ensayo.

⁽¹⁾ Datos proporcionados por el solicitante o área usuaria. El Laboratorio de Ensayo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, no es reponsable de la información proporcionada por el solicitante.

⁽²⁾ La incertidumbre de medición expandida (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95 %

"FIN DEL DOCUMENTO"

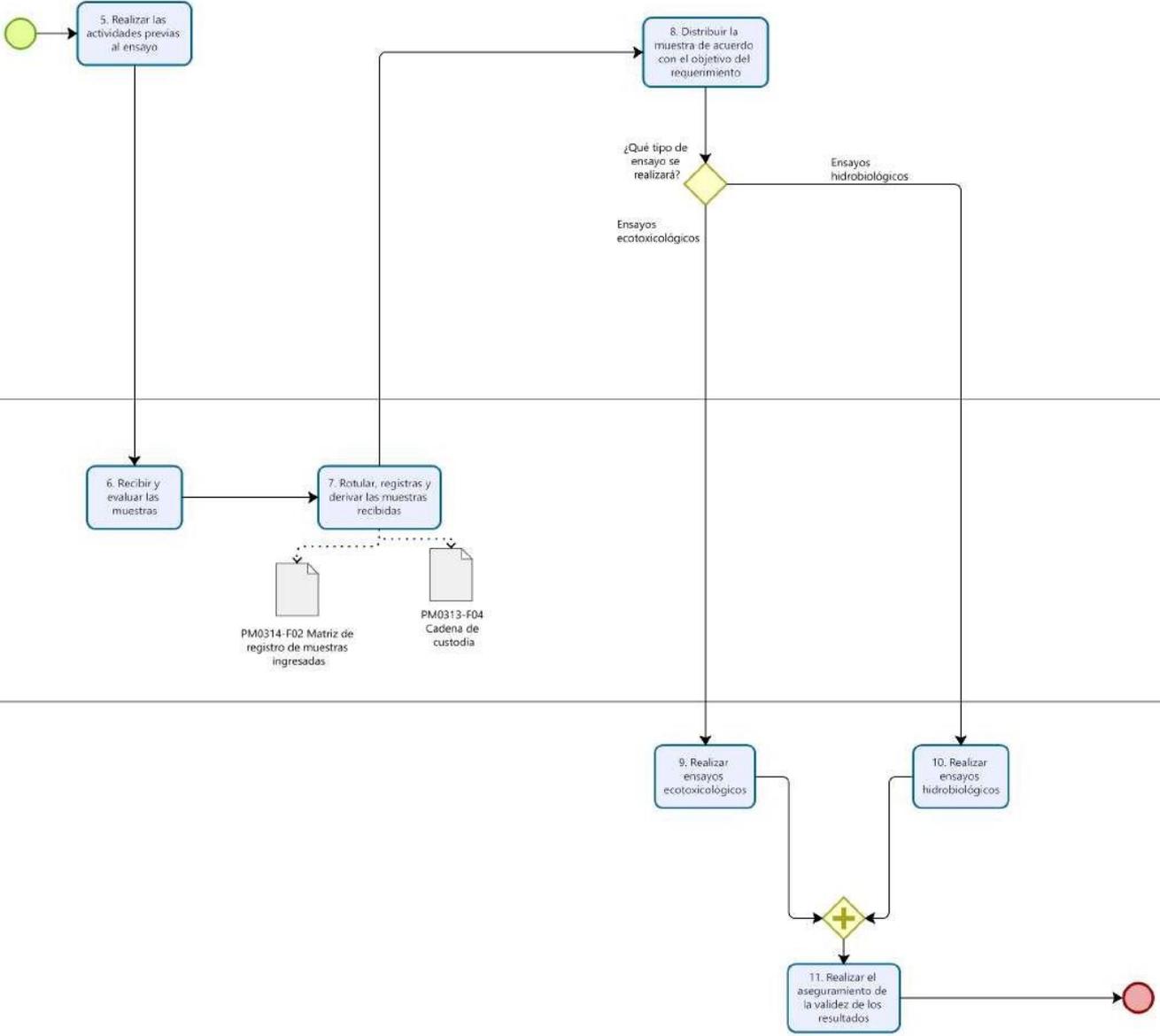


Ensayos ecotoxicológicos e hidrobiológicos

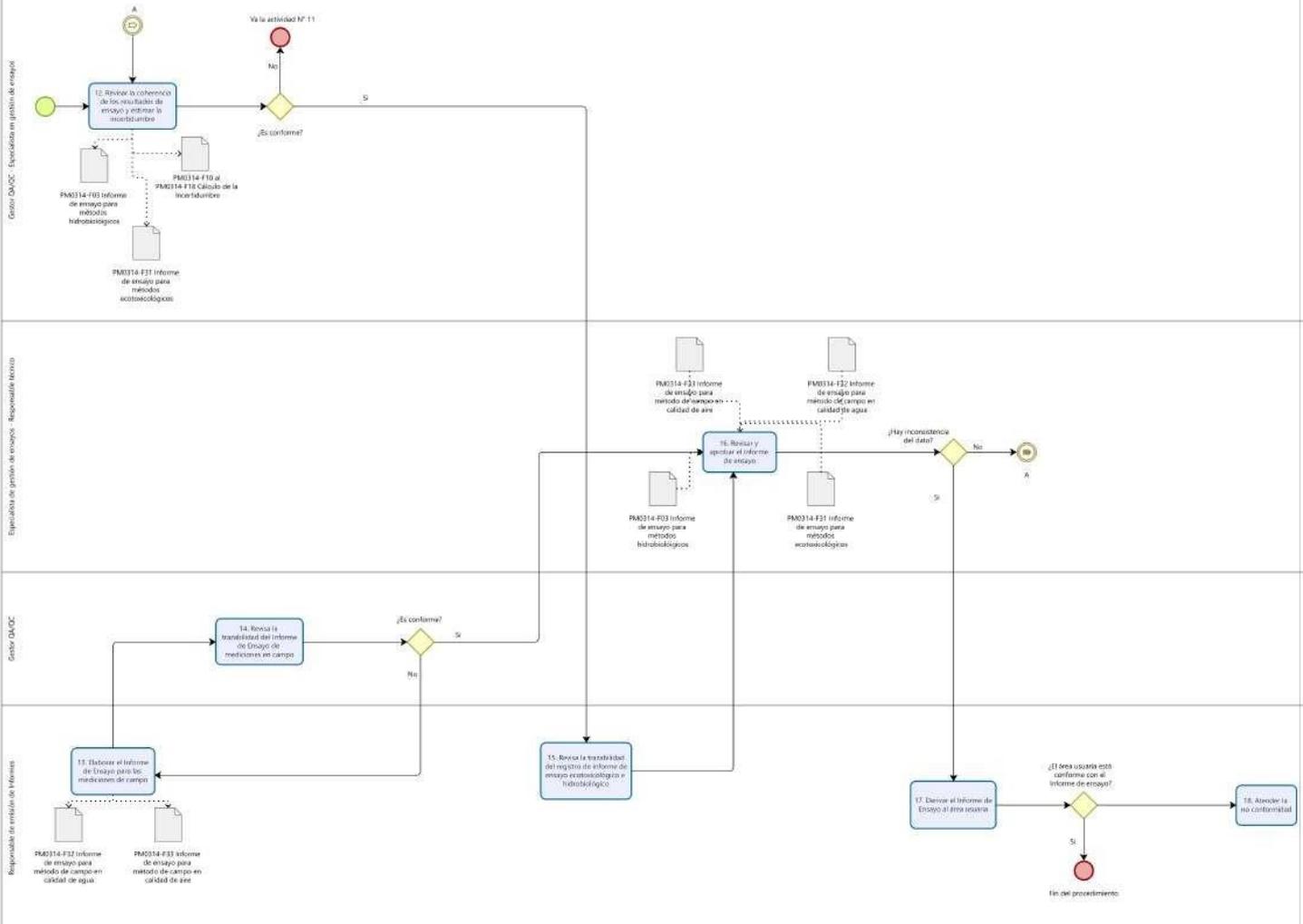
Especialista de gestión de ensayos

Auxiliar de Gestión de Materiales y Muestras Ambientales

Analista de ensayos



Elaboración y emisión de Informe de Ensayo





"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 09756253"



09756253