



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

Aprovisionamiento y devolución de equipamiento

APROBACIÓN

Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Elaborado por: Omar Navarro Acosta Coordinador de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales	Unidad Funcional de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	[ONAVARRO]
Elaborado por: Lázaro Walther Fajardo Vargas Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	[LFAJARDO]
Elaborado por: Francisco García Aragón Director de la Dirección de Evaluación Ambiental	Dirección de Evaluación Ambiental	[FGARCIA]
Revisado por: Elvis Romel Palomino Pérez Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto	Oficina de Planeamiento y Presupuesto	[EPALOMINOP]

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0309
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2021

APROBACIÓN		
Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Revisado por: Edison Vicente Chalco Cangalaya Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica	Oficina de Asesoría Jurídica	[ECHALCO]
Aprobado por: Miriam Alegría Zevallos Gerenta General	Gerencia General	[MALEGRIA]
Aprobado por: Miriam Alegría Zevallos Presidenta del Consejo Directivo (e)	Presidencia del Consejo Directivo	

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	Sección del Procedimiento	Descripción del cambio
00	-	Versión inicial del procedimiento ¹
01	Consideraciones generales, actividades números 2, 3, 4, 5 y 7	Se modifica la denominación de SIGEMA por aplicativo web, el plazo de envío de requerimientos de equipamiento por parte del área usuaria. Se eliminan los párrafos referidos al aplicativo SIGEMA y un párrafo referido a alquiler de equipos. Se actualiza el nombre del formato. Incorporación del Formato PM0309-F03. Modificación del Formato PM0309-F04. Eliminación de los formatos PM0309-F05 al PM0309-F08.

OBJETIVO	Establecer las actividades para el aprovisionamiento y devolución de equipamiento para las comisiones de servicio que realizan las áreas usuarias.
ALCANCE	El presente procedimiento es de aplicación para las Direcciones de Evaluación Ambiental, de Supervisión Ambiental en Energía y Minas, de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas, de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios, Oficinas Desconcentradas y de Enlace. Comprende desde la recepción y verificación del requerimiento hasta el registro de cierre de salida de bienes y archivamiento de documentos.

¹ Aprobada mediante Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 054-2020-OEFA/PCD, del 29 de diciembre de 2020.



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO	Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales.
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 Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.- Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente.- 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 "<i>Norma Técnica para la implementación de la gestión por procesos en las entidades de la administración pública</i>".- Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 065-2015-OEFA/PCD, que aprueba el Mapa de Procesos del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.- Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 068-2019-OEFA/PCD, que aprueba la "<i>Política Integrada del Sistema de Gestión Integrado del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA</i>".- Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 077-2018-OEFA/PCD que aprueba el Manual de Procedimientos "<i>Innovación y Gestión por Procesos</i>". <p>Las referidas normas incluyen sus modificatorias.</p>
CONSIDERACIONES GENERALES	<ul style="list-style-type: none">- Los kits de emergencias se ubican en la sede del OEFA Cercado y son sustituidos de manera semanal por el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales. Ver el instructivo DEAM-PM0309-1 "<i>Atención de equipamiento y materiales para emergencias ambientales</i>".- El área usuaria debe registrar el Formato PM0309-F01 "<i>Requerimiento de equipamiento</i>" en el "<i>Módulo Generación de Requerimiento de Equipamiento</i>" del aplicativo web, dentro de los cinco (05) días hábiles previos al inicio de la comisión de servicio cuando se trate de comisiones programadas; y, de veinticuatro (24) horas previos al inicio de la comisión de servicio cuando se trate de comisiones no programadas; los que, a su vez, son verificados por el área usuaria respecto de su estado de atención.- El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales de la STEC es responsable de verificar la disponibilidad de equipamiento en un plazo máximo de un (1) día hábil contado a partir de la recepción del requerimiento. Asimismo, es aplicable para los casos de comisiones programadas y no programadas.- La disponibilidad de equipamiento se verifica en el Formato PM0309-F02 "<i>Matriz de Control de Bienes</i>", la cual cuenta con información del estado de disponibilidad del equipamiento (disponible, de comisión, operativo, calibración vigente, confirmación metrológica) correspondiente, del stock disponible de equipamiento, y las fechas de fin de comisión indicadas por los usuarios al momento del requerimiento de los equipos.- El área usuaria debe programar el servicio de transporte un (01) día hábil posterior a la fecha programada para la entrega del equipamiento.- Cuando se requiera ampliar las fechas de comisión indicadas en el requerimiento inicial, el área usuaria debe seguir lo indicado en el Instructivo I-DEAM-DEAM-PM0309-02 "<i>Requerimiento por ampliación de cronograma de actividades</i>".- Cuando se requiera regularizar el requerimiento inicial, el área usuaria deberá seguir lo indicado en el instructivo I-DEAM-PM0309-03 "<i>Regularización de requerimiento</i>".- En aquellas comisiones en las que el personal asignado inicialmente sea cambiado por casos excepcionales (conflictos sociales, temas logísticos, entre otros), el área usuaria debe hacer uso del Formato PM0309-F12 "<i>Acta de entrega - Recepción de bienes patrimoniales en comisión de servicios</i>", en señal de conformidad del traspaso de equipamiento recibido.



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

- El área usuaria es responsable de enviar, vía correo institucional, el Formato PM0309-F10 "Acta de entrega - Recepción de bienes patrimoniales en comisión de servicios". Dicho documento formará parte de los documentos de control de ingreso y salida de bienes.
- En caso las comisiones sean canceladas, el área usuaria deberá realizar la cancelación del requerimiento realizado siguiendo lo establecido en el Instructivo I-DEAM-PM0309-04 "Cancelación de requerimiento".
- El personal del área usuaria que realiza el requerimiento respectivo es responsable de apersonarse a recoger el equipamiento en la fecha de atención programada. En caso de incumplimiento, los equipos reservados estarán disponibles dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes. Sin perjuicio de ello, posterior al vencimiento del referido plazo, el área usuaria podrá formular un nuevo requerimiento.
- Es responsabilidad del personal del área usuaria estar presente físicamente cuando se realice la verificación del equipamiento, pudiendo **asignar la responsabilidad a otro personal de su propia área para que realice dicha verificación, en caso de ausencia del responsable titular.**
- **En casos excepcionales, el personal del área usuaria puede realizar la verificación del equipamiento de manera remota previa coordinación con el personal de GEMA.**
- **En el caso del personal de las ODES/OE, los mismos realizan la verificación de manera remota y envían los documentos por correo institucional con copia al personal de la CODE para la firma respectiva.**
- Para una adecuada utilización de los bienes, los instructivos de uso y manejo de equipos de campo del I-DEAM-PM0309-05 al I-DEAM-PM0309-25, estarán ubicados en la sección "Repositorio" del aplicativo STEC-GEMA. Asimismo, se recomienda que el personal que vaya a utilizar el equipamiento, pase por un proceso de autorización de acuerdo a lo indicado en el instructivo I-DEAM-PM0309-23 "Autorización en uso de equipos de medición".
- El área usuaria es responsable de programar a las personas que deben pasar por la autorización para el uso de los equipos de medición.
- Las personas asignadas por el área usuaria son capacitadas para el uso de los equipos de medición por GEMA.
- El área usuaria es responsable del cierre de salida, de acuerdo al formato **PA0211-F03 "Orden de Salida"** del Procedimiento PA020111 "Alta, asignación, desplazamiento, devolución y baja de bienes muebles", del equipamiento en un plazo no mayor a dos (2) días hábiles de concluida la comisión. El incumplimiento del referido plazo será reportado por el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales de manera mensual a las áreas correspondientes.
- Si hubiera alguna incidencia con los bienes devueltos, se reporta a través del Formato PM0309-F11 "Seguimiento de Incidencias de equipamiento", el cierre se realiza con los documentos sustentatorios de la misma (Informe de incidencia, Denuncia policial de pérdida o robo, Memorando con opinión de Control Patrimonial, Reporte técnico de equipo, entre otros).
- El área usuaria es responsable de comunicar a la UAB el respectivo Informe de Incidencias, en un plazo no mayor de tres (03) días hábiles, desde que se apersona a las instalaciones de GEMA para realizar el cierre de la orden de salida e ingreso de bienes muebles.
- El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales realiza el seguimiento a la reposición del equipamiento y comunica a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales para la actualización del estado de los mismos en el Formato PM0309-F12 "Hoja de usuario técnico".
- El personal de GEMA y las áreas usuarias deben cumplir las medidas sanitarias y de bioseguridad necesarias cada vez que realicen las actividades descritas en el presente procedimiento, de acuerdo a la normativa vigente de la materia.
- **El personal especialista ambiental de las ODE/OE, así como personal del área usuaria que soliciten equipamiento asignados a las ODE/OE, para el desarrollo de sus actividades, son responsables de aplicar el presente procedimiento. Debiendo dirigir el requerimiento de equipamiento al Jefe de cada ODE o personal asignado para tal fin.**
- **Por otra parte el jefe de las ODE/OE, o quien corresponda, deberá realizar la administración y custodia de los equipos ambientales asignados a las ODE/OE, de acuerdo a lo establecido en el presente procedimiento.**

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0309
		Versión: 01
		Fecha: 11/06/2021

DEFINICIONES	<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 son áreas usuarias las Direcciones de Supervisión Ambiental en Energía y Minas, Supervisión Ambiental en Actividades Productivas, Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios, Evaluación Ambiental, Oficinas Desconcentradas y de Enlace. - Aplicativo web: <i>Aplicativo informático utilizado por el personal de las áreas usuarias, a través del cual se generan los requerimientos para el aprovisionamiento y devolución de equipamiento.</i> - Comisión no programada: Comisión que no ha sido programada en el PLANEFA y se realiza con el objetivo de verificar el cumplimiento de obligaciones fiscalizables específicas de los administrados, originadas por solicitudes de intervención formuladas por otras entidades, denuncias, entre otros. - Comisión programada: Comisión que ha sido programada en el PLANEFA en el año vigente. - Equipamiento: Conjunto de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes utilizados para la medición ambiental, que ayudan o facilitan la actividad de muestreo. Para el caso de herramientas estas podrían ser mecánicas, eléctricas, electrónicas o mixtas. - Incidencia: Suceso que se produce en el transcurso de la ejecución de la comisión y que repercute en ella alterándola o interrumpiéndola. - Responsable del área usuaria: Colaborador/a del OEFA 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".
SIGLAS	<ul style="list-style-type: none"> - DEAM: Dirección de Evaluación Ambiental. - GEMA: Unidad Funcional de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental. - ODES/ OE: Oficinas Desconcentradas y de Enlace. - PLANEFA: Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental. - STEC: Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental. - TDR: Términos de Referencia. - UAB: Unidad de Abastecimiento de la Oficina de Administración.

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

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
Atención y entrega de equipamiento					
1	Recibir y verificar el requerimiento	Recibe y verifica el detalle del requerimiento del Formato PM0309-F01 "Requerimiento de equipamiento" en el Módulo "Consulta de Requerimiento de Equipamiento" del aplicativo web , según lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Código de atención generado - Vigencia del formato - Datos completos de la comisión - Datos del área usuaria solicitante - Personal designado para recojo. ¿Es conforme? Sí: Va a la actividad N° 2. No: Comunica mediante correo institucional la observación	Formato PM0309-F01 "Requerimiento de equipamiento" Módulo "Consulta de Requerimiento de Equipamiento" del aplicativo web	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Responsable del Área usuaria	GEMA Área usuaria



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p>detectada para que el área usuaria regularice su requerimiento a través del "Módulo Generación de Requerimiento de Equipamiento" del aplicativo web.</p> <p>Fin del procedimiento.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Comunicada la observación, el/la responsable del área usuaria tiene como plazo un (1) día hábil para reingresar un nuevo requerimiento.</i></p>			
2	Verificar disponibilidad y dar respuesta al requerimiento	<p>Verifica en el Formato PM0309-F02 "Matriz de Control de Bienes" la disponibilidad del equipamiento solicitado y registra la información en el Formato PM0309-F01 "Requerimiento de equipamiento" indicando con un check la disponibilidad y cantidad a ser atendida.</p> <p>Luego, da respuesta al requerimiento, a través del "Módulo Consulta de Requerimiento de Equipamiento" del aplicativo web adjuntando el archivo PDF generado e indicando fecha de entrega de lo solicitado.</p> <p>Remite, mediante correo institucional, el Formato PM0309-F01 "Requerimiento de equipamiento" con la respuesta a el/la Auxiliar I para la coordinación de la preparación del equipamiento.</p>	<p>Formato PM0309-F02 "Matriz de Control de Bienes"</p> <p>Formato PM0309-F01 "Requerimiento de equipamiento"</p>	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
3	Entregar a el/la Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales el equipamiento	<p>Entrega el equipamiento operativo necesario para la atención del requerimiento a el/la Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales, identificado con etiqueta de color verde, así como los formatos de verificación operacional, de corresponder.</p> <p>Posteriormente, registra la información en el Formato PM0309-F04 "Lista de verificación para equipos" según aplique con los datos de los equipos seleccionados y entrega el registro a el/la Asistente en Mantenimiento de equipos ambientales.</p>	<p>Formato PM0309-F04 "Lista de verificación para equipos"</p>	Auxiliar I	GEMA

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
4	Generar y derivar los documentos de salida	<p>Genera el Formato PA020111-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles" del procedimiento PA020111 "Alta, asignación, desplazamiento, devolución y baja de bienes muebles" con la información indicada en los documentos de verificación y el Formato PM0309-F03 "Matriz de atenciones" y firma la Orden de Salida de ingreso de bienes muebles.</p> <p>Adjunta a la Orden de Salida correspondiente los documentos de verificación y los separa por código de atención.</p>	Formato PA020111-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles"	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
5	Entregar el equipamiento	<p>Entrega el equipamiento al área usuaria solicitante; así como los Formatos "Verificación operacional de equipos" del PM0312-F05 al PM0312-F11; y el formato PM0309-F04 "Lista de verificación para equipos", según aplique, debidamente firmados para su verificación respectiva.</p> <p>¿Es conforme? Sí: Firma los Formatos y va a la actividad N° 7. No: El/La responsable del área usuaria comunica las observaciones a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales y va a la actividad N° 5.</p>	<p>Formato PM0309-F04 "Lista de verificación para equipos"</p> <p>Formato PM0312-F07 "Verificación operacional de equipos - componente agua"</p> <p>Formato PM0312-F08 "Verificación operacional de equipos - componente aire(ruido)"</p> <p>Formato PM0312-F09 "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de LOWVOL)"</p> <p>Formato PM0312-F10 "Verificación operacional de equipos - componente aire"</p>	<p>Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales</p> <p>Responsable del Área usuaria</p>	<p>GEMA</p> <p>Área usuaria</p>



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
			<p>(muestreador de HIVOL)”</p> <p>Formato PM0312-F11 “Verificación operacional de equipos - componente aire (unidad calidad de aire)”</p> <p>Formato PM0312-F12 “Verificación operacional de equipos - Generador eléctrico”</p> <p>Formato PM0312-F13 “Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)”</p>		
6	Entregar los documentos de salida	<p>Entrega al personal de Control Patrimonial de la UAB el Formato PA0211-F03 “Orden de salida e ingreso de bienes muebles”, según lo establecido en el procedimiento PA0211 “Actos de gestión patrimonial de los bienes muebles de propiedad del OEFA” para su firma correspondiente, sellado y fecha y hora de salida.</p> <p>¿Es conforme? Sí: Suscribe el Formato PA0211-F03 “Orden de salida e ingreso de bienes muebles” y lo deriva al personal de seguridad, para su firma, quien toma conocimiento de la salida del equipamiento; y, entrega los cargos de los documentos de salida correspondientes. Fin del procedimiento. No: El personal de Control Patrimonial comunica las observaciones a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales y va a la actividad N° 5.</p>	<p>Formato PA0211-F03 “Orden de salida e ingreso de bienes muebles”</p>	<p>Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales</p> <p>Responsable del Área usuaria</p>	<p>GEMA</p> <p>Área usuaria</p>

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p><i>Nota:</i> El/La responsable del área usuaria, dependiendo de la dimensión y peso del equipamiento, puede llevarlo personalmente a campo; sin perjuicio de ello, el equipamiento que requiera ser transportado debe ir al procedimiento PM0311 "Gestión de transporte de equipamiento"</p>			
Devolución de equipamiento					
7	Recibir el equipamiento	<p>Recibe el equipamiento devuelto por el personal del área usuaria y contrasta con el Formato PM0309-F04: "Lista de verificación para equipos"</p> <p>Luego, entrega el equipamiento a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales respectivo y los formatos a el/la Asistente en mantenimiento de equipos ambientales.</p>	<p>Formato PM0309-F04 "Lista de verificación para equipos"</p>	Auxiliar I	GEMA
8	Realizar la inspección física	<p>Realiza la inspección física del equipamiento, de acuerdo a los instructivos de verificación de los equipos, según corresponda.</p> <p>¿Es conforme? Sí: Va a la actividad N° 12. No: Separa el equipamiento para su evaluación, registra la información en el Formato PM0312-F05 "Reporte técnico de revisión de equipamiento" Va a la actividad N° 10.</p> <p><i>Nota:</i> Posterior a la inspección física, el equipamiento y los formatos respectivos son entregados a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales para el mantenimiento rutinario, de acuerdo al procedimiento PM0312.</p>	<p>Formato PM0312-F06 "Reporte técnico de revisión de equipamiento"</p>	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
9	Registrar la incidencia detectada	<p>El/La responsable del área usuaria registra las incidencias en el Formato PM0309-F10 "Incidencias en equipamiento devuelto".</p> <p>Paralelamente, el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales registra la incidencia en el Formato de PM0309-F11 "Seguimiento de incidencias de equipamiento".</p>	<p>Formato PM0309-F10 "Incidencias en equipamiento devuelto"</p> <p>Formato PM0309-F11 "Seguimiento de incidencias de equipamiento"</p>	<p>Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales</p> <p>Responsable del Área usuaria</p>	<p>GEMA</p> <p>Área Usuaría</p>



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
		<p><i>Nota:</i> El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales instruye al personal del área usuaria sobre la información que debe considerar para la elaboración del informe, el cual debe comunicarlo a la UAB, a través de su área usuaria, en un plazo no mayor a tres (03) días hábiles desde que se apersona a las instalaciones de GEMA para realizar el cierre de la orden de salida e ingreso de bienes muebles, con copia a STEC-GEMA. Este informe será presentado sólo para incidencias en bienes patrimoniales.</p>			
10	Comunicar la incidencia	<p>El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales comunica la incidencia a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales mediante correo institucional y adjunta el Formato PM0309-F10 "Incidencias en equipamiento devuelto", así como el Formato PM0312-F06 "Reporte técnico de revisión de equipos".</p> <p>El/la Coordinador/a comunica, mediante correo institucional, la incidencia a la UAB, en el plazo de tres (3) días hábiles desde el cierre de la orden de salida e ingreso de bienes.</p> <p>Va al procedimiento PM0312 "Gestión de mantenimiento y calibración de equipamiento".</p> <p>Fin del procedimiento.</p> <p><i>Nota 1:</i> El formato PM0309-F10 "Incidencias en equipamiento devuelto", el formato PM0312-F06 "Reporte técnico de revisión de equipos"; y otros documentos probatorios se adjuntan al Formato PA020111-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles" como evidencia que sustentan la observación.</p> <p><i>Nota 2:</i> En base al diagnóstico, se elaboran los TDR para la ejecución del servicio. La orden de servicio resultante del estudio de mercado será trasladada a la UAB-Control Patrimonial para los fines pertinentes.</p>	Correo institucional	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales	GEMA



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 01

Fecha: 11/06/2021

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN
11	Sellar y firmar la Orden de Salida	<p>Sella y firma el Formato PA0211-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles", y se le deriva al área usuaria para su firma y se le proporciona una copia, para su archivo personal.</p> <p>Luego, deriva el Formato PA0211-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles" al área de Control Patrimonial de la UAB y al personal de seguridad, para sus firmas en el referido formato, tomando conocimiento del ingreso del equipamiento.</p>	-	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
12	Registrar cierre de salida de bienes y archivar documentos	<p>Registra el cierre de salidas de equipamiento en el "Módulo Generación de Orden de Salida" del aplicativo web adjuntando el archivo PDF del Formato PA0211-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles" debidamente firmado.</p> <p>Posteriormente, archiva los registros, cuando corresponda de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Formato PM0309-F01 "Requerimiento de equipamiento".• Formato PA0211-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles".• Formato PM0309-F10 "Incidencias en equipamiento devuelto". <p>Fin del procedimiento.</p>	Módulo "Generación de Orden de Salida" del aplicativo web	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

DOCUMENTOS QUE SE GENERAN:

- Formato PM0309-F01: "Requerimiento de equipamiento"
- Formato PM0309-F02: "Matriz de Control de Bienes".
- **Formato PM0309-F03: "Matriz de atenciones"**
- **Formato PM0309-F04: "Lista de verificación para equipos"**.
- Formato PM0309-F09: "Hoja de Usuario Técnico".
- Formato PM0309-F10: "Incidencias en equipamiento devuelto".
- Formato PM0309-F11: "Seguimiento de incidencias de equipamiento".
- Formato PM0309-F12: "Acta de entrega - Recepción de bienes patrimoniales en comisión de servicios"
- Formato **PA0211-F03**: "Orden de salida e ingreso de bienes muebles".
- Formato PM0312-F06: "Reporte técnico de revisión de equipamiento".
- Formato PM0312-F07: "Verificación operacional de equipos - componente agua".
- Formato PM0312-F08: "Verificación operacional de equipos - componente aire (ruido)".
- Formato PM0312-F09: "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de LOWVOL)".
- Formato PM0312-F10: "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de HIVOL)".
- Formato PM0312-F11: "Verificación operacional de equipos - componente aire (unidad calidad de aire)".
- Formato PM0312-F12: "Verificación operacional de equipos - Generador eléctrico".
- Formato PM0312-F13: "Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)".



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: **01**

Fecha: 11/06/2021

ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO:

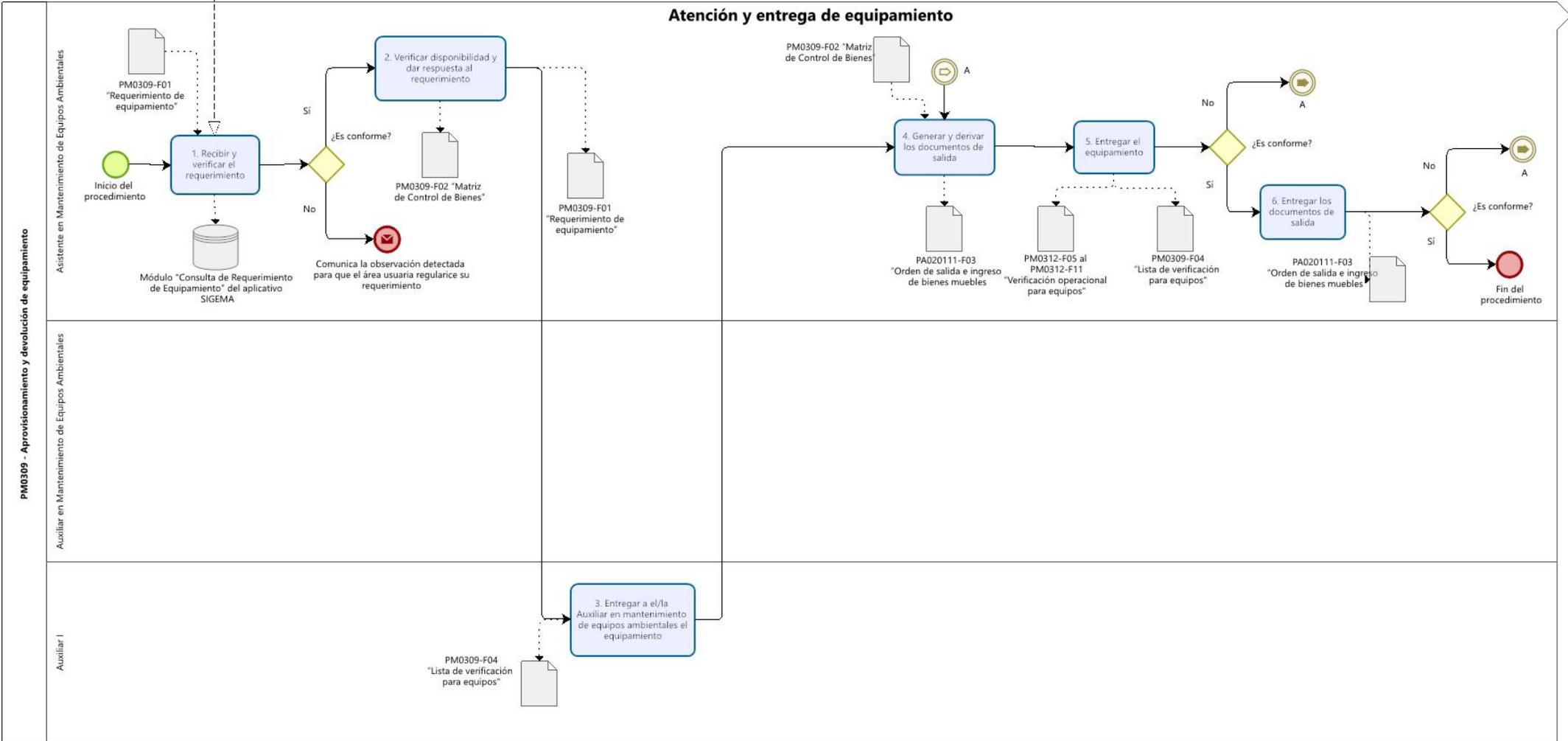
- Instructivo I-DEAM-PM0309-1: *"Atención de equipamiento y materiales para emergencias ambientales"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-2: *"Requerimiento por ampliación de cronograma de actividades"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-3: *"Regularización de requerimiento"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-4: *"Cancelación de requerimiento"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-5: *"Uso del multiparámetro"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-6: *"Uso de botella Van Dorn y Niskin"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-7: *"Uso y verificación del equipo correntómetro"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-8: *"Uso de muestreador de material particulado de alto volumen"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-9: *"Uso de muestreador de material particulado de bajo volumen"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-10: *"Uso de analizadores de gases (SO₂, H₂S, Nox, CO y O₃)"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-11: *"Uso de estación meteorológica marca Davis"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-12: *"Uso de estación meteorológica marca Campbell"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-13: *"Uso de sonómetro clase 1"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-14: *"Uso de equipos en la colecta de anfibios y reptiles"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-15: *"Uso de equipos en la colecta de aves"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-16: *"Uso de equipos en la colecta de mamíferos"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-17: *"Uso y verificación de equipos para la colecta de flora silvestre"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-18: *"Verificación de equipos de muestreo de comunidades hidrobiológicas"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-19: *"Uso y manejo de equipos de muestreo de suelo y sedimento"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-20: *"Uso de balanzas analíticas"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-21: *"Uso de microbalanza"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-22: *"Determinación de clase de exactitud de balanza y EMP de pesada"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-23: *"Autorización en uso de equipos de medición"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-24: *"Uso de conservadora de laboratorio - Pruebas ecotoxicológicas"*.
- Instructivo I-DEAM-PM0309-25: *"Uso de bomba de succión portátil"*

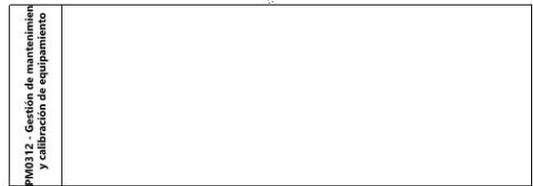
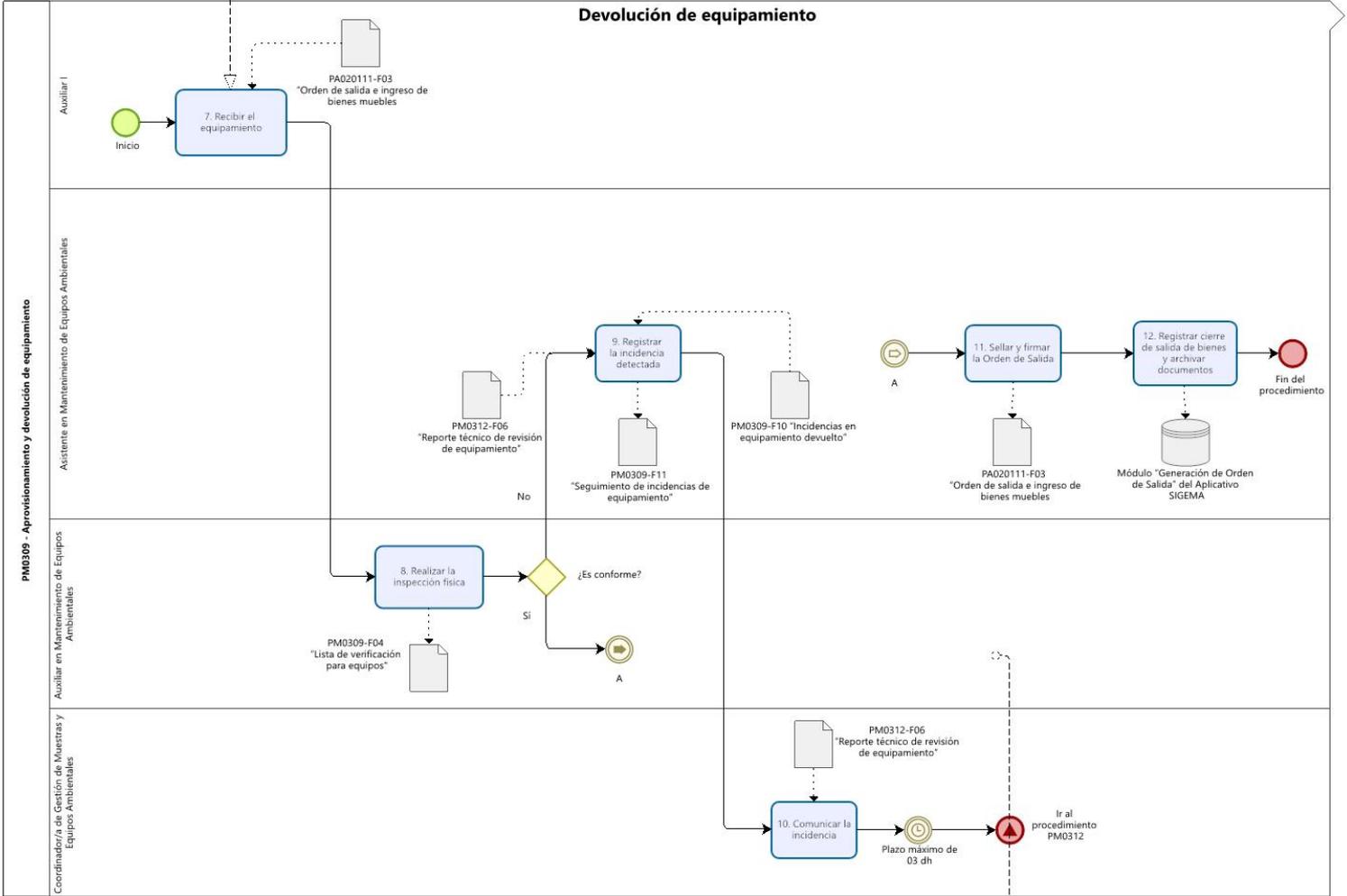
PROCESO RELACIONADO

PM03 - Evaluación Ambiental



Requerimiento de equipamiento





ATENCIÓN DE EQUIPOS PARA MONITOREO MEDIO AMBIENTAL

N° ATENCIÓN			ESTADO DE ATENCIÓN		ACTUALIZA ATENCIÓN	
-------------	--	---	--------------------	--	--------------------	---

SUB DIRECCION/ COORDINACION	#N/D	CUC :	#N/D	NOMBRE DE SOLICITANTE :	#N/D	
F. SALIDA :		F. RETORNO :		TOTAL DIAS	0	

DATOS DEL DESTINO DONDE SE EJECUTARA LA COMISION						
LUGAR DE PARTIDA		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO
DESTINO						
DIRECCION						

DATOS DEL PERSONAL A RETIRAR EL BIEN		
NOMBRE	CELULAR	CORREO

SELECCIONAR EQUIPOS							
	TECNICO	CODIGO	PATRIMONIAL	TIPO	MARCA	MODELO	SERIE
SEDE			N/T	N/T	N/T	N/T	N/T

EQUIPOS SELECCIONADOS PARA EL SERVICIO									
NUMERO DE ITEM	TECNICO	CODIGO	PATRIMONIAL	TIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CONFIRMAR	CODIGO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

MATRIZ

LEYENDA ESTADO		LEYENDA UBICACIÓN		EQUIPOS	TOTALES						TOTAL EQUIPOS
OPERATIVO	EQUIPO OPERATIVO (EN PERFECTO ESTADO)	A	DESPACHO		OPERATIVOS	OBSERVADO	DISPONIBLES	POR ALISTAR	RESERVADOS	EN CAMPO	
OBSERVADO		B	AGUAS		0	0	0	0	0	0	0
INDOPERATIVO	EQUIPO IRREPARABLE	C	AIRE		0	0	0	0	0	0	0
DB	EQUIPO CON INFORME DE BAJA	D	RUIDO		0	0	0	0	0	0	0
ROP	EQUIPOS ROBADO O PERDIDO	E	HIRODROLOGICO								
		F	ALMACEN, SER. PISO								
		ODE	TRCARGOSCENTRAL								

DATOS DEL EQUIPO						STATUS			RESERVA DE EQUIPOS	
CODIGO PATRIMONIAL	NOMBRE	TIPO/PARAMETRO	MARCA	MODELO	SERIE / DIMENSIÓN	ESTADO	UBICACIÓN	OBSERVACIÓN	ALISTAMIENTO	RESERVADO / CAMPO

Formato PM0309-F09
 Versión: 00
 Fecha de aprobación: 29/12/2020

INCIDENCIAS EN EQUIPAMIENTO DEVUELTO

N°: 000 _____ -20 _____

DATOS DEL USUARIO

Nombres y apellidos: _____

Tipo de contrato: _____

N° DNI: _____

DATOS DE LA COMISIÓN

Dirección: _____

Subdirección o Coord.: _____

Fecha inicio: _____

Fecha fin: _____

Código de acción: _____

Código de atención: _____

DATOS DEL EQUIPAMIENTO

Nombre: _____

Marca: _____

Modelo: _____

N° Serie: _____

Código patrimonial: _____

Código OEFA: _____

ESTADO DEL EQUIPAMIENTO

- Inoperativo ()** Cuando el equipo no prende, no lee o no registra las lecturas. (aplica solo para equipos)
- Observado ()** Cuando el equipo o material tiene alguna parte o accesorio dañada, deteriorada
- Perdido ()**
- Robado ()**
- Otros ()** **Indicar:** _____

DESCRIPCIÓN DE LA OCURRENCIA

Fecha de la ocurrencia: _____

Lugar de la ocurrencia (Dpto., Provincia, Distrito): _____

Descripción: Señalar de manera concisa los hechos ocurridos

El que suscribe manifiesta que lo señalado en el presente documento tiene carácter de Declaración Jurada.

Nombres y apellidos: _____

Fecha: _____

Firma: _____

SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS DE EQUIPAMIENTO

DATOS GENERALES		DATOS DE LA COMISIÓN			DATOS DEL BIEN			SEGUIMIENTO						
ÁREA	USUARIO RESPONSABLE	CÓDIGO DE ACCIÓN	FECHA DE SALIDA	FECHA DE RETORNO	NOMBRE DEL EQUIPO O MATERIAL	CÓDIGO PATRIMONIAL / CÓDIGO INTERNO	TIPO DE INCIDENCIA	FECHA DE REGISTRO DE INCIDENCIA	N° DE REGISTRO	FECHA DE INFORME DE INCIDENCIA	N° DE INFORME	CONCLUSIÓN DE UAB	FECHA DE REPOSICIÓN DE EQUIPO O MATERIAL	OBSERVACIONES

Formato PM0309-F11
 Versión: 00
 Fecha de aprobación: 29/12/2020

	MAPRO-DEAM-PM-03	Versión: 00 Fecha: 29/12/2020
---	-------------------------	----------------------------------

ACTA DE ENTREGA - RECEPCIÓN DE BIENES PATRIMONIALES
EN COMISIÓN DE SERVICIOS

Con fecha [Día en número] del mes de [Mes en letras] del año [Año en número], el/la Sr./Srta. [Nombre(s) y apellidos] (**ASISTENTE EN GESTIÓN PATRIMONIAL**) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, identificado con DNI N° [Número] en calidad de **ENTREGA** y, de otra parte, el/la Sr./Srta [Nombre(s) y apellidos] (**AUXILIAR EN GESTIÓN PATRIMONIAL**) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, identificado con DNI N° [Número] en calidad de **RECEPCIÓN**, se reunieron con la finalidad de proceder a la entrega y recepción de [Cantidad de bienes en letras] (**[Cantidad de bienes en números]**) Bienes patrimoniales.

Los bienes patrimoniales materia de entrega y recepción se detallan de acuerdo a lo siguiente:

I. INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN

CÓDIGO DE ACCIÓN:	
NUEVA FECHA FIN DE COMISIÓN:	

II. INFORMACIÓN DE LOS BIENES

CODIGO PATRIMONIAL	DENOMINACIÓN DEL BIEN	MARCA	MODELO	SERIE N°	ESTADO	OPERATIVIDAD	ACCESORIOS
ETIQUETA DE CÓDIGO DE BARRAS SBN DE 12 DÍGITOS	NOMBRE DEL BIEN, ESTÁ EN LA ETIQUETA SBN	MARC A DE BIEN	MODELO O TIPO	NÚMERO DE SERIE DEL BIEN	ESTADO FÍSICO DEL BIEN: (BUENO – MALO – REGULAR)	DETALLAR SI EL EQUIPO SE ENCUENTRA OPERATIVO O SI PRESENTA ALGUNA FALLA.	TODOS LOS ACCESORIOS CON LOS QUE CUENTA PARA SU CORRECTO USO.

	MAPRO-DEAM-PM-03	Versión: 00 Fecha: 29/12/2020
---	------------------	----------------------------------

Estando de acuerdo las partes se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, en dos (02) originales.

ENTREGA CONFORME

RECIBE CONFORME

(Nombre y Apellidos)

DNI

(cargo)

OEFA

(Nombre y Apellidos)

DNI

(cargo)

OEFA

Instructivo de atención de equipamiento y materiales para emergencias ambientales

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la atención de equipamiento y materiales necesarios en las emergencias ambientales.

II. INSTRUCCIONES

Para la adecuada atención de equipamiento y materiales para emergencias ambientales, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- 2.1 La alerta de emergencia se activa con la recepción del correo institucional por parte de el/la Jefe/a del área usuaria o el/la responsable de atender la emergencia.
- 2.2 El correo debe indicar el área usuaria, lugar de la emergencia ambiental, nombre y DNI de la persona que va a retirar el kit de emergencia.
- 2.3 El correo debe estar dirigido a el/la Analista de Operaciones Técnicas de la Coordinación Técnica Especializada en Gestión de Muestras y Equipos Ambientales, Analista de Gestión de Laboratorio de la Coordinación Técnica Especializada en Gestión de Muestras y Equipos Ambientales con copia a el/la Coordinador/a de la Coordinación Técnica Especializada en Gestión de Muestras y Equipos Ambientales de la Subdirección Técnica Científica.
- 2.4 El/la Coordinador/a de la Coordinación Técnica Especializada en Gestión de Muestras y Equipos Ambientales de la Subdirección Técnica Científica o el/la Analista de Gestión de Laboratorio de la Coordinación Técnica Especializada en Gestión de Muestras y Equipos Ambientales, solicitan el ingreso de los usuarios que recogerán el equipamiento y/o materiales mediante un correo institucional al personal del área de seguridad del OEFA.
- 2.5 Para el caso de equipos ambientales, el área usuaria deberá verificar el equipamiento que se encuentran en el kit con lo indicado en el Formato PA020111-F03 "*Orden de salida e ingreso de bienes muebles*" del Procedimiento PA020111 "*Alta, asignación, desplazamiento, devolución y baja de bienes muebles*". En caso, el equipamiento a retirar no sean todos los indicados en el registro, tachar en el formato lo que no está retirando.
- 2.6 El registro de información en el Formato PA020111-F03 "*Orden de salida e ingreso de bienes muebles*" debe ser firmado por el área usuaria, personal de seguridad física y posteriormente regularizado por el área de control patrimonial de la Unidad de Abastecimiento de la Oficina de Administración. Ambos registros deben estar por triplicado, uno queda en el almacén (colocarlo en la bandeja que se encuentra en el área), otro para el personal de seguridad y uno para el área usuaria.

