

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0315
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2025

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	Evaluación de la competencia técnica y autorización del personal del laboratorio de ensayo
---------------------------------	---

APROBACIÓN		
Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Elaborado por: Wilder Manuel Rojas Ortiz Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	[WROJASO]
Elaborado por: Eric Eduardo Concepción Gamarra Director de la Dirección de Evaluación Ambiental	Dirección de Evaluación Ambiental	[ECONCEPCION]
Revisado por: Raquel Paola Angulo Barrera Jefa de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto	Oficina de Planeamiento y Presupuesto	[RANGULO]
Revisado por: Gonzalo Pinto Bazarco Mendoza Jefa de la Oficina de Asesoría Jurídica	Oficina de Asesoría Jurídica	[GPINTOBAZURCOM]

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0315
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2025

APROBACIÓN		
Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Aprobado por: Miriam Alegría Zevallos Gerenta General	Gerencia General	[MALEGRIA]

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	Sección del Procedimiento	Descripción del cambio
00	-	Versión inicial del procedimiento ¹
01	Objetivo, alcance, consideraciones generales, definiciones, actividades del procedimiento y documentos que se generan.	Precisiones en el campo de objetivo, alcance, consideraciones generales, definiciones, actividades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, en el campo documentos que se generan y anexos del procedimiento. Se eliminan los formatos: PM0315-F03, PM0315-F05, PM0315-F06, PM0315-F07, PM0315-F08 y PM0315-F10. Los formatos: PM0315-F01, PM0315-F02, PM0315-F04, PM0315-F09, PM0315-F11, PM0315-F12, PM0315-F13 y PM0315-F14, mantienen su numeración. Se incluyen como nuevos formatos: PM0315-F015 y PM0315-F016. Se elimina el instructivo: I-DEAM-PM0315-02.

OBJETIVO	Establecer las actividades para realizar la evaluación de la competencia técnica y la autorización del personal que ejecuta ensayos.
ALCANCE	El presente procedimiento es de aplicación al personal de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental (UF-O TEC). Abarca desde la inducción del personal de laboratorio hasta la planificación y el seguimiento de la competencia del personal.
RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO	Coordinador/a del Laboratorio - UF-O TEC 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.

¹ Aprobado mediante Resolución de Presidencia de Consejo Directivo N° 113-2024-OEFA/GEG.

- 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° 002-2025-PCM-SGP, que aprueba la Norma Técnica N° 002-2025-PCM-SGP Norma Técnica para la gestión por procesos en las entidades de la Administración Pública**.
 - Resolución Directoral N° 005-2015-INACAL-DA, que aprueba la DA-acr-06D Directriz para la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración.
 - **Resolución Directoral N° 057-2017-INACAL-DN, se aprueba la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración"**.
 - 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".
- Las referidas normas incluyen sus modificatorias.

Evaluación de la competencia técnica:

La evaluación de la competencia técnica del personal en la ejecución de ensayos bajo el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo del OEFA (**en adelante el SGLE**) comprende las **siguientes** etapas:

1. Inducción **al** SGLE
2. Entrenamiento
3. Trabajo bajo supervisión
4. Evaluación estadística de los resultados obtenidos.

La inducción al SGLE se realiza al personal que se le asigne un rol en el SGLE y comprende los siguientes temas:

- **Política del SGI y objetivos del SGLE.**
- **Estructura del SGLE.**
- **Mapa de procesos del SGLE.**
- **Roles del Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo**
- **Documentación asociada al SGLE y puntos de acceso.**
- **Introducción a la acreditación de la norma de la NTP-ISO/IEC 17025:2017 y lineamientos aplicables de INACAL-DA.**
- **Riesgos a la imparcialidad del Laboratorio y otros riesgos identificados.**

El entrenamiento comprende la capacitación, la formación teórica (lectura).

Las actividades observadas de la formación teórico- práctica son necesarias para que el personal pueda ejecutar las tareas específicas que se le asigne.

Las actividades supervisadas de las labores de apoyo y/o participación en la ejecución de las mediciones en campo y/o muestreo siempre deben ser bajo supervisión del personal autorizado en la etapa de entrenamiento.

El trabajo bajo supervisión comprende como mínimo una (01) actividad supervisada en la ejecución del método de ensayo, medición en campo y muestreo que será autorizado.

Al concluir la formación, los gestores QA/QC realizan la evaluación estadística para la competencia técnica y finalmente los responsables técnicos registran la autorización del personal.

Se debe actualizar el **PM0315-F13 "Registro de autorización"**, en los siguientes casos:

- Cambios **de forma** en la versión **de** un método de ensayo, los responsables técnicos **actualizan** la versión del método de ensayo.

**CONSIDERACIONES
GENERALES**

- Cambios **de fondo en la** versión **de** un método de ensayo, se **reinician** las actividades de evaluación de competencias técnicas establecidas en el presente procedimiento.

Autorización para llevar a cabo actividades de laboratorio específicas:

- **Los responsables técnicos autorizan al personal que lleve a cabo las** actividades específicas como: desarrollar, modificar, verificar y validar métodos; analizar los resultados o las opiniones e interpretaciones, informar, revisar y autorizar los resultados.
- La autorización de los roles que influyen en la validez de los resultados, se realiza mediante el cumplimiento de los requisitos de competencia del rol y el entrenamiento en los procedimientos del SGLE aplicables a sus funciones a desempeñar **de acuerdo al Anexo 05 “Roles del SGLE” del manual del SGLE.**
- La evaluación de las habilidades del personal establecidas en el Anexo 05 “Roles del SGLE” del Manual del **SGLE para los operadores de ensayos** en las actividades relacionadas al laboratorio, se realiza en la etapa de trabajo bajo supervisión empleando los formatos establecidos en el presente procedimiento.
- Los Responsables técnicos definen los temas de **las capacitaciones** para el fortalecimiento de **las** competencias del personal del laboratorio **de ensayo**, considerando los siguientes aspectos:
 - Resultados de las auditorías internas.
 - Resultados de la supervisión del personal.
 - Número de Trabajos no conforme reportados asociados a su actividad
 - Resultados no satisfactorios en la participación en ensayos de aptitud.
 - **Resultados del seguimiento de la competencia técnica, entre otros.**
- Las capacitaciones técnicas se pueden impartir mediante presentaciones en Power Point, videos u otras herramientas que estime pertinente el responsable de la capacitación y/o incluir sesiones prácticas o talleres, y su duración dependerá de la complejidad o extensión del tema.
- **El examen teórico de la capacitación debe evidenciar la calificación o puntuación de cada pregunta evaluada, la calificación o puntuación final, así como la respuesta correcta o redacción de la misma en caso corresponda.**
- **Durante el último trimestre del año**, el Gestor de Calidad y Acreditación, **identifica y planifica la formación del personal en el SGLE y elabora el PM0315-F14 “Cronograma de formación”, según el Instructivo I-DEAM-PM0315-01 “Instructivo de la competencia técnica del personal”.**