- 2.7 Paralelamente, el área usuaria debe regularizar los documentos, de acuerdo al Formato PM0309-F04 *“Requerimiento de equipamiento”*, PM0310-F01 *“Requerimiento de materiales para el muestreo”* y/u PA020111-F03 *“Orden de salida e ingreso de bienes muebles”* en un plazo no mayor a setenta y dos (72) horas posterior al despacho de equipamiento y/o materiales.
- 2.8 Para la regularización del requerimiento de equipamiento y/o materiales, ingresar a la sección *“Formularios”* del aplicativo STEC-GEMA y llenar el Formulario *“Requerimiento de equipamiento, materiales y servicio de transporte”* indicando en el apartado Tipo de comisión: *“Emergencia”* y adjuntando en el apartado Sustento de la emergencia: la documentación en formato PDF que hace referencia a dicha emergencia.

Instructivo de requerimiento por ampliación de cronograma de actividades

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del correcto uso del formulario *“Requerimiento por ampliación de cronograma de actividades”* en el aplicativo STEC-GEMA.

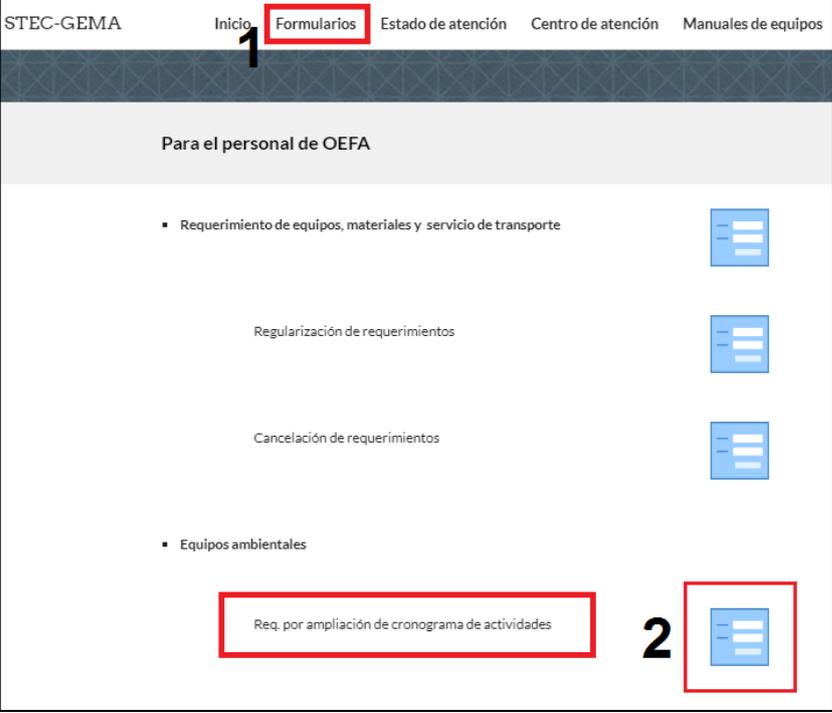
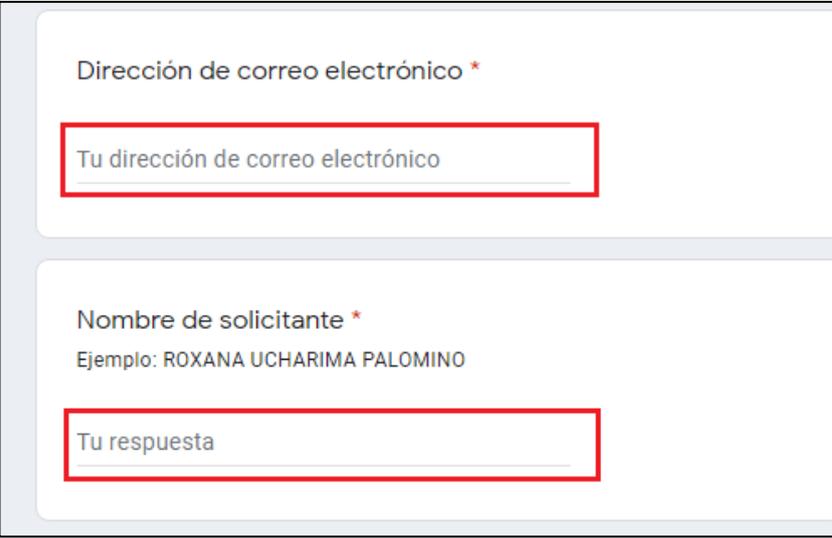
II. INSTRUCCIONES

2.1 Consideraciones Generales

- Mediante el formulario *“Requerimiento por ampliación de cronograma de actividades”* del aplicativo STEC-GEMA (en adelante, **el Formulario**) se puede solicitar la ampliación de la fecha de finalización de la comisión indicada en el requerimiento de equipamiento inicial.
- Cuando se requiera usar el formulario el área usuaria debe solicitar la ampliación del requerimiento en un plazo no mayor a cuarenta y ocho (48) horas antes de la fecha de fin inicial de la comisión. El/la Analista de Operaciones Técnicas de la Coordinación Técnica Especializada en Gestión de Muestras y Equipos Ambientales evalúa en función a la programación del equipamiento la aprobación del requerimiento y lo comunica al área usuaria mediante correo institucional.
- Cabe precisar que no se debe confundir el *“código de atención”* que se generó en los Formatos PM0309-F06 *“Respuesta al requerimiento de equipamiento”* y PM0310-F03 *“Respuesta al requerimiento de materiales para el muestreo”*, que se envió mediante el aplicativo STEC-GEMA con el *“código de acción”* propio de la comisión a desarrollar.

2.2 Uso del Formulario

N°	Descripción de la tarea
1	Ingresar al aplicativo STEC-GEMA (https://sites.google.com/oefa.gob.pe/ctegme) y dirigirse a la sección <i>“Formularios”</i> , luego dar clic en el icono para ingresar al formulario <i>“Requerimiento por ampliación de cronograma de actividades”</i> .

N°	Descripción de la tarea
	 <p>STEC-GEMA Inicio Formularios Estado de atención Centro de atención Manuales de equipos</p> <p>1</p> <p>Para el personal de OEFA</p> <ul style="list-style-type: none"> Requerimiento de equipos, materiales y servicio de transporte <ul style="list-style-type: none"> Regularización de requerimientos Cancelación de requerimientos Equipos ambientales <ul style="list-style-type: none"> Req. por ampliación de cronograma de actividades <p>2</p>
2	<p>Ingresar el correo electrónico de el/la responsable evaluador/a y/o supervisor/a; así como, el nombre completo en forma de mayúsculas y en orden de nombres y apellidos.</p>  <p>Dirección de correo electrónico *</p> <p>Tu dirección de correo electrónico</p> <p>Nombre de solicitante *</p> <p>Ejemplo: ROXANA UCHARIMA PALOMINO</p> <p>Tu respuesta</p>
3	<p>Ingresar el “código de atención” que fue generado inicialmente cuando se respondió el requerimiento enviado. Luego, seleccionar la nueva fecha de fin de la comisión. Al seleccionar “enviar” se concluye con el formulario.</p>

N°	Descripción de la tarea
	<div data-bbox="448 398 1233 1028"><p>Código de atención generado *</p><input data-bbox="496 528 1038 607" type="text" value="Tu respuesta"/></div> <div data-bbox="448 667 1233 920"><p>Nueva Fecha fin de comisión *</p><p>Fecha</p><input data-bbox="496 804 767 882" type="text" value="dd/mm/aaaa"/></div> <div data-bbox="469 931 636 1010"><input type="button" value="Enviar"/></div>

Instructivo de regularización de requerimiento

I. OBJETIVO

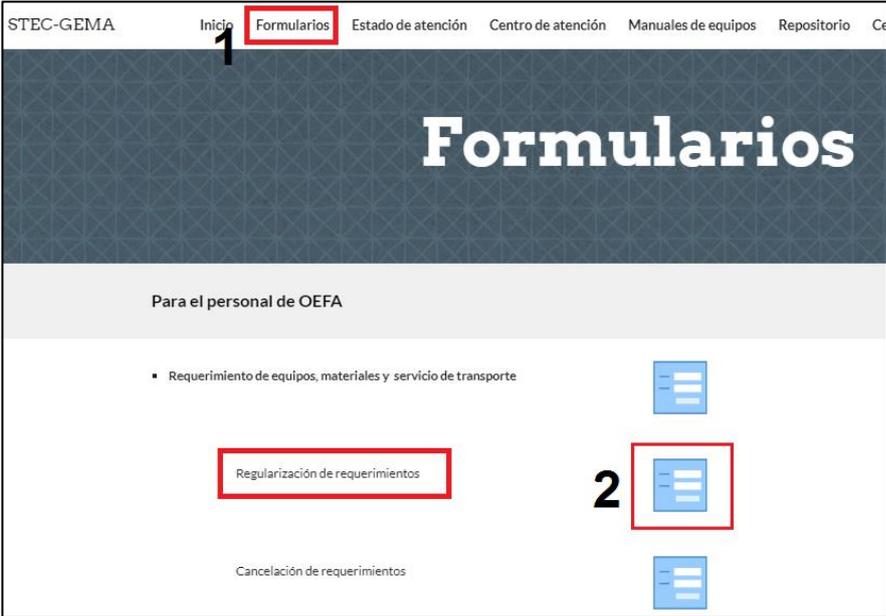
El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del correcto uso del formulario *“Regularización de requerimientos”* en el aplicativo STEC-GEMA.

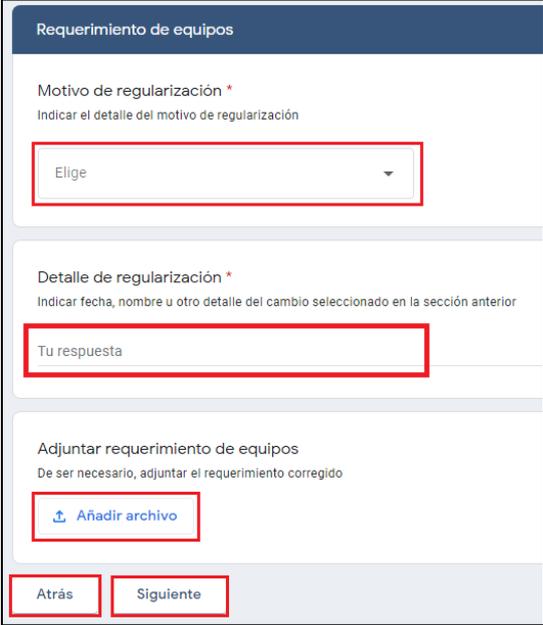
II. INSTRUCCIONES

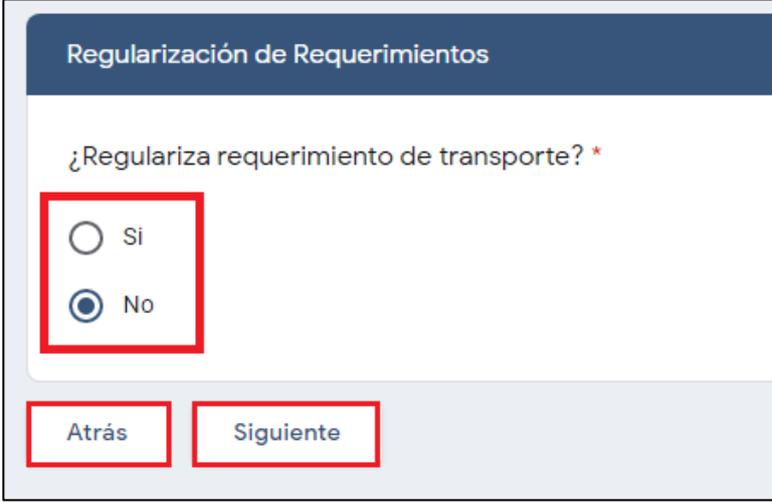
2.1 Consideraciones Generales

- Mediante el formulario *“Regularización de requerimientos”* del aplicativo STEC-GEMA (en adelante, **el Formulario**) se puede solicitar en forma simultánea la regularización de los requerimientos de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes, materiales para el muestreo y servicio de transporte.
- Los casos donde se requiera utilizar el formulario por parte del área usuaria son:
 - Cambio de fecha de comisión (postergación, etc).
 - Cambio de fecha para recojo del equipamiento.
 - Cambio de responsable para recojo del equipamiento.
 - Cambio de fecha para verificación de materiales.
 - Error en datos de la comisión (CUC, fecha inicio, fecha fin, etc).
 - Error de datos en modalidad de envío, origen, destino, etc.
- Cuando se requiera usar el formulario, el área usuaria debe solicitar la regularización del requerimiento en un plazo no mayor a cuarenta (48) horas antes de la fecha programada de atención.
- Es importante que no se confunda el *“código de atención”* que se generó en los Formatos PM0309-F06 *“Respuesta al requerimiento de equipamiento”* y PM0310-F03 *“Respuesta al requerimiento de materiales para el muestreo”*, que se envió mediante el aplicativo STEC-GEMA con el *“código de acción”* propio de la comisión a desarrollar

2.2 Uso del Formulario

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Ingresar al aplicativo STEC-GEMA (https://sites.google.com/oefa.gob.pe/ctegme) y dirigirse a la sección “Formularios”, luego dar clic en el icono para ingresar al formulario “Regularización de requerimientos”.</p> 
2	<p>Ingresar el nombre de el/la responsable evaluador/a y/o supervisor/a; así como, el nombre completo e ingresar el código de atención que fue generado inicialmente cuando se respondió el requerimiento enviado.</p> 

<p>3</p>	<p>Caso: Requerimiento de equipamiento : Si: Seleccionar esta opción si se va a detallar los motivos de la regularización del requerimiento. No: Seleccionar esta opción si no se va a regularizar el requerimiento. Siguiente: Clic para pasar a la siguiente sección.</p> 
<p>4</p>	<p>Caso: Requerimiento de equipamiento : Indicar el motivo de la regularización del requerimiento, luego describir el detalle de la regularización del requerimiento y finalmente adjuntar el requerimiento corregido. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar la información de la sección anterior. Siguiente: Clic para pasar a la siguiente sección.</p> 
<p>5</p>	<p>Caso: Requerimiento de materiales para el muestreo: Si: Seleccionar esta opción si se va a detallar los motivos de la regularización del requerimiento. No: Seleccionar esta opción si no se va a regularizar el requerimiento. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Siguiente: Clic para pasar a la siguiente sección.</p>

	
6	<p>Caso: Requerimiento de servicio de transporte: Si: Seleccionar esta opción si se va a detallar los motivos de la regularización del requerimiento. No: Seleccionar esta opción si no se va a regularizar el requerimiento. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Siguiete: Clic para pasar a la siguiente sección.</p> 
7	<p>Parte final del formulario: Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Enviar: Al seleccionar "Enviar" se concluye con el formulario.</p>

Regularización de Requerimientos

El nombre y la foto asociados a tu cuenta de Google se registrarán cuando subas este formulario. ¿No es tuya la dirección ctegme@gmail.com? [Cambiar](#)

Haz clic en Enviar para terminar.

Atrás

Enviar

Instructivo de cancelación de requerimiento

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del correcto uso del formulario “*Cancelación de requerimientos*” del aplicativo STEC-GEMA.

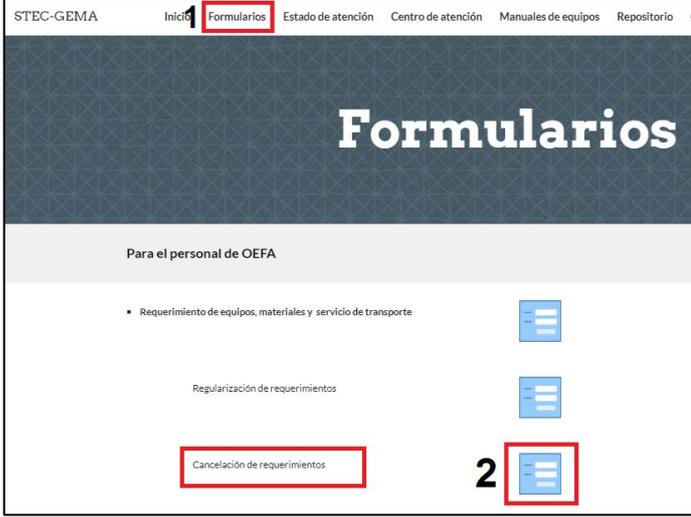
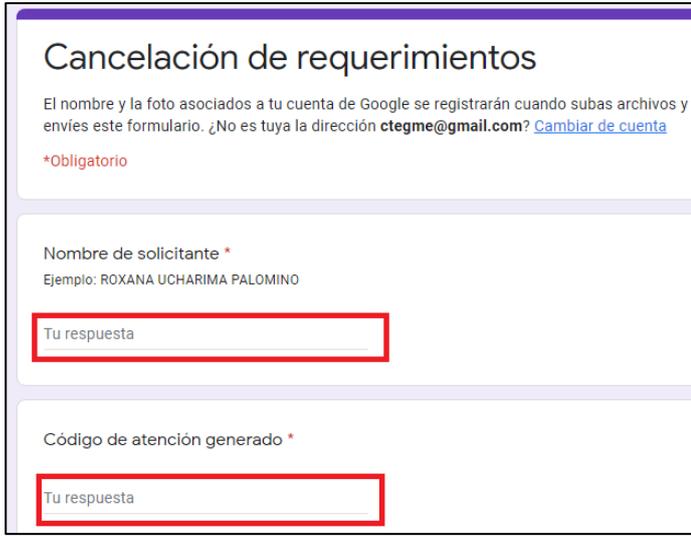
II. INSTRUCCIONES

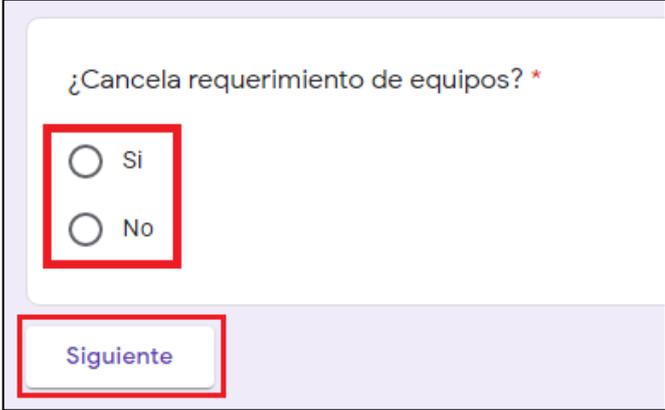
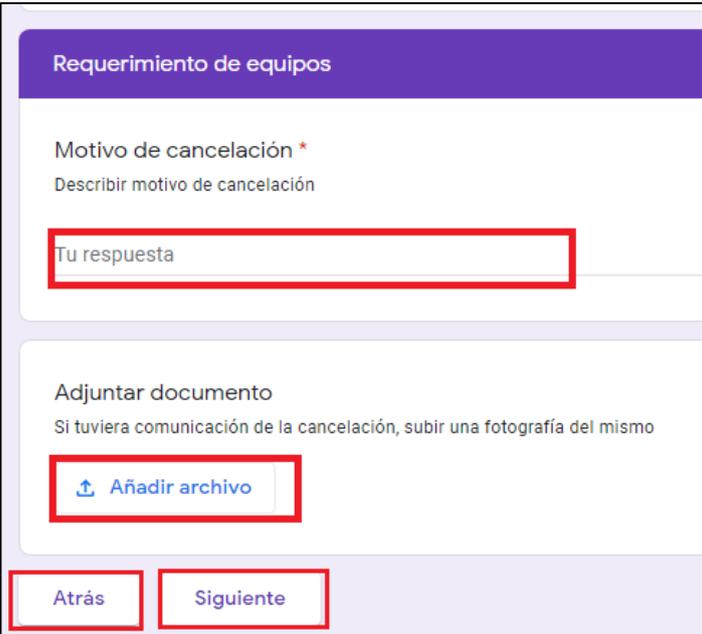
2.1 Consideraciones Generales

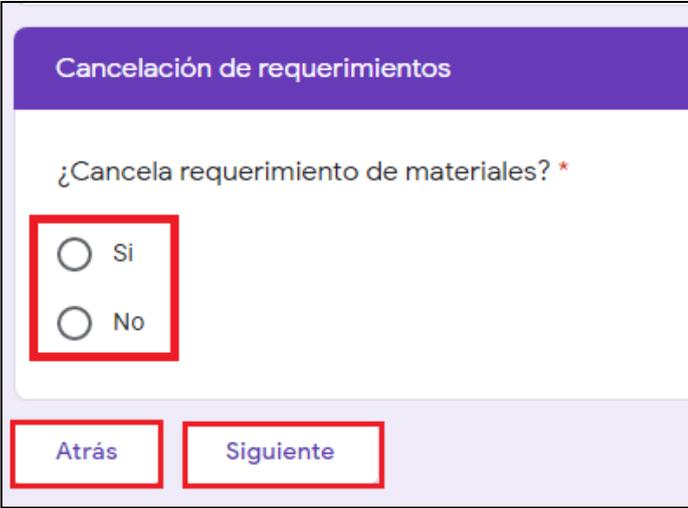
- Mediante el formulario “*Cancelación de requerimientos*” del aplicativo STEC-GEMA (en adelante, **el Formulario**) se puede solicitar en forma simultánea la cancelación de los requerimientos de equipamiento, materiales para el muestreo y servicio de transporte.
- Cuando se requiera usar el formulario, el área usuaria debe solicitar la cancelación del requerimiento en un plazo no mayor a cuarenta y ocho (48) horas después de la fecha programada de atención.
- Es importante que no se confunda el “*código de atención*” que se generó en los Formatos PM0309-F06 “*Respuesta al requerimiento de equipamiento*” y PM0310-F03 “*Respuesta al requerimiento de materiales para el muestreo*”, que se envió mediante el aplicativo STEC-GEMA con el “*código de acción*” propio de la comisión a desarrollar.

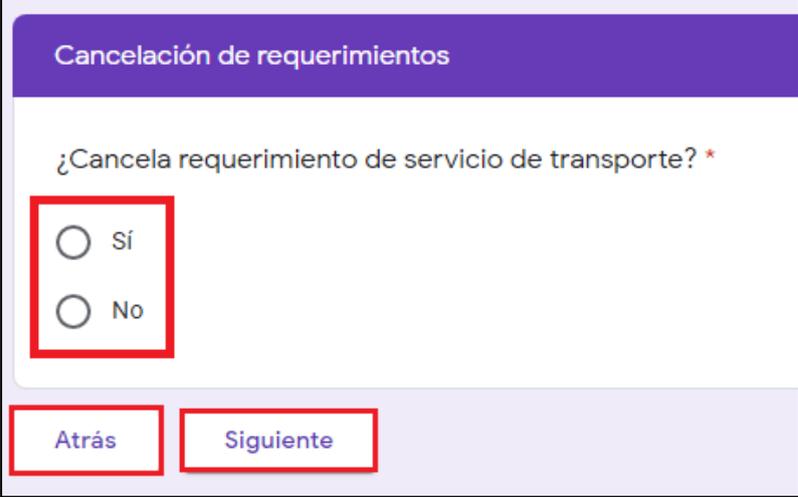
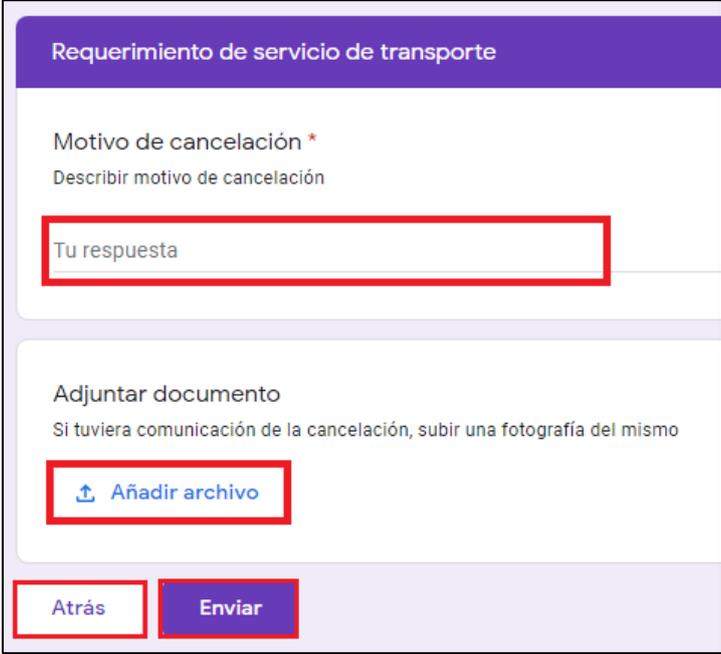
2.2 Uso del Formulario

N°	Descripción de la tarea
1	Ingresar al aplicativo STEC-GEMA (https://sites.google.com/oefa.gob.pe/ctegme) y dirigirse a la sección “ <i>Formularios</i> ”, luego dar clic en el icono para ingresar al formulario “ <i>Cancelación de requerimientos</i> ”.

N°	Descripción de la tarea
	
2	<p>Ingresar el nombre de el/la responsable evaluador/a y/o supervisor/a en mayúsculas y en orden de nombres y apellidos; posterior a ello, ingresar el código de atención que fue generado inicialmente cuando se respondió el requerimiento enviado.</p> 
3	<p>Caso: Requerimiento de equipamiento: Si: Seleccionar esta opción si se va a detallar los motivos de la cancelación del requerimiento. No: Seleccionar esta opción si no se va a cancelar el requerimiento. Siguiente: Clic para pasar a la siguiente sección.</p>

N°	Descripción de la tarea
	
4	<p>Caso: Requerimiento de equipamiento : Describir el motivo de la cancelación del requerimiento, luego adjuntar la captura de pantalla del correo donde se comunica la cancelación. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Siguiete: Clic para pasar a la siguiente sección.</p> 
5	<p>Caso: Requerimiento de materiales para el muestreo: Si: Seleccionar esta opción si se va a detallar los motivos de la cancelación del requerimiento. No: Seleccionar esta opción si no se va a cancelar el requerimiento. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Siguiete: Clic para pasar a la siguiente sección.</p>

N°	Descripción de la tarea
	
6	<p>Caso: Requerimiento de materiales para el muestreo: Describir el motivo de la cancelación del requerimiento, luego adjuntar la captura de pantalla del correo donde se comunica la cancelación. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Siguiete: Clic para pasar a la siguiente sección.</p> 
7	<p>Caso: Requerimiento de servicio de transporte: Si: Seleccionar esta opción si se va a detallar los motivos de la cancelación del requerimiento. No: Seleccionar esta opción si no se va a cancelar el requerimiento. Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior. Siguiete: Clic para pasar a la siguiente sección.</p>

N°	Descripción de la tarea
	
8	<p>Caso: Requerimiento de servicio de transporte: Describir el motivo de la cancelación del requerimiento, luego adjuntar la captura de pantalla del correo donde se comunica la cancelación.</p> <p>Atrás: Clic para retroceder si en caso necesita modificar información de la sección anterior.</p> <p>Enviar: Al seleccionar “Enviar” se concluye con el formulario.</p> 

Instructivo de uso del multiparámetro

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso del multiparámetro en campo.

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas y accesorios del equipo multiparámetro

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas del multiparámetro

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de los electrodos y sondas de medición de pH, oxígeno disuelto y conductividad, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Especificaciones técnicas de las sondas del multiparámetro

Electrodos y sondas de Medición	Rango	Resolución	Precisión
pH	0-14 unidades de pH	Rápido: 0,1; Medio: 0,01, Lento: 0,001.	±0,02
Temperatura	0,0 °C a 50,0 °C	0,1 °C	±0,04
Oxígeno disuelto	0-20 mg/L ó 1 a 200% de saturación	0,01 mg/L ó 0,1% saturación	0 a 8 mg/L ± 0,1 mg/L > 8 mg/L ± 0,2 mg/L.
Conductividad	0,01 µS/cm-200 mS/cm	0,1 µS/cm	±0,5%

Descripción del teclado – multiparámetro

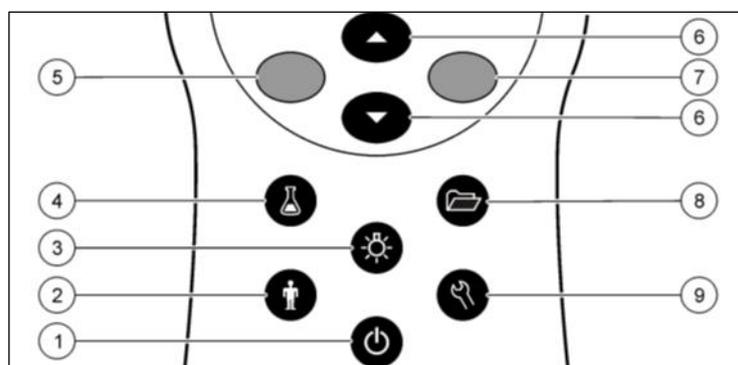


Figura 2.1. Teclado del equipo

- | | |
|--|---|
| <p>1 ON/OFF: encendido o apagado del medidor.</p> <p>2 ID de usuario: datos asociados con una persona.</p> <p>3 ILUMINACIÓN: iluminación de la pantalla de visualización.</p> <p>4 ID muestra Manual: datos asociados con una ubicación de muestra.</p> <p>5 Tecla AZUL/IZQUIERDA: calibra, cancela o sale del menú actual.</p> | <p>6 Tecla ARRIBA y ABAJO: desplazarse por los menús, introducir números y letras o cambiar la vista de la pantalla de lectura.</p> <p>7 Tecla VERDE/DERECHA: leer, seleccionar, confirmar o almacenar datos</p> <p>8 REGISTRO DE DATOS: para abrir o transferir almacenados.</p> <p>9 OPCIONES DEL MEDIDOR: cambio de la configuración, ejecución de comprobaciones de estándar, visualización de información del medidor.</p> |
|--|---|

Descripción de la pantalla

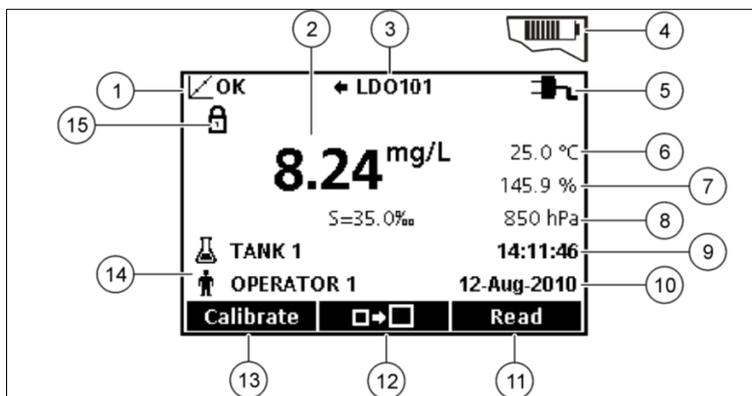


Figura 2.2. Pantalla del equipo

- | | |
|--|--|
| <p>1 Indicador del estado de calibración.</p> <p>2 Valor y unidad de medición principales.</p> <p>3 Tipo de sonda IntelliCAL e indicador de puerto.</p> | <p>9 Hora.</p> <p>10 Fecha.</p> <p>11 Medición (OK, Seleccionar).</p> |
|--|--|

- | | |
|---|---|
| 4 Estado de la batería. | 12 Icono de tamaño de la pantalla. |
| 5 Fuente de energía. | 13 Calibrar (Cancelar, Salir). |
| 6 Temperatura de la muestra (°C o °F). | 14 Identificación de muestra y operador. |
| 7 Unidad de medición secundaria. | 15 Indicador de estabilidad o bloqueo de pantalla. |
| 8 Unidades terciarias (para algunas sondas). | |

Medidor o consola

- Llevar a campo 4 pilas AA alcalinas o pilas recargables NiMH adicionales.

2.2 Ajuste, verificación y medición en campo - Sonda de pH

Descripción de la sonda de pH

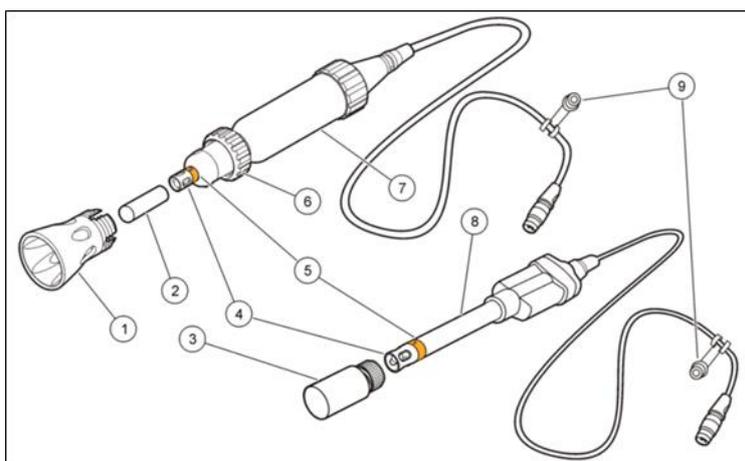
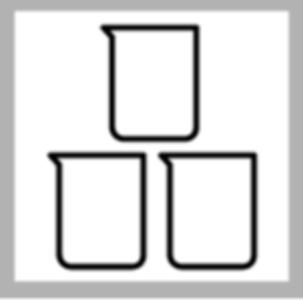


Figura 2.3. Sonda de pH

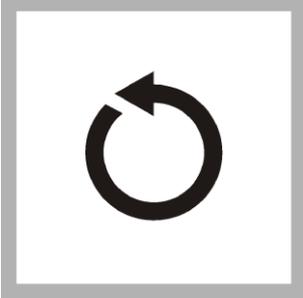
- | | |
|--|--|
| 1 Protector (modelo reforzado). | 6 Anillo de seguridad (modelo reforzado). |
| 2 Tapa de almacenamiento de la sonda. | 7 Sonda reforzada (cable de 5, 10, 15 ó 30 metros). |
| 3 Frasco del empapador de la sonda. | 8 Sonda estándar (cable de 1 ó 3 metros). |
| 4 Bulbo de cristal y sensor de temperatura. | |

5 Uniones de referencia y cinta de 9 Tapa de almacenamiento de la protección. sonda o soporte del frasco de empapador.

Ajuste del sensor del pH		
N°	Descripción de la tarea	Registro
1	<p>Conectar la sonda de pH al medidor. Conectar firmemente la tuerca de bloqueo del cable al medidor. Encender el medidor.</p> 	
2	<p>Pulsar "Calibrar". La pantalla debe mostrar los buffers que son necesarios para el ajuste.</p> 	
3	<p>Identificar el material de referencia certificado o buffers para cada punto de verificación (4, 7 y 10).</p> 	

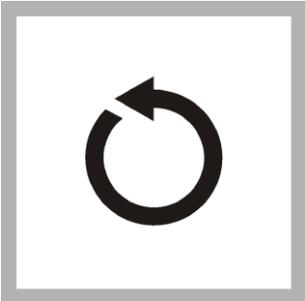
Ajuste del sensor del pH

N°	Descripción de la tarea	Registro
4	<p>Enjuagar la sonda de pH con agua desionizada o destilada. Secar con papel <i>tissue</i> o material que no tenga pelusa.</p> 	
5	<p>Colocar la sonda de pH en la solución de ajuste de pH 4 y agitar suavemente. Las uniones de referencia deben estar completamente sumergidas. Agitar la sonda de lado a lado en la solución patrón para refrescar la unión de referencia.</p> 	
6	<p>Pulsar "<i>Medición</i>". Agitar suavemente, la pantalla debe mostrar "<i>Estabilizando</i>" y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en la solución de ajuste. La pantalla debe mostrar la solución de ajuste que se acaba de leer y el valor de pH corregido para la temperatura cuando la lectura es estable.</p> 	
7	<p>Repetir los pasos 4, 5 y 6 para las soluciones buffer 7 y 10 respectivamente.</p>	

Ajuste del sensor del pH		
N°	Descripción de la tarea	Registro
		
8	<p>Pulsar <i>“Terminado”</i> para ver el resumen del ajuste. En la pantalla no aparecerá <i>“Terminado”</i> mientras no se haya alcanzado el número mínimo de puntos de ajuste.</p> 	
9	<p>Pulsar <i>“Guardar o Memorizar”</i> para aceptar el ajuste y volver al modo de medición. Si se trata de una sonda reforzada, colocar el protector en la sonda. Registrar los datos en el formato correspondiente.</p> 	Anexo N° 2
Verificación del sensor de pH		
10	<p>Conectar la sonda de pH al medidor. La tuerca de bloqueo del cable debe estar conectada firmemente al medidor. Encender el medidor.</p>	

Ajuste del sensor del pH

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
11	<p>Colocar la sonda de pH en la solución de verificación y agitar suavemente. Las uniones de referencia deben estar completamente sumergidas. Agitar la sonda de lado a lado en la solución para refrescar la unión de referencia.</p> 	
12	<p>Pulsar “Medición”, agitar suavemente la sonda, en la pantalla debe mostrar “Estabilizando” y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en la solución de verificación. El resultado final se observará en la pantalla del equipo.</p> 	

Ajuste del sensor del pH		
N°	Descripción de la tarea	Registro
		
13	<p>Repetir los pasos 9 al 11, hasta conseguir el número mínimo de puntos verificación del ajuste, que se ha especificado.</p>  <p>Nota. - Las lecturas obtenidas durante la verificación deben permanecer dentro de las tolerancias establecidas en el formato de verificación operacional. Si los valores están fuera de las tolerancias establecidas, ajustar el equipo nuevamente. Usar el formato respectivo para registrar los valores obtenidos.</p> <p>Culminado el proceso de verificación, lavar el sensor de pH con abundante agua desionizada o destilada.</p>	Anexo N° 2
Medición de pH		
14	<p>Conectar la sonda de pH al medidor. La tuerca de bloqueo del cable debe conectarse firmemente al medidor. Encender el medidor.</p> 	
15	<p>Para lograr el mejor tiempo de estabilización, en lo posible acondicionar la sonda durante varios minutos en la muestra o en una solución comparable en</p>	

Ajuste del sensor del pH		
N°	Descripción de la tarea	Registro
	<p>términos de pH y fuerza iónica antes de realizar la medición inicial de la muestra.</p> 	
16	<p>Enjuagar la sonda con agua desionizada o destilada y, a continuación, con la muestra. Secarlo con papel <i>tissue</i> o material que no tenga pelusa.</p> 	
17	<p>Colocar la sonda en la muestra y agitar suavemente. Las uniones de referencia deben estar completamente sumergidas. No colocar la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor. Agitar la sonda de lado a lado en la muestra para actualizar la unión de referencia.</p> 	
18	<p>Pulsar "<i>Medición</i>". En la pantalla debe aparecer "<i>Estabilizando</i>" y una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura se estabilice, debe aparecer el icono de candado.</p>	

Ajuste del sensor del pH		
N°	Descripción de la tarea	Registro
	<div style="text-align: center;">  <p>Medición</p> </div> <p>Registrar los valores obtenidos en la cadena de custodia.</p>	
19	<p>Una vez finalizadas las mediciones, lavar la sonda con agua desionizada o destilada, introducir el bulbo de vidrio de la sonda en el frasco de almacenaje con solución de cloruro de potasio (KCl) de concentración 3 M.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
20	<p style="text-align: center;">Sensor de pH</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar el sensor de temperatura de la sonda de pH, antes de llevarlo a campo, emplear un termómetro calibrado y medir la temperatura del agua del cuerpo receptor en paralelo con el electrodo de pH. ● No utilizar buffer reutilizados para realizar el ajuste y enjuagar el electrodo con agua desionizada o destilada, antes y después de cada medición. ● Evitar el roce del bulbo del electrodo de pH, para reducir la posibilidad de error debido a la polarización. ● Mantener el bulbo del electrodo de pH sumergido en solución de cloruro de potasio (KCL) 3M, para evitar la resequedad. ● Revisar periódicamente el electrodo de algún daño o deposición sales. 	