DEFINICIONES

- **Capacitación:** Actividad que proporciona al personal conocimientos teóricos y prácticos para desempeñar sus funciones de manera eficaz.
- **Competencia:** capacidad para aplicar conocimientos y habilidades para lograr los resultados previstos.
- **Competencia técnica:** Capacidad del personal para aplicar la educación, formación, experiencia y habilidades adquiridas en el desempeño de las actividades y en el cumplimiento de las funciones del rol asignado.
- **Evaluación:** Proceso que evalúa el cumplimiento de una persona con los criterios establecidos. Es un proceso sistemático para garantizar que el personal posee y mantiene las competencias necesarias para llevar a cabo sus responsabilidades de manera efectiva.
- **Evaluación estadística:** Herramientas estadísticas para verificar la homogeneidad de las varianzas, comparar pares de medias, y para evaluar la precisión y veracidad de un resultado de ensayo.
- **Gestor de calidad y acreditación:** **Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la entidad, tercero evaluador/ supervisor cuando corresponda es responsable de revisar los registros de evaluación teórica de las capacitaciones (exámenes teóricos) a fin de verificar que se haya realizado la calificación de éstos de forma correcta,**

	<p><i>visándolos en señal de conformidad, identifica y planifica la formación del personal en el SGLE.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestor de ensayos de calidad de aire: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un servidor civil de la Entidad, tercero evaluador/ supervisor cuando corresponda es responsable de revisar la validación de los resultados de calidad de aire y revisar el aseguramiento de la validez de los resultados generados en la medición in situ de calidad de aire, dar seguimiento y verificar el cumplimiento del requerimiento. - Gestor QA/QC: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, tercero evaluador/ supervisor cuando corresponda es responsable de programar la ejecución de las pruebas de veracidad y/o precisión y realizar la evaluación estadística de los resultados obtenidos por el personal para la competencia técnica de los operadores de ensayos de calidad de agua y aire. - Inducción: Actividad cuyo objetivo es brindar información sobre el puesto. Está a cargo del área del OEFA a la que ingresa el/la servidor/a civil. - Operador de ensayos: Rol en el sistema de gestión del laboratorio que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, tercero evaluador/ supervisor cuando corresponda es autorizado para realizar la medición de parámetros de la calidad de agua, aire y/o toma de muestra de agua, aire en cumplimiento con las metodologías establecidas en el sistema de gestión del laboratorio. - Precisión: Grado de coincidencia existente entre los resultados independientes de un ensayo, obtenidos en condiciones estipuladas. - Responsables Técnicos: Rol en el Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo que puede recaer en un/a servidor/a civil de la Entidad, tercero evaluador/ supervisor cuando corresponda es responsable de planificar las actividades, realizar la autorización del personal y el seguimiento de la competencia técnica, identificar y planificar las capacitaciones del personal en relación al SGLE. - Trabajo bajo supervisión: Desempeño de actividades técnicas por parte de personal que aún no ha demostrado competencia plena en una tarea específica. Este trabajo se lleva a cabo bajo la guía y vigilancia de personal competente y autorizado, con el objetivo de garantizar que las actividades realizadas cumplan con los requisitos técnicos y de calidad establecidos - Veracidad: Grado de concordancia existente entre el valor medio obtenido de una serie de una gran serie de resultados y un valor aceptado como referencia.
<p>SIGLAS</p>	<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. - SGLE: Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo del OEFA

REQUISITOS PARA INICIAR EL PROCEDIMIENTO

Descripción del requisito	Fuente
<p>Solicitud para la generación de la competencia técnica y autorización del personal por parte de las direcciones de evaluación y supervisión.</p>	<p>PM0314 "Gestión de atención de los servicios de ensayo"</p>

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
1	Realizar la inducción <i>al</i> SGLE	Realiza la inducción <i>al</i> SGLE y registra la información en el formato PM0315-F01 "Formación del personal"	PM0315-F01 "Formación del personal"	Gestor de calidad y acreditación	UF-OTEC
2	Gestionar y realizar el entrenamiento del personal que ejecuta ensayos	<p>Gestiona y realiza las actividades de capacitaciones técnicas y de entrenamiento a través de la plataforma de la Academia de Fiscalización Ambiental - AFA y/o de forma interna o externa, según corresponda, los conocimientos relacionados con el método de ensayo a autorizar de acuerdo con el Anexo 1 del presente procedimiento.</p> <p>¿Se aprueba el examen o se cumplen los criterios de evaluación? Si: Va a la actividad N° 3 No: Se repetirá la actividad de entrenamiento cuando el resultado obtenido sea insatisfactorio, es decir cuando la calificación sea inferior a 14.</p> <p>Nota 1: La asistencia a la capacitación se registra en el Formato PM0315-F02 "Registro de asistencia" y en el Formato PM0103-F07 "Registro de asistencia del AFA" según corresponda.</p> <p>Nota 2: Los resultados del entrenamiento se registran en el Formato PM0315-F01 "Formación del personal".</p>	<p>PM0315-F02 "Registro de asistencia"</p> <p>PM0103-F07 "Registro de asistencia del AFA"</p> <p>PM0315-F01 "Formación del personal"</p>	Responsable Técnico de Calidad de Aire/Responsable Técnico de Calidad de Agua	UF-OTEC
3	Comunicar y realizar el trabajo bajo supervisión	<p>Comunica mediante correo electrónico dirigido a los/las coordinadores/as de las Direcciones de supervisión y la DEAM las fechas para realizar el trabajo bajo supervisión del personal a su cargo. Realiza el trabajo bajo supervisión conjuntamente con el Gestor QA/QC-Agua o Gestor QA/QC-Aire, según corresponda. Registra la actividad en los Formatos del presente procedimiento</p> <p>¿Se cumplen los criterios de evaluación?</p>	<p>PM0315-F04 "Check List de Supervisión en calidad de agua"</p> <p>PM0315-F09 "Check List de Supervisión en calidad de aire"</p>	Responsable Técnico de Calidad de Aire/Responsable Técnico de Calidad de Agua	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>Sí: Va a la actividad N° 4</p> <p>No: Repite el trabajo bajo supervisión, como mínimo en un intento sino regresar a la actividad 2.</p>			
4	Programar la ejecución de las pruebas de veracidad y precisión	<p>Aplica solo para la competencia técnica de los operadores de ensayos:</p> <p>Determinar con los coordinadores de las direcciones de supervisión y evaluación ambiental las fechas de ejecución de las pruebas de veracidad y precisión según aplique para los métodos de ensayo, mediante correo electrónico.</p> <p>Aplica el Instructivo I-DEAM-PM0315-01 "Instructivo de la competencia técnica del Personal", para realizar la ejecución de las pruebas de veracidad y precisión según corresponda por parte del personal a autorizar y se registra en los formatos PM0315-F15 "Datos para la evaluación estadística de la calidad de agua" y se utiliza el formato PM0313-F38 "Reporte de calidad ambiental de aire"</p>	<p>PM0315-F15 "Datos para la evaluación estadística en calidad de agua"</p> <p>PM0313-F38 "Reporte de calidad ambiental de aire"</p>	Gestor QA/QC Agua/Gestor QA/QC Aire	UF-OTEC
5	Realizar la evaluación estadística de los resultados obtenidos por el personal para la competencia técnica.	<p>Aplica solo para la competencia técnica de los operadores de ensayos:</p> <p>Realiza la evaluación estadística de los resultados obtenidos por el personal empleando el Formato PM0315-F11 "Competencia técnica del personal".</p> <p>Almacena los registros generados en la carpeta compartida GEMA de UF-OTEC: 5_GESTIÓN DE ENSAYOS\5.6 AUTORIZACIÓN DEL PERSONAL, y confirma mediante correo electrónico el resultado de la evaluación al Responsable técnico según corresponda.</p> <p>¿Se cumplen los criterios de evaluación?</p>	<p>PM0315-F11 "Competencia técnica del personal"</p> <p>PM0315-F16 "Matriz de Competencia Técnica y Autorización del Personal"</p>	Gestor QA/QC Agua/ Gestor QA/QC Aire	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>Sí: Va a la actividad N° 6 No: Va a la actividad N° 3</p> <p>Nota 1: La fecha de la evaluación estadística se registra en el Formato PM0315-F11 "Competencia técnica del personal" y en PM0315-F16 "Matriz de Competencia Técnica y Autorización del Personal"</p>			
6	Revisar los resultados del entrenamiento, trabajo bajo supervisión y evaluación	<p>Revisa los registros correspondientes a las etapas de inducción, entrenamiento, trabajo bajo supervisión y evaluación estadística en cuanto aplique, verificando que se cumplen los criterios establecidos en cada etapa.</p> <p>¿Es conforme? Sí: Va a la actividad N°7 No: Va a la actividad N°5</p>	-	Responsable Técnico de Calidad de Aire/Responsable Técnico de Calidad de Agua	UF-OTEC
7	Elaborar la autorización del personal	<p>Genera el registro de autorización del personal en el Formato PM0315-13 "Autorización del personal", registra los métodos de ensayo que abarca su autorización específica y la autorización para llevar a cabo actividades específicas que influyen en la validez de los resultados.</p> <p>Comunica por correo electrónico al jefe inmediato del personal autorizado y archiva los registros en la carpeta compartida de la UF-OTEC: 5_GESTIÓN DE ENSAYOS\5.6_AUTORIZACIÓN DEL PERSONAL.</p>	PM0315-F13 "Autorización del personal"	Responsable Técnico de Calidad de Aire/Responsable Técnico de Calidad de Agua	UF-OTEC
8	Realizar la planificación y el seguimiento de la competencia	<p>Aplica solo para la competencia técnica de los operadores de ensayos: Planifica en el Formato PM0315-F 16 "Matriz de Competencia Técnica y Autorización del Personal", la realización del seguimiento de la competencia técnica del personal por subdisciplina (DA-acr-13D – Anexo 1) con una frecuencia no mayor a 12 meses.</p> <p>Ejecuta el seguimiento de la</p>	<p>PM0315-F 16 "Matriz de Competencia Técnica y Autorización del Personal"</p> <p>PM0315-F12</p>	Responsable Técnico de Calidad de Aire/Responsable Técnico de Calidad de Agua	UF-OTEC

		ACTIVIDADES		EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>competencia técnica del personal aplicando el Instructivo I-DEAM-PM0315-01 "Instructivo de la competencia técnica del personal" y utiliza el formato PM0315-F12 "Seguimiento de la competencia técnica", PM0315-F04 "Check List de Supervisión en calidad de agua", PM0315-F09 "Check List de Supervisión en calidad de aire", PM0315-F11 "Competencia Técnica del personal".</p> <p>¿Se cumplen los criterios de evaluación? Sí: Registra los resultados satisfactorios en el Formato PM0315-F12 "Seguimiento de la competencia técnica". No: Se programa las actividades de capacitación en los criterios observados en la autorización, va a la actividad N° 3.</p> <p>Fin del Procedimiento</p>	<p>"Seguimiento de la competencia técnica"</p> <p>PM0315-F04 "Check List de Supervisión en calidad de agua"</p> <p>PM0315-F09 "Check List de Supervisión en calidad de aire"</p> <p>PM0315-F11 "Competencia Técnica del personal"</p>		

- DOCUMENTOS QUE SE GENERAN:

- **"Formación del personal"**
- **"Registro de Asistencia"**
- **"Check List de Supervisión en calidad de agua"**
- **"Check List de Supervisión en calidad de aire"**
- **"Competencia Técnica del personal"**
- **"Seguimiento de la competencia técnica"**
- **"Autorización del personal"**
- **"Cronograma de Formación"**
- **"Datos para la evaluación estadística de la calidad de agua"**
- **"Matriz de Competencia Técnica y Autorización del Personal"**
- **"Reporte de calidad ambiental de aire"**

ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO:

Formatos:

- PM0315-F01 **"Formación del personal"**
- PM0315-F02 **"Registro de Asistencia"**
- PM0315-F04 **"Check List de Supervisión en calidad de agua"**
- PM0315-F09 **"Check List de Supervisión en calidad de aire"**
- PM0315-F11 **"Competencia Técnica del personal"**



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0315

Versión: **01**

Fecha: **11/06/2025**

PM0315-F12 **“Seguimiento de la competencia técnica”**

PM0315-F13 **“Autorización del personal”**

PM0315-F14 **“Cronograma de Formación”**

PM0315-F15 “Datos para la evaluación estadística en calidad de agua”

PM0315-F16 “Matriz de Competencia Técnica y Autorización del Personal”

Instructivos:

- I-DEAM-PM0315-01 “Instructivo **de la** Competencia **Técnica** del Personal”.

Anexos

Anexo 1 Temas de capacitación en la etapa de entrenamiento

Diagrama de Flujo

PROCESO RELACIONADO

PM03 - Evaluación Ambiental

Anexo 1
Temas de capacitación en la etapa de entrenamiento

N°	Autorización	Descripción
1	Muestreo y mediciones in situ (calidad de agua) e instalación y mediciones in situ (calidad de aire) Operador de ensayos	<ul style="list-style-type: none"> • Instructivos de muestreo y medición aplicables a la calidad de agua, y registros asociados. • Instructivos de uso de equipos relacionados a calidad de agua (teórico y práctico). • Instructivo de aseguramiento de la validez de los resultados.
2	Revisar los datos de ensayo Gestor QA/QC	<ul style="list-style-type: none"> • Instructivos de muestreo y medición aplicables a la calidad de agua y/o aire, y registros asociados. • Instructivos de uso de equipos relacionados a calidad de agua y/o aire. • Instructivo de aseguramiento de la validez de los resultados. • Instructivo de estimación de incertidumbre.
3	Desarrollar, modificar, verificar y validar de métodos Responsable Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Directrices del INACAL aplicables a la norma NTP ISO/IEC 17025. • Instructivo en la verificación y validación de métodos.
4	Elaborar los informes de ensayos Responsable de Emisión de Informes	<ul style="list-style-type: none"> • Instructivo de elaboración de informes de ensayos. • Aseguramiento de la validez de los resultados. • Directrices del INACAL aplicables a la norma NTP ISO/IEC 17025.
5	Autorizar los resultados Responsable Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos del Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo. • Directrices del INACAL aplicables a la norma NTP ISO/IEC 17025.