Ajuste del sensor del pH

N°	Descripción de la tarea	Registro
	<ul style="list-style-type: none"> ● Usar siempre el protector de sonda para evitar daños en el bulbo de vidrio. ● Para contaminantes generales: <ul style="list-style-type: none"> - Enjuagar la sonda con agua desionizada y secar con un paño sin pelusas. - Remojar el bulbo de vidrio durante 12 a 16 horas en la solución de limpieza de electrodos. - Enjuagar o sumergir la sonda durante 1 minuto en agua desionizada. - Remojar la sonda en tampón de pH 4 durante 20 minutos, luego enjuagar con agua desionizada. - Secar con un paño que no deje pelusa. ● Para grasas, aceites y grasas: <ul style="list-style-type: none"> - Sumergir el bulbo de vidrio en una solución de detergente caliente (35°C) no abrasivo con pH neutro, durante 2 horas aproximadamente. - Enjuagar o sumergir la sonda durante 1 minuto en agua desionizada. - Sumergir la sonda en tampón de pH 4 durante 20 minutos, luego enjuagar con agua desionizada. - Secar con un paño sin pelusas. 	

2.3 Ajuste, verificación y medición en campo - sonda de Conductividad Eléctrica

Descripción de la sonda de conductividad

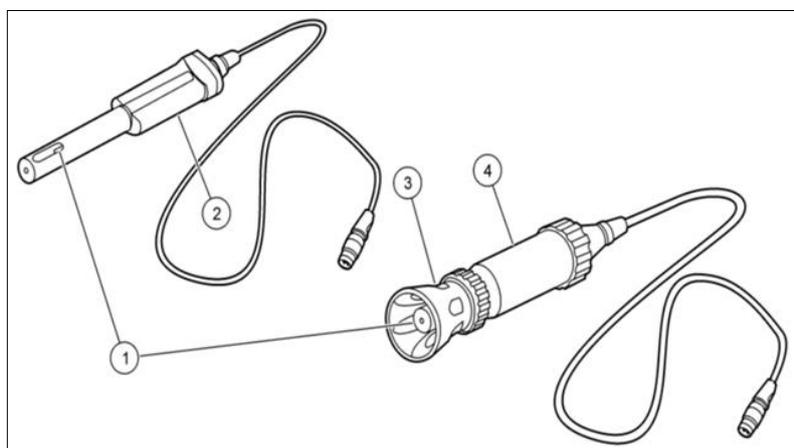
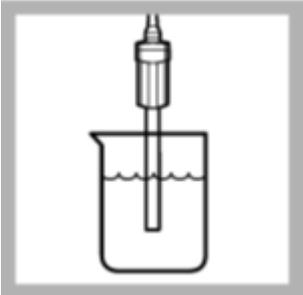


Figura 2.4. Sonda de conductividad

- 1 Sensor de temperatura y celda de conductividad con diseño en grafito de 4 polos.
 2 Sonda estándar (cable de 1 ó 3 metros).
 3 Protector (modelo reforzado).
 4 Sonda reforzada (cable de 5, 10, 15 ó 30 metros).

Ajuste del sensor de conductividad		
N°	Descripción de la tarea	Registro
1.	<p>Conectar la sonda de conductividad al medidor. La tuerca de bloqueo del cable debe estar conectada firmemente al medidor. Encender el medidor.</p> 	
2	<p>Pulsar "Calibrar". La pantalla debe mostrar la solución patrón de conductividad que es necesaria para el ajuste.</p> 	
3	<p>Añadir la solución patrón de conductividad en un vaso de precipitación o un contenedor adecuado.</p>	

Ajuste del sensor de conductividad

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
4	<p>Enjuagar la sonda con agua desionizada o destilada. Secar con papel <i>tissue</i> o material que no tenga pelusa.</p> 	
5	<p>Colocar la sonda de conductividad en la solución de ajuste y agitar suavemente. El sensor de temperatura debe estar completamente sumergido.</p> 	
6	<p>Pulsar “<i>Medición</i>”. Agitar suavemente. La pantalla debe mostrar “<i>Estabilizando</i>” y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en el patrón. Esta pantalla debe mostrar el valor de la solución de ajuste que se acaba de leer y muestra el valor corregido de la temperatura cuando la lectura es estable.</p>	

Ajuste del sensor de conductividad		
N°	Descripción de la tarea	Registro
		
7	<p>Pulsar "<i>Terminado</i>" para ver el resumen del ajuste.</p>  <p>Registrar los valores obtenidos en el formato Anexo N° 2 "Registro de ajuste y verificación del multiparámetro".</p>	Anexo N° 2
8	<p>Pulsar "<i>Memorizar</i>" para aceptar el ajuste y volver al modo de medición. Si se trata de una sonda reforzada, colocar el protector en la sonda.</p> 	
Verificación del sensor de conductividad		
9	<p>Conectar la sonda de conductividad al medidor. Conectar firmemente la tuerca de bloqueo del cable al medidor. Encender el medidor.</p>	

Ajuste del sensor de conductividad

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
10	<p>Colocar la sonda de conductividad en la solución de verificación y agitar suavemente. El sensor de temperatura debe estar completamente sumergido.</p> 	
11	<p>Pulsar “Medición”. Agitar suavemente. La pantalla debe mostrar “Estabilizando” y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en el patrón. Esta pantalla debe mostrar el valor de la solución de verificación que se acaba de leer y mostrar el valor corregido de la temperatura cuando la lectura es estable.</p>  <p>Nota. - La lectura obtenida durante la verificación debe permanecer dentro de la tolerancia establecida en el formato de verificación</p>	Anexo N° 2

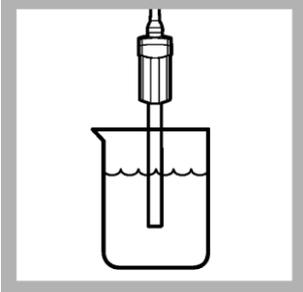
Ajuste del sensor de conductividad

N°	Descripción de la tarea	Registro
	operacional de equipos de campo. Si el valor está fuera de la tolerancia establecida vuelva a ajustar el equipo.	
12	Culminado el proceso de verificación, lavar el sensor de conductividad con abundante agua desionizada.	

Medición de conductividad

13	<p>Conectar la sonda de conductividad al medidor. Conectar firmemente la tuerca de bloqueo del cable al medidor. Encender el medidor.</p> 	
14	<p>Enjuagar la sonda con agua desionizada o destilada. Secar con papel tissue o material que no tenga pelusa.</p> 	
15	<p>Colocar la muestra de forma que el sensor de temperatura quede completamente sumergido. No colocar la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor.</p>	

Ajuste del sensor de conductividad

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
16	<p>Pulsar “Medición”. En la pantalla debe aparecer “Estabilizando” y una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura se estabiliza, aparece el icono de candado. La medición se corrige automáticamente de acuerdo con la temperatura de referencia seleccionada (20 o 25°C). Una vez finalizadas las mediciones, guardar la sonda.</p> 	
17	<p align="center">Sensor de Conductividad</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Limpie la sonda cuando: <ul style="list-style-type: none"> - Las lecturas a la deriva / imprecisas o el lento tiempo de estabilización se producen como resultado de minerales o acumulación de muestra en los electrodos. - La pendiente está fuera de rango como resultado de la acumulación de minerales o muestras en los electrodos 	

Ajuste del sensor de conductividad

N°	Descripción de la tarea	Registro
	<ul style="list-style-type: none"> ● Para contaminantes generales: <ul style="list-style-type: none"> - Enjuagar la sonda con agua desionizada y secar con un paño sin pelusas. ● Para aceites y grasas: <ul style="list-style-type: none"> - Sumergir la bombilla de vidrio en una solución de detergente caliente durante 2 horas. - Enjuagar o sumergir la sonda durante 1 minuto en agua desionizada. - Secar con un paño sin pelusas. ● Para la acumulación mineral: <ul style="list-style-type: none"> - Sumergir la sonda en una solución diluida de ácido clorhídrico al 10% (HCl) durante un periodo como máximo de 5 minutos. - Enjuagar o sumergir la sonda durante 1 minuto en agua desionizada. - Secar con un paño sin pelusas. ● Blanco de equipo: <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda que una vez que se realice la limpieza de la sonda, se tome un blanco de equipo, según lo establecido en el Manual de Muestreo Ambiental. 	

2.4 Ajuste, verificación y medición en campo - sonda de Oxígeno Disuelto

Descripción de la sonda de oxígeno disuelto

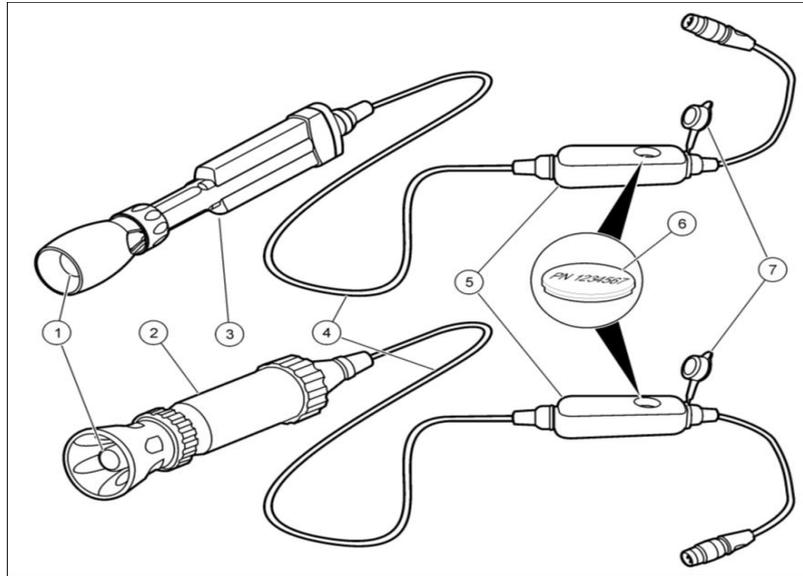
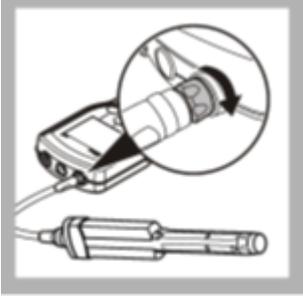


Figura 2.5. Sonda de oxígeno disuelto

- 1 Tapa de sonda LDO.
- 2 Sonda reforzada (cable de 5, 10, 15 ó 30 metros).
- 3 Sonda estándar (cable de 1 ó 3 metros).
- 4 Cable de la sonda.
- 5 Módulo del sensor de presión.
- 6 Compartimento del iButton®¹
- 7 Tapa del módulo del sensor de presión.

Ajuste de sensor de oxígeno		
N°	Descripción de la tarea	Registro
1	Conectar la sonda de oxígeno al medidor; y, luego conectar firmemente la tuerca de bloqueo del cable al medidor. Encender el medidor.	

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
2	<p>Pulsar <i>“Calibrar”</i>.</p> 	
3	<p>Pulsar <i>“Métodos”</i>. Seleccionar <i>“Calibración del usuario: 100%”</i>. Pulsar <i>“Aceptar”</i>.</p> 	
4	<p>Enjuagar la tapa de la sonda con agua desionizada o destilada. Secar con un trapo que no tenga pelusa.</p>	

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
5	<p>Agregar aproximadamente 30 mL de agua desionizada o destilada en una botella <i>Winkler</i>.</p> 	
6	<p>Colocar un tapón en el frasco y agitar vigorosamente durante aproximadamente treinta (30) segundos para saturar de agua el aire atrapado. Esperar treinta (30) minutos a que el contenido se equilibre a la temperatura ambiente.</p> 	
7	<p>Quitar el tapón. Secar con cuidado la tapa de la sonda con papel <i>tissue</i> o material no abrasivo. Colocar la sonda en el frasco.</p>	

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
8	<p>Pulsar “<i>Medición</i>”. La pantalla debe mostrar “<i>Estabilizando</i>” y una barra de progreso de la estabilización de la sonda. Cuando la lectura se estabilice, debe aparecer el valor de saturación en %.</p> 	
9	<p>Pulsar “<i>Terminado</i>” para ver el resumen de calibración.</p> 	
10	<p>Pulsar “<i>Memorizar</i>” para aceptar el ajuste y volver al modo de medición. Si se trata de una sonda reforzada, instalar el protector en la sonda.</p>	

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
	<div style="text-align: center;">  <p>Memorizar</p> </div> <p>Registrar los valores obtenidos en el Anexo N° 2 “Registro de ajuste y verificación del Multiparámetro”.</p>	

Verificación de la medición de oxígeno disuelto

11	<p>Para verificar la medición de oxígeno disuelto, emplear la tabla de solubilidad, la cual presenta valores de oxígeno disuelto bajo determinadas condiciones de temperatura y presión barométrica. Medir la temperatura de la muestra, con el valor obtenido, ubicar en la tabla la concentración de oxígeno disuelto; si el valor de altura no se visualiza en la tabla, interpolar la concentración de oxígeno y las alturas que contemplen el valor a calcular. Ejemplo:</p> $X = 14,1 \text{ mg/L} + \frac{(13,6 \text{ mg/L} - 14,1 \text{ mg/L})}{(2000 \text{ m} - 1000 \text{ m}) \times (1500 \text{ m} - 1000\text{m})}$ $X = 13,9 \text{ mg/L}$	
----	--	--

Medición de oxígeno disuelto

12	Conectar la sonda de oxígeno al medidor. Conectar firmemente la tuerca de bloqueo del cable al medidor. Encender el medidor.	
----	--	--

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
		
13	<p>Enjuagar la tapa de la sonda con agua desionizada o destilada. Secar con un trapo que no tenga pelusa.</p> 	
14	<p>Colocar la sonda en la muestra y agitar suavemente o añadir una barra agitadora. No colocar la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor. Agitar la sonda a una velocidad moderada o colocar la sonda en condiciones de flujo.</p> 	
15	<p>Antes de realizar una lectura con el sensor de Oxígeno disuelto en agua con alta concentración de salinidad, proceder de la siguiente manera:</p>	

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
	<ul style="list-style-type: none"> Conectar el sensor de conductividad y en el menú del medidor seleccionar: <i>“Modificar método actual”</i> y seleccionar la opción <i>“Salinidad”</i>. <div data-bbox="381 602 1094 846" data-label="Image"> </div> Medir la concentración de salinidad. En el menú del equipo, conectar el sensor de oxígeno disuelto y seleccionar la alternativa: <i>“Opciones de medida”</i>, activar la opción corrección por salinidad. Introducir el valor de salinidad medido anteriormente. <div data-bbox="384 1214 1091 1451" data-label="Image"> </div> Luego de realizar la corrección por salinidad, proceder a realizar las lecturas o medir la concentración de oxígeno disuelto. 	
16	<p>Colocar la sonda en la muestra hasta que el sensor se encuentre sumergido en su totalidad (aproximadamente 2.5 cm). Pulsar <i>“Medición”</i>. En la pantalla debe aparecer <i>“Estabilizando”</i> y una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura se estabilice, debe aparecer el icono de candado. Una vez finalizadas las mediciones, guardar la sonda.</p>	

Ajuste de sensor de oxígeno

N°	Descripción de la tarea	Registro
	<div data-bbox="587 450 890 748" style="text-align: center;">  <p>Medición</p> </div> <p>Registrar los valores obtenidos en el formato respectivo.</p>	
17	<p style="text-align: center;">Sensor de Oxígeno disuelto</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la tapa de la sonda libre de depósitos para obtener las mejores mediciones. ● No tocar el sustrato de color negro de la tapa de la sonda. ● No utilizar alcohol u otros solventes orgánicos para limpiar el sustrato de color negro de la tapa de la sonda. Estos disolventes causan daño a la tapa de la sonda. 	

2.5 Ajuste y medición en campo - sonda de Potencial Redox

Descripción de la sonda de potencial redox

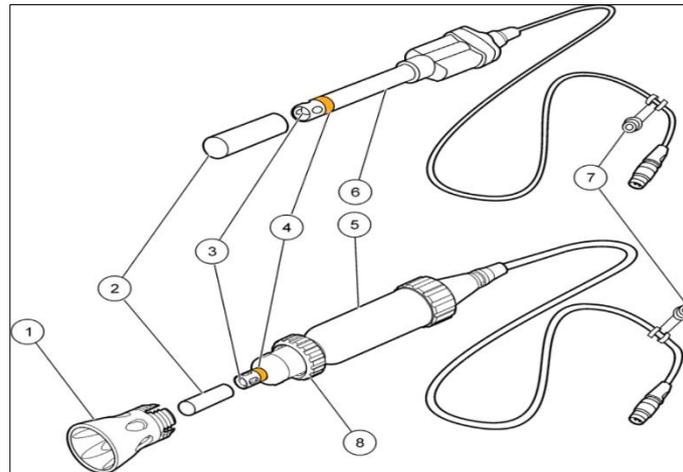
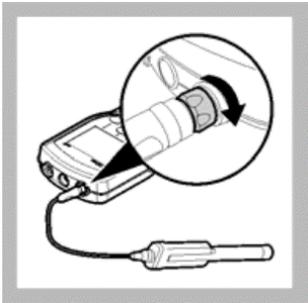


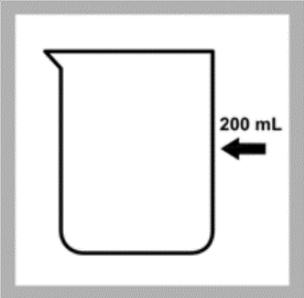
Figura 2.6. Sonda de ORP

- | | |
|---|--|
| 1 Protector modelo reforzado. | 5 Sonda reforzada. |
| 2 Cápsula de alojamiento del electrodo. | 6 Sonda estándar. |
| 3 Electrodo de platino y sensor de temperatura. | 7 Tapa de la cápsula de alojamiento del electrodo. |
| 4 Uniones de referencia y cinta. | 8 Anillo de seguridad modelo reforzado. |

Ajuste de sensor de potencial redox

N°	Descripción de la actividad	Registro
1	Conectar el electrodo al medidor. 	
2	Añadir el estándar ORP/Redox nuevo a un vaso o un recipiente adecuado.	

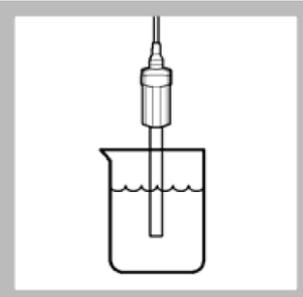
Ajuste de sensor de potencial redox

N°	Descripción de la actividad	Registro
		
3	<p>Seleccionar “<i>Calibrar</i>”. La pantalla debe mostrar la solución de Estándar ORP/Redox requerida.</p> 	
4	<p>Enjuagar el electrodo con agua desionizada, secar y colocar en una solución estándar. El nivel de la muestra debe estar por encima de la referencia de unión.</p> 	
5	<p>Pulsar “<i>Medición</i>” y agitar suavemente. La pantalla debe mostrar “<i>Estabilizando</i>” y una barra indicando el progreso de la estabilización de la sonda.</p>	

Ajuste de sensor de potencial redox

N°	Descripción de la actividad	Registro
		
6	<p>La pantalla debe mostrar el valor de solución estándar y el desvío de milivoltios (mV) cuando la lectura es estable. Seleccionar “<i>Hecho</i>” para ver el resumen del ajuste.</p> 	
7	<p>La pantalla debe mostrar el resumen del ajuste. Seleccionar “<i>Memorizar</i>” para aceptar el ajuste y volver al modo de medición.</p> 	
Medición de potencial redox		
8	Preparar el electrodo para usarlo (lavar con agua desionizada).	

Ajuste de sensor de potencial redox

N°	Descripción de la actividad	Registro
		
9	<p>Conectar el electrodo al medidor.</p> 	
10	<p>Enjuagar con agua desionizada el electrodo con muestra y colocarlo en una muestra nueva.</p> 	
11	<p>Pulsar “<i>Medición</i>”. La pantalla debe mostrar “<i>Estabilizando</i>” y una barra indicando el progreso de la estabilización de la sonda. Si la aplicación lo requiere, registrar también el pH de la muestra y la temperatura.</p>	

Ajuste de sensor de potencial redox

N°	Descripción de la actividad	Registro
	<div style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">  </div> <p>Registrar el valor en el Anexo N° 2 "Registro de ajuste y verificación del Multiparámetro".</p>	

**Anexo N° 1
Glosario de términos**

- **Calibración:** lectura de un instrumento en comparación con un estándar o patrón con el objetivo de realizar ajustes que eliminen desajustes instrumentales o desviaciones.
- **Conductividad eléctrica:** es un indicador de la cantidad de iones disueltos en el agua expresado en mili Siemens/centímetro (mS/cm) y micro Siemens/centímetro (µS/cm).
- **Material de Referencia (MR):** material o sustancia cuyas propiedades (o al menos una de ellas) son estables para ser usados en la calibración de equipos, evaluación de métodos de medición o para caracterizar otros materiales.
- **Material de referencia certificada (MRC):** material de referencia, en el que una o más de sus propiedades se evaluaron por un procedimiento técnicamente validado y viene con un certificado emitido por un organismo técnicamente competente.
- **Multiparámetro:** equipo medidor de parámetros de calidad del agua compuesto por sondas que permiten la medición de parámetros tales como el pH, potencial redox, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto, entre otros.
- **Oxígeno disuelto:** oxígeno solubilizado en un líquido que depende de la temperatura y la presión atmosférica, condicionante para el desarrollo de la vida acuática.
- **Potencial Redox:** es un parámetro cuya determinación debe ser realizada in situ. Debe ser determinado en condiciones anóxicas, por lo que es preciso una célula cerrada, su evolución es inversamente proporcional a la concentración de oxígeno disuelto y aumenta con la concentración de los iones cloruro. Un sistema dominado por reacciones inorgánicas típico presenta un rango de variabilidad entre 100 y 500 mV. En aguas cloradas sobrepasa los 800 mV. La presencia de microorganismos, baterías sulfatadas reductoras o con generación de metano dan a las aguas un potencial redox que oscila entre 100 y -300 mV aproximadamente.

Anexo N° 2 Registro de ajuste y verificación del Multiparámetro

1. DATOS									
Administrado/Procedencia: _____									
Unidad Fiscalizable: _____									
Ubicación: _____									
Referencia: _____								Fecha: _____	
2. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL POTENCIÓMETRO									
Marca			Modelo			Número de serie - electrodo			
Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo (Slope): (-59 mV)									
Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
			mV	-53,1 mV -64,9 mV					
3. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL CONDUCTÍMETRO									
Marca			Modelo			Número de serie - sensor			
Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm⁻¹ +/- 10 %									
Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante Celular (cm ⁻¹)	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura Conductividad µS/cm mS/cm
				0,36 cm ⁻¹ 0,44 cm ⁻¹				± 16	
4. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL OXÍMETRO									
Marca			Modelo			Número de serie - sensor			
Método: NTP 2014.046.2013 / ASTM D888 - 05									
Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima	Factor de corrección (Salinidad)	
	100% ±3%						± 2%		
* Para agua de mar o agua salobre									
5. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX									
Marca			Modelo			Número de serie - sensor			
Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
								±35	
Especialistas Responsable: _____ Líder del Equipo: _____									
Firma(s) : _____ Firma : _____									
<small> * Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214-046 SM : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - APHA-AWWA-WEF 22nd Edition, 2012 NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Se elaborado en el Ministerio de </small>									

Instructivo de uso de botella Van Dorn y Niskin

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y manejo de la botella Van Dorn y Niskin, durante las actividades de muestreo de calidad de agua.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Verificación de la botella Van Dorn y/o Niskin

La driza, antes de usarse, debe lavarse con detergente de pH neutro y enjuagar con agua potable inicialmente y finalmente debe enjuagarse con agua destilada.

La driza debe estar marcada para registrar la profundidad de la toma de muestra.

Las marcas sobre la driza se pueden realizar con cinta, etiquetas o precintos. El intervalo de longitud entre las marcas depende de la profundidad de muestreo.

La driza debe transportarse en un “cooler” (si es posible) o un recipiente que evite contacto con superficies que contaminan el material.

En la limpieza de la botella Van Dorn y/o Niskin, debe de usarse un detergente con pH neutro; y, posteriormente lavar con agua potable y finalmente enjuagar con agua desionizada.

Probar la configuración del gatillo de cierre de las tapas en ambos extremos de la botella.

Conectar los ganchos de la tapa al gatillo y soltar el mensajero, deben liberarse las tapas, de acuerdo a la siguiente figura:

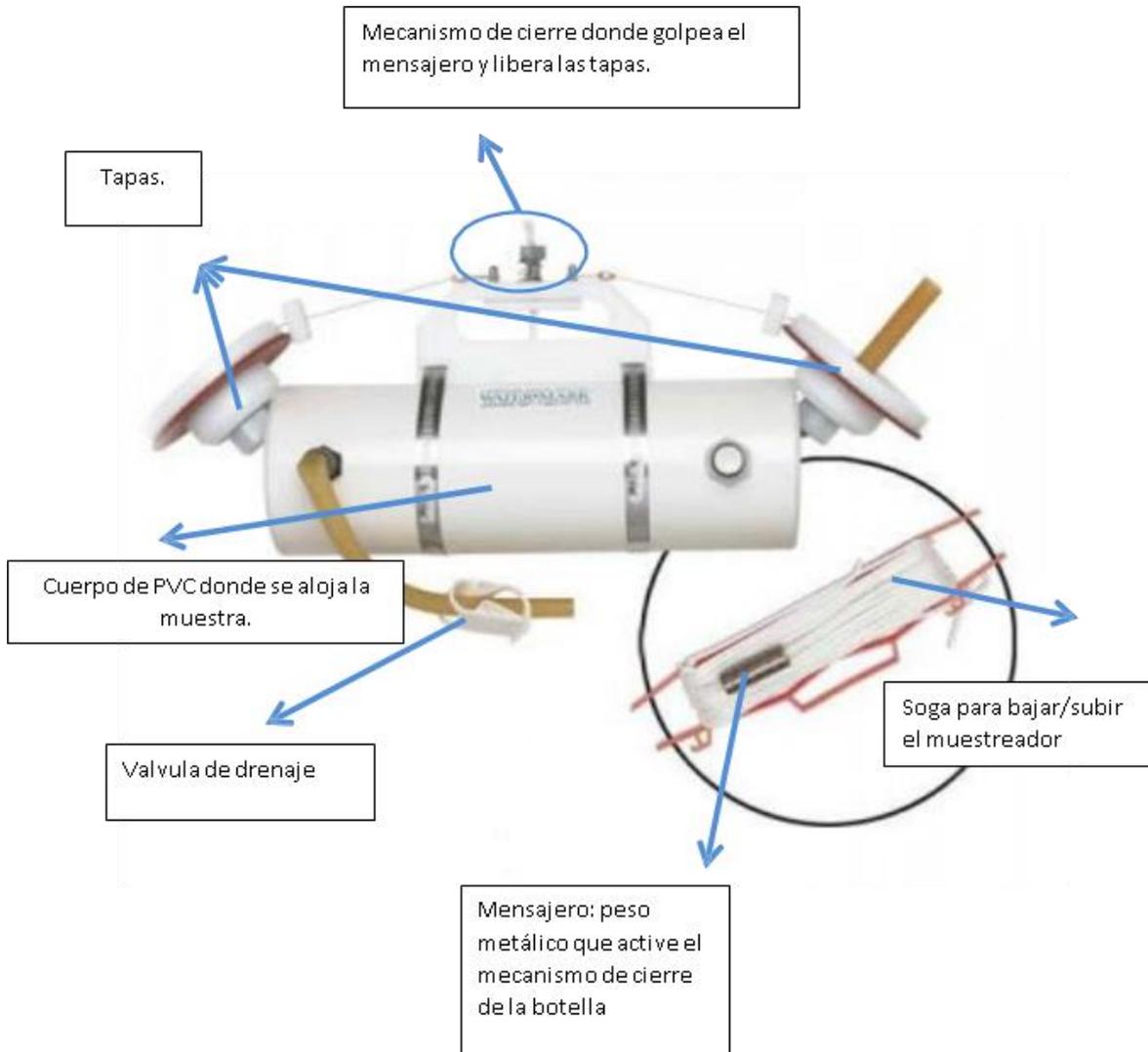
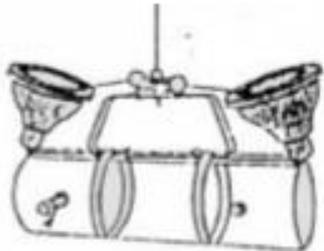
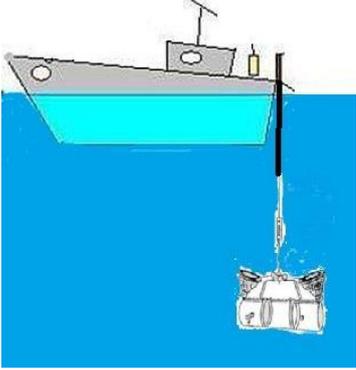
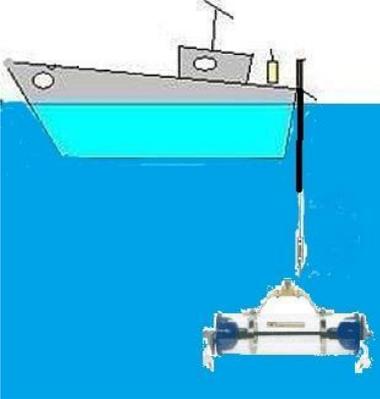


Figura 2.1. Partes de Botella Van Dorn y/o Niskin

2.2. Uso de la botella Van Dorn y/o Niskin

N°	Descripción de la actividad
1	<p>Abrir la botella Van Dorn y/o Niskin desde los extremos, los sujetadores deben estar amortiguados en el punto de apoyo o gancho.</p> 

N°	Descripción de la actividad
2	<p>Bajar la botella Van Dorn y/o Niski con la driza hasta la profundidad definida. Adicionar un contrapeso para que la botella se sumerja en forma recta, en el punto de muestreo.</p> 
3	<p>Cuando se alcance la profundidad de estudio, soltar el mensajero para impulsar el mecanismo de gatillo, que cierra las tapas de la botella.</p>
4	<p>El cierre exitoso de la botella Van Dorn y/o Niski puede ser comprobado mediante una vibración a través de la driza.</p>
5	<p>Subir lentamente la botella Van Dorn y/o Niski hasta la superficie.</p> 
6	<p>Las muestras se pueden tomar por la válvula de drenaje empujándola y tirando de ella.</p> 
7	<p>●Colectar con cuidado, las muestras en frascos y botellas correctamente rotulados. Asegurarse que los frascos de las muestras se encuentren cerrados. Se</p>

N°	Descripción de la actividad
	<p>recomienda tomar primero los parámetros microbiológicos, para luego seguir con los otros parámetros.</p> <ul style="list-style-type: none">● Registrar las características organolépticas y los parámetros de calidad del agua en el registro de campo respectivo.● Los parámetros de campo de calidad de agua incluyen: temperatura, pH, conductividad, las cuales deben de medirse en un recipiente adicional de los recipientes designados para el análisis en laboratorio, para ello se deberá retirar un volumen de agua del equipamiento para realizar la medición. Se recomienda medir el oxígeno disuelto (OD) en el mismo recipiente que contiene la muestra.● Asegurarse que los frascos de las muestras estén cerrados y correctamente rotulados.● Escribir en la cadena de custodia y hoja de campo, cualquier observación respecto de la muestra, como el color o el olor, y tener en cuenta las observaciones relativas a: condiciones meteorológicas, condiciones del cuerpo receptor, cantidad y tipo de residuos presentes en el sitio, etc.

Anexo N° 1 Glosario de Términos

Botella Van Dorn y Niskin: Botellas colectoras dotadas de mecanismos de cierre para confinar la muestra de agua requerida que se encuentra a la profundidad de interés. Son ideales para la toma de muestras a profundidad.

Driza: Cabo o cordón trenzado fabricado en nylon o poliéster, es utilizado en maniobras de izaje o levantamiento de cargas.

Instructivo de uso y verificación del equipo correntómetro

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer establecer las tareas para la ejecución del uso y verificación del correntómetro (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas del equipo se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.1. Especificaciones técnicas

Rango	0,1-6,1 m/s
Exactitud	0,03 m/s
Promedio	Muestra el valor promedio de mediciones. Se actualiza cada segundo.
Sensor	Protegido por Turbo-Prop magnético
Peso	Modelo FP111 pesa 0,9 kg, FP211 pesa 1,4 kg y FP311 pesa 1,3 kg
Longitud expandible	Modelo FP111 se expande desde 1,1 a 1,8 metros, el FP211 de 1,7 a 4,6 metros y el FP311 de 0,76 a 1,7 metros
Materiales	PVC y aluminio anodizado con acero inoxidable, controlador de policarbonato ABS y poliéster.
Temperatura de Operación	-20° a 70° C
Temperatura de almacenamiento	-30° a 80° C

2.2 Funcionamiento y uso del equipo

El equipo está especialmente desarrollado para la medición de la velocidad de corrientes en ríos y canales. Funcionamiento óptimo en aguas limpias y residuales.

Asimismo, el equipo cuenta con un lector digital a prueba de agua, varilla telescópica y almacenamiento de mediciones (datalogger). Por su parte, las lecturas de velocidad se realizan en pie/s, m/s, promedio, máximo y mínimo.

El sensor de Turbo-Prop protegido está acoplado a una pantalla digital que incorpora cierto promedio de velocidad para las mediciones más precisas.

El asa telescópica es fácil de utilizar en cualquier lugar y se utiliza para arroyos y ríos, lagos, aguas pluviales de escorrentía, tanques y muchas otras aplicaciones. Lee en pies/segundo, metros/segundo, con un decimal.

2.3 Configuración y verificación operacional

Descripción de la tarea	
	<p>Retirar el equipo del estuche y revisar que todos sus accesorios estén completos y en buen estado.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Vista interna del Correntómetro FP111</p> </div>
	<p>Conectar a presión la sonda y la consola, y encender el equipo pulsando la tecla "MODE".</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Descripción de la tarea

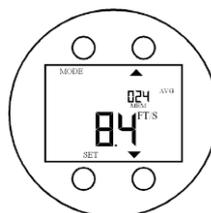
Realizar una prueba de registro de datos. Soplar o introducir la hélice al flujo de agua de un grifo o caño, y observar que la pantalla LCD registre la lectura de velocidad. Caso contrario solicitar cambio de equipo.



Desconectar la sonda y la consola, y guardar el equipo y sus accesorios.

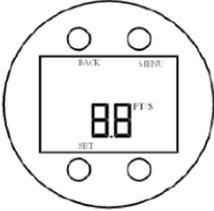
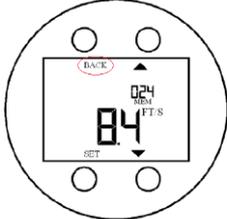


Seleccionar el tipo de medición (AVG, MAX, MIN) con el botón "MODE".

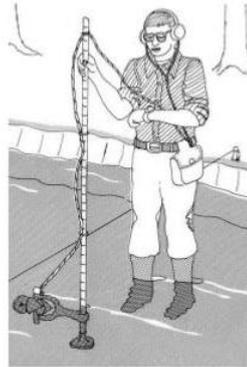


Antes de realizar una lectura de velocidad, eliminar la información de la memoria del equipo con el botón "RESET". Iniciar la medición y repetir este proceso para las siguientes mediciones.

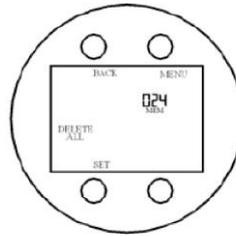


Descripción de la tarea	
<p>Pulsar el botón “MENU” por dos (2) segundos y a continuación el botón “SET” para cambiar las unidades de m/s a ft/s.</p>	 <p>Set Units</p>
<p>Pulsar “BACK” para guardar la configuración y volver a la pantalla inicial.</p>	
<p>Configurar el equipo de acuerdo a la tarea anterior antes de realizar las mediciones de campo respectivas.</p>	
<p>Desenroscar el anillo o tuerca del brazo extensor y extender la sonda de medición hasta la longitud deseada. Ajustar el anillo para evitar el deslizamiento durante la medición.</p>	
<p>Introducir el equipo perpendicular a la superficie del cuerpo de agua y en sentido contrario al flujo, según indica la hélice.</p>	

Descripción de la tarea



Reiniciar el equipo antes de comenzar una nueva medición.



Delete All

Si la hélice queda paralizada mientras se realiza la medición del flujo, limpiarla hasta que gire libremente y empiece nuevamente.

Nota:

No toque con el correntómetro el fondo del cauce del cuerpo de agua, ya que los sedimentos se adhieren al sensor de la hélice del equipo e impide una lectura adecuada. Proceder de acuerdo a lo indicado anteriormente, si hay adherencia de sedimento en el sensor.



Lavar el equipo después de cada medición con agua limpia y secar cuidadosamente. Guardar el equipo en su estuche.