FORMACIÓN DEL PERSONAL

I. DATOS GENERALES:

Nombres y Apellidos:	
Rol en el SGLE:	
Dirección/Coordinación:	
Parámetro o Ensayo	
Norma de Referencia	
Fecha de Inicio:	

II. INDUCCIÓN AL SGLE

N	Temas	Fecha	Facilitador de la Inducción	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

III. ENTRENAMIENTO

N	Actividades	Fecha	Nombre del Capacitador/ Entrenador	Resultados	Conclusión
1					
2					
3					
4					
5					

IV. TRABAJO BAJO SUPERVISIÓN

N	Actividades	Fecha	Nombre del Capacitador/ Entrenador	Resultados	Conclusión
1					
2					
3					
4					
5					

Fecha Fin: _____

Firma: _____

Nombres y Apellidos : _____

Rol: **Responsable Técnico**



CHECK LIST DE SUPERVISIÓN EN CALIDAD DE AGUA

Parámetro o Ensayo:	Plan de Muestreo:	Fecha de Evaluación:	
Nombres y Apellidos del Operador de ensayos:	Nombres y Apellidos del Personal Evaluador:	C	NC
Item	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	C	NC
I	PROCEDIMIENTOS, INSTRUMENTOS Y DOCUMENTOS EVALUADOS		
1.1	Tiene disponible los documentos para la realización de su trabajo (requerimiento de servicios , instructivos, procedimientos, certificados de calibración, formatos de datos de campo , normas de referencia , etc.)		
1.2	Reconoce y emplea los formatos vigentes de acuerdo al Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo		
1.3	Conoce y aplica instructivo I-DEAM-PM014-23 "Instructivo de aseguramiento de aseguramiento de validez de los resultados"		
1.4	Conoce y aplica la norma de referencia		
1.5	Conoce y aplica el instructivo I-DEAM-PM0313-01 "Toma de muestras de calidad de agua y mediciones en campo"		
II	MATERIALES		
2.1	Incluye materiales de referencia para la verificación del equipo		
2.2	Incluye materiales de referencia para el ajuste del equipo		
2.3	Revisa el estado y limpieza de la sonda de medición.		
2.4	Incluye frasco , jarra para la medición o winkler en cuanto aplique , pizeta, agua desionizada, paño sin pelusas y guantes de látex o nitrilo.		
III	VERIFICACIÓN, AJUSTE Y MANIPULACIÓN DEL EQUIPO		
3.1	Verifica que el equipo cuenta con calibración vigente.		
3.2	Verifica la vigencia de los materiales de referencia para la verificación y ajuste .		
3.3	Conoce el correcto funcionamiento del equipo según lo establecido en el instructivo I-DEAM-PM0309-02 "Instructivo de verificación del multiparámetro" , I-DEAM-PM0309-04 "Instructivo de verificación del turbidímetro" , en cuanto aplique.		
3.4	Realiza la verificación y/o ajuste del equipo (según aplique) y registra los resultados en el formato PM0313-F01 "Verificación de equipos de medición de campo"		

Parámetro o Ensayo:	Plan de Muestreo:	Fecha de Evaluación:
Nombres y Apellidos del Operador de ensayos:	Nombres y Apellidos del Personal Evaluador:	Matriz Evaluada:

Item	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	C	NC	Comentarios
I	PROCEDIMIENTOS, INSTRUMENTOS Y DOCUMENTOS EVALUADOS			
1.1	Tiene disponible los documentos para la realización de su trabajo (requerimiento de servicios, instructivos, procedimientos, certificados de calibración, bitácoras de calidad ambiental de aire, normas de referencia, etc.)			
1.2	Reconoce y emplea los formatos vigentes de acuerdo al Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo			
1.3	Conoce y aplica instructivo I-DEAM-PM014-23 "Instructivo de aseguramiento de validez de los resultados"			
1.4	Conoce y aplica la norma de referencia			
1.5	Conoce y aplica el instructivo I-DEAM-PM0313-25 "Instructivo de ensayos de campo de calidad de aire"			
II	CHECK DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES NECESARIOS PARA LA MEDICIÓN			
2.1	Incluye estación meteorológica.			
2.2	Incluye GPS, Cámara fotográfica, generador eléctrico (caso no se cuente con energía eléctrica).			
2.3	Incluye guantes de látex o nitrilo (sin talco)			
2.4	Incluye Field Test Kit, sus accesorios y consumibles para la verificación del tamaño de partículas descritos en los instructivos del Sistema automático de medida para PM10 y PM2.5 I-DEAM-PM0313-27 o I-DEAM-PM0313-28 según corresponda			
2.5	Incluye Filtro cero y manguera conectora.			
2.6	Incluye calibrador de flujo para el proceso de verificación de flujo.			
2.7	Incluye laptop con los software Hyperterminal, Grimm System Diagnosis y Spectrometer.			
2.8	Incluye shelter, termohigrómetro y calefacción y/o aire acondicionado.			
2.9	Cabezal de muestreo			
2.10	Tubo de muestreo			
2.11	Sensor de temperatura, humedad y presión atmosférica.			
2.12	Soporte para tubo de muestreo			
2.13	Monitor			
2.14	Componentes e instrumentos principales.			
2.15	Acople de plástico y colector de lluvia (en caso exista condiciones de lluvia)			
2.16	Simulador de Temperatura y Humedad			
2.17	Cables			
2.18	Cable de alimentación general. Cable del sensor de temperatura, presión y humedad relativa. Cable de conexión RS-232 y adaptador.			
III	VERIFICACIÓN Y/O AJUSTES DE EQUIPOS			
3.1	Cabezal			
3.2	Tubo de muestreo			
3.3	Display			
3.4	Sensores			
3.5	Monitor			
3.6	Sensores			
3.7	Verifica que el SAM y equipamiento cuente con calibración vigente.			
3.8	Cables y enchufes en buen estado.			
IV	MEDICIÓN Y MUESTREO			
4.1	Instala la estación meteorológica de acuerdo al Instructivo I-DEAM-PM0313-37 "Instructivo de la estación meteorológica modelo CR1000 y CR300" o I-DEAM-PM0313-38 "Instructivo de la estación meteorológica modelo Vantage Pro2" o I-DEAM-PM0313-38 "Instructivo de la estación meteorológica modelo RA1-M02".			
4.2	Corrobora y registra la georreferencia del punto de muestreo con el GPS en el Registro PM0313-F34 "Bitácora de Calidad ambiental de aire".			
4.3	Ubica el SAM a una altura entre los 2m y 15m de altura. Cuando instala el muestreador en una azotea o estructura parecida, coloca el shelter a más de 1m de distancia, vertical y horizontal, de las paredes o parapetos y lejos de áreas sucias o polvorientas. Aplica el criterio de ubicación: la distancia entre los obstáculos como edificios, o estructuras de considerable tamaño y el muestreador debe ser mayor que dos veces la altura del obstáculo sobre el nivel de la entrada del muestreador. Instala el muestreador lejos de tubos de escape, ductos de ventilación, aire acondicionado u otras fuentes. Ubica el muestreador a una distancia mayor a 10 metros de la línea de goteo de los árboles. En el caso de instalar un generador eléctrico, ubica el generador a sotavento de la estación de muestreo y lejos del muestreador.			
4.4	Coloca en posición horizontal el SAM encima de una bandeja de metal dentro de una caseta o shelter.			
4.5	La caseta cuenta con un aire acondicionado y/o calefacción que permite mantener la temperatura entre 20°C a 30°C.			
4.6	Espera un tiempo aproximadamente de 10 minutos hasta que las condiciones ambientales internas del shelter se establezca y luego empieza a continuar a instalar el SAM.			
4.7	Corrobora el fluido eléctrico, en caso de emplear grupo electrógeno; este será instalado a una distancia mínima de 50m a sotavento.			
4.8	Realiza el armado y la instalación correcta y/o completa según lo precisado en el instructivo I-DEAM-PM0313-27 o I-DEAM-PM0313-28 Instructivo del Sistema automático de medida para PM10 y PM2.5 según corresponda			
4.9	Pone en marcha el equipo y espera el tiempo de estabilización según lo precisado en el instructivo I-DEAM-PM0313-27/ I-DEAM-PM0313-28 Instructivo del Sistema automático de medida para PM10 y PM2.5 según corresponda			
4.10	Realiza correctamente la configuración del intervalo de medición usando el software 1178 Control Grimm Device (Spectrometer)			
4.11	Realiza la correcta verificación de los parámetros operacionales mediante el PM0313-F39 Módulo 0 y la Verificación de Led de Estado en el SAM.			
4.12	Realiza la correcta Verificación de sensores del SAM.			
4.13	Realiza la correcta Verificación de los caudales del SAM.			
4.14	Realiza la correcta Verificación de Bomba de secado en el SAM.			
4.15	Realiza la correcta Verificación de Fugas en el SAM.			
4.16	Realiza la correcta Verificación con filtro de cero material particulado			
4.17	Realiza la correcta Verificación de Fugas en el SAM.			
4.18	Realiza la correcta Verificación del sistema de medición másica del SAM con el Field Test Kit.			
4.19	Realiza la correcta descarga de datos usando el software Control Grimm Device (Spectrometer)			
4.20	Conoce y aplica los Criterios de Aceptación y Frecuencia requerida para la verificación, ajuste y mantenimiento preventivo en campo mediante el instructivo I-DEAM-PM0313-27/ I-DEAM-PM0313-28 "Instructivo del Sistema automático de medida para PM10 y PM2.5" según corresponda			
4.21	Registra todas las verificaciones en el Formato PM0309-F10 "Verificación operacional de equipos - componente aire (Grimm)" o PM0309-F11 "Verificación operacional de equipos - componente aire (PALAS)", según corresponda			
4.22	Registra la información descrita en el instructivo I-DEAM-PM0313-25 "Instructivo de ensayo de calidad de aire", empleando el formato PM0313-F34 "Bitácora de Calidad ambiental de aire".			
V	SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE			
5.1	Usa adecuadamente el equipo de protección personal (EPP)			
5.2	Realiza la correcta disposición de los residuos generados en campo			
VI	HABILIDADES			
6.1	Destreza en el manejo de los equipos al realizar la medición y capacidad de análisis de resultados.			

LEYENDA: C: Conforme, NC: No conforme

TOTAL PUNTAJE OBTENIDO:

Resumen de la Supervisión			
ITEMS	PUNTAJE REQUERIDO	EVALUACIÓN	
		C	NC
ITEM I	5		
ITEM II	18		
ITEM III	5		
ITEM IV	22		
ITEM V	2		
ITEM VI	1		
TOTAL:	58		

Nota: Todos los items de conformidad deben ser conformes para aprobar la supervisión.

CONCLUSIÓN: PRUEBA	SI	NO
--------------------	----	----

CONCLUSIÓN	
EVALUADOR	RESPONSABLE TÉCNICO Y/O GESTOR QA-QC

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>



CHECK LIST DE SUPERVISIÓN - GASES EN CALIDAD EN AIRE

Parámetro o Ensayo:		Plan de Muestreo:		Fecha de Evaluación:	
Nombres y Apellidos del Operador de ensayos:		Nombres y Apellidos del Personal Evaluador:		Matriz Evaluada:	