Descripción de la tarea



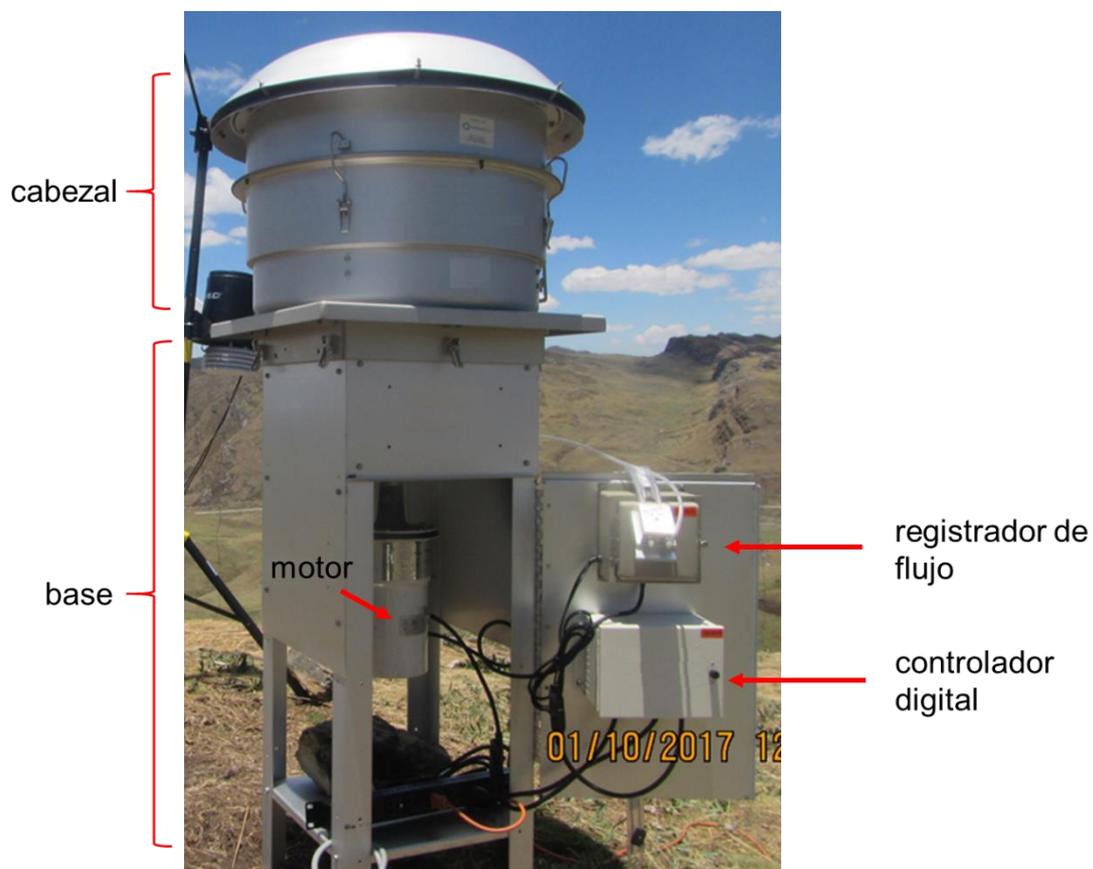
Instructivo de uso de muestreador de material particulado de alto volumen

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso del muestreador de material particulado de alto volumen (en adelante, **el equipo**) para el muestreo de material particulado y de metales en material particulado.

II. INSTRUCCIONES

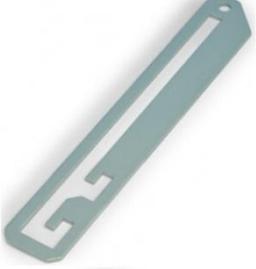
2.1 Partes del equipo



2.2 Inspección y limpieza del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Una vez ubicados en el lugar donde se instala el equipo se procede a inspeccionar y limpiar sus partes, verificando que estén exentos de contaminantes. Los criterios de inspección se indican en la tarea N° 2. . Se debe verificar que el lugar donde se instalará el equipo esté libre de obstáculos, alejado de una fuente de emisión (mínimo 20 m); y la distancia mínima entre equipos de medición debe ser de 2 m.

N°	Descripción de la tarea
2	<p>Cuando se realice la inspección y limpieza de las partes y accesorios verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none">• La ranura del cabezal debe estar homogénea en diámetro en un radio de 360° del equipo. Asimismo, las toberas y los ganchos de seguridad deben estar en buenas condiciones y completos.  <ul style="list-style-type: none">• Los "o-ring" de la cámara de separación inercial deben estar en buen estado.  <ul style="list-style-type: none">• La malla de seguridad con borde debe de contar con dos pernos.  <ul style="list-style-type: none">• La placa de ajuste de la cámara de separación inercial, debe estar limpia y debe aplicarse una capa de silicona en spray.  <ul style="list-style-type: none">• El soporte de apoyo de la cámara de separación inercial y portafiltro debe estar operativo.

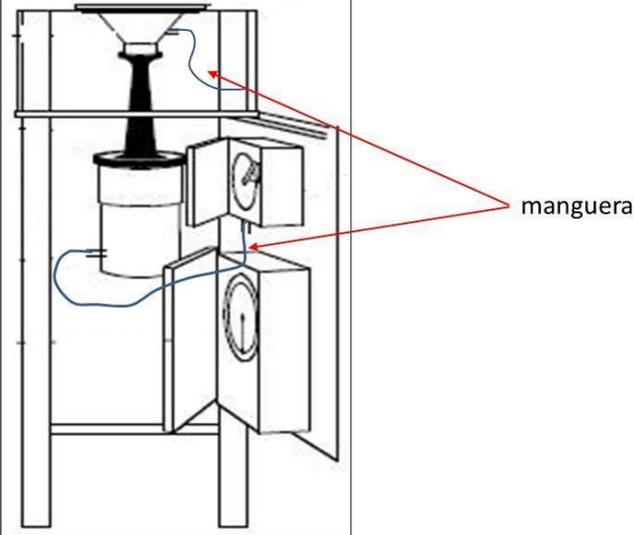
N°	Descripción de la tarea
	 <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="272 667 1038 701">• Los cofres de protección de la base deberán estar completos.  <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="272 891 1198 925">• Las tuercas de plástico y sus arandelas deben estar completas (4 en total).  <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="272 1149 1369 1182">• Las mallas de metal en el trapecio no deben estar rotas por el contorno ni la parte media.  <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="272 1406 1401 1440">• El motor disponga de un "o-ring" de seguridad, verificar que no presente grietas o desgaste.  <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="272 1697 1401 1821">• Las mallas de metal del portafiltro no deben estar rotas por el contorno y parte media; además deben contar con tapa y dos tuercas. Se debe manejar con cuidado a fin de evitar daños en el filtro.

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

N°	Descripción de la tarea
	
	<ul style="list-style-type: none"> • La junta de soporte del filtro se encuentre entera sin grietas.
	
	<ul style="list-style-type: none"> • El manómetro a utilizar deberá estar en óptimo estado.

2.3 Instalación del equipo

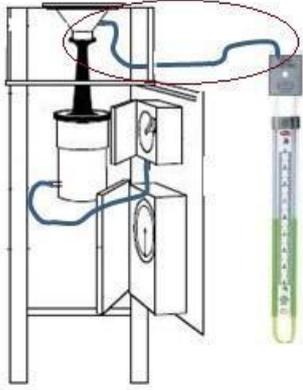
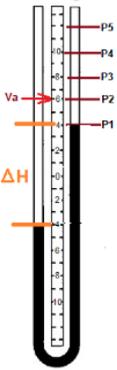
N°	Descripción de la tarea
1	Colocar la base del equipo de manera vertical en una plataforma firme y segura.
2	Insertar el cabezal sobre la base.
3	Asegurar el cabezal y la base con los pernos de anclaje.
4	Abrir el cabezal y colocar el trapecio de tal manera que la salida esté direccionada a la ranura de la base.
5	Abrir la puerta de la base, insertar y ajustar el motor con el trapecio. El motor en la parte superior debe contar con una junta de seguridad, para evitar pérdida de flujo.
6	Conectar un tubo de plástico flexible (manguera) a la salida del trapecio y la ranura de la base. Conectar otro tubo flexible desde la salida del registrador de flujo hacia la salida del motor.

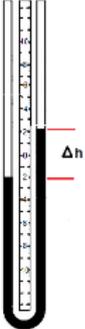
N°	Descripción de la tarea
	 <p>A technical line drawing of a mechanical assembly. A red arrow points from the word 'manguera' (hose) to a blue hose connected to a component within the assembly.</p>
7	<p>Conectar el cable de Alternating Current (AC) del motor al cable A del controlador digital del equipo.</p>  <p>Two photographs are shown. On the left is a cylindrical motor with a black AC power cord. On the right is a digital controller with a keypad and a display. A black cable labeled 'A' is connected to the controller, and another black cable labeled 'AC' is shown nearby.</p>
8	<p>Conectar el cable de AC del registrador de flujo al cable B del controlador digital del equipo.</p>  <p>Two photographs are shown. On the left is a flow recorder with a circular dial and a red needle, with a black AC power cord labeled 'AC'. On the right is the same digital controller as in the previous step. A black cable labeled 'B' is connected to the controller, and another black cable labeled 'A' is also connected.</p> <p>Finalmente conecte el cable C del controlador digital, a la fuente de energía para encender el equipo.</p>

2.4 Verificación de la calibración del equipo en campo

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Colocar el “variflow” en el equipo y ajustar en forma diagonal los cuatro tornillos del plato del “variflow”.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
2	<p>Considerar datos de presión (mbar), temperatura (°C), número de serie del motor (para el factor de presión), lugar, hora y fecha de la verificación los cuales serán colocados en el respectivo formato.</p>
3	<p>Para medir las caídas de presión del “variflow” y del trapecio (área de vacío), usar un manómetro de agua o un manómetro digital.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
4	<p>Si se utiliza un manómetro de agua, con la ayuda de una piseta llenar con agua destilada las columnas hasta alcanzar el nivel 0.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">   </div>
5	<p>Conectar al “variflow” un tubo flexible y a su vez conectar un manómetro (agua o digital).</p>

N°	Descripción de la tarea										
6	<p>Instalar el manómetro de agua del equipo al dispositivo (ranura de la base), que está conectado al tubo flexible que viene del trapecio (área de vacío), y proceder a encender el equipo.</p> 										
7	<p>Con la llave ubicada en la parte superior del “variflow”, abrir o cerrar el dispositivo, tal como se indica en la figura siguiente:</p> 										
8	<p>Con la llave del “variflow”, ajustar el manómetro de agua del equipo a una caída de presión (ΔH), hasta ubicarse en un punto (P₁ a P₅), definido en la tabla siguiente. Espere entre 1 a 2 minutos que el valor se estabilice.</p> <table border="1" data-bbox="456 1480 1203 1592"> <thead> <tr> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> <th>P4</th> <th>P5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 Pulg H₂O</td> <td>7 Pulg H₂O</td> <td>10 Pulg H₂O</td> <td>13 Pulg H₂O</td> <td>16 pulg H₂O</td> </tr> </tbody> </table> 	P1	P2	P3	P4	P5	4 Pulg H ₂ O	7 Pulg H ₂ O	10 Pulg H ₂ O	13 Pulg H ₂ O	16 pulg H ₂ O
P1	P2	P3	P4	P5							
4 Pulg H ₂ O	7 Pulg H ₂ O	10 Pulg H ₂ O	13 Pulg H ₂ O	16 pulg H ₂ O							

N°	Descripción de la tarea																																																																													
9	<p>Asimismo , anotar la suma de los valores de la caída de presión (Δh), indicado en cada columna del manómetro de agua o el valor total del manómetro digital, que proviene del “variflow”, considere cinco (5) valores y promedie.</p> 																																																																													
10	<p>Anotar la caída de presión total del equipo (ΔH).</p>																																																																													
11	<p>Hallar relación de caída de presión total de equipo y presión atmosférica, para un punto.</p> $P_o/P_a = 1 P_f/P_a$ <p>Donde:</p> <p>Pf= Caída de presión del muestreador Hi-Vol (mmHg) Pa: Presión atmosférica (mmHg)</p>																																																																													
12	<p>Con los datos de temperatura ambiental y P_o/P_a, interpolar con la tabla “look up”, para calcular el flujo real del equipo (Q_{re}).</p> <table border="1" data-bbox="464 1339 1198 1630"> <thead> <tr> <th>P_o/P_a</th> <th colspan="6">T (°C)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>16</th> <th>18</th> <th>20</th> <th>22</th> <th>24</th> <th>26</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.952</td> <td>1,112</td> <td>1,115</td> <td>1,118</td> <td>1,121</td> <td>1,124</td> <td>1,128</td> </tr> <tr> <td>0.953</td> <td>1,115</td> <td>1,118</td> <td>1,121</td> <td>1,124</td> <td>1,127</td> <td>1,130</td> </tr> <tr> <td>0.954</td> <td>1,118</td> <td>1,121</td> <td>1,124</td> <td>1,127</td> <td>1,130</td> <td>1,133</td> </tr> <tr> <td>0.955</td> <td>1,121</td> <td>1,124</td> <td>1,127</td> <td>1,130</td> <td>1,133</td> <td>1,136</td> </tr> <tr> <td>0.956</td> <td>1,124</td> <td>1,127</td> <td>1,130</td> <td>1,133</td> <td>1,136</td> <td>1,139</td> </tr> <tr> <td>0.957</td> <td>1,127</td> <td>1,130</td> <td>1,133</td> <td>1,136</td> <td>1,139</td> <td>1,142</td> </tr> <tr> <td>0.958</td> <td>1,130</td> <td>1,133</td> <td>1,136</td> <td>1,139</td> <td>1,142</td> <td>1,145</td> </tr> <tr> <td>0.959</td> <td>1,133</td> <td>1,136</td> <td>1,139</td> <td>1,142</td> <td>1,145</td> <td>1,148</td> </tr> <tr> <td>0.960</td> <td>1,136</td> <td>1,139</td> <td>1,142</td> <td>1,145</td> <td>1,148</td> <td>1,151</td> </tr> </tbody> </table> <p>La tabla “look up” es específica para cada equipo.</p>	P_o/P_a	T (°C)							16	18	20	22	24	26	0.952	1,112	1,115	1,118	1,121	1,124	1,128	0.953	1,115	1,118	1,121	1,124	1,127	1,130	0.954	1,118	1,121	1,124	1,127	1,130	1,133	0.955	1,121	1,124	1,127	1,130	1,133	1,136	0.956	1,124	1,127	1,130	1,133	1,136	1,139	0.957	1,127	1,130	1,133	1,136	1,139	1,142	0.958	1,130	1,133	1,136	1,139	1,142	1,145	0.959	1,133	1,136	1,139	1,142	1,145	1,148	0.960	1,136	1,139	1,142	1,145	1,148	1,151
P_o/P_a	T (°C)																																																																													
	16	18	20	22	24	26																																																																								
0.952	1,112	1,115	1,118	1,121	1,124	1,128																																																																								
0.953	1,115	1,118	1,121	1,124	1,127	1,130																																																																								
0.954	1,118	1,121	1,124	1,127	1,130	1,133																																																																								
0.955	1,121	1,124	1,127	1,130	1,133	1,136																																																																								
0.956	1,124	1,127	1,130	1,133	1,136	1,139																																																																								
0.957	1,127	1,130	1,133	1,136	1,139	1,142																																																																								
0.958	1,130	1,133	1,136	1,139	1,142	1,145																																																																								
0.959	1,133	1,136	1,139	1,142	1,145	1,148																																																																								
0.960	1,136	1,139	1,142	1,145	1,148	1,151																																																																								
13	<p>Con la caída de presión del patrón (Δh), calcular el caudal de calibrador (Q_a).</p> $Q_a = [(\Delta H * T_a/P_a)^{(1/2)} - b]/m$ <p>Donde:</p> <p>Qa= Caudal actual o real (m³/min) ΔH=Caída de Presión para el orificio Calibrador (“H2O) T_a= Temperatura ambiente (K)</p>																																																																													

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

N°	Descripción de la tarea
	<p style="text-align: center;">Pa= Presión atmosférica (mmHg)</p> <p style="text-align: center;">b,m= Constantes de la curva del calibrador (Intercepto y pendiente respectivamente)</p> <p>Los valores de b y m, se obtienen del certificado de calibración de patrón (<i>variflow</i>).</p>
14	<p>Con los caudales hallados, calcular el porcentaje de variación. Este debe ser menor a $\leq 4\%$ y registrar en el Anexo N° 1 "Verificación de flujo del muestreador de alto volumen".</p> $\%_{dif} = \left(\frac{Q_{re} - Q_a}{Q_a} \right) \times 100$

2.5 Instalación del portafiltro y puesta del filtro

N°	Descripción de la tarea
1	Verificar que la base del portafiltro no tenga algún deterioro o esté sucio.
2	Manipular el filtro con mucho cuidado en un lugar cerrado (de ser posible) para evitar que se dañe. Usar una pinza de plástico para retirar el filtro de su estuche y proceder a colocarlo en la base del portafiltro.
3	Considerar siempre colocar el filtro con la parte rugosa hacia arriba, debido a que de este modo tiene mayor eficiencia de captación.
4	<p>En el lugar de muestreo, colocar el portafiltro en la base del cabezal, ajustando las cuatro (4) tuercas en forma diagonal, luego retirar la tapa del portafiltro.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
5	Cerrar el cabezal y realizar el enganche y ajuste con las tuercas laterales para evitar el ingreso de agentes extraños.

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

2.6 Instalación de la carta "chart"

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Insertar la carta "chart" en el registrador de flujo, luego colocar la plumilla correspondiente, y conectar posteriormente el tubo flexible entre la salida del motor y la salida del registrador de flujos.</p> 
2	Al terminar el muestreo, pegar la carta "chart" en el anexo N°18 "Cartilla de flujo de aire", del Manual de Muestreo Ambiental.

2.7 Programación del controlador de tiempo

N°	Descripción de la tarea
1	Verificar que la fecha y hora del equipo estén correctas.
2	Establecer la fecha y hora del inicio del monitoreo y colocar la cantidad de horas de funcionamiento.
3	<p>Pulsar "Inicio", y esperar un tiempo prudente hasta el funcionamiento del equipo. Una vez iniciado el monitoreo, en la pantalla se indicará el tiempo restante hasta el término del monitoreo.</p> <p>Para más detalles, verificar el manual de operación del equipo según marca y modelo.</p>

2.8 Retiro del filtro y desmontaje del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Abrir la base del cabezal, colocar la tapa del portafiltro y desajustar las cuatro (4) tuercas. Retirar el portafiltro en forma horizontal.
2	Antes de abrir el portafiltro, asegurarse que el lugar no tenga influencia de viento, polvo y humedad, que podría generar una contaminación cruzada; y, luego, trasladarlo desde el punto de medición a un lugar de igual condición.
3	Retirar el filtro con mucho cuidado, utilizando guantes de nitrilo (libres de talco) y mascarilla de media cara con filtro.

MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--------------------	-----------------------

N°	Descripción de la tarea
4	Doblar en dos el filtro, usando hojas <i>bond</i> como apoyo y asegurándose que la parte que contiene las partículas quede en la parte interna del doblar. ¹
5	Guardar el filtro doblado en el sobre (folder tipo manila) e introducirlo en una bolsa tipo "ziploc". El traslado del filtro es vertical.
6	Desmontar con cuidado todos los accesorios que dispone el equipo, y guardarlos en sus respectivas maletas o cajas, para su transporte y almacenamiento.

Anexo N°1

Verificación de flujo de muestreador de alto volumen

Detalle de la Verificación						
Área :						
Nombre del proyecto :						
Fecha :		Hora :		Responsable :		
Lugar :						
Características del Equipo Verificador			Características del KIT de Calibración de Resistencias Variables			
Código de Equipo Hi-Vol	:		Modelo	:		
Serie	:		Serie	:		
Marca	:		Marca	:		
S/N Manómetro 1	:		Pendiente	:		
S/N Manómetro 2	:		Intercepto	:		
Condiciones Ambientales						
Temperatura Ambiental promedio - Ta (°C)	:		Presión Barométrica - Pa (°Hg)	:		
Temperatura Ambiental promedio - Ta (K)	:		Presión Barométrica - Pa (mmHg)	:		0
Datos de la Verificación						
Test N°	Caída de Presión para el Orificio Calibrador (ΔH)	Flujo real para el Orificio Calibrador (Q_a)	Caída de Presión para Muestreador Hi-Vol (P)	Caída de Presión para Muestreador Hi-Vol (P)	Razón de Presión	Flujo de Tabla (Ta y Pa/Pa)
	°H2O	m ³ /min	°H2O	mm Hg	Po/Pa	m ³ /min
1						
2						
3						
4						
5						

¹ Compendium Method IO-3.1 Selection, preparation and extraction of filter material (1999, Pág. 3.1-10)

Expresión de Cálculos**Caudal Real del Calibrador (Qa)**

$$Qa = \frac{\left[\left(\Delta H * \frac{Ta}{Pa} \right)^{1/2} - b \right]}{m}$$

Donde :

Qa = Caudal actual o real (m³/min) ΔH = Caída de Presión para el orificio Calibrador (" H2O)

Ta = Temperatura ambiente (K)

Pa = Presión atmosférica (mmHg)

b,m = Constantes de la curva del calibrador (Intercepto y pendiente respectivamente)

Razón de Presión (Po/Pa)

$$\frac{Po}{Pa} = 1 - \frac{Pf}{Pa}$$

Donde :

Pf = Caída de Presión del Muestreador Hi-Vol (mmHg)

Pa = Presión atmosférica (mmHg)

% de Diferencia (% dif)

$$\%dif = \frac{Qt - Qa}{Qa} * 100$$

Donde :

Qa = Caudal actual o real del calibrador (m³/min)Qt = Caudal actual o real del muestreador Hi-Vol (m³/min)

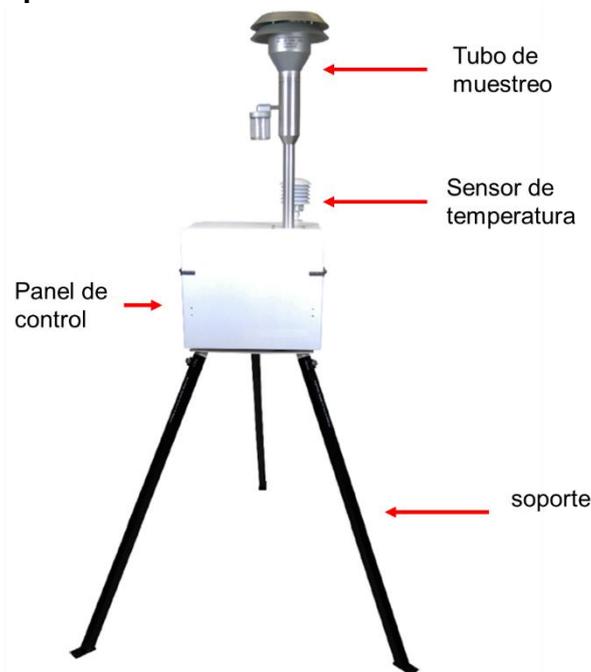
Instructivo de uso de muestreador de material particulado de bajo volumen

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso del muestreador equipo de bajo volumen (en adelante, **el equipo**) de material particulado de bajo volumen.

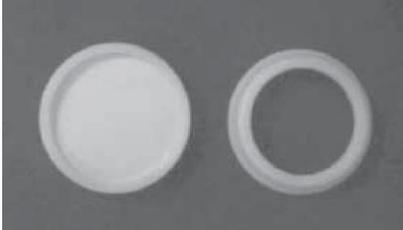
II. INSTRUCCIONES

2.1 Partes del equipo



2.2 Instalación del equipo

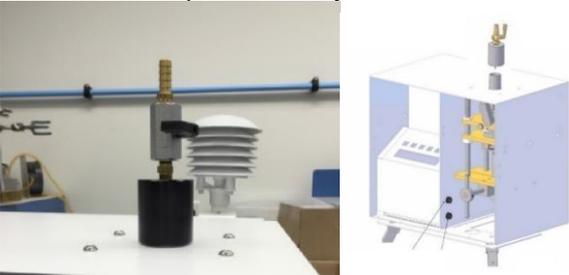
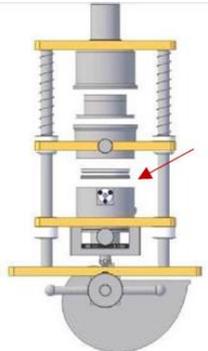
N°	Descripción de la tarea
1	<p>Revisar las herramientas, materiales y equipos necesarios, verificando que estos se encuentren en buen estado, limpios y exentos de contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> El cabezal y el impactador Very Sharp Cut Cyclone (VSCC) deben estar exentos de material particulado de un muestreo anterior. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none"> La malla del portafiltro debe estar presente y sin deterioro. 
2	<p>Sujetar los soportes (patas) a la unidad de control en los tres puntos de apoyo, en la parte inferior de la unidad.</p>  <p>Asegurar que los conectores estén asentados correctamente, ajustar adecuadamente las perillas para mayor seguridad y cuidado del equipo.</p>
3	<p>Conectar el suministro de energía de corriente alterna (AC) en la parte posterior de la unidad de control debajo de la cubierta del ventilador. Usar la placa en la fuente de alimentación de Alternating Current (AC) para enganchar a la parte posterior del equipo.</p> 

N°	Descripción de la tarea
4	<p>Colocar el conector hembra de tres “(3)” polos debajo del muestreador (cerca de la parte frontal del lado derecho). Abrir la puerta principal del equipo e introducir el conector a través del agujero, conectar en los dos conectores superiores.</p> 
5	<p>Conectar el sensor de temperatura ambiental en la parte posterior de la unidad, los puntos de conexión se encuentran en el capó del ventilador. Colocar el sensor de temperatura de modo que se acomode en la parte superior del estuche del muestreador. Atornillar los conectores firmemente en los puntos de ensamble.</p> 
6	<p>Colocar el cable con el conector del sensor de temperatura de tres “(3)” polos debajo del estuche del muestreador y a través del agujero (de la misma manera que el conector de alimentación) y conectarlo a la parte inferior de los dos “(2)” conectores.</p> 

N°	Descripción de la tarea
7	<p>Colocar el tubo de muestreo en el adaptador en la parte superior de la unidad de control. Luego insertar al tubo de muestreo, el cabezal de muestreo.</p> 

2.3 Prueba de fugas externa del equipo en campo

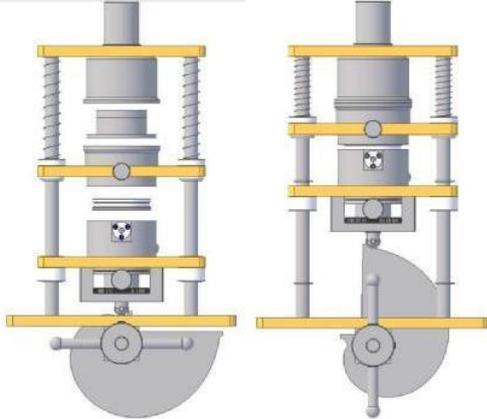
N°	Descripción de la tarea
1	<p>Para la prueba de fugas, conectar el adaptador Alternating Current (AC) a la fuente poder para energizar el equipo.</p>
2	<p>Conectar en la unidad de control, el adaptador de flujo.</p> 
3	<p>Instalar un filtro de prueba.</p> 
4	<p>Encender el equipo y cerrar la válvula del adaptador de flujo. Desde el menú principal, seleccionar "Test and Calibration Menu".</p>

5	Desde el submenú, seleccionar " <i>Leak Test</i> ". En la pantalla indica: " <i>In Progress</i> ".
6	Asegurar que la válvula del adaptador de flujo esté cerrada y presionar " <i>SELECT</i> " para comenzar a evacuar el sistema.
7	El equipo evalúa automáticamente el rendimiento del sistema e informa si el sistema pasa o no la prueba de fugas. El tiempo de prueba es de dos (2) minutos. La presión inicial se muestra en el lado izquierdo de la pantalla de la unidad de control. El valor indicado es de setenta y cinco (75) cm de columna de agua.
8	Para pasar la prueba, la presión activa que se muestra en el lado derecho de la pantalla no debe caer más de cinco (5) cm de columna de agua durante el intervalo de tiempo de dos (2) minutos.
9	Si la prueba de fugas falla, verificar y corregir cualquier falla de funcionamiento de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • El adaptador de auditoría está bien asentado en el tubo inferior y la válvula está completamente cerrada. • El impactador Very Sharp Cut Cyclone (VSCC) y el adaptador deben estar cerrados de forma segura. • El portafiltro debe estar cerrado y en el adaptador durante la prueba de fugas. • Inspeccionar las tuberías en busca de grietas o conexiones sueltas • Verificar los <i>o-rings</i> en el adaptador de flujo, impactador Very Sharp Cut Cyclone (VSCC) y el portafiltros en busca de grietas, deformaciones o asientos inadecuados. <p>Si todos estos elementos parecen normales y continua la falla de comprobación de fuga externa, comunicar a los responsables de gestión de muestras y equipos ambientales para solicitar otro equipo.</p>

2.4 Verificación del flujo del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Para realizar la verificación del flujo del equipo, encender el equipo por un periodo de diez (10) minutos y colocar un filtro de prueba.
2	Conectar el adaptador de auditoría para verificar el flujo al equipo.
3	Mantener abierto el adaptador de auditoría y conectar el tetracal (patrón de medición) al equipo mediante una manguera. <div style="text-align: center;">  </div>
4	En el menú principal del tetracal seleccionar " <i>calibrar/verificar flujo</i> " y luego seleccionar " <i>verificar</i> ". Una vez seleccionada esta opción la bomba empezará a funcionar automáticamente.
5	Realizar tres (3) mediciones y registrar los valores en el Anexo N° 1 " <i>Verificación operacional del muestreador de bajo volumen</i> ". Verificar la conformidad de la verificación de acuerdo a las tolerancias establecidas en el manual del equipo.
6	La verificación se realiza antes de iniciar el muestreo en campo.

2.5 Instalación del portafiltro y puesta del filtro

N.º	Descripción de la tarea
1	<p>Manipular el filtro con mucho cuidado. usar una pinza de plástico para coger el filtro de su estuche. Utilizar guante</p> 
2	<p>Verificar que el portafiltro no esté sucio.</p> 
3	<p>Colocar el filtro en el portafiltro.</p> 
4	<p>Insertar el portafiltro en el adaptador y verificar que los "o-ring" se encuentren en las partes superior e inferior del soporte del portafiltro, como se muestra a continuación:</p> 

2.6 Programación del equipo

Nº	Descripción de la tarea
1	<p>Verificar que la fuente de energía sea estable y que el cable de poder y las conexiones estén operativas.</p>

N°	Descripción de la tarea
2	<p>Abrir la unidad de control.</p> 
3	<p>Verificar que la fecha y hora del equipo esté actualizada, establecer fecha y hora del inicio y término de muestreo. Establecer fecha y hora de término de monitoreo.</p>
4	<p>El equipo iniciará el monitoreo automáticamente en la hora de inicio señalada.</p>

2.7 Retiro del filtro

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Culminado el muestreo en el periodo programado, retirar cuidadosamente el portafiltro para evitar dañarlo por caídas o contacto. Usar el abridor de portafiltro para recuperar el filtro.</p> 
2	<p>Retirar el filtro con mucho cuidado utilizando una pinza de plástico; guardar el filtro en su respectivo envase.</p> 
3	<p>Desmontar todos los accesorios del equipo, con mucho cuidado, y guardarlos en sus respectivas maletas o cajas para su posterior transporte y almacenamiento.</p>

Anexo N° 1
Verificación operacional del muestreador de bajo volumen

VERIFICACIÓN DE FLUJO DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN						
Detalle de la Verificación						
Área :						
Nombre del proyecto :						
Fecha :		Hora :		Responsable :		
Lugar :						
Características del Equipo Verificador				Características del KIT de Calibración		
Código de Equipo Low-Vol	:	:	:	Modelo	:	:
Serie	:	:	:	Serie	:	:
Marca	:	:	:	Marca	:	:
Código de Estación Meteorológica	:	:	:		:	:
Serie	:	:	:		:	:
Datos de la Verificación de Temperatura						
Lectura del Instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)		Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
Datos de la Verificación de Presión						
Lectura del Instrumento (mmHg)		Lectura del estándar (mmHg)		Error (± 10 mmHg)		Estado Final
Datos de la Verificación de Flujo						
Lectura del Instrumento (L/min)		Lectura del estándar (l/min)		Error (± 2%)		Estado Final

Instructivo de uso de analizadores de gases (SO₂, H₂S, NO_x, CO y O₃)

I.OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución de uso y verificación del analizador automático de gases ambientales (en adelante, **el equipo**) para el muestreo de gases (SO₂, H₂S, NO_x, CO y O₃)

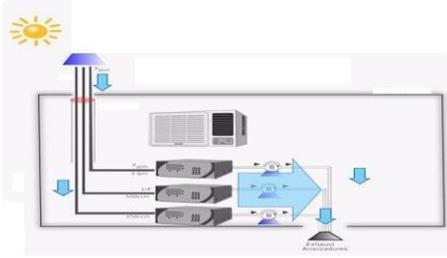
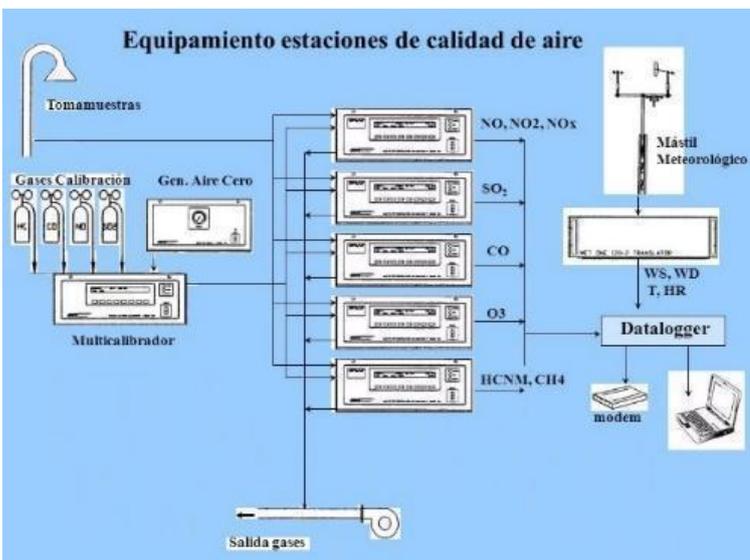
II. INSTRUCCIONES

2.1 Verificación de accesorios y equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Verificar el buen estado de los accesorios externos e internos del equipo.
2	Verificar que el filtro de partículas de teflón (5 µ y 47 mm de diámetro) de los equipos automáticos esté limpio.
3	Realizar la inspección de los equipos automáticos antes del monitoreo, a fin de detectar defectos visibles, como conectores sueltos, accesorios sueltos, líneas de teflón agrietadas u obstruidas, acumulación de agua o acumulación excesiva de polvo y suciedad, que pueden causar sobrecalentamiento o falla del componente
4	Usar un pincel suave o un paño para eliminar la suciedad persistente.
5	Verificar que la entrada de energía de la estación de monitoreo este a 220 V, 10 amperios y 60 hertz; la energía eléctrica deberá ser de la red o proporcionada de un generador eléctrico, luego será rectificadas mediante un Uninterruptible Power Supply (UPS) el mismo que servirá de respaldo en posibles fluctuaciones de voltaje.

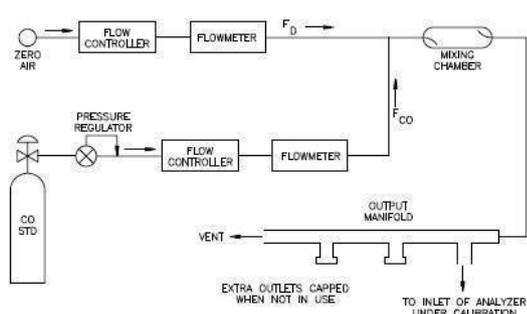
2.2. Instalación de los equipos

N.°	Descripción de la tarea
1	Verificar si los pernos del <i>rack</i> de soporte de los equipos automáticos u otros mecanismos de sujeción estén presentes y ajustados.
2	Encender el aire acondicionado antes que los analizadores.
3	Utilizar en lo posible un sistema de aire acondicionado o calefacción, evitar siempre que los rayos del sol impacten directamente a los equipos.

	
4	<p>Conectar el ingreso de muestra del equipo al <i>manifold</i>, dentro del <i>shelter</i>, la toma de muestra y el <i>manifold</i> se deben encontrar acondicionados. Calculando que el tiempo de residencia máximo para el último analizador sea menor a veinte (20) segundos.</p>
5	<p>Cubrir los conectores del <i>manifold</i> que no se usen.</p>
6	<p>Conectar al <i>manifold</i> en orden decreciente de flujo, es decir, el equipo de mayor flujo colocarlo en la parte alta y, el equipo de menor flujo colocarlo en la parte inferior.</p> 
7	<p>El equipo registra los datos y los almacena en el "datalogger" interno del equipo, estos datos están corregidos a las condiciones de temperatura (25 °C) y presión estándar (1 atm), ya que el equipo cuenta con ambos sensores internamente.</p>

2.3 Verificación en campo de analizadores automáticos CO, SO₂, H₂S, O₃

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Antes de la calibración, el equipo debe funcionar correctamente. Encender el equipo y permitir que se establezca durante dos (2) horas.</p>

N°	Descripción de la tarea
2	<p>Conectar el equipo y el analizador de calibración como se muestra en la imagen. Si se utiliza un filtro de línea de muestra opcional, realizar la calibración a través de este filtro.</p> <p>La velocidad de flujo en el colector de salida debe ser mayor que el flujo total requerido por el analizador y cualquier otra demanda de flujo conectada al colector.</p> 
3	<p>Para la calibración “Ajuste zero” y “Ajuste span”, seguir el diagrama presentado en la Tarea N° 2, tomado en cuenta que la salida de venteo del calibrador dilutor sea fuera del recinto estación de monitoreo.</p>
4	<p>Permitir que el instrumento tome muestras de aire cero (patrón) hasta que se obtenga una lectura estable. Presionar “” y seleccionar “Calibración> Cal. BackGround”.</p>
5	<p>En la pantalla de fondo “BackGround” de Cal, presionar  para configurar la lectura del analizador automático a cero.</p>
6	<p>Para la calibración “Ajuste span”, ajustar el flujo de aire cero, el flujo del analizador y del cilindro de gas patrón estándar para proporcionar una concentración diluida de aproximadamente el ochenta por ciento (80%) del límite superior del rango (URL) del analizador. El flujo de aire total debe exceder la demanda total del analizador conectado al colector de salida para asegurar que no haya aire ambiente en la ventilación del colector.</p>
7	<p>La concentración exacta en el analizador se calcula a partir de:</p> $[]_{OUT} = \left(\frac{[]_{STD} \times F_{AG}}{F_D + F_{AG}} \right)$ <p>Dónde:</p> <p>[GAS]_{OUT} = Concentración diluida en el colector de salida, ppm</p> <p>[GAS]_{STD} = Concentración del patrón estándar sin diluir, ppm</p>

N°	Descripción de la tarea
	<p>F_{AG} = Caudal del estándar corregido a 25 °C y 760 mmHg, L/min</p> <p>F_D = Caudal de aire de dilución corregido a 25 °C y 760 mmHg, L/min</p> <p>Permita que el equipo tome muestra del estándar de concentración conocido hasta que se obtenga una respuesta estable.</p>
8	<p>Desde el menú principal, elegir “Calibración> Cal Coef”.</p> <p>La primera línea de la pantalla muestra la lectura actual de la concentración conocida. La segunda línea de la pantalla muestra el rango de la concentración y la tercera línea es donde se ingresa la concentración a evaluar.</p>
9	<p>Ingresar la concentración de gas, usando los botones pulsadores, y luego presione «  » para calibrar la lectura del analizador al gas de calibración.</p> $\%_{ESC} = \frac{[]_{OUT} \times 100}{URL} + Z_{AG}$ <p>Dónde:</p> <p>URL = límite nominal superior del rango de funcionamiento del instrumento</p> <p>Z_{AG} = respuesta del instrumento a aire cero, % de escala</p>
10	<p>Registrar la concentración y la respuesta del instrumento en en el Anexo N° 1: “Verificación operacional de analizador automático de gases”</p>
11	<p>Los analizadores automáticos también se pueden calibrar usando una calibración dual de tres puntos. Los puntos de calibración se dividen en un rango “bajo” y un rango “alto”, que consta de tres puntos cada uno. El usuario define los rangos, pero se recomienda los siguientes puntos de calibración para cada rango:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Punto de calibración 1: Ochenta por ciento (80%) del rango ● Punto de calibración 2: Cincuenta por ciento (50%) del rango ● Punto de calibración 3: Veinte por ciento (20%) o rango <p>Para lo cual, se debe proceder de acuerdo a las tareas números 6 y 7.</p>
12	<p>Permitir que el analizador tome muestra del estándar de concentración conocido hasta que se obtenga una respuesta estable.</p>
13	<p>Desde el menú principal. Seleccionar “Modo de servicio> Lo Cal multipunto> Cal punto 1”</p>

N°	Descripción de la tarea
14	Usar las teclas “←→” para mover el curso y «↑↓» para incrementar o disminuir los valores de los dígitos hasta que coincidan con la concentración que se está introduciendo en el instrumento. Presionar “↵”, el equipo realiza una serie de cálculos y guarda los nuevos parámetros.
15	Presionar “◀” para retroceder un paso en el menú del modo de servicio.
16	Repetir las tareas números 12 a la 15 para una concentración del cincuenta por ciento (50%) y veinte por ciento (20%) del rango superior
17	Seleccionar “Coeficientes” y presione “↵”. El equipo calcula automáticamente los nuevos coeficientes y guarda los nuevos parámetros.
18	Repetir las tareas números 11 a la 17 para calibración multipunto en alto rango.

2.4 Verificación en campo de analizador automático NOx

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Ingresar al menú de calibración y definir cada uno de estas operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de Calibración: seleccionar el campo “<i>Tipo de calibración</i>” y seleccione “<i>Temporizado</i>” o “<i>Manual</i>”. - Fuente cero: seleccionar si el instrumento toma muestras del puerto de calibración externo o calibración interna cuando se solicite cero. - Puerto de calibración: solo se puede acceder una vez que el instrumento haya completado el calentamiento alrededor de dos horas. - Span calibración: Este campo se usa para corregir la configuración de calibración de rango y se debe usar solo cuando una concentración conocida de gas span se está ejecutando a través de la celda de medición. - Zero calibrate NO: este campo se usa para corregir la configuración cero en el canal NO. - Zero calibrate NO₂: este campo se usa para corregir la configuración de calibración cero en el NO₂ - Calibración de presión: este menú permite al usuario calibrar los sensores de presión.

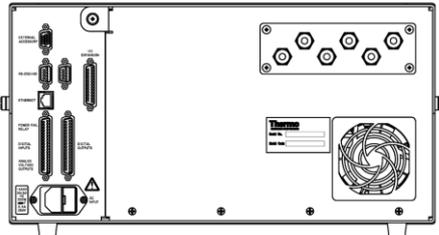
N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none"> - Presión de Cal: este campo muestra la presión del colector medida durante la última calibración (para referencia NO). - Presión de Cal 2: este campo muestra la presión del colector medida durante la última calibración (para referencia NO_x). Temperatura de la celda de temperatura de calibración cuando se realizó la calibración del último rango. - Eficiencia de NO₂: la eficiencia de la conversión de NO₂ a NO, en el convertidor NO₂ a NO.
2	<p>Las calibraciones cero se utilizan para establecer el punto cero del analizador.</p> <p><i>Nota:</i> <i>La calibración cero solo se usa cuando se requiera específicamente, ya que se tiene que ajustar después de un mantenimiento / servicio.</i></p> <p>Se puede realizar una calibración cero a través del puerto de calibración, el puerto de aire de fondo o el puerto de muestra, según sea el caso, seguir las siguientes instrucciones:</p> <p>Puerto de calibración / Puerto de corrección de fondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de que haya una fuente cero adecuada conectada al puerto correcto en el panel posterior del analizador. - Seleccionar “Cal” y “Manual”. - Seleccionar “Cal” y “Modo a cero” (para indicar que la muestra de medición debe extraerse del puerto de calibración). - Seleccionar “Fuente cero externo” para el puerto de calibración o en “Interno” para el puerto de corrección de fondo. - Permitir que el equipo se establezca durante quince (15) minutos. - Seleccionar el campo “Zero Calibration” e ingresar 0.0 (la concentración de gas). <p>Puerto de muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de que haya una fuente cero adecuada conectada al puerto de muestra en el panel posterior del analizador. - Seleccionar “Cal” y “Manual”. - Seleccionar “Cal” y “Mode to Measure” (para indicar que la muestra de medición debe extraerse del puerto de muestra). - Dejar que el equipo se establezca durante quince (15) minutos. - Seleccionar el campo “Zero Calibration” e ingrese 0.0 (la concentración de gas). <p>En ambos casos se deberán anotar los resultados obtenidos para cada gas en el Anexo N° 1: “Verificación operacional de analizador automático de gases”</p>
3	<p>Las calibraciones de span calibran el instrumento a los límites superiores de la monitorización normal. Se recomienda que el ochenta (80%) del rango de medición</p>

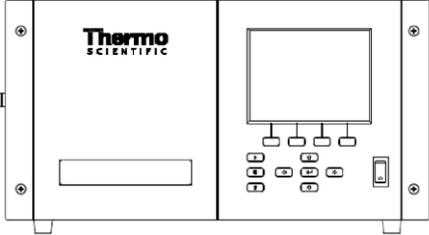
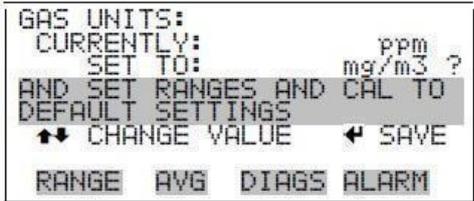
N°	Descripción de la tarea
	<p>requerido sea suficiente para las calibraciones en situaciones de monitoreo ambiental. Se puede realizar una calibración de span a través del puerto de calibración o el puerto de muestra, según sea el caso, seguir las siguientes instrucciones:</p> <p>Puerto de calibración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de que haya una fuente de gas SPAN adecuada conectada al puerto de calibración en el panel posterior del analizador. - Configurar el dilutor a una concentración conocida (se recomienda el 80% del rango de medición requerido). - Ingresar al menú principal o Menú de calibración. - Seleccionar <i>“Cal”</i> y <i>“Modo de ampliar Manual”</i>. - Dejar que el equipo se estabilice por quince (15) minutos. - Ingresar al menú rápido y seleccionar <i>“Span Calibrate”</i> (también se puede acceder a través de: Menú principal / Menú de calibración / Calibración de pan). - Aparece un cuadro con números editables. Ingresar la concentración que se entrega al instrumento. - El equipo realiza una calibración de rango. - Ingresar al Menú principal o Menú de calibración y configure <i>“Cal. Mode”</i>, regresar a <i>“Medición”</i>. - El equipo regresa a las actividades normales. <p>Puerto de muestra:</p> <p>Asegúrese de que haya una fuente de gas SPAN adecuada conectada al puerto de muestra en el panel posterior del analizador.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Configurar la fuente de luz en una concentración conocida (se recomienda el 80% del rango de medición requerido). - Permitir que el equipo se estabilice por quince (15) minutos. - Ingresar al menú rápido y seleccionar <i>“Span Calibrate”</i> (también se puede acceder a través de: Menú principal / Menú de calibración / Calibración de Span). - Aparece un cuadro con números editables. Ingresar la concentración que se entrega al equipo. - El equipo lleva a cabo la calibración del tramo y cuando termine, el instrumento volverá a las actividades normales. <p>En ambos casos se deben anotar los resultados obtenidos para cada gas en el Anexo N° 1: <i>“Verificación operacional de analizador automático de gases”</i></p>
4	<p>La verificación de precisión multipunto involucra suministrar al equipo gas patrón a múltiples concentraciones conocidas y registrar la salida del equipo. Las calibraciones multipunto se</p>

N°	Descripción de la tarea
	<p>usan para determinar la linealidad de las lecturas de concentración en el rango de la calibración multipunto.</p> <p>El valor de ganancia del instrumento no debe ajustarse a cada punto individual de comprobación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que las conexiones, estén instaladas adecuadamente al instrumento y al calibrador de gas. - Registrar la ganancia del equipo del analizador antes de realizar una calibración. - Realizar una comprobación de precisión utilizando aire cero. - Realizar una calibración de rango. - Configurar para medir la concentración de tramo a través de cinco (5) pasos por debajo del 80% del rango de medición requerido. Ejemplo para el rango de medición de 500 ppb (partes por billón): <ul style="list-style-type: none"> - Establezca la primera concentración en el calibrador de gas a 400 ppb, deje que el instrumento tome muestra durante quince (15) minutos y registre la medición. - Establezca la segunda concentración en el calibrador de gas a 200 ppb, permita que el instrumento tome muestra durante quince (15) minutos, registre la medición. - Establezca la tercera concentración en el calibrador de gas a 0 ppm (aire cero); permita que el instrumento tome muestra durante quince (15) minutos y registre la medición. - Establezca la cuarta concentración en el calibrador de gas a 100 ppb, deje que el instrumento tome muestra durante quince (15) minutos, registre la medición. - Establezca la quinta concentración en el calibrador de gas a 300 ppb, deje que el instrumento tome muestra durante quince (15) minutos, registre la medición. <p>La linealidad y la correlación se pueden calcular para cada punto manualmente o para todos los puntos calculados dentro de una hoja de cálculo de Excel. Más detalle en el manual de usuario del equipo.</p>

2.5 Funcionamiento de los equipos automáticos y almacenamiento de datos

N°	Descripción de la tarea
1	Para programar el encendido del equipo.

N°	Descripción de la tarea
2	Se requiere un mínimo de setenta y cinco (75%) de observaciones totales para el procesamiento de información en cada uno de los periodos de evaluación. Por ejemplo, para un intervalo de tiempo anual se requieren nueve (9) promedios mensuales, para un intervalo de tiempo de veinticuatro (24) horas promedio (1 día) se requieren dieciocho (18) observaciones horarias y para un intervalo de tiempo de tres (3) horas promedio se requieren tres observaciones horarias consecutivas.
I. Analizadores automáticos para CO, SO₂, H₂S y O₃	
N°	Descripción de la tarea
1	<p>Para configurar el analizador, conectar la línea de muestreo al conector neumático de ¼ pulgada indicado como "SAMPLE" (muestra) en el panel posterior del equipo. La línea de muestra no debe estar contaminada con materiales sucios, húmedos o incompatibles.</p> 
2	Colocar el conector neumático de ¼ de pulgada al "EXHAUST" del equipo y la salida a una ventilación adecuada. La línea de escape debe tener un diámetro externo de ¼ de pulgada con un diámetro interno de 1/8 de pulgada como mínimo. La longitud de la línea de escape debe ser inferior a tres (3) metros. Verificar que no haya restricciones en esta línea.
3	Si las válvulas de solenoide "ZERO/SPAN" opcionales están instaladas, conectar una fuente de aire libre de gas patrón al tabique hermético "ZERO", y conecte una fuente de gas patrón al tabique hermético "SPAN".
4	Para el encendido del equipo, presionar el botón como indica la figura siguiente:

N°	Descripción de la tarea
	
5	Esperar ciento veinte (120) minutos para que el equipo se estabilice.
6	Configurar los parámetros del equipo, con los rangos de operación y los promedios de tiempos, a las configuraciones apropiadas.
7	Antes de comenzar el muestreo, realizar una calibración multipunto.
8	<p>Para establecer rangos de trabajo, ingresar al menú principal y seleccionar la opción “Rango”, aparecerá la siguiente pantalla.</p>  
9	<p>Para establecer las unidades para expresar la lectura de la concentración de gases, ingresar en el menú principal a la opción “rango > unidades de gas” y seleccionar entre ppm o mg/m³.</p> 

N°	Descripción de la tarea
10	<p>El tiempo promedio define un período de tiempo (1 a 300 segundos) durante el cual se toman las medidas de la concentración. La concentración promedio de las lecturas se calcula para ese período de tiempo. La pantalla del panel frontal y las salidas analógicas se actualizan cada diez (10) segundos para promediar los tiempos entre 10 y 300 segundos. Para promediar tiempos de 1, 2 y 5 segundos, la pantalla del panel frontal y las salidas analógicas se actualizan cada segundo.</p> <p>La pantalla de promedio de tiempo funciona de la misma manera en los modos de rango único, dual y automático. Los siguientes tiempos promedios están disponibles: 1, 2, 5, 10, 20, 30, 60, 90, 120, 180, 240 y 300 segundos.</p> <p>En el menú principal, elija el promedio de tiempo.</p> <div data-bbox="644 871 1043 1048" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <pre> AVERAGING TIME: CURRENTLY: 30 SEC SET TO: 10 SEC ? ↑↓ CHANGE VALUE ← SAVE VALUE RANGE AVG DIAGS ALARM </pre> </div>
11	<p>Obtener los datos en el "datalogger" externo, si se posee. De lo contrario, obtenerlos del datalogger interno del analizador. En el caso de usar el "datalogger" interno del equipo, se deberá emplear los puertos disponible serial, "ethernet" o USB del computador al equipo.</p>
12	<p>Ejecutar el software proporcionado por el fabricante Thermo EPort.</p>
13	<p>En el menú "Instrument", seleccionar "Poll Serial o TCP Conect" y a continuación en el submenú seleccionar "Config o IP Addresses".</p>
14	<p>Debe aparecer una ventana, la cual se debe maximizar. Seleccionar "Instrument" del menú principal y luego "Load records".</p>
15	<p>Posteriormente en la ventana que aparece, seleccionar "Short Records", en el campo "Starting" digitar el número de datos a descargar y seleccionar "Save" y en el campo de texto digitar el nombre del archivo (ejemplo: Agui21-04-05.txt) y finalmente seleccionar "OK".</p> <p>La descarga de datos tiene un tiempo de espera aproximado de cinco (5) minutos.</p>
Uso y operatividad del analizador automático NO_x	
N°	Descripción de la tarea

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Al instalar el equipo, tener en cuenta los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El equipo debe colocarse en un ambiente con un mínimo de polvo, humedad y variación de temperatura (20 - 30 °C para el rango designado por la EPA de EEUU). - Para obtener los mejores resultados, el equipo debe ubicarse en un entorno con control de temperatura y humedad (<i>shelter</i> con aire acondicionado). Una temperatura de 25 - 27 °C es considerada óptima. - Sea en un “<i>rack</i>” o en un banco, el equipo no debe tener nada encima o tocar la carcasa, y deben ubicarse con fácil acceso al panel frontal (pantalla del equipo, flash o USB) y al panel posterior (puertos de comunicación o conexiones neumáticas). - Se recomienda que la línea de muestra sea lo más corta posible y/o que se use un colector calentado para el muestreo (minimizando la condensación de humedad en la muestra). - No presurizar la línea de muestra bajo ninguna circunstancia. La muestra debe tomarse a través del instrumento a presión atmosférica. Esto se debe lograr utilizando una bomba de vacío externa conectada al puerto de escape al analizador. <p>Al suministrar gas “<i>span</i>”, asegurarse que el flujo sea aproximadamente un (1) litro por minuto y que esté suficientemente ventilado.</p>
2	<p>Después de instalar el equipo, realizar su configuración como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que la entrada de memoria USB está instalada. - Verificar que la batería está encendida en unidad de control. - Encender el equipo y esperar que cargue. - Comprobar y/o configurar la hora y la fecha. - Configurar el filtro digital de acuerdo a la opción de monitoreo deseada (para mayor información, dirigirse a la sección 3.5.10 del Manual del equipo). - Configurar las opciones internas de registro de datos. Configurar los ajustes de entradas y salidas analógicas/digitales. - Realizar una verificación del sensor de presión (de acuerdo a la sección 6.4.9 del manual del equipo). - Realizar una comprobación de fugas.

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none">- Dejar que el instrumento se caliente y estabilice durante 2-3 horas.- Realizar una calibración multipunto. <p>El equipo está listo para funcionar.</p>
N°	Descripción de la tarea
1	Culminado el monitoreo, descargar la información de los equipos automáticos mediante los “softwares” de control de datos, registrando los datos de las muestras, así como las condiciones ambientales.
2	Registrar los datos del monitoreo en el formato respectivo, completar la información con cualquier observación relevante adicional.

2.6. Desinstalación y desmontaje de equipos y accesorios

N.º	Descripción de la tarea
1	Apagar el equipo y desconectar todas las instalaciones realizadas y accesorios con cuidado. Desmontar todos los accesorios que dispone el equipo y guardarlos en sus respectivas maletas o cajas, para su transporte y almacenamiento.

Anexo N°1
Verificación operacional de analizador automático de gases

VERIFICACIÓN DE FLUJO DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN						
Detalle de la Verificación						
Área :						
Nombre del proyecto :						
Fecha :		Hora :		Responsable :		
Lugar :						
Características del Equipo Verificador				Características del KIT de Calibración		
Código de Equipo Low-Vol	:			Modelo	:	
Serie	:			Serie	:	
Marca	:			Marca	:	
Código de Estación Meteorológica	:				:	
Serie	:				:	
Datos de la Verificación de Temperatura						
Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)		Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
Datos de la Verificación de Presión						
Lectura del instrumento (mmHg)		Lectura del estándar (mmHg)		Error (± 10 mmHg)		Estado Final
Datos de la Verificación de Flujo						
Lectura del instrumento (L/min)		Lectura del estándar (l/min)		Error (± 2%)		Estado Final

Table 7-5. Performance Specifications for Automated Methods

Performance Parameter	Units	SO ₂	O ₃	CO	NO ₂	Def and test procedure- Sec.
1) Range	ppm	0-0.5	0-0.5	0-50	0-0.5	53.23(a)
2) Noise	ppm	0.005	0.005	0.50	0.005	53.23(b)
3) Lower detectable limit	ppm	0.01	0.01	1.0	0.01	53.23(c)
4) Interference equivalent	ppm					53.23(d)
Each Interferant		± 0.2	± 0.2	± 1.0	± 0.2	
Total Interferant		0.06	0.06	1.5	0.04	
5) Zero drift, 14 and 24 hour	ppm	± 0.2	± 0.2	± 1.0	± 0.2	53.23(e)
6) Span drift, 24 hour						53.23(e)
20% of upper range limit	percent	±20.0	±20	± 10	±20	
80% of upper range limit		±5.0	±5.0	±2.5	±5.0	
7) Lag time	minutes	20	20	10	20	53.23(e)
8) Rise Time	minutes	15	15	5	15	53.23(e)
9) Fall Time	minutes	15	15	5	15	53.23(e)
10) Precision	ppm					53.23(e)
20% of upper range limit		0.01	0.01	0.5	0.02	
80% of upper range limit		0.015	0.01	0.5	0.03	

Instructivo de uso de estación meteorológica marca Davis

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y medición de parámetros meteorológicos que se realicen utilizando estaciones meteorológicas de la marca Davis (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Partes básicas del equipo

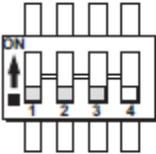
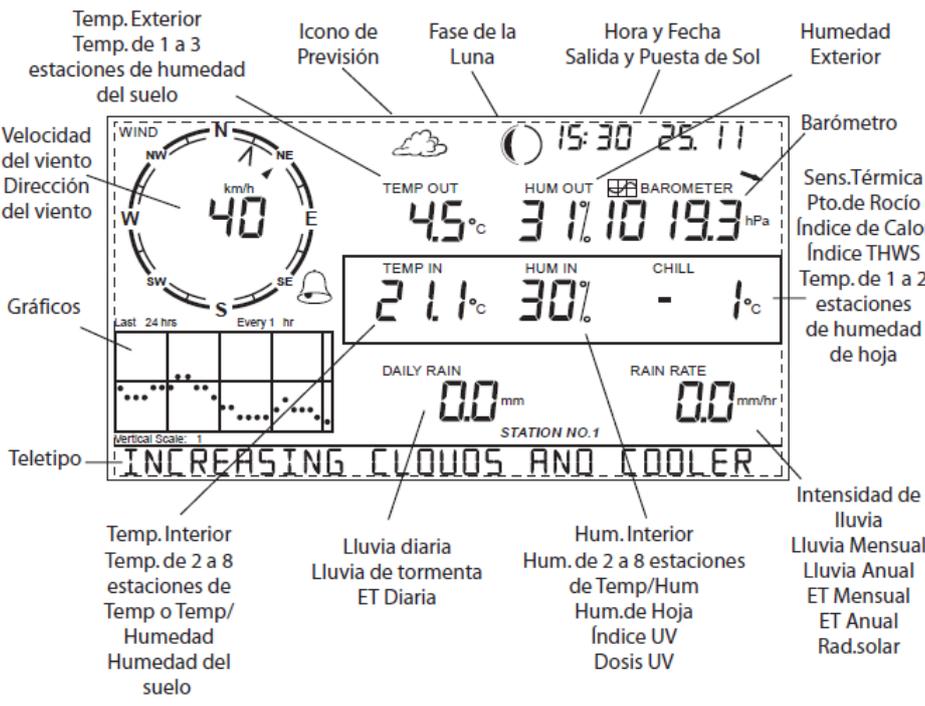


2.2 Inspección y limpieza del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Realizar la inspección del equipo antes del monitoreo, a fin de detectar defectos visibles, como conectores sueltos, accesorios sueltos, líneas de teflón agrietadas u obstruidas o acumulación excesiva de polvo o suciedad que pueden causar sobrecalentamiento o falla del componente.
2	Usar un pincel suave o un paño para eliminar la suciedad persistente.
3	Respetar la altura de instalación de cada sensor estipulada por la Organización Meteorológica Mundial - OMM (Guía N° 8) para evitar información inapropiada. Si existen varios obstáculos con una altura superior a 2 m, se recomienda instalar los sensores 10 m por encima de la altura media de los obstáculos.
4	Los sensores meteorológicos y el "datalogger" deben ser verificados operativamente antes de realizar la medición en campo.

2.3 Instalación del equipo y puesta en funcionamiento

N°	Descripción de la tarea
1	Armar el trípode del equipo sobre una superficie plana y segura para lograr la nivelación adecuada del equipo. El lugar elegido debe estar libre de influencia de árboles, edificios y estructuras.
2	Sensores y datalogger: Instalar en el trípode los sensores y el "datalogger".
3	Sensor de temperatura y humedad relativa: <ul style="list-style-type: none"> ● La temperatura y humedad relativa del aire observada, deben ser representativas de las condiciones de aire libre que rodean a la estación en un área lo más grande posible (dimensión no inferior a 25 metros por 25 metros). Colocar los sensores a una altura de entre 1,25 y 2 m sobre el nivel del suelo. ● Configurar el "datalogger" para que registre los promedios de temperatura y humedad relativa cada treinta (30) minutos a una (1) hora, estos promedios derivan de las mediciones que el "datalogger" realiza cada diez (10) segundos. <p>El equipo almacena la temperatura y humedad relativa máxima y mínima, y la hora correspondiente de las medidas, durante un periodo de veinticuatro (24) horas.</p>
4	Sensor de presión: <ul style="list-style-type: none"> ● Instalar el sensor en una atmósfera limpia y seca, y que no contenga sustancias corrosivas (tales como aceites, combustibles), y lejos de fuentes electromagnéticas. Se recomienda instalarlo dentro de la misma caja a prueba de humedad donde se instala el "datalogger", comúnmente entre 1,25 y 2,0 metros de altura por encima del nivel del suelo. ● Configurar el "datalogger" para que registre los valores de presión atmosférica cada treinta (30) minutos a una (1) hora y valores promedios diarios.
5	Anemómetro: <ul style="list-style-type: none"> ● Si existen varios obstáculos con una altura superior a 2 m, se recomienda instalar los sensores 10 m por encima de la altura media de los obstáculos. Este método permite minimizar la influencia de las barreras físicas aledañas y representa una solución permanente para eliminar parte de los efectos de ciertos obstáculos. ● Debe ser ubicado en un área sin desniveles, libre de obstáculos e interferencias. ● Configurar el "datalogger" para que registre los promedios de velocidad, dirección y velocidad vectorial del viento, cada treinta (30) minutos a una (1) hora, así como la máxima ráfaga en la hora que ocurrió, y la máxima ráfaga cada día. Todas estas mediciones se basan en los registros de cada diez (10) segundos por el sensor interno del anemómetro.
6	Pluviómetro:

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none"> Ubicar el sensor en un lugar plano libre de obstáculos. La boca del sensor se debe mantener a 1,5 metros sobre el suelo. Registrar la cantidad de lluvia diaria acumulada.
7	<p>Configurar el "Transmitter ID" ubicando los "switch's" para recibir información en el "ID 1".</p> <div style="text-align: center;">  <p>Settings for Transmitter ID 1 DIP Switch 1 = OFF DIP Switch 2 = OFF DIP Switch 3 = OFF</p> </div>
8	<p>Inspección de la consola inalámbrica Vantage Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar que las tres (3) baterías Tipo "C" no estén sulfatadas ni descargadas y luego instalarlas en la parte posterior de la consola. Debe sonar una alarma ("beep") indicando el encendido automático. Verificar la correcta instalación del "datalogger". Este componente es la memoria del equipo que almacena toda la información meteorológica que es descargada posteriormente mediante el software <i>Weather Link 5.8.3</i>.
9	<p>Configurar manualmente la estación meteorológica desde la consola "Vantage Pro".</p>  <p>The screenshot shows the following data and labels:</p> <ul style="list-style-type: none"> Temp. Exterior: 45°C Temp. de 1 a 3 estaciones de humedad del suelo: 21.1°C Icono de Previsión: Cloudy Fase de la Luna: Moon icon Hora y Fecha: 15:30 25.11 Humedad Exterior: 31% Barómetro: 1019.3 hPa Velocidad del viento: 40 km/h Dirección del viento: NE Gráficos: Last 24 hrs, Every 1 hr Temp. Interior: 21.1°C Hum. Interior: 30% CHILL: -1°C DAILY RAIN: 0.0 mm RAIN RATE: 0.0 mm/hr Teletipo: INCREASING CLOUDS AND COOLER Temp. de 2 a 8 estaciones de Temp o Temp/Humedad Humedad del suelo: 21.1°C Lluvia diaria: 0.0 mm Hum. Interior: 30% Hum. de 2 a 8 estaciones de Temp/Hum Hum. de Hoja Índice UV Dosis UV: 30% Intensidad de Lluvia: 0.0 mm/hr Lluvia Mensual: 0.0 mm Lluvia Anual: 0.0 mm ET Mensual: 0.0 mm ET Anual: 0.0 mm Rad.solar: 0.0 mm

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none"> ● Verificar la comunicación entre el panel Integrated Set of Sensors (ISS) y la consola "Vantage Pro". Una vez encendida en la consola aparece un símbolo al lado derecho sobre la barra "TELETIPO". ● "X" parpadeando en la esquina derecha indica que está recibiendo datos. ● "L" indica que la señal se ha perdido. ● "R" indica que la consola está intentando restablecer la recepción. ● En el mensaje "RECIEVING FROM" espere un momento hasta que aparezca el ID detectado. Pulse «DONE» para avanzar al siguiente mensaje. ● En "ISS" pulse «+» ó «-» para seleccionar la estación detectada. Aparece en "ON" (para recibir desde esa estación) la estación con ID detectado y en "OFF" (para no recibir) el resto de IDs. Luego de seleccionar el ISS pulse "DONE". ● En "RETRANSMIT" seleccione "OFF" (pulse «+» ó «-») y presione "DONE". ● En "ENTER TIME". Para cambiar la fecha y la hora pulse las flechas «<» ó «>» y «+» ó «-». ● En "ENTER LATITUDE" pulse "DONE" hasta que aparezca el mensaje "<GMT-05.00> BOGOTA, LIMA". En caso se encuentre en otra zona horaria pulse "+" ó "-" para seleccionar la zona que corresponde a su región y pulse «DONE» para avanzar al siguiente mensaje. ● En "DAYLIGHT SAVINGS" seleccione "MANUAL" y pulse "DONE". Luego selecciones "OFF" y pulsar nuevamente "DONE". ● En "ENTER ELEVATION" Esta opción permanece en "0000" por default. En caso se requiera pulse "+" ó "-" ingresar una altitud, luego pulse "DONE" para continuar. ● En "WIND CUP SIZE" pulse «+» ó «-» para cambiar la configuración. Luego Pulse "DONE". ● En "RAIN COLLECTOR" pulse "+" ó "-" para cambiar la configuración. Luego Pulse "DONE". ● En "RAIN SEASON BEGINS" Pulse "+" ó "-" para cambiar la configuración. Luego Pulsar "DONE". ● Mantenga pulsado "DONE" para guardar la configuración.

2.4 Orientación al norte magnético

N.º	Descripción de la tarea
1	Situación la brújula sobre una superficie plana y a la altura del brazo del anemómetro.
2	Orientar el brazo del anemómetro en dirección paralela al «NORTE» indicado por la brújula.

3

Alinear la veleta con el brazo del anemómetro y verifique que el registro «WIND» en la consola está situado en «N» (norte).

2.5 Descarga de datos

N.º	Descripción de la tarea
1	Culminado el monitoreo, descargar la información de los equipos automáticos de acuerdo a lo indicado a continuación.
2	Conectar la consola <i>Vantage Pro</i> a la PC o Laptop, mediante el cable USB proporcionado por el fabricante. La consola debe estar encendida.
3	<p>Ejecutar el <i>software WeatherLink 5.8.3</i> para descargar los datos almacenados en el "datalogger" de la consola.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pulsar "SI" en el mensaje inicial que aparece en pantalla. En "New Station" seleccione una carpeta y un nombre para crear el archivo de descarga. ● En el mensaje "Walkthrough Setup" pulse "SI" para iniciar la configuración. ● Especificar las características de la estación meteorológica. Pulse "OK", complete los datos solicitados y seleccione las opciones acordes con el equipo. ● Verificar la comunicación entre la consola y el computador. Pulse "OK", seleccione la opción USB y haga caso omiso a la alerta (<i>warning</i>) que aparece en pantalla. Pulse nuevamente "OK" y seleccione "TEST". Aparecerá un mensaje indicando que se ha encontrado la estación. Pulse "OK". ● En "Choose Units" defina qué unidades requiere para su reporte. Pulse "OK". ● En los siguientes mensajes pulse "SKIP" hasta que se solicite realizar nuevamente la configuración paso a paso (<i>Walkthrough</i>) y pulse "NO" sobre este último mensaje.
4	<p>Descargar los datos almacenados pulsando el icono de la barra de menú superior  "Download the weather station". Aparecerá un mensaje indicando la cantidad de datos a descargar. Pulse "OK".</p>
5	<p>Seleccionar el icono  "browse the station data" para visualizar el registro descargado.</p>
6	<p>Exportar la data a un archivo TXT o EXCEL según se requiera. En el menú "Browse" seleccione la opción "Export Records". Aparecerá una ventana indicando las fechas que desea exportar. Seleccione las opciones en las tres columnas, horario (24 h) y pulse "OK".</p>

N.º	Descripción de la tarea
7	Grabar en una carpeta el archivo para ser importado posteriormente en Excel.
8	Cerrar el programa <i>WeatherLink</i> 5.8.3.
9	Ejecutar el Excel. En el menú "Archivo" seleccionar la opción "Abrir" para cargar el archivo exportado desde el <i>WeatherLink</i> .
10	En la ventana abierta siga los 3 pasos indicados: <ul style="list-style-type: none">● Primer paso, seleccionar la opción "delimitaciones" y pulsar "Siguiente".● Segundo paso, seleccionar "Separadores" / "Tabulación" pulsar "Siguiente".● Tercer paso, seleccionar «General» y pulsar "Finalizar».
11	Filtrar las columnas de parámetros y filas de horarios según lo que requiera.

2.6 Desinstalación y desmontaje de equipos y accesorios

N.º	Descripción de la tarea
1	Apagar los equipos y desconecte todas las instalaciones realizadas y accesorios con cuidado. Desmontar todos los accesorios que dispone el equipo con mucho cuidado, y guardarlos en sus respectivas maletas o cajas, para su transporte y almacenamiento.

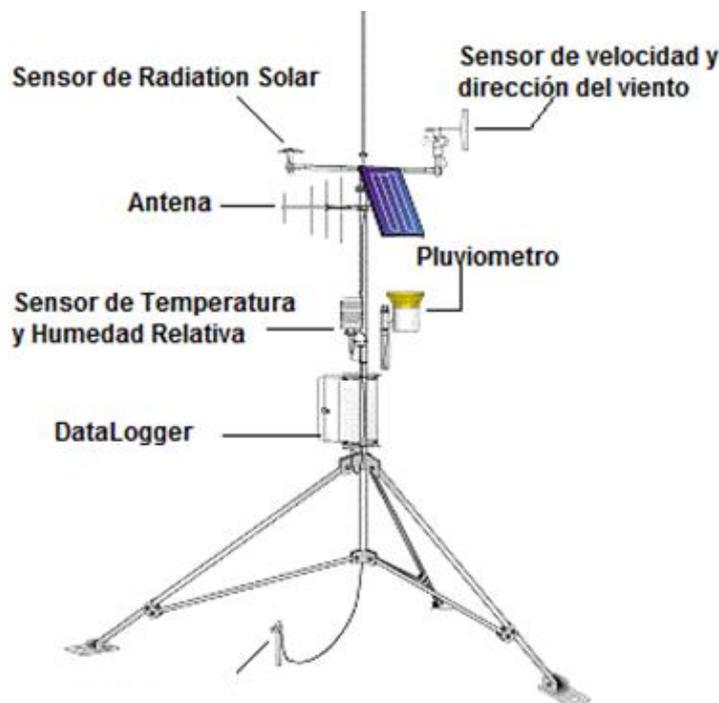
Instructivo de uso de estación meteorológica marca Campbell

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y medición de parámetros meteorológicos que se realicen utilizando estaciones meteorológicas de la marca Campbell (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Partes básicas del equipo



2.2 Inspección y limpieza del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Realizar la inspección del equipo antes del monitoreo, a fin de detectar defectos visibles, como conectores sueltos, accesorios sueltos, líneas de teflón agrietadas u obstruidas o acumulación excesiva de polvo o suciedad, que pueden causar sobrecalentamiento o falla del componente (piezas internas del equipo).
2	Usar un pincel suave o un paño para eliminar la suciedad persistente.
3	Respetar la altura de instalación de cada sensor estipulada por la Organización Meteorológica Mundial - OMM (Guía N° 8) para evitar información inapropiada. Si existen varios obstáculos con una altura superior a dos (2) metros, se recomienda instalar los sensores diez (10) metros por encima de la altura media de los obstáculos.
4	Los sensores meteorológicos y el "data logger" deben ser verificados operativamente antes de realizar la medición en campo.