Item	CRITERIOS DE EVALUACION	C	NC	Comentarios
I PROCEDIMIENTOS, INSTRUCTIVOS Y DOCUMENTOS EVALUADOS				
1.1	Tiene disponible los documentos para la realización de su trabajo (requerimiento de servicios, instructivos, procedimientos, certificados de calibración, bitácora de calidad ambiental de aire, normas de referencia, etc.)			
1.2	Reconoce y emplea los formatos vigentes de acuerdo al Sistema de Gestión del Laboratorio de Ensayo			
1.3	Conoce y aplica instructivo I-DEAM-PM014-23 "Instructivo de aseguramiento de validez de los resultados"			
1.4	Conoce y aplica la norma de referencia			
1.5	Conoce y aplica el Instructivo I-DEAM-PM0313-25 "Instructivo de ensayos de campo de calidad de aire"			
II CHECK DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES NECESARIOS PARA LA MEDICIÓN				
2.1	Incluye los analizadores automáticos (según el requerimiento analítico).			
2.2	Incluye el manifold y mangueras para el transporte del aire al equipo analizador.			
2.3	Considera caja de herramientas.			
2.4	Incluye los gases patrones para la verificación y/o ajuste del funcionamiento del equipo.			
III VERIFICACIÓN Y/O AJUSTES DE EQUIPOS				
3.1	Verifica que el equipo cuenta con certificado de calibración vigente.			
3.2	Verifica la vigencia de los certificados de los gases patrones.			
3.3	Conoce el correcto funcionamiento de los equipos automáticos (CO, SO ₂ , NO ₂) según lo establecido en la tabla 1 del instructivo I-DEAM-PM0313-25 "Instrucciones de Ensayos de campo en calidad de aire", según la marca y modelo de equipo a usar.			
3.4	Conoce y aplica los Criterios de Aceptación y Frecuencia requerida para la verificación, ajuste y mantenimiento preventivo en campo mediante el instructivo I-DEAM-PM0313-26/I-DEAM-PM0313-29 al I-DEAM-PM0313-33 "Instructivo del analizador automático de gases" según corresponda			
3.5	Registra todas las verificaciones en el Formato PM0309-F07 "Verificación operacional de analizadores automáticos de gases"			
3.6	Verifica y manipula de manera correcta las válvulas de temperatura y presión.			
IV MEDICIÓN Y MUESTREO				
4.1	La altura de la entrada de muestra es ubicado entre 1.5m y 15m.			
4.2	La distancia horizontal con respecto a obstáculos es mayor o igual a 2.5 veces la diferencia de las alturas.			
4.3	La distancia horizontal con respecto de fuentes de emisión cercanas es mayor o igual a 20m desde los linderos hacia el exterior, en el caso de actividades extractivas, producidas o de servicios ubicadas en zonas urbanas.			
4.4	La distancia horizontal entre dos equipos en la misma estación, mayor o igual a 2m (cuando uno de los equipos utilice flujos mayores a 200L/min) o mayor o igual a 1m (cuando uno de los equipos utilice flujos menores a 200L/min).			
4.5	La estación de monitoreo se encuentra ubicado de tal manera que los obstáculos no evitan el ingreso de aire en al menos 3 de los 4 cuadrantes (norte, este, oeste y sur).			
4.6	Corroborar el fluido eléctrico, en caso de emplear grupo electrógeno, este será instalado a una distancia mínima de 50m a sotavento.			
4.7	Realiza la programación adecuada de los analizadores automáticos.			
4.8	Registra los datos de campo en el formato PM0313-F34 "Bitácora de calidad ambiental de aire". En el caso de muestreos donde se transmita información por telemetría, el operador de ensayo asegura que los datos se visualicen en el PM0313-F39 Modulo 0.			
V SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE				
5.1	Usa adecuadamente el equipo de protección personal (EPP).			
5.2	Sigue las instrucciones de seguridad, salud y medio ambiente indicadas por el administrado.			
5.3	Realiza la correcta disposición de los residuos generados en campo.			
VI HABILIDADES				
6.1	Destreza en el manejo de los equipos al realizar la medición y capacidad de análisis de resultados.			

LEYENDA: C: Conforme, NC: No conforme

TOTAL PUNTAJE OBTENIDO:

Resumen de la Supervisión			
Ítems	Puntaje Requerido	Evaluación	
		C	NC
ITEM I	5		
ITEM II	4		
ITEM III	6		
ITEM IV	8		
ITEM V	3		
ITEM VI	1		
TOTAL	27		

Nota: Todos los ítems de conformidad deben ser conformes para aprobar la supervisión.

CONCLUSIÓN: APRUEBA	SI	NO
----------------------------	----	----

CONCLUSIÓN:

EVALUADOR	RESPONSABLE TÉCNICO Y/O GESTOR QA-QC

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.firmapepu.gob.pe/web/validador.xhtml>

1). PARÁMETRO O ENSAYO:

2). NORMA DE REFERENCIA:

3). TITULO

4). PARTICIPANTES

5). RESULTADOS ESTADÍSTICOS:

5.1. Evaluación de la Precisión

5.1.1. Evaluación de Normalidad y Datos Atípicos

		EVALUACION DE PRECISION ()						
		Grupo N° XX - Fecha de Medición: DD/MM/AAAA						
MEDICIÓN N°	MATRIZ							
1								
2								
3								
4						z		
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Promedio								

		Evaluación de Datos Atípicos						
		0	0	0	0	0	0	0
N° Datos								
Promedio (X)								
Mediana (Med)								
Desviación Estándar (S)								
Varianza (S ²)								
Valor Mínimo		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Valor Máximo		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G ₁ [(x _{prom} - x _{min})/s]								
G _p [(x _{máx} - x _{prom})/s]								
Resultado Valor mínimo		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Resultado Valor Máximo		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Valor Tabulado (1%)		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Valor Tabulado (5%)		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D

Registro digital de evaluación estadística

5.1.1. Evaluación de Igualdad de Varianzas

Verificación de la equivalencia en dispersión para XXX(*) el DD/MM/AAAA para XXX(*) operadores; tomando en cuenta las siguientes hipótesis:
Criterio de aceptación: Se acepta si se cumple la "hipótesis nula".

H₀ : Existe igualdad Condición: Si Pvalue ≥0.05
H_A : No hay igualdad Condición: Si Pvalue <0.05

Hipótesis nula: varianzas son iguales, hay precisión en los operadores.
Hipótesis alterna: varianzas son diferentes, no hay precisión en los operadores.

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>

Registro digital de evaluación estadística

--

Evaluación - Igualdad de Varianzas		
Fecha	Valor P	Criterio de Aceptación
		Valor $p \geq 0.05$

Conclusión: Los **operadores de ensayo** demuestran precisión en XXX(*) para YYY(**), al trabajar con la misma igualdad de varianzas de acuerdo con el P value determinado [Valor P: ZZZ(**)], por lo cual se acepta la hipótesis nula.

5.2. Evaluación de la Veracidad

5.2.1. Evaluación - "Wilcoxon" (para datos no paramétricos) o "T de una muestra" (para datos paramétricos)

Verificación de la equivalencia de la Mediana (para datos no paramétricos) o Media (para datos paramétricos) de un operador con un control de calidad o valor de referencia para un mismo día.

H_0 : Promedio igual al valor referencial Condición: Si Pvalue ≥ 0.05
 H_A : Promedio no es igual al valor referencial Condición: Si Pvalue < 0.05

Criterio de aceptación: Se acepta si se cumple la "hipótesis nula".

Hipótesis nula: Las medias (datos paramétricos) o medianas (datos no paramétricos) son iguales.

Hipótesis alterna: Las medias (datos paramétricos) o medianas (datos no paramétricos) son diferentes.