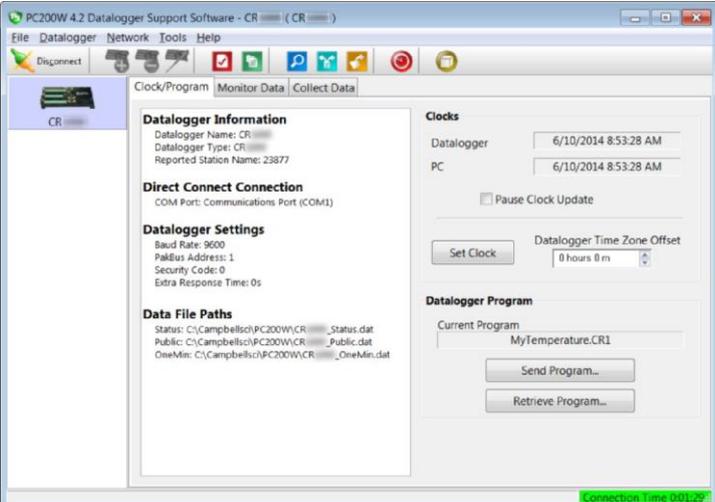
2.3 Instalación de equipos y puesta en funcionamiento

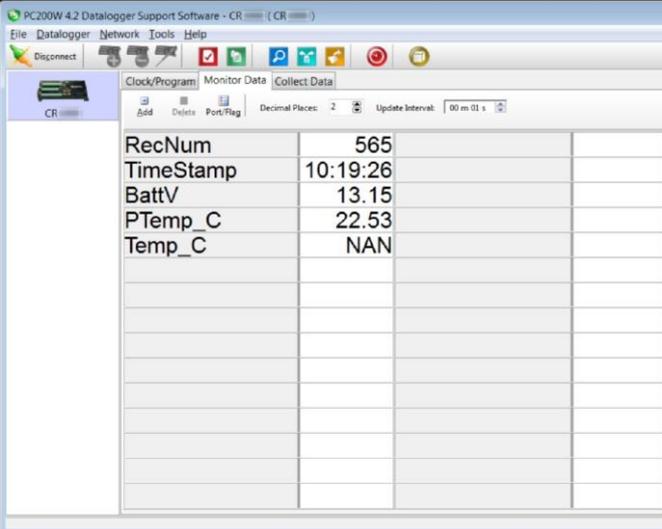
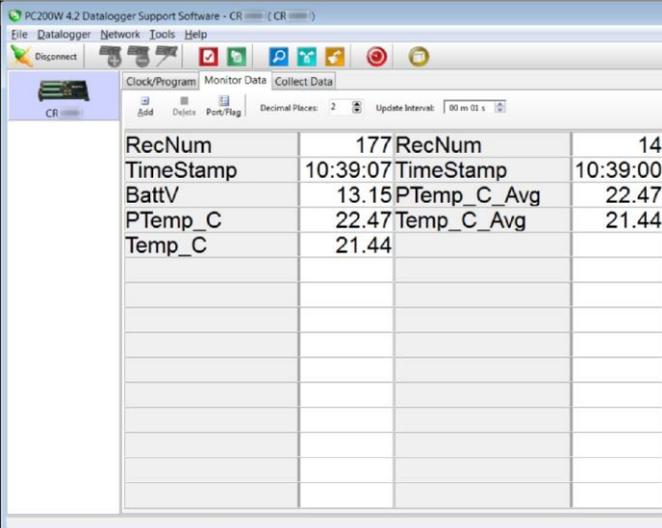
N°	Descripción de la tarea
1	<p>Sensores y “datalogger”: Instalar en el trípode los sensores y el “datalogger”.</p>
2	<p>Sensor de temperatura y humedad relativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> La temperatura y humedad relativa del aire observada deben ser representativas de las condiciones de aire libre que rodean a la estación en un área lo más grande posible (dimensión no inferior a 25x25 metros). Colocar los sensores a una altura de entre 1,25 y 2 metros sobre el nivel del suelo. Configurar el “datalogger” para que registre los promedios de temperatura y humedad relativa cada treinta (30) minutos a una (1) hora, estos promedios derivan de las mediciones que el “datalogger” realiza cada diez (10) segundos. <p>El equipo almacena la temperatura y humedad relativa máxima y mínima, y la hora correspondiente de las medidas, durante un periodo de veinticuatro (24) horas.</p>
3	<p>Sensor de presión:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalar el sensor en una atmósfera limpia y seca, y que no contenga sustancias corrosivas (tales como aceites, combustibles, entre otros), y lejos de fuentes electromagnéticas. Se recomienda instalarlo dentro de la misma caja a prueba de humedad donde se instala el “datalogger”, comúnmente entre 1,25 y 2,0 metros de altura por encima del nivel del suelo. Configurar el <i>datalogger</i> para que registre los valores de presión atmosférica cada treinta (30) minutos a una hora y valores promedios diarios.
4	<p>Anemómetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si existen varios obstáculos con una altura superior a dos metros (2 m), se recomienda instalar los sensores diez metros (10 m) por encima de la altura media de los obstáculos. Este método permite minimizar la influencia de las barreras físicas aledañas y representa una solución permanente para eliminar parte de los efectos de ciertos obstáculos Debe ser ubicado en un área homogénea libre de obstáculos e interferencias. Configurar el “datalogger” para que registre los promedios de velocidad, dirección y velocidad vectorial del viento, cada treinta (30) minutos a una (1) hora, así como la máxima ráfaga en la hora que ocurrió, y la máxima ráfaga cada día. <p>Todas estas mediciones se basan en los registros de cada diez (10) segundos por el sensor.</p>
5	<p>Pluviómetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubicar el sensor en un lugar plano libre de obstáculos. La boca del sensor se debe mantener a 1,5 metros sobre el suelo. Registrar en el “datalogger” de la estación meteorológica, la cantidad de lluvia diaria acumulada, también se registrará la cantidad acumulada de lluvia cada treinta (30) minutos a una (1) hora como referencia.
6	<p>Conectar los sensores de temperatura y humedad, anemómetro, pluviómetro a las entradas de la “datalogger” de acuerdo a las etiquetas.</p> 

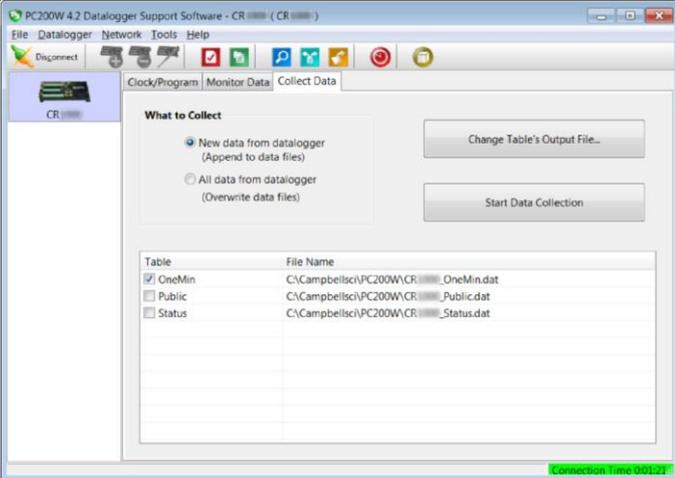
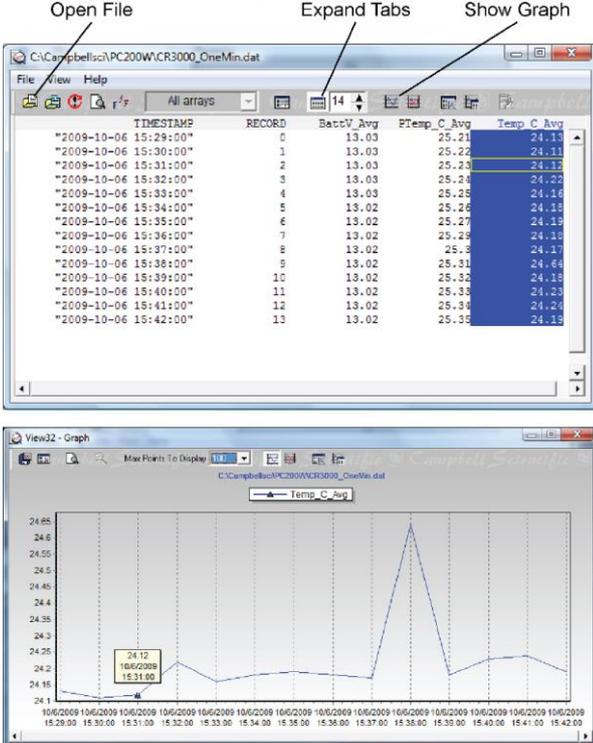
N°	Descripción de la tarea																																																										
																																																											
7	<p>Conectar en las entradas analógicas del “<i>datalogger</i>” CR1000 los sensores de temperatura y humedad (HMP45C), anemómetro (05103), pluviómetro (TE525), presión barométrica (CS106), pirómetro (CMP3). Ver figura e indicaciones de la tabla siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="512 546 1147 1653"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="512 546 1147 580">CS106 Sensor de Presión Barométrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="512 580 788 613">Blue (brown)</td> <td data-bbox="788 580 1147 613">1H</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 613 788 714">Yellow (white)</td> <td data-bbox="788 613 1147 714">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 714 788 748">Clear</td> <td data-bbox="788 714 1147 748">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 748 788 781">Black</td> <td data-bbox="788 748 1147 781">G</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 781 788 815">Red</td> <td data-bbox="788 781 1147 815">12V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 815 788 848">Green</td> <td data-bbox="788 815 1147 848">C1</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="512 848 1147 904">HMP45C Sensor de temperatura y Humedad Relativa</th> </tr> <tr> <td data-bbox="512 904 788 938">Yellow</td> <td data-bbox="788 904 1147 938">1L</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 938 788 1016">White</td> <td data-bbox="788 938 1147 1016">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1016 788 1050">Black</td> <td data-bbox="788 1016 1147 1050"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1050 788 1084">Blue</td> <td data-bbox="788 1050 1147 1084">2H</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1084 788 1117">Clear</td> <td data-bbox="788 1084 1147 1117">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1117 788 1151">Red</td> <td data-bbox="788 1117 1147 1151">12V</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="512 1151 1147 1184">CMP3 Pirómetro</th> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1184 788 1218">Clear</td> <td data-bbox="788 1184 1147 1218">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1218 788 1252">White</td> <td data-bbox="788 1218 1147 1252">3H</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1252 788 1285">Black</td> <td data-bbox="788 1252 1147 1285">3L</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="512 1285 1147 1341">TE525MM / TE525M Sensor de precipitación</th> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1341 788 1375">Clear</td> <td data-bbox="788 1341 1147 1375">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1375 788 1408">White</td> <td data-bbox="788 1375 1147 1408">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1408 788 1442">Black</td> <td data-bbox="788 1408 1147 1442">P1</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="512 1442 1147 1476">5103 Sensor de velocidad y Dirección</th> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1476 788 1509">Green</td> <td data-bbox="788 1476 1147 1509">2L</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1509 788 1543">Black</td> <td data-bbox="788 1509 1147 1543">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1543 788 1576">Clear</td> <td data-bbox="788 1543 1147 1576">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1576 788 1610">White</td> <td data-bbox="788 1576 1147 1610">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1610 788 1644">Blue</td> <td data-bbox="788 1610 1147 1644">VX1 o EX1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1644 788 1677">Red</td> <td data-bbox="788 1644 1147 1677">P2</td> </tr> </tbody> </table> 	CS106 Sensor de Presión Barométrica		Blue (brown)	1H	Yellow (white)		Clear		Black	G	Red	12V	Green	C1	HMP45C Sensor de temperatura y Humedad Relativa		Yellow	1L	White		Black		Blue	2H	Clear		Red	12V	CMP3 Pirómetro		Clear		White	3H	Black	3L	TE525MM / TE525M Sensor de precipitación		Clear		White		Black	P1	5103 Sensor de velocidad y Dirección		Green	2L	Black		Clear		White		Blue	VX1 o EX1	Red	P2
CS106 Sensor de Presión Barométrica																																																											
Blue (brown)	1H																																																										
Yellow (white)																																																											
Clear																																																											
Black	G																																																										
Red	12V																																																										
Green	C1																																																										
HMP45C Sensor de temperatura y Humedad Relativa																																																											
Yellow	1L																																																										
White																																																											
Black																																																											
Blue	2H																																																										
Clear																																																											
Red	12V																																																										
CMP3 Pirómetro																																																											
Clear																																																											
White	3H																																																										
Black	3L																																																										
TE525MM / TE525M Sensor de precipitación																																																											
Clear																																																											
White																																																											
Black	P1																																																										
5103 Sensor de velocidad y Dirección																																																											
Green	2L																																																										
Black																																																											
Clear																																																											
White																																																											
Blue	VX1 o EX1																																																										
Red	P2																																																										
8	<p>Para el ensamblado de la estación, conectar la fuente de energía (batería o pila) al “<i>datalogger</i>”. Luego, conectar los sensores de acuerdo a las indicaciones de</p>																																																										

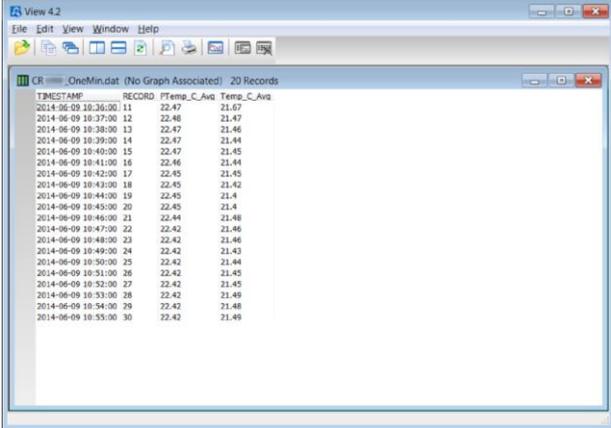
N°	Descripción de la tarea
	ensamblado. Para más detalle de la instalación de los sensores, revisar el manual de usuario de cada sensor.

2.4 Descarga de datos

N°	Descripción de la tarea
1	Culminado el monitoreo, descargar la información del equipo de acuerdo a lo indicado a continuación.
2	<p>Desde la pestaña PC200W, seleccionar “Conectar” para establecer las comunicaciones con el reloj CR6 o CR1000. Cuando se hayan establecido las comunicaciones, el botón cambiará a “Desconectar”.</p> 
3	Seleccionar “Establecer reloj” para sincronizar el reloj CR6 con el reloj de la computadora.
4	Seleccionar “Enviar programa...”, aparece una advertencia de que los datos del registro de datos se borrarán. Seleccionar “Sí”. Se abre un cuadro de diálogo. Buscar la carpeta “C:\CampbellSci\SCWin”. Seleccionar el archivo “MyTemperature.CR6”. Seleccionar “Abrir”, aparece una barra de estado mientras el programa se envía al CR6 seguido de una confirmación de que la transferencia fue exitosa. Seleccionar “Aceptar” para cerrar la confirmación.
5	Después de enviar un programa al CR6, una buena práctica es monitorear las mediciones para asegurar que sean razonables. Seleccionar “Monitor”.

N°	Descripción de la tarea
	
6	<p>Para ver la tabla "OneMin", seleccionar una celda vacía en el área de visualización. Seleccionar "Agregar". En el campo Agregar tablas de la ventana de selección, seleccionar "OneMin", luego seleccionar "Pegar". La tabla de "OneMin" ahora se muestra.</p> 
7	<p>Seleccionar en la pestaña "Recopilar datos" y seleccionar los datos a recopilar y la ubicación de almacenamiento en la PC.</p>

N°	Descripción de la tarea
	
8	<p>Seleccionar en el cuadro de “OneMin” para que aparezca una marca de verificación en el cuadro. En la sección “Qué recopilar”, seleccionar “Nuevos datos” del registro de datos. Esto selecciona los datos a recopilar.</p>
9	<p>Seleccionar una tabla en la lista, luego seleccionar “Cambiar archivo de salida de la tabla” para cambiar el nombre del archivo de destino.</p>
10	<p>Seleccionar “Recoger”, aparece una barra de progreso a medida que se recopilan los datos, seguidos por un mensaje de recolección completa. Seleccionar “Aceptar” para continuar.</p>
11	<p>Para ver datos, seleccionar el icono en la parte superior de la ventana del PC200W del programa que contiene el equipo. Ver figura siguiente:</p> 
12	<p>Seleccionar “para abrir un archivo para ver”. En el cuadro de diálogo, seleccionar el archivo CR6_OneMin.dat y seleccionar “Abrir”.</p>

N°	Descripción de la tarea
13	<p>Los datos recopilados ahora se muestran.</p> 
14	<p>Seleccionar el encabezado de cualquier columna de datos. Para mostrar los datos de esa columna en un gráfico de líneas, seleccionar el icono de la barra de tareas.</p>
15	<p>Cerrar las ventanas "Graph" y "View", y luego cerrar el programa PC200W.</p>

2.5 Desinstalación y desmontaje del equipo y accesorios

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Apagar el equipo y desconectar todas las instalaciones realizadas y accesorios con cuidado. Desmontar todos los accesorios que dispone el equipo con mucho cuidado, y guardarlos en sus respectivas maletas o cajas, para su transporte y almacenamiento.</p>

Instructivo de uso de sonómetro clase 1

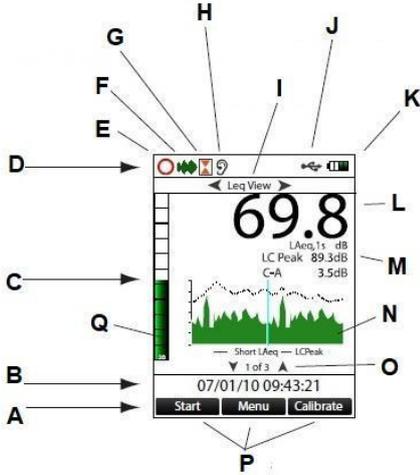
I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso de un sonómetro (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas y partes del equipo

	A	Cápsula de micrófono
	B	Preamplificador
	C	Sensor de luz ambiente
	D	Pantalla
	E	Botones <i>soft</i>
	F	Botones de control
	G	Botón de encendido / apagado
	H	Tornillo retenedor del cobertor de baterías
	I	Conector de baterías
	J	Punto de montaje para trípode
	A	Cubierta protectora
	B	Salida 3,5 mm
	C	Broche de fijación de correa
	D	Conector USB
	E	Conector de interfaz de E/S múltiple RS232 y salida de DC
	A	Barra de teclas programables
	B	Barra de estado
	C	Pantalla de medición
	D	Barra de información
	E	Indicador de la medición
	F	Grabación de audio encendido o apagado
	G	Modo de temporizador

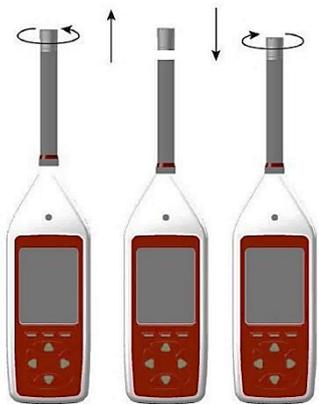
	H	Grabación de audio conforme
	I	Barra de navegación
	J	Cable USB
	K	Indicador de nivel de batería
	L	Función primaria
	M	Función secundaria
	N	Historial del tiempo de medición
	O	Página arriba y abajo
	P	Botón de función
	Q	Barra analógica

La pantalla del equipo, está compuesta por:

- Barra de información de las funciones que están activas.
- Barra de navegación.
- Barra de medición de funciones primarias, secundarias y nivel de sonido en tiempo real.
- Barra de estado.
- Indicador de sobrecarga (*overload*) y subcarga (*under range*).
- Indicador de batería.

2.2 Ensamblaje del equipo

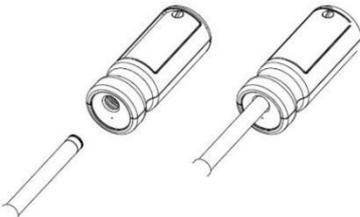
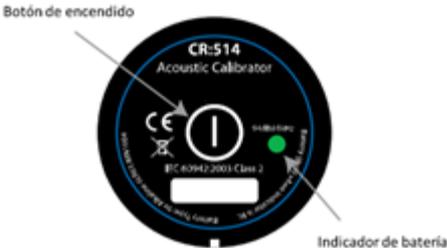
N°	Descripción de la tarea
1	<p>Para ajustar o extraer el preamplificador, sujetar desde su base, donde se encuentra el anillo de color rojo.</p> 
2	<p>Para ajustar la cápsula del micrófono, al igual que con el preamplificador, sujetar la base de la cápsula, no de la rejilla ya que podría dañarse.</p>

N°	Descripción de la tarea
	
3	<p>El equipo funciona con cuatro (4) pilas tipo AA. Se recomienda utilizar pilas alcalinas o de litio para obtener una función óptima. Retirar la cubierta de las pilas desatornillando el perno como se muestra en la figura siguiente. Considerar la polaridad correcta.</p> 
4	<p>El sonómetro debe usarse con una espuma antiviento de noventa milímetros (90 mm) que reduce los niveles de ruido generados por la turbulencia del viento sobre la cápsula del micrófono y la protege de polvo y fluidos. Introducir la mitad de la espuma antiviento en el preamplificador.</p> 

2.3 Calibración del equipo en campo

La frecuencia de verificación del equipo por el área de mantenimiento se realiza antes de cada entrega al área solicitante.

La frecuencia de verificación del equipo por los especialistas ambientales se realiza antes de iniciar las mediciones en campo y al finalizar una serie de mediciones.

N°	Descripción de la tarea
1	Inspeccionar previamente el equipo, verificando que cuente con todos los accesorios necesarios y estén operativos.
2	Verificar que el calibrador acústico cuente con su respectivo certificado de calibración, de acuerdo con el modelo de sonómetro.
3	Insertar el equipo en el calibrador, introduciendo el micrófono en la cavidad de verificación del calibrador. Debe ingresar hasta el fondo de la cavidad y en posición paralela al eje del calibrador. 
4	Comprobar que el pequeño agujero junto al orificio para el micrófono no está tapado, ya que podría causar desperfectos en el micrófono.
5	Al introducir el micrófono en el calibrador, no debe hacerse girando ya que puede causar desperfectos al preamplificador.
6	Poner en marcha el calibrador pulsando el botón de encendido. El piloto se debe encender para indicar que el calibrador está funcionando. 
7	Encender el equipo y anotar el valor inicial que se muestra en la pantalla del equipo en el Anexo N° 2 "Verificación operacional del equipo". En caso el valor obtenido sea 93,7 dB (decibeles), no será necesario realizar el ajuste.
8	Para realizar el ajuste, pulsar el botón "calibrar" del equipo, el cual mide el nivel de sonido emitido por el calibrador acústico para determinar si llega al valor de calibración. Al terminar la calibración, el equipo muestra el nivel junto con cualquier corrección o ajuste que se haya aplicado.

2.4 Uso del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Encender el equipo y esperar el periodo de arranque que varía, de acuerdo al modelo, está entre cinco (5) a quince (15) segundos. El equipo está listo para usarse tan pronto como aparece la pantalla de funcionamiento normal, y cuando la fecha y hora se muestran en la barra inferior.
2	Presionar el botón "Start" para empezar a grabar. El equipo presenta un icono rojo que aparece en la parte superior izquierda de la barra de información.
3	Para pausar la medición, presionar la tecla "Pausa/Stop".
4	Al finalizar la medición, presionar la tecla "Stop". El equipo cambia de modo medición a revisión, los datos se almacenan y están listos para revisarse y descargarse. Registrar los resultados de Lmin, Lmáx y Leq en el Anexo N° 2 "Verificación operacional del equipo".

Anexo N° 1 Glosario de Términos

- **Calibración:** Es un conjunto de operaciones que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación¹.
- **Sonómetro:** Equipo para medir el sonido con una ponderación de frecuencia estándar y una ponderación de tiempo exponencial estándar².
- **Calibrador acústico:** Fuente de referencia sonora que genere una o más frecuencias. Dispositivo que genera una presión acústica sinusoidal de nivel de presión acústica y frecuencia especificados cuando se acopla a modelos específicos de micrófono y configuraciones especificadas³.

¹ Definición extraída del Vocabulario Internacional de Metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados. Recuperado el 15/08/20019 de <https://www.cem.es/sites/default/files/vim-cem-2012web.pdf>

² Definición traducida de la norma IEC 60050(801), International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics

³ Definición traducida de la norma UNE-EN 60942:2005.

Instructivo de uso de equipos en la colecta de anfibios y reptiles

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso de equipos en la colecta de anfibios y reptiles, que se utilicen en el marco de la fiscalización ambiental (en adelante, **los equipos**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas y accesorios del equipo

Durante la colecta de anfibios (renacuajos), se debe utilizar el multiparámetro para la medición de los parámetros en el agua; las especificaciones técnicas del mismo, descripción y verificación son mencionadas en el instructivo I-DEAM-DEAM-PM0309-05 "Instructivo de uso del multiparámetro".

Para la colecta de reptiles (serpientes), se debe utilizar el gancho de acuerdo a las metodologías mencionadas en el Manual de Muestreo Ambiental de la Dirección de Evaluación Ambiental 2020, que permite una manipulación adecuada y segura de los especímenes sin causarle daño. Asimismo, brinda una distancia prudencial para la toma de datos en campo.

A continuación, se muestran las especificaciones técnicas del gancho de serpiente:

Tabla 2.1. Especificaciones del gancho de serpientes

Equipo	Tamaño	Material	Observación
Gancho para serpientes	Mínimo 1,2 m	Aluminio	Que sea plegable



N°	Descripción de la tarea
1	<p>Antes de proceder a manipular al espécimen con el gancho, se deben considerar los siguientes pasos: No perder de vista los movimientos o comportamientos de la serpiente. Realizar una inspección visual de los posibles lugares de escape de la serpiente. Mantener una distancia prudencial, de acuerdo al tamaño del espécimen, para su control.</p>
2	<p>Desplegar el gancho en su totalidad, con la pinza apuntando a la serpiente y el mango firme en la mano.</p>
3	<p>Acercar la pinza a la serpiente y presionar el mango, de forma que se ejerza una presión prudencial sobre el animal que no permita su escape.</p>
4	<p>Manteniendo la distancia respectiva, colocar a la serpiente en un recipiente adecuado para su traslado, como bolsas de tela. Las bolsas de tela restringen sus movimientos y evitan el contacto directo con el espécimen, permitiendo su traslado sin generar daños.</p>
5	<p>Terminada la manipulación del espécimen, el gancho debe volver a plegarse para su posterior uso. Limpiar el gancho periódicamente para evitar su desgaste.</p>

Instructivo de uso de equipos en la colecta de aves

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso de equipos en la colecta y muestreo de aves, que se utilicen en el marco de la fiscalización ambiental (en adelante, **los equipos**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas y accesorios de los equipos

3 Los equipos a utilizarse en campo deben tener las siguientes especificaciones técnicas:

Tabla 2.1. Especificaciones de los equipos utilizados durante la evaluación de aves

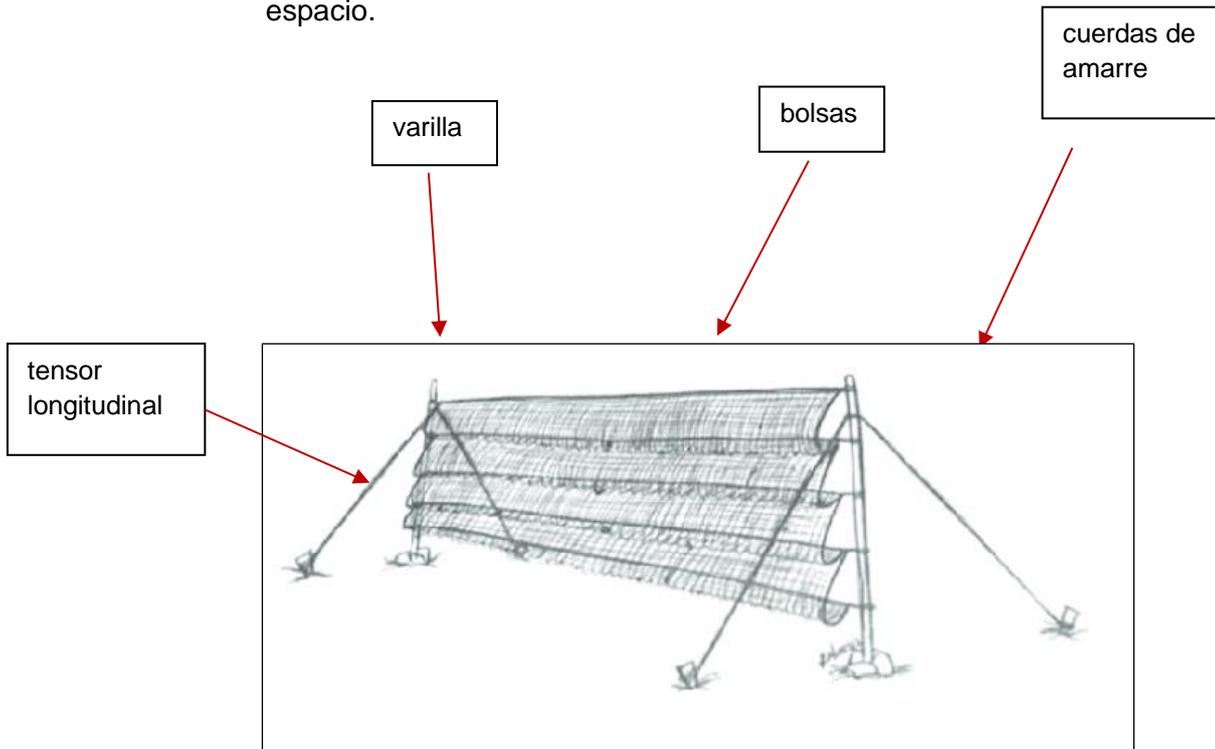
Lista de equipos	Consideraciones generales
Redes de niebla	30 mm red para aves (TB06), 4 bolsillos ¹ , 2,6mx12mx6m, poliéster
Binoculares	10 x 42
Cámara digital	Sistema: réflex digital
	Sensor: canon cmos / aps-c (22,4 x 15 mm)
	Píxeles efectivos: 20,2 mp
	Relación aspecto: 0,126575925925926
	Procesador de imagen: dual digital 6
	Tamaño máximo foto: 5472 x 3648
	Iso: iso, auto y manual de 100-16000 (expandible a 51200)
	Montura: canon ef/ef-s
	Velocidad mínima de disparo: 30 segundos
	Número de puntos de enfoque: 65 puntos
	Visor: pentaprisma / 100% de cobertura visual
	Velocidad máxima de disparo: 1/8000 segundos
	Pantalla lcd: tft-lcd / 3" fija de 1,040,000 puntos
Resolución de video: full hd 1920 x 1080 / 1280 x 720 / 640 x 480	
Micrófono y corneta: mic estereo / corneta mono	

¹ <https://www.avinet.com/es/node/128>

Lista de equipos	Consideraciones generales
	<p>Conexiones externas: usb 3,0 (5 gbit/sec) / mini-hdmi / micrófono / audífonos</p> <p>Batería tipo: lp-e6n lithium-ion</p> <p>Otras características: GPS integrado / sensor de</p> <p>Tipo de almacenamiento: compact flash + sd/sdhc/sdxc</p>
Cámara compacta digital	Zoom 60x
GPS	Con una precisión de +- 3m
Grabadora Digital compacta de audio digital	<p>Grabadora profesional compacta de audio digital.</p> <p>Diseño ergonómico asegurando su uso completo con una sola mano.</p> <p>Dimensiones: 165 x 93 x 36 mm</p> <p>Pantalla de gran visibilidad de 128 x 64 OLED (LED orgánico)</p> <p>Grabación de alta resolución de 24 bits / 96 kHz</p> <p>Al ser compatible con SDHC, se pueden utilizar tarjetas de hasta 32 GB. Además, la nueva función "SD Card Check" hace que sea fácil insertar cualquier tarjeta SD y comprobar la compatibilidad.</p> <p>Puerto USB.</p> <p>Nueva función «Retake» permite pulsar un botón para volver sobre el audio grabado previamente y crear una nueva entrada.</p> <p>Nuevas características de seguridad: contraseña de protección y la capacidad de encriptación de archivos. Los archivos MP3 se pueden cifrar para en archivo. MPS y los archivos WAV en WAS. Tanto los MPS como los WAS utilizar una contraseña de protección de 4 dígitos</p>
Micrófono	<p>Dimensiones: Ø 22,5 x 343 mm</p> <p>Respuesta de frecuencia (Micrófono): 40 - 20000 Hz +- 2,5 dB</p> <p>Sensibilidad en campo libre, no load (1kHz): 50 mV/Pa +- 2,5 dB</p> <p>Impedancia nominal: 200 Ω (K6)</p> <p>Impedancia de terminación mínima: 1000 Ω (K6)</p> <p>Nivel de ruido equivalente: 10 dB</p> <p>Nivel de ruido equivalente ponderado según CCIR 468-3: 21 dB</p> <p>Nivel de presión acústica máxima (pasivo): 125 dB / 1 kHz (K = 1%)</p> <p>Patrón cardioide/lobar de captación.</p> <p>Altamente direccional.</p> <p>Ruido propio inherente muy bajo.</p>

Lista de equipos	Consideraciones generales
	Alto grado de sensibilidad.
	Amplia respuesta de frecuencia.

2.2.1. Red de niebla: malla usada para la captura de aves (y murciélagos), es de diferente extensión por lo que puede ser usada en diferentes tamaños de espacio.



4

2.2.2. Binoculares



2.2.3. Cámara Digital Reflex con un lente de 250 o 300 mm



2.2.4. Ajuste y uso de la grabadora digital







Para el uso de la grabadora en campo, se debe tener en cuenta:

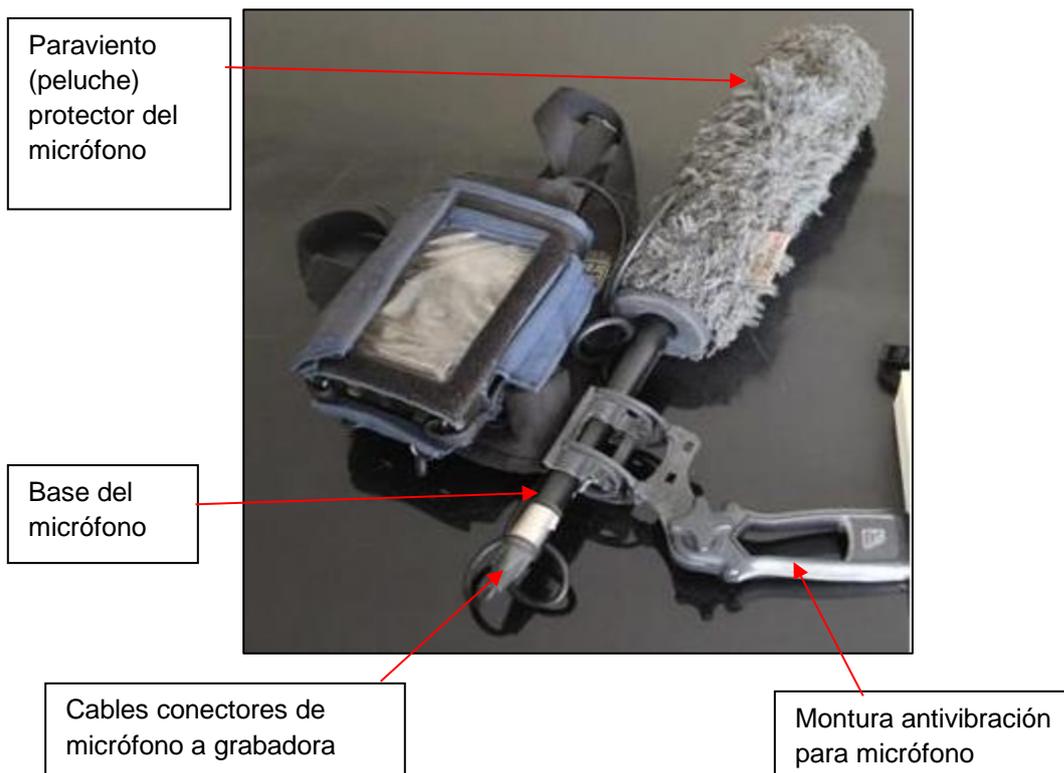
- No manipular el equipo con las manos mojadas
- Ajustar bien las correas y ganchos de la cubierta de la grabadora para el correcto uso del equipo y así evitar golpes o caídas del mismo.
- No cubrir la ventilación del equipo con algún papel, ropa u otro equipo al momento de la grabación.
- Si existe recalentamiento del equipo, se debe apagar.
- Si durante la evaluación en campo, ocurre algún tipo de precipitación (lluvia, neblina densa, nieve, entre otros) cubrir el equipo, ya que el agua y la humedad podrían afectar el normal desempeño de la grabadora.

N°	Descripción de la tarea
1	Antes de iniciar cualquier grabación en campo hay que tomar en cuenta los siguientes pasos: - Haber probado el equipo con todas sus partes ensambladas previamente. - Configurar la grabadora y realizar una pequeña grabación.
2	Armar los componentes de la grabadora, conectarlos y asegurarse de que funcionen correctamente.
3	Si el equipo de grabación se utiliza diariamente, revisarlo siempre al final de cada día de trabajo. Preparar el equipo la noche anterior, y si es necesario, ponerle baterías y memorias de almacenamiento (SD, cintas) nuevas.
4	Para el nivel de grabación, fijar el control de nivel de grabación en el punto más bajo de este rango antes de comenzar a grabar, ya que, si la grabadora tiene que encenderse rápidamente para captar un sonido repentino, las posibilidades de grabar la señal sin distorsión serán mayores.
5	Si la grabadora cuenta con capacidad de seguimiento externo; es decir, si permite escuchar con audífonos mientras se está realizando la grabación, se

N°	Descripción de la tarea
	recomienda instalar estos dispositivos, los cuales ayudará a direccionar la grabación hacia una especie objetivo y evitar las distorsiones mientras se graba.
6	Llevar cables conectores, baterías y memorias de almacenamiento adicionales.

2.2.5. Micrófono para las aves

Micrófono diseñado para grabar cantos de aves.



Grabadora digital y micrófono

- Llevar a campo ocho (8) pilas AA alcalinas o pilas recargables NiMH adicionales.
- A continuación, se ofrece una lista breve de los pasos a seguir para aprovechar de la mejor forma las oportunidades de grabación:
 1. Montar y revisar todo el sistema de grabación con antelación.
 2. Llegar al lugar de investigación antes de que salga el sol.
 3. Ubicar el micrófono de manera que haya un paso libre entre éste y el ave.
 4. Apuntar el micrófono cuidadosamente.
 5. Acercarse al ave; recordar que una reducción a la mitad de la distancia con el ave (repetidamente, si es necesario) duplica el nivel de la señal que llega al micrófono.
 6. Ubicar el micrófono de manera que se reduzca la interferencia de los sonidos circundantes.
 7. Poner el nivel de grabación de acuerdo con la parte más fuerte de la vocalización del ave y dejarlo ahí.
 8. Grabar por lo menos durante un minuto o más si el ave lo permite.

9. Evitar la manipulación y el ruido del equipo.
10. Introducir los datos básicos al final de cada grabación.
11. Revisar y organizar las grabaciones de campo al final de cada día de trabajo.

Instructivo de uso de equipos en la colecta de mamíferos

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso de equipos en la colecta y muestreo de mamíferos (en adelante, **los equipos**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas de trampas y redes

Las especificaciones de las trampas y redes se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Especificaciones de las trampas y redes utilizados durante la evaluación de mamíferos pequeños.

Trampa/ red	Modelo	Medida	Material	Peso	Observación
Red de niebla	30 mm Red para Aves (TB06). 4 bolsillos ¹ .	2,6mx12mx6m	poliéster	-	-
Trampas de caja					
Sherman	LFA Folding Trap ²	3x3,5x9" (7,62x8,89x22,86 cm)	Aluminio-0,2 galvanizado	6 oz	No perforada
Tomahawk	104-Two door squirrel trap ³	24Lx6Wx6H (60,96x15,24x15,24 cm)	1"x1" Alambre galvanizado 14	-	-
Trampas de golpe					
Museum Special	<i>Forestry suppliers museum trap</i>	5-1/2" x 2-3/4" ()	base de madera, con gatillo de	-	-

¹ <https://www.avinet.com/es/node/128>

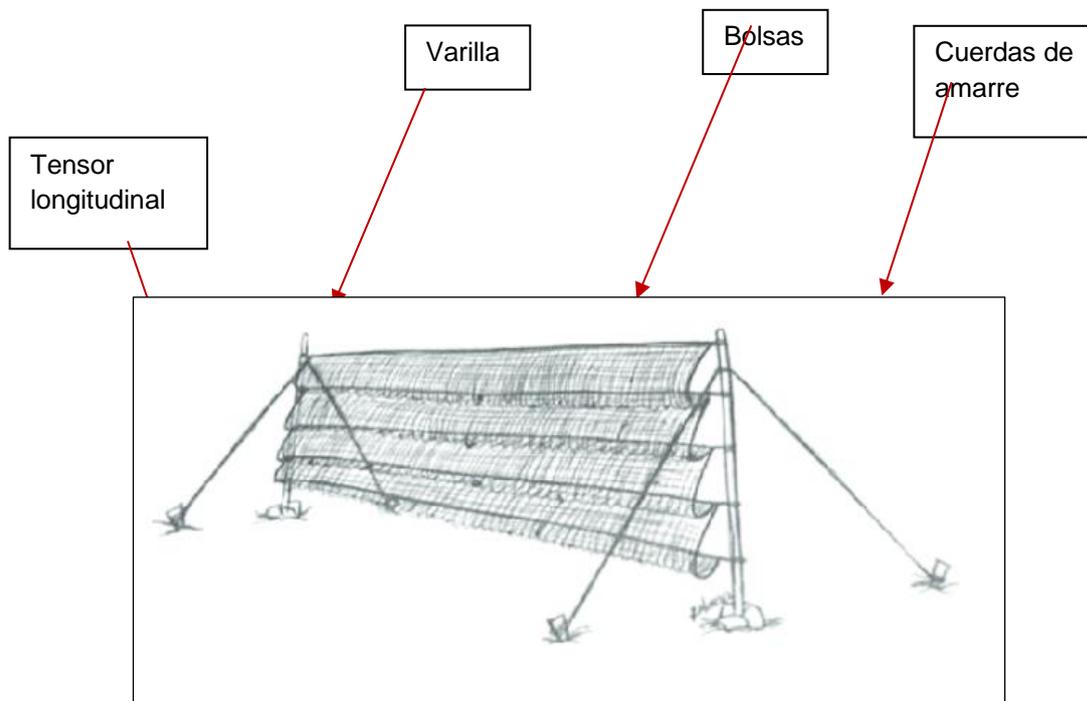
² <https://www.shermantraps.com/order-online/product/48-lfa-folding-trap>

³ http://www.livetraps.com/index.php?dispatch=products.view&product_id=29809

Trampa/red	Modelo	Medida	Material	Peso	Observación
			disparo de plástico		
Victor	BM 201-180 ó M201 ⁴	2x8,5x20 cm	base de madera, con gatillo de disparo metálico	162 gr	-

Red de niebla

Es una malla usada para la captura de murciélagos o aves, son de diferente extensión por lo que pueden ser usados en diferentes tamaños de espacio.

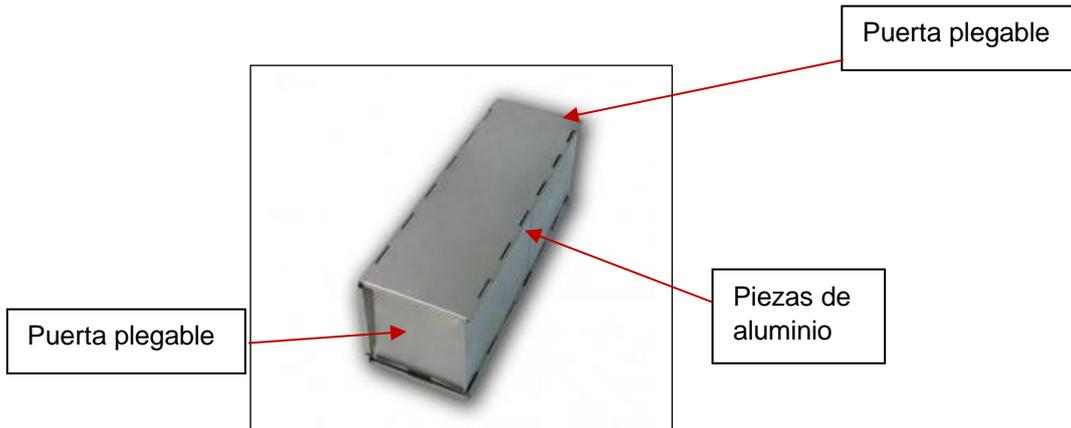


1.