EVALUACIÓN DE VERACIDAD								
Medición N°	Concentración del control de calidad	Fecha de Medición:						
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

EVALUACIÓN DE VERACIDAD								
Medición N°	Concentración del control de calidad	Fecha de Medición:						
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

EVALUACIÓN DE VERACIDAD								
Medición N°	Concentración del control de calidad	Fecha de Medición:						
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

Evaluación - T de una muestra								
Concentración del Control	Criterio de Aceptación	Valor P (Fecha)						
Control 1	Valor $p \geq 0.05$							
Control 2								
Control 3								

6). CONCLUSIÓN

--

7). ELABORACIÓN Y APROBACIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Rol en el SGLE:	Rol en el SGLE:	Rol en el SGLE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

(*) *Parámetro de ensayo evaluado*
(**) *Criterio estadístico evaluado*
(***) *Criterio de aceptación*



SEGUIMIENTO DE LA COMPETENCIA TÉCNICA

I. DATOS GENERALES:

Nombres y Apellidos:	
Rol en el SGLE:	
Dirección/Coordinación:	
II. MECANISMO PARA EL SEGUIMIENTO:	

N°	Parámetro o Ensayo	Norma de Referencia	Fecha Evaluación	Fecha Seguimiento	Fecha

N°	Verificación / Revisión	Resultado/Criterio de aceptación

Firma:

Nombres y Apellidos:

Rol en el SGLE:

Responsable Técnico



AUTORIZACIÓN DEL PERSONAL

DATOS GENERALES:

Nombres y Apellidos:

Rol en el SGLE:

Dirección/Coordinación:

N	Actividad	Parámetro o Ensayo	Norma de Referencia	Fecha	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Firma: _____

Nombres y Apellidos : _____

Rol en el SGLE:

Responsable Técnico

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0315
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2025

Instructivo de la Competencia Técnica del Personal

I. OBJETIVO

Establecer **los criterios para** la evaluación estadística de precisión **y/o** veracidad **y seguimiento de la competencia técnica del personal, a fin de evaluar el desempeño y la competencia en la ejecución de ensayos asegurando la calidad y confiabilidad de los resultados.**

II. INSTRUCCIONES

2.1. Consideraciones preliminares

- El responsable técnico **planifica las actividades necesarias para la autorización del personal en los diferentes métodos de ensayo.**

Así mismo, resguarda los registros de formación del personal, supervisión, los registros de evaluación estadística para la competencia del personal y las autorizaciones en la carpeta compartida GEMA de la UF-OTEC: 5_GESTIÓN DE ENSAYOS\5.6_AUTORIZACIÓN DEL PERSONAL

- El gestor QA/QC, **realiza la evaluación estadística de precisión y/o veracidad para la comparación de los resultados.**
-
- El Gestor de calidad y acreditación es responsable de hacer seguimiento al cumplimiento de las actividades programadas en los registros de PM0315-F16 “Matriz de competencia Técnica y autorización del personal” y PM0315-F14 “Cronograma de formación técnica del SGLE”.**

2.2. Evaluación estadística

Para evaluar la precisión **y/o** veracidad se utilizan programas como Minitab **y/o** el lenguaje “R”. Si los operadores **de ensayos** en entrenamiento **obtienen** resultados con medidas de dispersión similares (precisión) y **valores** de tendencia central **comparables, se considera** que también reportan resultados exactos.

Los resultados **obtenidos por el personal** y **sus** evaluaciones son registrados en los formatos el **PM0315-F15 “Datos para la evaluación estadística de calidad de agua”, PM0313-F38 “Reporte de calidad ambiental de aire” y PM0315-F11 “Competencia Técnica del personal”.**

Las evaluaciones estadísticas se realizarán según **los siguientes parámetros:**

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0315
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2025

Tabla N° 1. Criterios de Evaluación estadística

Calidad de Agua	
Parámetro	Criterios de evaluación
pH In Situ	Precisión y veracidad
Conductividad Eléctrica In Situ	Precisión y veracidad
Temperatura In Situ	Precisión
Oxígeno disuelto In Situ	Precisión y veracidad
Turbiedad In Situ	Precisión y veracidad
Calidad de Aire	
Parámetro	Criterios de Evaluación
Monóxido de Carbono (automático)	Precisión y veracidad
Dióxido de Azufre (automático)	Precisión y veracidad
Dióxido de Nitrógeno (automático)	Precisión y veracidad
Material Particulado PM10 y PM2.5 (automático)	<i>Precisión y veracidad</i>

A continuación, se detallan los pasos y criterios utilizados en las pruebas estadísticas:

2.2.1 Precisión de la medición

Para las pruebas de precisión se realizan 10 réplicas teniendo en consideración las matrices del alcance del método por cada operador de ensayos o mediciones con material de referencia de intercomparación entre operadores (para el caso de calidad de aire), se evalúan los datos atípicos y la precisión según el siguiente detalle:

- ***Se evalúa la normalidad mediante la*** prueba de Anderson-Darling, para determinar la distribución de los datos (normal o no normal). Si el valor p (P value) de la prueba es mayor o igual a 0.05, los datos se consideran normales (paramétricos); de lo contrario, se consideran no normales (no paramétricos).
- ***Se evalúa la*** igualdad de varianzas por estadístico Barlett para datos normales (paramétricos) o igualdad de varianzas por Levene (no paramétricos) con intervalos de confianza del 95% de Bonferroni (según corresponda). Así mismo se trabajará con las siguientes hipótesis:

✓ **Hipótesis nula:** Existe igualdad. **Condición:** Si Pvalue ≥ 0.05

✓ **Hipótesis alterna:** No existe igualdad. **Condición:** Si Pvalue < 0.05

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0315
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2025

- **Criterio de aceptación:** Se acepta si se cumple la “hipótesis nula”.
- ✓ **Hipótesis nula:** varianzas son iguales, hay precisión en los operadores.
- ✓ **Hipótesis alterna:** varianzas son diferentes, no hay precisión en los operadores.

2.2.2 Veracidad de la medición

Para las pruebas de veracidad se realizan 7 réplicas de muestras control, estándares o materiales de referencia por cada operador de ensayos. Se evalúa la veracidad según el siguiente detalle:

Se evalúa la normalidad y se aplica el estadístico “Wilcoxon de 1 muestra” (para muestras no normales o no paramétricas), o “T de una muestra” (en caso **de** muestras control, estándares o material de referencia) para datos normales o paramétricos, al 95% del nivel de confianza, las pruebas del estadístico “t-student” se calculará de la siguiente manera:

$$t = \frac{X - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Así mismo se trabajará con las siguientes hipótesis:

- ✓ **Hipótesis nula:** H0: $x = \mu$
- ✓ **Hipótesis alterna:** H1: $x \neq \mu$

Criterio de aceptación: Se acepta si se cumple la “hipótesis nula”.

- ✓ **Hipótesis nula:** Las medias (datos paramétricos) o medianas (datos no paramétricos) son iguales.
- ✓ **Hipótesis alterna:** Las medias (datos paramétricos) o medianas (datos no paramétricos) son diferentes.

En caso las pruebas estadísticas cumplan con los criterios de aceptación, se concluye que la evaluación de comparación de resultados es satisfactoria. Solo cuando se llega a esta conclusión se cuenta con evidencia objetiva para autorizar al operador de ensayos. En caso de no obtener resultados satisfactorios, se repite nuevamente la supervisión del personal; así como las evaluaciones de precisión **y/o** veracidad.