⁴ <http://www.victorpest.com/victor-metal-pedal-rat-trap-bm201-180>

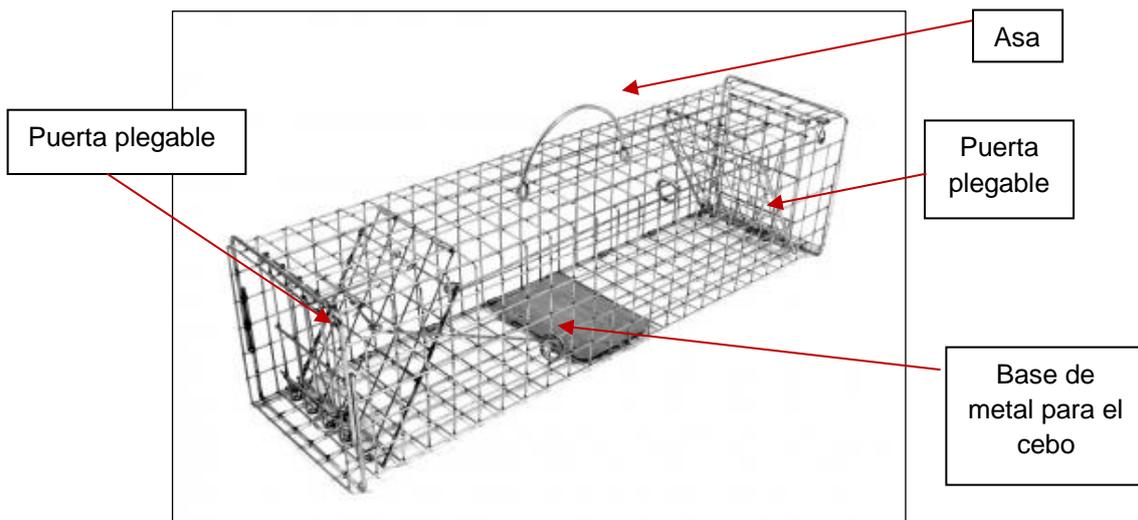
Trampa Sherman

También conocida como trampa de caja, que es usada para capturar vivo a roedores y marsupiales. Idealmente usadas para monitoreos de poblaciones en las que no se tiene como finalidad la captura y recaptura de mamíferos.



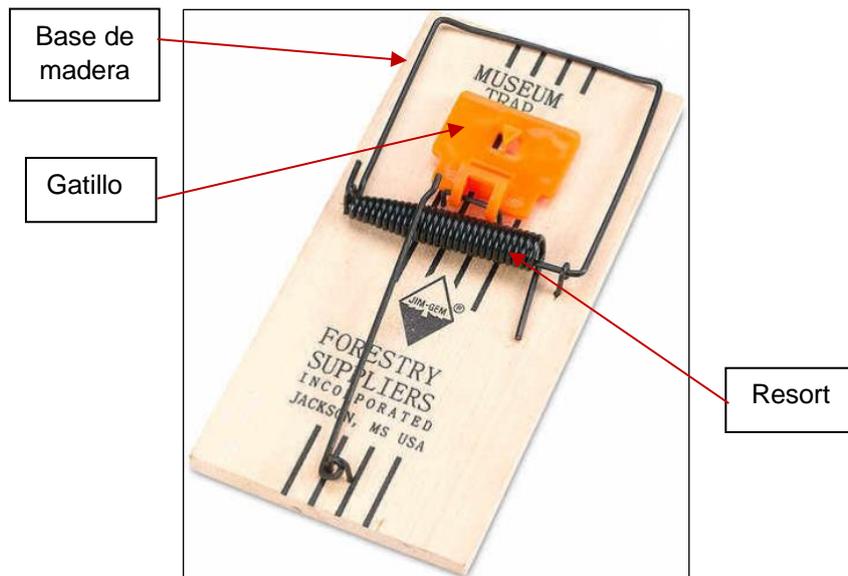
Trampa Tomahawk

Trampa de malla metálica de diferentes tamaños que puede ser usada para diferentes tamaños de animales, desde ardillas hasta zorros.



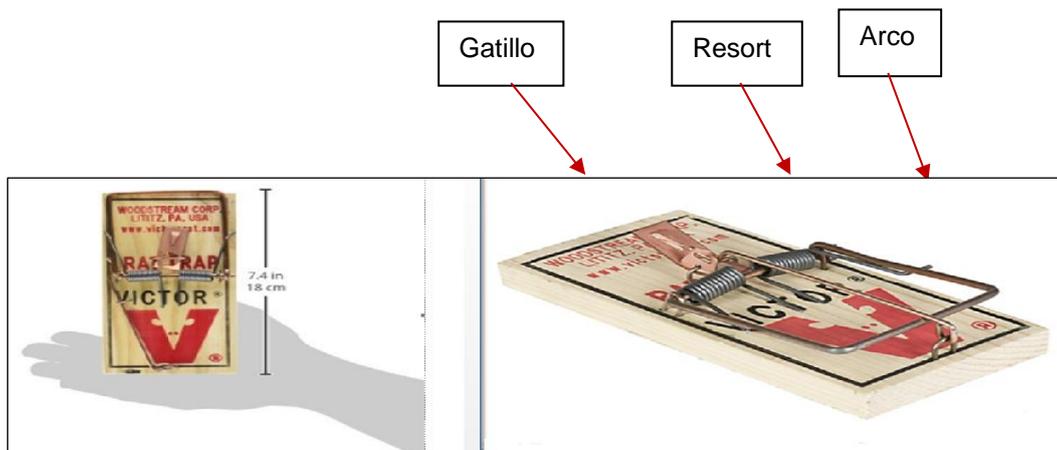
Trampa Museum Special

Trampa de golpe pequeña que causa la muerte del individuo, especialmente usada para hábitats de sierra ya que son ideales para roedores y marsupiales de menor tamaño.



Trampa Víctor

También conocida como trampa de golpe que causan la muerte del individuo, que son usadas para capturar y coleccionar roedores o marsupiales.



2.2 Cámaras Trampa

Cámaras equipadas con sensores de calor y/o movimiento utilizado para el registro de fauna silvestre.

Las especificaciones técnicas de las cámaras trampa utilizadas en el muestreo de mamíferos, se detallan en la Tabla 2.2. Se precisa que cada cámara debe estar equipada con una tarjeta de memoria de 32 GB y ocho pilas alcalinas AA

Tabla 2.2. Especificaciones de los equipos utilizados durante la evaluación de mamíferos pequeños

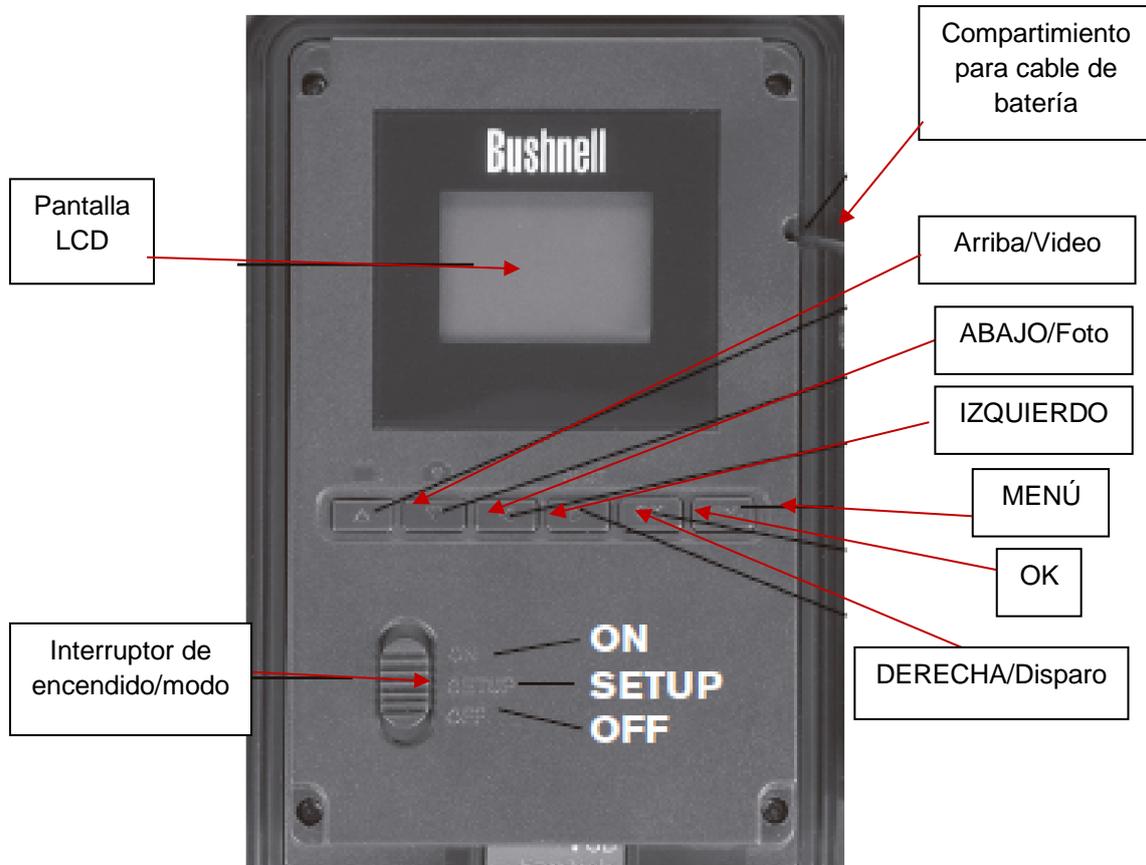
Equipo	Modelo	Marca	Tipo de sensor
Cámara trampa	Modelo <i>Aggressor</i>	<i>Bushnell Trophy Cam HD</i>	De movimiento y termodetección

cámara trampa



Vista Frontal





Vista interna

2.2.1. Instalación de las cámaras trampa

El número de cámaras trampa (en adelante, **cámaras**) a utilizar depende de los objetivos y el área donde se desarrolla el estudio; sin embargo, se recomienda colocar como mínimo diez (10) cámaras por proyecto.

Las cámaras son instaladas en los lugares donde se evidencian mayor actividad de fauna silvestre, estos lugares se encuentran en los parches de bosque primario, bosque secundario, relicto de *Polylepis*, pajonal, roquedal, abrevaderos, collpas, quebradas, caminos, entre otros. (MINAM, 2015)

Para registrar la diversidad de mamíferos que realizan sus actividades en la parte más baja del bosque, las cámaras están ubicadas a una altura aproximada de 0,50 m del suelo y fijadas en árboles de delgado fuste piedras o arbustos.

Para registrar especies de mamíferos de dosel (altura del bosque), las cámaras son instaladas a una altura aproximada de 20 m de altura y son fijadas en las copas de los árboles dominantes.

Para ambos casos las cámaras están ubicadas con una posición contraria a la salida y ocaso del sol.

Para los diferentes estudios realizados por la DEAM, se utilizan las cámaras marca “*Bushnell Trophy Cam HD modelo Aggressor*” con sensores de movimiento y termodetección; asimismo, cada cámara está equipada con una tarjeta de memoria de 32 GB y ocho (8) pilas alcalinas AA.

Los datos fotográficos son analizados con el programa “*Camera Base*”, una base de datos en el programa Microsoft Access, específicamente diseñada para analizar fotos de cámaras trampa (Tobler, 2013). Para el análisis de datos se consideran solo las fotos y videos que registran mamíferos silvestres.

2.2.2. Programación de la cámara trampa

Las cámaras permanecen operativas las 24 horas del día y están programadas para capturar una foto seguida de un video de 10 segundos con periodos de espera de seis segundos. A continuación, se presentan los datos de programación de la cámara:

- Modo: Híbrido.
- Tamaño de imagen: 14 megapíxeles.
- Formato de imagen: Full screen.
- Número de captura: 1 foto.
- Control LED: Medio.
- Tamaño de vídeo: 1920x1080.
- Duración de vídeo: 10 minutos.
- Intervalo: 6 minutos.
- Nivel del sensor: Auto.
- NV Shutter: Auto.
- Camera Mode: Veinticuatro (24) horas.
- Sonido de video: activado.

2.2.3. Ajuste de cámara trampa

N°	Descripción de la tarea
1	Colocar las pilas y la tarjeta SD. Luego, encender la cámara poniendo el interruptor de encendido a la posición superior. La cámara pasará a modo “ ENCENDIDO ” (activo). El LED indicador de movimiento destellará en rojo unos diez (10) segundos, entonces se debe cerrar la tapa delantera de la cámara trampa.

N°	Descripción de la tarea
2	<p>En el Menú “CONFIGURACIÓN” (<i>SETUP</i>) establecer los parámetros y ajustes, como se explica a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Modo: cámara, video ó hibrido. Se selecciona si se realizarán fotos fijas o videos cuando se active la cámara. El modo Hibrido combina tanto cámara como video, de modo que se realizan fotos fijas y videos para cada disparo. 3. Seleccionar el tamaño de la foto: <i>image size</i>/tamaño de imagen (3M píxeles, 8M píxeles y 14M píxeles). 4. Seleccionar el formato de imagen: 4:3 (pantalla completa) o 16:9 (panorámica). 5. Seleccionar el número de capturas: 1 foto, 2 fotos o 3 fotos. 6. Seleccionar el nivel del LED Control: Bajo, Medio y Alto. 7. Realizar una codificación a cada cámara (para poder identificarlas del total de cámaras). 8. Seleccionar la resolución del video: 1920x1080, 1280x720, 640x360. Videos de más alta resolución, ocupan mayor espacio en la memoria. 9. Duración del video: Desde cinco (5) segundos a sesenta (60) segundos, siendo diez (10) segundos el tiempo predeterminado. 10. Seleccionar el intervalo de tiempo que la cámara va a esperar antes de realizar la siguiente toma fotográfica: Pudiendo ser desde un (1) segundo hasta sesenta (60) minutos, siendo diez (10) segundos como tiempo predeterminado. 11. Seleccionar el nivel del sensor PIR: Bajo, Normal, Alto y Automática. Este sensor hace que la cámara sea sensible a los infrarrojos (calor) y se dispare más fácilmente con el movimiento. 12. Seleccionar las opciones para el Obturador de visión nocturna (NV Shutter): Alto, Medio y Bajo. El valor alto congela mejor el movimiento, pero las fotos salen más oscuras, un valor bajo del obturador genera fotos más brillantes pero los movimientos pueden salir desenfocados. 13. Modo de la cámara: limita el funcionamiento durante periodos solo diurnos o solo nocturnos. Esta función tendrá prioridad sobre la configuración del barrido de campo. 14. La función formatear elimina los archivos almacenados en una tarjeta para prepararla para su reutilización. 15. Marca de la hora (<i>time stamp</i>), permite activar (<i>off/on</i>) la impresión de la fecha y hora sobre las fotos. 16. Ajustar el reloj (<i>set clock</i>), permite fijar la hora mediante un formato de 24 horas o 12 horas. Se programa con el uso de las teclas “ARRIBA/ABAJO” e “IZQUIERDA/DERECHA”. 17. La función “Field Scan” activa la toma de fotografías o grabación aun cuando la cámara no detecte movimiento. Esta función tendrá prioridad sobre la configuración del Barrido de campo. 18. Coordinar entrada (<i>off/on</i>), permite introducir las coordenadas de longitud y latitud para la ubicación de la cámara, que hace posible la ubicación de cada cámara en los mapas de Google Earth. 19. Configurar el sonido de video (<i>on/off</i>), los videos con sonido de video tendrán tamaño algo mayor.

N°	Descripción de la tarea
3	<p>Para realizar la descarga de fotos se debe apagar la <i>"Trophy Cam HD Aggressor"</i>, extraer la tarjeta SD para descargar al ordenador y reconocer la cámara como un <i>"dispositivo de almacenamiento masivo USB"</i>. En el caso de Windows XP, la <i>"Trophy Cam HD Aggressor"</i> aparece como "Disco extraíble" en la ventana <i>"Mi PC"</i> y de esta manera se puede descargar videos de extensión: <i>".avi"</i>.</p> <p>El tiempo de actividad de las cámaras trampas es como mínimo de 30 días por proyecto de investigación, esta cantidad de trampas puede ser mayor de acuerdo al criterio del investigador.</p>
4	<p>En caso de presentar problemas se debe consultar el manual de la <i>Trophy Cam HD Aggressor</i> (Página 117): Identificación de problemas/FAQS.</p>

Instructivo de uso y verificación de equipos para la colecta de flora silvestre

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y la verificación de equipos para la colecta de flora silvestre (en adelante, **los equipos**).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Especificaciones técnicas

III. Las especificaciones técnicas de los equipos se detallan a continuación.

IV. Tabla 2.1. Especificaciones técnicas de la cinta diamétrica y del clinómetro.

Equipo	Especificaciones	Descripciones	Modelo
Cinta diamétrica	<p>Marca: <i>Forestry Suppliers</i> MPN: 59571 UPC: 0758182223532 UNSPSC: 41114201 Dimensiones de caja: 3-7/8" x 1-1/8".</p>	<p>Cinta que mide diámetro de fuste de árboles Modelo 283D / 5M.</p> <p>Puede llegar a 160 cm de diámetro en cm, mm en el lado reverso, 5 m lineales en m.</p>	Manual
Clinómetro	<p>Enchufe de trípode roscado de 1/4 "x 20. Incluye cordón y caja de nylon negro. ± 150%, ± 90°. Coseno a 45 ° en la espalda. Marca: Suunto MPN: SS011096010 UPC: 6417084111388 UNSPSC: 41114001</p>	<p>Los clinómetros Suunto se pueden usar para medir alturas de árboles, torres, edificios, etc.; para medir pendientes para nivelación o levantamiento preliminar; y para medir ángulos verticales. Escala amortiguada para lecturas suaves y precisas. Lente sin paralaje.</p>	Manual

2.2 Descripción de los equipos

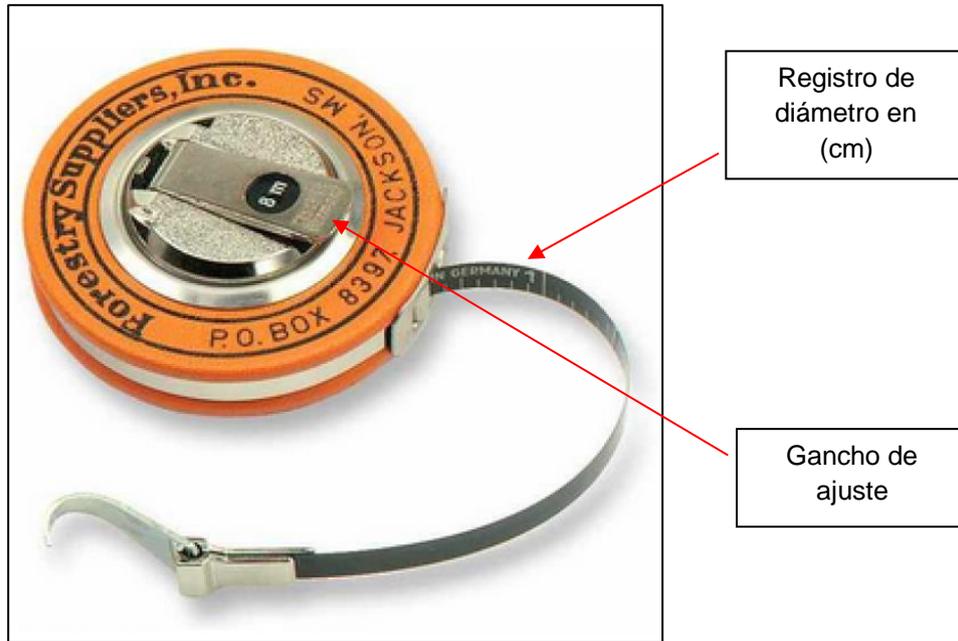


Figura 2.1. Partes de la cinta diamétrica

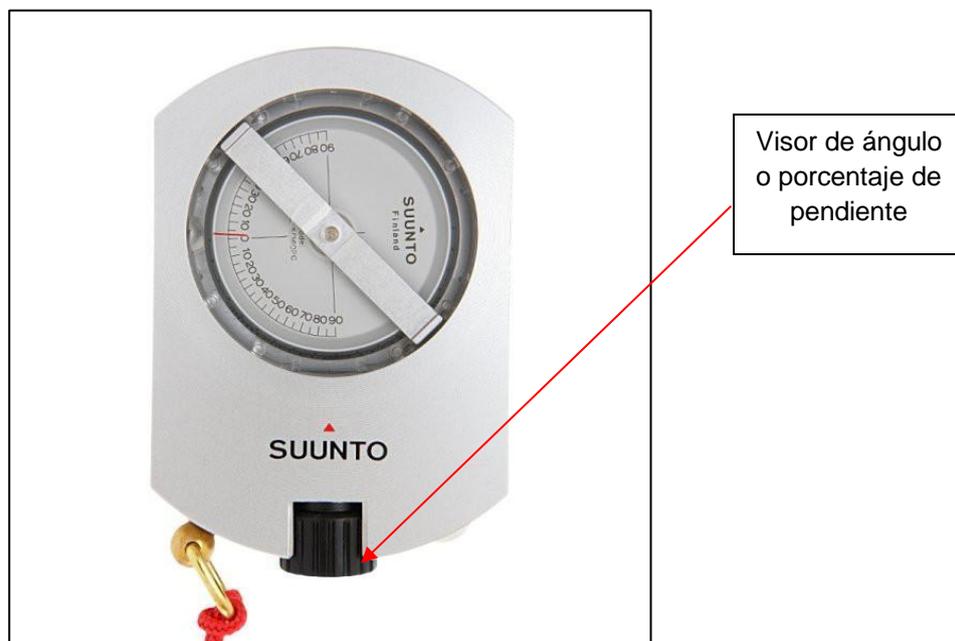


Figura 2.2. Partes del clinómetro



Figura 2.3. Partes de la lupa 20 x



Figura 2.4. Partes de los binoculares Swift, 10 x 42



Figura 2.5. Partes de la cámara digital

v.



Figura 2.6. Partes de la brújula

2.3 Verificación de la calibración y ajuste de equipos

N°	Descripción de la tarea
1	Calibrar el clinómetro al nivel de visión (o distancia horizontal), de la persona que observa a través del clinómetro. Puede utilizar una vara calibrada o mira, o el nivel cero "(0)", a la altura de los ojos de otra persona, debe hacerse en un piso o suelo completamente nivelado. Observar con ambos ojos hacia el punto en donde el clinómetro marca 0-0 en el cilindro interior.
2	Determinar y marcar un punto de partida (el lugar donde se debe construir por ejemplo una zanja de ladera o donde se siembran árboles a nivel). Se puede marcar el suelo con banderines o estacas.
3	A unos veinte "(20)" pies de distancia del punto de partida, marcar el segundo punto del nivel que lea 0-0 en dirección a la siembra o construcción de práctica de conservación.
4	Caminar al siguiente punto marcando el nivel 0-0 cada veinte "(20)" pies aproximadamente. Repetir este paso hasta marcar completamente el área a tratarse.
5	<p>Marcar la inclinación, por ejemplo: una inclinación del cuatro por ciento (4%) en una zanja. Se debe establecer un punto de partida, luego caminar veinte "(20)" pies hacia la dirección de la bajada del terreno, para luego leer el lado derecho del clinómetro en donde marca cuatro por ciento (4%) en la vara calibrada o sobre otra persona usados como referencia.</p> <p>Proceder a marcar ese punto con un banderín o una estaca y repetir ese proceso hasta completar el largo de la zanja.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Para otros porcentajes de inclinación, este valor es obtenido directamente del clinómetro. Un símbolo (-) indica una pendiente descendiente, mientras que un símbolo (+) significa una pendiente ascendente.</i></p>
7	<p>Realizar la medición con ayuda de dos personas, una que tome las medidas de las distancias y otra persona que tome nota de estas distancias, además que tome la fotografía del observador usando el clinómetro.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Tener la visión libre hacia el árbol a medir la altura, para tener el cálculo correcto.</i></p>
8	<p>Brújula</p> <p>Para el uso correcto de la brújula, se debe de posicionar esta de manera horizontal, sin considerar la pendiente del terreno.</p>
9	<p>Cámara digital</p> <p>Si la cámara digital funciona a pilas, llevar a campo cuatro (4) pilas AA alcalinas o pilas recargables NiMH adicionales, si la cámara digital funciona a batería, cargar la batería cada día que se va a usar.</p>

Instructivo de limpieza y mantenimiento de equipos post-muestreo de comunidades hidrobiológicas

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución de limpieza y mantenimiento de los equipos post-muestreo de comunidades hidrobiológicas en cuerpos de agua marinos y continentales, que se realicen en el marco de la fiscalización ambiental (en adelante, **los equipos**).

II. INSTRUCCIONES

o 2.1 Especificaciones

Las operaciones a realizar con los equipos pueden ser de verificación o mantenimiento preventivo o correctiva. Para efectos del presente Instructivo, se consideran las tareas para la adecuada verificación visual del equipo, y posterior limpieza.

En ese marco, se realiza una verificación visual a los equipos de colecta, a fin de determinar el nivel de suciedad, para una adecuada limpieza, asegurando que el equipo de colecta se encuentre limpio y preparado para un uso posterior.

Antes de realizar la verificación visual, es importante contar con los siguientes materiales básicos y reactivos:

Materiales

- Equipos de protección personal (guantes, mascarilla, gafas, entre otros).
- Detergente líquido o solución jabonosa.
- Esponja, bayetas, trapos limpiadores.
- Recipientes, baldes.
- Manguera.
- Cepillo de nylon o escobilla.

Reactivos o preservantes

- Alcohol etílico a 96° (en adelante, **alcohol**).
- Ácido clorhídrico.
- Ácido oxálico.
- Cloro,

○ **2.2 Verificación visual y limpieza de los equipos**

N°	Nombre del equipo/herramienta	Descripción de la actividad
1	Draga tipo Van Veen	<p>La draga tipo Van Veen es fácil de limpiar y descontaminar ya que están hechas de acero inoxidable. Para su correcto mantenimiento se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lavar con una solución jabonosa o detergente (libre de fosfatos) y una esponja inmediatamente después de su uso, a fin de prevenir el óxido y la suciedad en el equipo. ● Si el equipo presenta aceites y grasas adheridos en su superficie, se debe remojar con agua caliente enjabonada (libre de fosfatos) y secar con un trapo seco. ● Para alargar el tiempo de vida del equipo, se debe limpiar pasando un trapo con un producto orgánico/hidrocarbónico (por ejemplo, alcohol), por lo menos en una frecuencia trimestral. ● Luego de una adecuada limpieza, guardar correctamente el equipo en su estuche.  <p>Figura 1. Dragas con superficies y contornos oxidados</p> <p>Frecuencia de control: en cada uso. Método de ejecución: inspección visual. Criterio de revisión: que no sea evidente la suciedad ni el óxido.</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No usar una cantidad excesiva de jabón o detergentes para limpiar ya que dejarán una capa en la superficie. ● No use productos de limpieza que contengan cloruros o haluros (por ejemplo, yodo o flúor). ● En caso se observe algún óxido considerar el uso de un limpiador más potente (por ejemplo, una base de ácidos orgánicos y agentes activos). Asimismo, si el óxido está incrustado, usar ácido clorhídrico para piezas no cromadas. Si las piezas han sido cromadas, usar ácido oxálico en una concentración de 100g por cada litro de agua.

N°	Nombre del equipo/herramienta	Descripción de la actividad
2.	Tubo Penchaszadeh	<p>El tubo Penchaszadeh está fabricado de acero inoxidable y mallas, por lo que también es fácil de limpiar y descontaminar. Para dar un correcto mantenimiento a esta herramienta de muestreo, se debe considerar:</p> <p>Para la limpieza de la estructura metálica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar con una solución jabonosa o con detergente suave y agua (después de su uso), a fin de prevenir el óxido y la suciedad en el equipo. • Para alargar el tiempo de vida del equipo, se debe limpiar pasando un trapo con un producto orgánico/hidrocarbónico (por ejemplo, alcohol), por lo menos en una frecuencia trimestral. • Luego de la limpieza, guardar correctamente el equipo en el maletín de transporte.  <p>Figura 2. Tubo Penchaszadeh con superficies y contornos oxidados y opacos</p>
2.	Tubo Penchaszadeh	<p>Nota: En caso se observe algún óxido, considerar el uso de un limpiador más potente (por ejemplo, una base de ácidos orgánicos y agentes activos), separando la parte metálica de la malla. Asimismo, si el óxido está incrustado, usar ácido clorhídrico para piezas no cromadas. Si las piezas han sido cromadas, usar ácido oxálico en una concentración de 100g por cada litro de agua.</p> <p>Para el cuidado de la malla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar la malla con una solución jabonosa y esponja suave principalmente después de su uso. • Usar un cepillo para quitar las manchas y restos de la malla, aplicando presión firme para eliminar todos los restos, de ser necesario. • Enjuagar completamente la malla con agua corriente hasta que la solución jabonosa se elimine. • Secar la malla preferentemente al aire libre por veinticuatro (24) horas. <p>Nota: No secar la malla en ambientes cerrados para evitar la formación de mohos u óxidos.</p>

N°	Nombre del equipo/herramienta	Descripción de la actividad
		<div data-bbox="805 360 1141 660" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="756 663 1193 689" style="text-align: center;">Figura 3. Mallas del tubo Penchaszadeh</p> <p data-bbox="587 719 1361 808">Frecuencia de control: después de cada uso. Método de ejecución: inspección visual. Criterio de revisión: que no sea evidente la suciedad ni el óxido.</p>
3.	Botella Niskin	<p data-bbox="587 965 1361 1144">El cuerpo principal de la botella Niskin está hecha de PVC con interior libre de partes metálicas y las tapas son elaboradas de nylon. Las piezas superior e inferior están sujetas por un tubo elástico resistente al agua de mar. El sistema de cierre y asa de estas botellas son de acero inoxidable. Para el correcto mantenimiento de la botella Niskin se debe tomar en cuenta:</p> <p data-bbox="587 1173 1270 1200">Para el mantenimiento del cuerpo de la botella Niskin</p> <ul data-bbox="619 1207 1361 1514" style="list-style-type: none"> ● Después de su uso, lavar con una bayeta húmeda con un poco de solución jabonosa o detergente. ● Si la botella presenta exceso de suciedad o grasa en la superficie, deje que repose unos minutos en un recipiente con agua tibia y un chorro abundante de solución jabonosa. ● Frote con la bayeta suavemente para eliminar cualquier residuo. Si se requiere eliminar una suciedad incrustada, friccione lo necesario sobre la botella hasta eliminar todos los residuos. ● Enjuague y seque para volverlas a colocar en su sitio. <p data-bbox="587 1543 1361 1603">Para el mantenimiento de las tapas, los sistemas de cierre y asas</p> <ul data-bbox="619 1610 1361 1998" style="list-style-type: none"> ● Lavar con el mismo preparado de solución jabonosa con el que limpió el cuerpo de la botella. ● Fregar con una escobilla o cepillo de nylon hasta eliminar todos los residuos de suciedad. ● Cuando haya presencia de manchas amarillas o de color marrón sobre las tapas, y manchas de óxido sobre las asas, use limpiadores de agua fuerte como el ácido clorhídrico. Por ejemplo, si las manchas están muy marcadas, usar ácido clorhídrico y disolver en una concentración de 1 mL por cada litro de agua. ● Para completar el paso anterior, deberá poner una pequeña cantidad de la preparación a base de ácido clorhídrico, y luego ir frotando de manera suave con el

N°	Nombre del equipo/herramienta	Descripción de la actividad
3.	Botella Niskin	<p>cepillo. Dependiendo del caso, puede ser que necesite dejar en reposo antes de fregar con el cepillo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Después de haber quitado las manchas o el óxido, se requerirá enjuagar las tapas con una bayeta con agua para quitar algunos restos del agua fuerte. • Luego de una adecuada limpieza, secar y guardar correctamente la botella.  <p style="text-align: center;">Figura 4. Botella Niskin</p> <p>Nota: Se aconseja hacer esta limpieza en un ambiente ventilado para prevenir o disminuir la inhalación del limpiador a base de ácido clorhídrico ya que puede ser peligroso.</p> <p>Frecuencia de control: en cada uso. Método de ejecución: inspección visual. Criterio de revisión: que no sea evidente la suciedad ni las manchas amarillas o de color marrón.</p>
4.	Redes de Plancton	<p>Se encuentran las redes estándar y bongo, usadas para el muestreo de fitoplancton y zooplancton en cuerpos de agua continentales o marinos. Ambas cuentan con un marco metálico circular de acero y malla de nylon o nyltex, reforzado con cintas sintéticas. Además, cuentan con un frasco de plástico colector removible para el depósito de la muestra en campo. Para el correcto mantenimiento de las redes se deben considerar:</p> <p>Mantenimiento de los marcos metálicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar los bordes metálicos con una solución jabonosa usando una esponja, presionando la misma sobre la superficie metálica. <p>Mantenimiento de la malla nylon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar la malla con una solución jabonosa y esponja suave principalmente después de su uso. • Usar un cepillo de dientes para quitar las manchas y restos de la malla, aplicando presión firme para eliminar todos los restos, de ser necesario. Para limpiar correctamente la parte cónica de la red, es recomendable un cepillo delgado que ingrese hasta el fondo. • Luego de quitar las manchas y los restos, enjuagar completamente la malla hasta que se elimine la solución jabonosa. • Secar la malla preferentemente al aire libre por veinticuatro (24) horas.

N°	Nombre del equipo/herramienta	Descripción de la actividad
4.	Redes de Plancton	 <p data-bbox="767 927 1182 958">Figura 5. Redes estándar de plancton</p> <p data-bbox="587 987 1361 1077">Nota: Si existen estructuras metálicas oxidadas, es preferible retirarlas y separarlas de la malla para evitar la propagación del óxido.</p> <p data-bbox="587 1111 1361 1196">Frecuencia de control: en cada uso. Método de ejecución: inspección visual. Criterio de revisión: que no sea evidente la suciedad ni el óxido.</p>
5.	Redes para macroinvertebrados bentónicos	<p data-bbox="587 1205 1361 1473">Se encuentran las redes surber y D-net, usadas para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos en cuerpos de agua lóticos y lénticos respectivamente. Ambas cuentan con un marco metálico de acero inoxidable o mangos del mismo material, además de una malla sintética de nylon o nytex, reforzadas con cintas sintéticas. Además, en el caso de la red surber, cuenta con un frasco de plástico removible para el depósito de la muestra en campo. Para el correcto mantenimiento de estas redes se debe considerar:</p> <p data-bbox="587 1507 1361 1630">Mantenimiento de los marcos metálicos (aluminio):</p> <ul data-bbox="619 1541 1361 1630" style="list-style-type: none"> ● Lavar los bordes metálicos con una solución jabonosa usando una esponja, presionando con la misma sobre la superficie metálica. <p data-bbox="587 1664 1361 1697">Mantenimiento de la malla nylon</p> <ul data-bbox="619 1697 1361 1991" style="list-style-type: none"> ● Lavar la malla luego de su uso con una solución jabonosa o detergente suave usando una esponja, principalmente después de su uso. ● Usar un cepillo de dientes para quitar las manchas y restos de la malla, aplicando presión firme para eliminar todos los restos, de ser necesario. Para limpiar correctamente la parte cónica de la red, es recomendable un cepillo delgado que ingrese hasta el fondo. ● Luego de quitar las manchas y los restos, enjuagar la malla completamente hasta que se elimine la solución jabonosa.

N°	Nombre del equipo/herramienta	Descripción de la actividad
5.	Redes para macroinvertebrados bentónicos	<ul style="list-style-type: none"> ● Secar la malla preferentemente al aire libre por veinticuatro (24) horas.  <p>Figura 6. Red Surber</p>  <p>Figura 7. D- Net</p> <p>Frecuencia de control: en cada uso. Método de ejecución: inspección visual. Criterio de revisión: que no sea evidente la suciedad ni el óxido.</p>
6.	Redes para captura de Peces	<p>Se encuentran las redes atarraya, de arrastre y "cal cal". Algunas redes como la red cal cal, están elaboradas de acero inoxidable tanto en las barras de los costados como en el mango.</p> <p>Las redes se ensucian con el cebo, las algas y otras sustancias y residuos propios del agua.</p> <p>Para el correcto mantenimiento de estas redes se debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sacudir la red para quitarle los restos de algas, ramas, hojas y otros restos atorados en la malla. ● Remojar la red en un recipiente con agua caliente entre diez (10) a quince (15) minutos. ● Levantar y cepillar suavemente toda la suciedad impregnada de la red con un cepillo o escobilla, usando guantes protectores. ● Enjuagar bajo chorro de agua directo del caño o con la ayuda de una manguera para generar presión, hasta quitar la suciedad desprendida. Se debe dar tres (3) o cuatro (4) vueltas para que la red quede completamente limpia. ● Luego de enjuagar bajo chorro de agua, sacudir con la fuerza necesaria para que el agua escurra.

N°	Nombre del equipo/ herramienta	Descripción de la actividad
	Redes para captura de Peces	<ul style="list-style-type: none">• Secar la red al aire libre por veinticuatro (24) horas, de preferencia en áreas expuestas al sol.• Para la red “cal cal”, limpiar con la ayuda de una esponja, el mango y los bordes de acero inoxidable, con un producto orgánico/hidrocarbónico (por ejemplo, alcohol), por lo menos en una frecuencia trimestral. <p>Frecuencia de control: en cada uso. Método de ejecución: inspección visual. Criterio de revisión: que no sea evidente la suciedad.</p> <p>Nota: Para impedir cualquier proliferación de microorganismos, se aconseja enjuagar con cloro al terminar el enjuague normal. En el caso del uso de equipos para pesca eléctrica, se seguirán las indicaciones del fabricante.</p>

Instructivo de uso y manejo de equipos de muestreo de suelo y sedimento

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y manejo de equipos ambientales de muestreo de suelo y sedimento (en adelante, **los equipos**).

II. INSTRUCCIONES

2.1. Equipos, herramientas y materiales

- Durante el uso de los equipos, se debe estar pendiente de piezas reemplazables por desgaste, con el objetivo de mantener operativos los equipos.
- El kit de muestreo para suelo es considerado un equipo fácil de limpiar y descontaminar, por la gran diversidad de componentes y muestreadores que cuenta, permiten que las muestras no se alteren y nunca se expongan al aire, ya que evita la pérdida de volátiles durante el muestreo.
- El kit de muestreo para lodos y sedimentos proporciona los componentes necesarios para recolectar muestras de lodo y sedimentos.
- Los equipos, las herramientas y los materiales a utilizar en el muestreo estarán en función de la profundidad, tipo de textura y contaminante del suelo; los cuales serán definidos por el especialista de campo.
- Considerar el riesgo de encontrar tuberías enterradas durante el uso y manejo de los equipos.

A continuación, se detallan los equipos, materiales y herramientas a utilizar.