2.3 Mecanismos para el seguimiento de la competencia Técnica del personal

El responsable técnico planifica en el primer trimestre del año el seguimiento de la competencia del personal por subdisciplina con una frecuencia no mayor a 12 meses en el registro PM0315-F16 “Matriz de competencia Técnica y autorización del personal” y comunica mediante correo electrónico a los Coordinadores de las áreas para su planificación en sus actividades.

Los Coordinadores de las áreas confirman mediante correo electrónico al responsable técnico con copia a los operadores de ensayos que participan en las actividades de seguimiento de la competencia técnica.

Se escoge uno de los mecanismos para el seguimiento de la competencia técnica, según corresponda con una frecuencia no mayor a 12 meses.

2.3.1 Supervisión en campo.

La supervisión en campo se realiza aplicando los criterios y mecanismos establecidos en la etapa de trabajo bajo supervisión que comprende como mínimo una (01) actividad supervisada en la ejecución del método de ensayo o medición en campo, se utiliza el formato PM0315-F04 “Check List de Supervisión en calidad de agua”

2.3.2 Pruebas intralaboratorio

Las pruebas intralaboratorio se realizan mediante una evaluación estadística, se utiliza el formato PM0315-F11 “Competencia Técnica del personal”

2.3.3 Aseguramiento de la calidad realizados en las mediciones de campo o ejecución del ensayo

El aseguramiento de calidad se evalúa con los datos de las mediciones de campo o ejecución de los ensayos, teniendo en consideración los criterios de aceptación establecidos para cada parámetro y se utiliza el formato PM0315-F12 “Seguimiento de la competencia técnica”

2.4 Identificación y planificación del Cronograma de formación

El/la Gestor de calidad y acreditación, en el último trimestre del año, solicita mediante correo electrónico a los responsables técnicos los temas de formación técnica, necesarias para fortalecer la aplicación de las actividades de laboratorio, considerando los siguientes criterios:

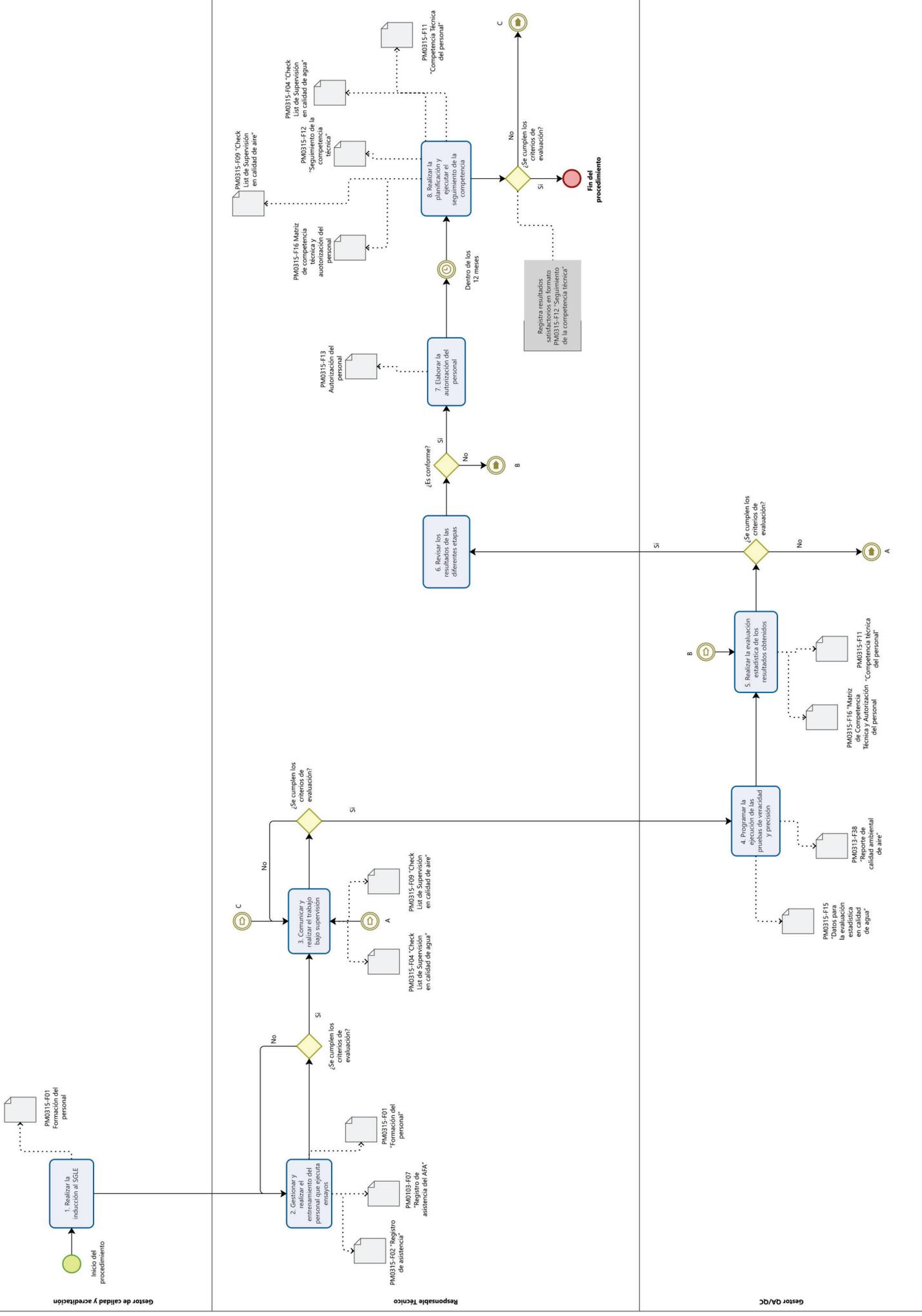
- a) Resultados de las auditorías internas.***
- b) Resultados de la supervisión del personal.***
- c) Número de Trabajos no conforme reportados asociados a su actividad***
- d) Resultados no satisfactorios en la participación en ensayos de aptitud.***
- e) Resultado del seguimiento de la competencia técnica.***

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0315
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2025

El/la Gestor de calidad y acreditación registra en PM0315-F14 “Cronograma de formación” considera las limitaciones que pueden afectar el proceso de capacitación, como plazos y horarios, recursos financieros, disponibilidad de los participantes, motivación y capacidad de los participantes, disponibilidad de capacitadores y limitaciones con respecto a otros recursos. Los temas de formación pueden ser desarrollados a través de la plataforma de la Academia de Fiscalización Ambiental – AFA por personal del SGLE o externo.

El/la Gestor de calidad y acreditación envía mediante correo electrónico el “PM0315-F14 “Cronograma de formación”, a los/as Coordinadores/as de las áreas y a los responsables técnicos para que sea considerado en la programación de sus actividades y realiza el seguimiento de su cumplimiento.

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>



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 autría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>



"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: 08591862"



08591862