Tabla 2.1. Equipos y herramientas requeridos

Equipos y accesorios	Herramientas
- Kit de muestreo para suelos (barreno): juego de brocas, varillas de extensión, llaves de ajuste, mango, muestreador de núcleo y martillo (ver Figura 1).	- Pala de mano.
- Kit de muestreo para lodos y sedimentos (Multi Sampler): revestimiento de plástico (<i>Liner</i>), Base SCS, punta de núcleo, secciones SCS, varillas de extensión, martillo y llaves de ajuste. (ver Figura 2)	- Cuchara, espátula de acero inoxidable (Para muestreos de hidrocarburos y derivados)
- Draga (ver Figuras 3 y 4).	- Espátula de polietileno o polipropileno (Para muestreo de metales)
- Muestreador de sedimentos Core.	- Muestreador T de acero inoxidable



Figura 1: Kit de muestreo de suelos (marca AMS)

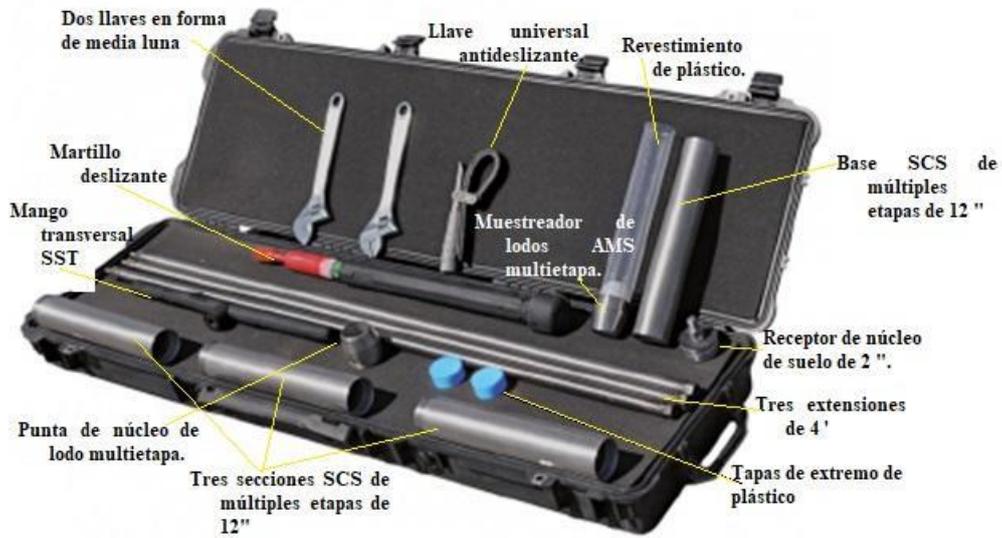


Figura 2: Kit de muestreo de lodos y sedimentos: Multi Stage Sampler (marca AMS)



Figura 3: Dragas Van Veen

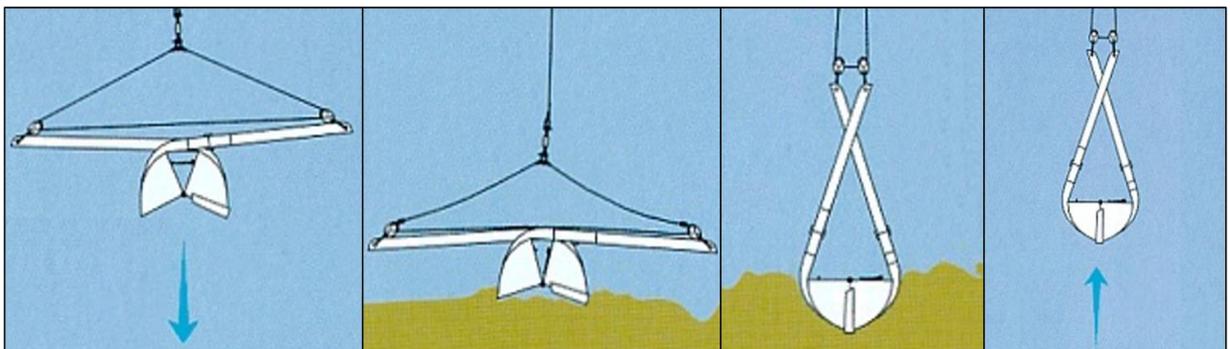


Figura 4: Mecanismo de acción de la draga Van Veen

2.2. Uso y manejo de equipos

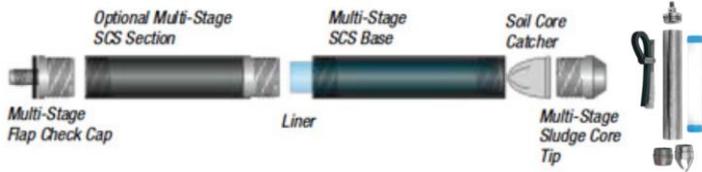
La descripción del uso de equipos de muestreo de suelo y sedimento es desarrollada en la siguiente tabla:

N°	Descripción de la tarea
	<p style="text-align: center;">Uso y Manejo del Barreno Manual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tomar el mango, una barra y el barreno regular, colocar cinta de teflón en cada una de las roscas de los equipos. - Roscar cada una de las piezas. - Ajustar la rosca con las llaves francesas (ver imagen). <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> - Posicionar la punta del barreno sobre el punto de muestreo. - Girar el barreno en el sentido de las agujas del reloj. - Al girar realizar la fuerza de empuje hacia abajo ayudándose del mango. - Girar y profundizar hasta que la distancia avanzada sea la misma que la longitud del barreno. - Levantar el muestreador y retirar la muestra del barreno con ayuda de una pala de mano. - Proceder a la colecta en cada nivel de profundidad definido. - Avanzar en profundidad para agregar otra barra. - Levantar el barreno muestreador. - Tomar otra barra. - Desajustar el mango ayudándose con las llaves. - Colocar cinta de teflón en cada una de las roscas de los equipos. - Roscar ambas barras. - Colocar el mango nuevamente. - Ajustar con las llaves. - Posicionar nuevamente el barreno muestreador en el pozo y continuar el

N°	Descripción de la tarea
	muestreo hasta obtener la muestra.
	<p style="text-align: center;">Uso de barreno tipo ruso - Turba</p> <ul style="list-style-type: none"> - El barreno de tipo ruso - turba colecta sedimentos firmes y materiales orgánicos (muestra representativa) en núcleos estratificados, en un intervalo de profundidad (de 1,2 m a 3,0 m). Puede muestrear varios tipos de sedimentos. - Los componentes del barreno turba ruso incluyen un tubo central con cámara de acero inoxidable; varillas de extensión, un mango giratorio; y, un punto central de la cabeza y el fondo que soporta una placa de cubierta de acero inoxidable. - La placa de cubierta está curvada y afilada para minimizar la perturbación cuando la muestra se introduce en el sedimento. - Ajustar o roscar cada una de las piezas del barreno, en lo posible con la ayuda de una llave francesa. - Posicionar la punta del barreno sobre el punto de muestreo. - Realizar la fuerza de empuje hacia abajo ayudándose del mango. - Girar en sentido del reloj y profundizar hasta la distancia de interés. - Para alcanzar una profundidad mayor de 1,7 m, agregar otra varilla de extensión. - Girar rotando hasta un ángulo de 180°. - A medida que la muestra gira 180°, el borde afilado del taladro corta longitudinalmente una muestra de forma semicilíndrica hasta que se pone en contacto con el lado opuesto de la placa de cubierta, la cual genera una muestra cilíndrica (ver imagen).

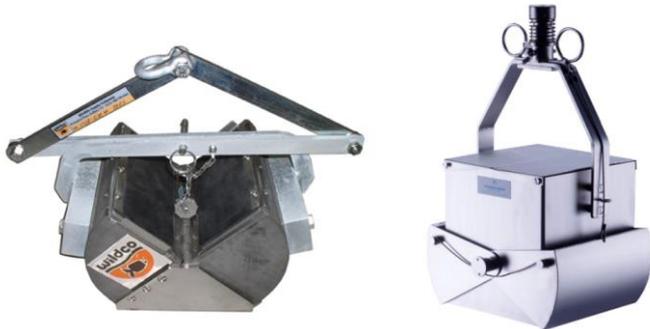
N°	Descripción de la tarea
	<p>Uso de barreno tipo martillo deslizante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tomar el martillo deslizante y las piezas para armar el muestreador de núcleos. - Colocar cinta de teflón en cada una de las roscas del equipamiento.

¹ EPA 600 R-01-010. Innovative Technology Verification Report Sediment Sampling Technology. Aquatic research Instrument Russian Peat Borer

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none"> - Ensamblar el muestreador enroscando cada una de las piezas. - Ajustar las piezas con las llaves francesas. - Posicionar el muestreador a la profundidad de muestreo. - Marcar en la barra la distancia de avance según la longitud del muestreador (core sampler), para conocer la profundidad. - Deslizar el martillo hacia arriba. - Dejar caer el peso del martillo desde arriba para transferir la fuerza a través de la extensión al muestreador en la base del sondeo. - Repetir los pasos hasta alcanzar la profundidad a la cual el muestreador se ha llenado. - Tomar la barra por debajo de la zona de deslizamiento. - Empujar hacia arriba. - En caso de ser necesario levantar el muestreador usando el martillo en forma inversa para proporcionar fuerza hacia arriba. - Desajustar el muestreador: <ul style="list-style-type: none"> a. Desenroscar la puntera. b. Utilizar la pinza universal de deslizamiento de ser necesario. c. Desenroscar el extremo superior del muestreador. d. Abrir el muestreador y sacar la muestra lentamente. e. Utilizar las llaves de ajuste de ser necesario.
	<p style="text-align: center;">Uso y manejo del multi sampler</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensamblar el muestreador enroscando la pieza a la punta, la canastilla y el liner de plástico, si está disponible. Poner esta unidad completa dentro del barreno y enroscar la tapa sellando el barreno. Colocar cinta de teflón en cada una de las roscas del equipamiento (ver imagen). <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> - La canastilla en la pieza de la punta es importante, ya que mantendrá la muestra dentro del barreno. La tapa superior tiene agujeros y una válvula que dejarán pasar el agua mientras el muestreador descienda y mantendrá la muestra dentro del barreno cuando el mismo sea extraído a la superficie. Las tapas, que tienen varios tipos de válvulas, se podrán usar depende de los sedimentos que se tome muestra (ver imagen).

N°	Descripción de la tarea
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> - Al enroscar un barreno sobre otro, se podrá crear un cilindro capaz de retener muestras a varias profundidades simultáneamente. Se pueden enroscar un máximo de cuatro barrenos para tomar muestras múltiples a sus profundidades respectivas. - Enroscar las barras de extensiones a la tapa superior del barreno. - El kit de muestreo contiene tres "(3)" extensiones con un total de aproximadamente 3,5 m limitando la profundización del muestreador a esta medida. Si se necesita profundizar más, se podrán usar las extensiones de otro kit similar. - Enroscar el mango o el martillo deslizador a la parte superior de la extensión. El mango se podrá usar para sedimentos suaves y el martillo deslizador en sedimentos más sólidos. - Usar una cinta métrica y marcar sobre las extensiones la medida que se desea penetrar para la toma de muestra. - Posicionar la punta del barreno sobre el punto de muestreo y sumergir lentamente hasta tocar fondo. - Si se usa el mango, girar el barreno en el sentido de las agujas de reloj. Al girar realizar la fuerza de empuje hacia abajo ayudándose del mango. Profundizar el barreno hasta alcanzar la distancia deseada. Si se usa el martillo deslizador, dejarlo caer y usar según el procedimiento. - Levantar el muestreador lentamente. Si el barreno está hincado en el sedimento, se podrá usar el martillo deslizante en dirección opuesta a como se usó para introducir el muestreador para sacarlo. - Desenroscar el barreno de las extensiones. - Desenroscar la tapa del barreno para abrir y sacar la muestra por la parte superior, siempre manteniéndola vertical para no perderla. La canastilla evitará que la muestra se pierda por la parte inferior. - Desenroscar la punta con la canastilla y volcar el barreno lentamente para sacar la muestra sobre una bandeja de acero inoxidable.

N°	Descripción de la tarea
	<p style="text-align: center;">Uso y Manejo de Draga</p> <p>La Draga está diseñada para la recogida de muestras de sedimentos, en agua dulce y saladas. De fondos blandos o de dureza media como arena, grava, marga consolidada o arcilla. Consiste en dos cucharas conectadas por una bisagra.</p> <p>Durante el descenso, las dos cucharas se mantienen separadas; al tocar el fondo se libera el mecanismo de bloqueo y cuando se tira de la línea principal para recuperar la draga, las cucharas se cierran permitiendo la recogida de la muestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sujetar a la draga un cable de acero inoxidable descontaminado o una driza suficientemente larga para alcanzar la profundidad de la muestra. Asegurar la maniobrabilidad, para evitar la pérdida del instrumento durante el muestreo. - Usar cinta, etiquetas o precintos para marcar el cable o driza a lo largo de su longitud para conocer la profundidad de la toma de muestra. El intervalo de longitud entre las marcas depende de la profundidad de muestreo. - Verificar que el cable de acero o driza no tenga obstrucciones y provea un buen pasaje para el mensajero. - Sujetar el extremo libre de la línea de muestreo a un soporte fijo para evitar la pérdida accidental de muestreador. - Abrir las mordazas del muestreador hasta que se enganchen. - Introducir la draga (sin el mensajero) en el cuerpo de agua soltando el cable de acero o driza lentamente, hasta alcanzar la profundidad de proximidad previamente marcada en el cable. - Continuar bajando el muestreador hasta alcanzar los sedimentos de fondo, reducir la velocidad de descenso, evitando así la perturbación de las condiciones naturales del fondo. - Soltar el mensajero lanzándolo firmemente sobre el cable de acero o driza para activar el mecanismo de cierre de la draga. - Subir la draga lentamente asegurando que las mordazas hayan cerrado. Si al subir la draga, las mordazas no han cerrado, repetir la operación. - Colocar la draga sobre una bandeja de acero inoxidable o teflón y abrir las mordazas lentamente con cuidado de no hacerse daño en los dedos. <p style="text-align: center;">Uso y manejo de draga Ekman</p> <p>Consideraciones a tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si la profundidad del agua es de 1,2 m o menos, el muestreo se puede realizar con la draga Ekman.

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none"> - Si el agua tiene más de 1,2 m de profundidad, la elección entre los muestreadores Ekman y Petite Ponar depende del sustrato y la intensidad de las olas o la corriente. El muestreador Ekman es la mejor opción para extraer lodo finamente dividido, barro, cieno, marga sumergido y los materiales de turba finas que están libres de vegetación, tales como palos y hojas marchitas, así como las mezclas de arena, piedras y otros desechos gruesos. - La draga Ekman no se recomienda para fondos rocosos, arenosos o para un crecimiento moderado de macrófitos porque los pequeños guijarros o tallos macrófitos evitan el cierre adecuado de la mandíbula de la draga. - El equipo muestreador de Petite Ponar se adapta mejor para el material de muestreo compactado, lugares con restos (por ejemplo: palos, piedras, conchas) y debido a que es más pesado que el muestreador Ekman. Si no está seguro del sustrato, se debe utilizar el muestreador Petite Ponar. <p>Desplegar y recuperar la draga.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> a. Colocar la muestra sobre una superficie limpia y retirar las pantallas (muestreador Petite Ponar) o abrir las puertas (muestreador Ekman) para asegurar de que se haya recogido una muestra adecuada. Si no se recolectó una muestra representativa, por ejemplo, solo se tomaron conchas o algas marinas, reinicie la toma de muestra y vuelva a desplegarla. b. Descansar durante un "(1)" minuto para permitir que se asiente la floculación. Retirar el agua que se encuentra sobre la superficie (si es necesario) de los recipientes de muestra usando una succión suave con la bomba peristáltica o la jeringa desechable; sumerja el tubo o la entrada justo debajo de la superficie del agua para no entrar en contacto con sedimentos o flóculos.

N°	Descripción de la tarea
	<p>c. Retirar los dos "(2) cm superiores con una cuchara de acero inoxidable o de teflón y coloque cantidades iguales de sedimentos en el recipiente de acero inoxidable y en el recipiente de plástico.</p> <p>d. Se requerirán múltiples muestras para recolectar la cantidad total de sedimento requerida para todos los análisis y es importante no recolectar desde el mismo lugar (por lo tanto, recolectando el sedimento más profundo). Desplazarse un poco para recoger un agarre de un punto diferente.</p> <p>Nota: Al tomar muestras desde un bote, el bote debe estar anclado en el punto antes de intentar tomar una muestra. La deriva tiende a ocurrir (incluso cuando está anclada) y generalmente ayuda a posicionar el bote para una toma diferente en cada caída. Sin embargo, si después del agarre inicial, no es fácil discernir entre el sedimento alterado y el sedimento fresco (por ejemplo, no hay una distinción clara entre las capas óxicas y anóxicas después de eliminar los 2 cm superiores), mover el bote para aumentar la probabilidad de que una muestra no se recoja en el mismo punto.</p> <p>e. Recoger la muestra para análisis microbiológicos, orgánicos e inorgánicos, dependiendo lo que se quiere evaluar.</p> <p>- Repetir los pasos a-d hasta que se haya recogido un volumen adecuado de sedimento en cada recipiente.</p> <p>Nota: Si hay una cantidad excesiva de biota o desechos (más de 2 mm), recolectar sedimentos adicionales en los recipientes.</p> <p style="text-align: center;">Uso y manejo de Draga Petite Ponar, Van Veen</p> <p>En el mar, desde embarcaciones se debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar drizas resistentes de nylon o cables de acero, para acoplar al equipo muestreador y asegurar su maniobrabilidad, para así evitar la pérdida del instrumento durante el muestreo. - Asegurar que la driza esté bien sujeta a la draga y que el otro extremo esté sujeto al bote. - Soltar la draga, al tocar fondo el dispositivo se cierra, proceder a subir la draga con muestra.

N°	Descripción de la tarea
	<ul style="list-style-type: none">- Recoger lentamente la draga, tratar en lo posible de no ocasionar perturbaciones. Disponer la muestra en una bandeja de acero inoxidable o un plástico extendido. Repetir esta operación las veces que sea necesarias hasta completar el volumen total.- Generalmente, el muestreo de sedimentos mediante draga causa agitación en las corrientes. Esta perturbación puede minimizarse reduciendo la velocidad de ascenso del muestreador, con la finalidad de no perder la muestra. <div data-bbox="619 763 1094 1301" style="text-align: center;"></div> <p data-bbox="651 1308 1066 1339" style="text-align: center;">Uso y manejo de tubos Corer</p> <p data-bbox="360 1386 1361 1536">Se usa convenientemente para recolectar sedimentos superficiales: puede ser un tubo corto de plástico (PVC) de ocho "(8) cm de diámetro, que se empuja manualmente dentro del sedimento no alterado hasta una profundidad de treinta "(30)" cm.</p>

N°	Descripción de la tarea
	 <p data-bbox="360 824 1355 969">Si es necesario, el aire en la parte superior se reemplaza por agua, se inserta un tapón de goma. Se coloca una tapa inmediatamente en el extremo inferior. Luego, el agua se extrae por un grifo o sifón y se recogen los cinco “(5)” cm superiores de sedimento.</p>

2.3. Limpieza y descontaminación de equipos

Para realizar la limpieza y descontaminación de los equipos, se debe contar con los siguientes materiales:

- Agua destilada
- Pulverizador con agua potable
- Pulverizador con detergente libre de fosfato (Alconox®, Liquinox® o similar)
- Baldes de plástico de 20 L
- Pulverizador con agua destilada
- Cepillos metálicos
- Pulverizador con alcohol isopropílico al 30%
- Bandeja de contención de agua de enjuague
- Papel toalla
- Guantes de nitrilo / guantes de PVC impermeables (manga larga)
- Bolsa para residuos

Antes de iniciar la toma de muestras de suelos, se debe limpiar, lavar, descontaminar y secar los equipos que entrarán en contacto con el suelo (palas, picos, kit de muestreo superficial, tubos muestreadores, barrenos, etc.).

- La descontaminación de los equipos se realizará posterior a cada punto de muestreo de suelos.
- Preparar una solución de detergente libre de fosfato en la siguiente proporción: 25 gramos por litro de agua potable.
- Preparar una solución de alcohol isopropílico al 30%. El alcohol diluido puede hacer un mejor trabajo en la eliminación de material oleoso.
- Revisar las hojas de seguridad de los productos a utilizar.
- Una vez realizada la limpieza y descontaminación de los equipos, colocarlos sobre un plástico limpio.
- Por temas logísticos, la cantidad de residuo líquido máximo generado durante el proceso de descontaminación, será de cinco (05) litros.
- La descontaminación de los equipos se realizará posterior a cada uso.
- Después de la descontaminación, los equipos deben ser manipulados por el personal que lleve guantes limpios y de primer uso.
- Cambiarse de guantes las veces que sean necesarias durante el proceso de descontaminación.
- Si es necesario, los equipos pueden dejarse en remojo unos minutos con detergente para facilitar la remoción del contaminante.
- En caso haya evidencia visual y el olor a contaminante persiste, la descontaminación debería realizarse de nuevo.
- Evitar guardar los equipos con presencia de contaminantes en sus maletas de transporte, ya que esta práctica puede generar que su medio de transporte pueda contaminarse.
- Se recomienda que una vez que se realice la limpieza y descontaminación de los equipos, se tome un blanco de equipo, según lo establecido en el Manual de Muestreo Ambiental.

N°	Descripción de la tarea
1	<p>Cepillar las herramientas para remover la suciedad y los contaminantes.</p>  <p>1° PASO: ELIMINAR EN SECO CON PAPEL Y CEPILLOS</p> <p>LIMPIEZA GRUESA</p>
2	<p>Lavar con detergente libre de fosfato y enjuagar con agua potable.</p>  <p>2° PASO: ROCIAR TODAS LAS SUPERFICIES Y UTILIZAR LOS CEPILLOS</p> <p>LIMPIEZA CON DETERGENTE</p>
3	<p>Enjuagar con agua potable tres (03) veces.</p>  <p>3° PASO: ENJUAGAR TRES VECES CON AGUA POTABLE Y LUEGO, CON AGUA DESTILADA</p>

N°	Descripción de la tarea
4	<p>Rociar con alcohol isopropílico al 30% y enjuagar con agua destilada.</p>  <p>4° PASO: ROCIAR CON ALCOHOL ISOPROPILICO AL 30% Y ENJUAGAR CON AGUA DESTILADA</p>
5	Dejar escurrir y luego secar las herramientas con papel toalla.
6	Cubrir y envolver las herramientas con bolsas de plástico limpio o guardarlas en sus maletas de transporte.
7	Mantener las herramientas protegidas durante su transporte, hasta el inicio del muestreo en el siguiente punto.

Anexo N° 1

Glosario de Términos

Barrenos continuos con eje hueco: con o sin ensamblaje de broca central, se puede usar para perforar. Los diámetros interiores de los barrenos con eje hueco deben ser menores a 6,5 pulgadas y mayores a 2,2 pulgadas.

Barrenos continuos sólidos de tipo balde y manuales: deben ser menores de 6,5 pulgadas y mayores de 2,2 pulgadas de diámetro, se puede usar si el suelo en las paredes laterales del sondaje no colapsa sobre el muestreador o las varillas durante el muestreo.

Brocas de arrastre, de corte o de cola de pez: deben ser menores de 6,5 pulgadas y mayores de 2,2 pulgadas de diámetro, pueden usarse en conexión con métodos de perforación por rotación en cavidad abierta o por avance de entubado. Para evitar la perturbación en el suelo inferior no se permiten brocas con descarga de fondo. Solo se permiten brocas con descarga lateral.

Brocas de cono-rodillo: deben ser menores de 6,5 pulgadas y mayores de 2,2 pulgadas de diámetro, pueden usarse en conexión con métodos de perforación por rotación en cavidad abierta o por avance de entubado, si la descarga del fluido de excavación es desviada.

Martillo: es la porción del ensamblaje de caída, que consiste en un peso de 2 lb que sucesivamente se deja caer para proporcionar la energía que efectúa el muestreador y la penetración.

Varillas de muestreo: son las varillas que conectan el ensamblaje de caída de peso al muestreador

Varillas de perforación: son las varillas utilizadas para transmitir la fuerza hacia abajo y torque a la broca durante la perforación de un sondaje.

Instructivo para el uso de balanzas analíticas

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y verificación de la balanza analítica (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1. Requisitos técnicos para el uso del equipo

- Para la instalación del equipo: la mesa de pesaje no debe moverse o deformarse ante un peso, debiendo estar correctamente nivelada, no debe ser de acero, ni revestida de plástico o vidrio, debe estar fija a la pared y/o al suelo y exclusiva para el equipo.
- El área del equipo debe estar libre de vibraciones y corrientes de aire (ventiladores, ventanas, aire acondicionado, entre otros), ni ubicada al lado de la puerta. No debe contar con ventanas que permitan la radiación solar o aumento de temperatura.
- Condiciones ambientales para el uso: según manual del equipo. Registrar dichas condiciones en formato PM0313-F02 "*Condiciones ambientales*".
- Tomar en cuenta las influencias perturbadoras del entorno del equipo, sobre la determinación del peso, detectables por una indicación lentamente cambiante, tales como elementos que emitan calor, el abrir la puerta durante el pesaje, entre otros.
- El objeto a pesar debe estar siempre en el centro del platillo.
- El recipiente y objeto a pesar deben estar a la misma temperatura del entorno del equipo. En lo posible evitar el plástico cuando la humedad relativa es inferior al 30% H.R.
- El recipiente u objeto a pesar, en caso no se puedan sostener en el plato, deben colocarse en un soporte que no permita alteraciones en el pesaje.
- De ser posible, evitar introducir la mano, dentro de la cámara de pesaje (figura 1), utilizar pinzas

Cámara de pesaje

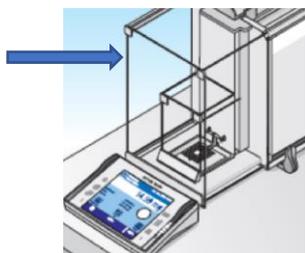


Figura 1. Imagen referencial de cámara de pesaje

- Antes del uso, asegurarse de que el equipo y las pesas se encuentren calibrados, con fecha de calibración vigente, que se haya cumplido lo establecido en los instructivos I-DEAM-PM0312-3 "*Confirmación metrológica de equipos de medición*" e I-DEAM-PM0312-5 "*Comprobaciones intermedias*". Así mismo asegurarse de que se realice el mantenimiento, en cumplimiento al procedimiento PM0312 "*Gestión de mantenimiento y calibración de equipos*".
- La verificación debe realizarse con pesas calibradas, las cuales deben mantenerse en el área del equipo dentro de su embalaje original.

- Manipular las pesas con cuidado, utilizando guantes o pinzas.
- Limpiar las pesas de acuerdo con las recomendaciones de la normativa OIML “Annex B Test procedures for weights B.4 pp. 29”

2.2. Uso, verificación y calibración de equipo

Uso del equipo

- Antes del uso del equipo, asegurarse de que esté limpio. Para ello, la limpieza se realiza con un pincel y si fuera necesario un paño de franela para la carcasa, que no deje residuos.
- Nivelar el equipo, centrando la burbuja de nivelación, de la parte trasera haciendo girar de un lado a otro los pies niveladores regulables (figura 2), sin aplicar fuerza. El equipo se encuentra totalmente horizontalmente cuando la burbuja de aire se halla en el centro del cristal.



Figura 2. Imagen referencial de burbuja de nivel y pies niveladores regulables

- Conectar el equipo verificando que se encuentre conectado al estabilizador de corriente. Encender el equipo presionando la tecla de encendido y apagado. Dejar calentar o estabilizar el equipo por el tiempo indicado en el manual del fabricante.
- Verificar que la pantalla muestre la indicación de “cero” gramos.
- Colocar el recipiente para realizar el pesaje, cuando corresponda, tomando en cuenta la capacidad del equipo.
- Tarar el equipo (indicación de “cero” gramos). Se utiliza para colocar en cero el valor de la lectura, con cualquier carga dentro del rango de capacidad del equipo.
- Colocar el objeto a pesar.
- Esperar a que desaparezca el detector de inestabilidad.
- Leer la indicación en la pantalla.

Verificación del equipo

- Colocar la pesa de cien miligramos (100 mg), dos gramos (2 g) y cinco gramos (5 g), con la ayuda de una pinza en el centro del plato, cuando se van a pesar filtros. Para conocer la pesa a utilizar, en el pesaje de filtros se aplica el instructivo I-DEAM-PM0309-22 “Determinación de clase de exactitud de balanza y EMP de pesada”
- Cuando se van a pesar otros materiales o reactivos, utilizar la pesa que se acerque al valor del peso de dicho material o reactivo.
- Leer la indicación en la pantalla.
- Registrar el peso en el anexo N° 1 “Verificación de la balanza/microbalanza”.

- Las tolerancias que tomar en cuenta son las establecidas por los métodos de ensayo o por el error máximo permitido. Para la verificación y cumplimiento de la tolerancia se utiliza el anexo N°2 “*Evaluación de pesada de la verificación*”.
- De cumplir con la tolerancia establecida, el equipo se encuentra listo para poder realizar pesaje.
Si no se cumple con las tolerancias, recurrir a la aplicación del ajuste, según las indicaciones del manual del fabricante.

En caso no se cumplan las tolerancias luego del ajuste y se requiere revisión técnica por parte del proveedor del equipo, cumplir lo establecido en el procedimiento PM0312 “*Gestión de mantenimiento y calibración de equipos*”.

Precauciones para el equipo

- Luego de la calibración del equipo, se recomienda no moverlo de ubicación para minimizar el riesgo que no mantenga el estado de calibración.
- Luego de la verificación del equipo, se recomienda mantenerlo encendido durante todo el día de trabajo para evitar tener que ajustar en cada momento que se enciende.
- No utilizar objetos afilados para accionar el teclado del equipo.
- No abrir el equipo.
- Retirar las piezas desmontables para limpiar, con el equipo desconectado.
- Utilizar paños sin hilachas para limpiar
- No retirar con pincel la suciedad si existen aberturas
- Limpiar en cada uso, con un pincel de brochas suaves y paño.

Anexo N° 1

Verificación de la balanza/ microbalanza

Código de Balanza:		Marca/Modelo		:						
Certificado Calibración :		Fecha de Mant.		:						
Fecha de Calib. :		Próx. Fecha de Calib.		:						
Tolerancia/ emp: pesa de		Tolerancia/ emp: pesa de		Condiciones de trabajo del Equipo:						
Tolerancia/ emp: pesa de		Tolerancia/ emp: pesa de		Temperatura:						
Tolerancia/ emp: pesa de		Tolerancia/ emp: pesa de		Humedad relativa:						
emp: Error máximo permisible		C : Conforme		NC: No Conforme						
Fecha	Pesa	Error observado	Pesa	Error observado	Pesa	Error observado	C	NC	Analista	OBSERVACIONES

Evaluación de pesada

Certificado de la Pesa Patrón						
Masa Convencional		Incertidumbre	Clase Exactitud	EMP _{PESA}		
g	+	mg	mg	E2	mg	
g	-	mg	mg	E2	mg	

Certificado de la Balanza								
Clase= ; Capacidad = g ; Resolución =								
Lectura Corregida	R _{corregida} =	R(g)	-	x	R(g)	Indicación (R)	EMP _{BAL}	TOLERANCIA
Incertidumbre de Pesada	U _{pesada} = 2 x	√	+	x	[R(g)] ²	g	mg	mg
						g	mg	mg

Verificación de Balanza Registro de Datos		Aplicación de Correcciones por Certificado de Calibración		Estimación Incertidumbre Bal. x Certificado Calibración	
Valor Nominal Pesa Patrón	Indicación Balanza	Valores Corregidos		Incertidumbre Balanza x Certificado de Calibración	
		Pesa Patrón	Balanza		
g	g	0 g	0,00000 g	0,00000 g	0,00 mg
g	g	0,00000 g	0,00000 g	0,00000 g	0,00 mg

Evaluación de Resultados obtenidos en Verificación						
Balanza		TOLERANCIA	Incertidumbre Balanza	Incertidumbre Pesa Patrón	Criterio de Evaluación	
Indicación (R)	Error de Indicación (BAL - PESA)				TOL _{BAL} - INCERT _{BAL} - INCERT _{PESA}	Conclusión

Instructivo para el uso de microbalanza

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso y verificación de la microbalanza analítica de pesaje de filtros (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1. Uso, verificación y calibración de equipo

- **Instalación del equipo:** la mesa de pesaje no debe moverse o combarse ante un peso, ni debe transmitir vibraciones, no debe ser de acero, ni revestida de plástico o vidrio, debe estar fija a la pared y al suelo y exclusiva para el equipo.
- El área del equipo debe estar libre de vibraciones y corrientes de aire, ni ubicada al lado de la puerta. No debe contar con ventanas que permitan la radiación solar o aumento de temperatura
- El objeto a pesar debe mantenerse siempre en el centro del platillo.
- **Condiciones ambientales para el uso:** Temperatura de operación de cinco grados (5°C) a cuarenta grados (40°C). La altitud de operación es de máximo dos mil metros sobre el nivel del mar (2000 msnm). La humedad relativa de operación del ochenta por ciento (80%) para temperaturas hasta treinta y un grados (31°C), disminuyendo hasta cincuenta por ciento (50%) al llegar a cuarenta grados (40°C).
- Tomar en cuenta las influencias perturbadoras del entorno de la microbalanza sobre la determinación del peso, detectables por una indicación lentamente cambiante.
- Consultar siempre las especificaciones del equipo en el manual del equipo.
- La fuente de alimentación debe ser de corriente alterna, verificando que el equipo se encuentre conectado al estabilizador de corriente.
- El objeto a pesar debe estar siempre en el centro del platillo.
- El objeto a pesar debe encontrarse a la misma temperatura del entorno del equipo.
- Utilizar un dispositivo antiestático o deionizador, para eliminar carga electrostática.
- Evitar introducir las manos en la cámara de pesaje (figura 1)



Figura 1. Imagen referencial de cámara de pesaje

- Si es necesario utilizar un accesorio para filtros, útil para colocar el filtro y se mantenga estable dentro de la cámara de pesaje.
- Antes del uso, asegurarse de que el equipo se encuentre calibrado, con fecha de calibración vigente, que se haya cumplido lo establecido en los instructivos I-DEAM-PM0312-3 “*Confirmación metrológica de equipos de medición*” e I-

DEAM-PM0312-5 “*Comprobaciones intermedias*”. Así mismo asegurarse de que se realice el mantenimiento, en cumplimiento al procedimiento PM0312 “*Gestión de mantenimiento y calibración de equipos*”

Uso del equipo

- Asegurarse de que el equipo se encuentre limpio, previo a su uso. Para ello, la limpieza se realiza con un pincel y si fuera necesario un paño de franela para la carcasa, que no deje residuos.
- Nivelar el equipo, centrando la burbuja de nivelación, haciendo girar de un lado a otro los pies del equipo, sin aplicar fuerza.

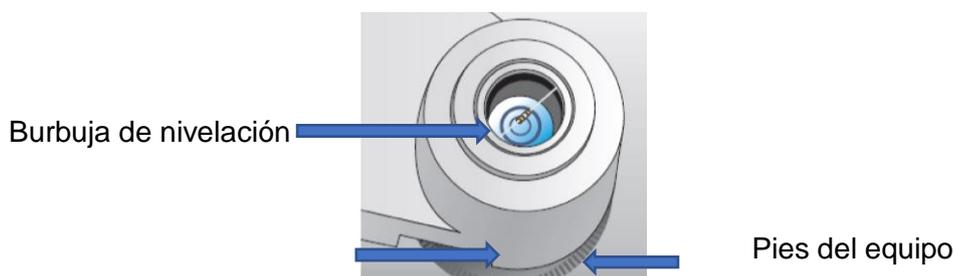


Figura 2. Imagen referencial de burbuja de nivel y pies del equipo

- Conectar el equipo. Encender el equipo. Dejar calentar o estabilizar el equipo por treinta (30) minutos.
- Tarar el equipo (indicación de “cero” gramos). Se utiliza para colocar en cero el valor de la lectura, con cualquier carga dentro del rango de capacidad del equipo.



Figura 3. Introducción del filtro

- Pasar el filtro por el deionizador por 30 segundos.
- Abrir cámara de pesaje y colocar el filtro en el centro del platillo, así como se muestra en la figura 3.
- Esperar el tiempo de estabilización y leer la indicación en la pantalla.

Verificación del equipo

- Colocar la pesa de cinco miligramos (5 mg), (manipular la pesa con guantes). Para conocer la pesa a utilizar, en el pesaje de filtros se aplica el instructivo I-DEAM-PM0309-22 “*Determinación de clase de exactitud de balanza y EMP de pesada*”.
- Registrar el peso en el anexo N° 1 “*Verificación de la balanza/microbalanza*”.

- Repetir el paso anterior con las pesas de cien miligramos (100 mg) y dos gramos (2 g).
- Las tolerancias que tomar en cuenta son las establecidas por los métodos de ensayo o por el error máximo permitido. Para la verificación y cumplimiento de la tolerancia se utiliza el anexo N°2 “*Evaluación de pesada de la verificación*”.
- De cumplir con la tolerancia establecida, el equipo se encuentra listo para poder realizar pesaje.
- Si no se cumple con las tolerancias, recurrir a la aplicación del ajuste, según las indicaciones del manual del fabricante.

En caso no se cumplan las tolerancias luego del ajuste y se requiere revisión técnica por parte del proveedor del equipo, cumplir lo establecido en el procedimiento PM0312 “*Gestión de mantenimiento y calibración de equipos*”

Precauciones:

- Posterior a la calibración del equipo, se recomienda no moverla de ubicación para minimizar el riesgo que no mantenga el estado de calibración.
- Luego de la verificación del equipo se recomienda mantenerla encendida durante todo el día de trabajo para evitar tener que calibrar en cada momento que se enciende.
- Cerrar la cámara de pesaje suavemente para evitar corrientes de aire.
- No utilizar la microbalanza para pesar otros objetos diferentes a los filtros o las pesas.
- No abrir la carcasa ni desarmar el equipo.
- Utilizar los accesorios apropiados
- Verificar que la fuente de alimentación se sitúe dentro del rango del adaptador de corriente suministrado, y que la calidad de las líneas de alimentación eléctrica sean las adecuadas para evitar daños al equipo, de preferencia no compartir la línea.
- Se recomienda limpiar la puerta de la cámara de pesaje, la cámara y el platillo. La cámara se limpia con un pincel adecuado, de preferencia el suministrado por el fabricante.
- No utilizar en ningún caso productos de limpieza que contengan solventes ni componentes abrasivos.

	MAPRO-DEAM-PM-03	Versión: 00 Fecha: 29/12/2020
---	-------------------------	----------------------------------

Anexo N° 1

Verificación de la balanza/ microbalanza

Código de Balanza: _____		Marca/Modelo : _____	
Certificado Calibración : _____		Fecha de Mant. : _____	
Fecha de Calib. : _____		Próx. Fecha de Calib. : _____	
Tolerancia/ emp: pesa de :		Tolerancia/ emp: pesa de :	
Tolerancia/ emp: pesa de :		Tolerancia/ emp: pesa de :	
Tolerancia/ emp: pesa de :		Tolerancia/ emp: pesa de :	
emp: Error máximo permisible		C : Conforme	
		NC: No Conforme	
Condiciones de trabajo del Equipo:			
Temperatura: _____			
Humedad relativa: _____			

Fecha	Pesa _____	Error observado	Pesa _____	Error observado	Pesa _____	Error observado	C	NC	Analista	OBSERVACIONES

Evaluación de pesada

Certificado de la Pesa Patrón						
Masa Convencional			Incertidumbre	Clase Exactitud	EMP _{PESA}	
g	+	mg	mg	E2	mg	
g	-	mg	mg	E2	mg	

Certificado de la Balanza									
Clase= ; Capacidad = g ; Resolución =									
Lectura Corregida	R _{corregida} =	R(g)	-	x	R(g)	Indicación (R)	EMP _{BAL}	TOLERANCIA	
Incertidumbre de Pesada	U _{pesada} = 2 x	√		+	x	[R(g)] ²	g	mg	mg
						g	mg	mg	

Verificación de Balanza Registro de Datos		Aplicación de Correcciones por Certificado de Calibración		Estimación Incertidumbre Bal. x Certificado Calibración	
Valor Nominal Pesa Patrón	Indicación Balanza	Valores Corregidos		Incertidumbre Balanza x Certificado de Calibración	
		Pesa Patrón	Balanza		
g	g	0 g	0,00000 g	0,00000 g	0,00 mg
g	g	0,00000 g	0,00000 g	0,00000 g	0,00 mg

Evaluación de Resultados obtenidos en Verificación						
Balanza		TOLERANCIA	Incertidumbre Balanza	Incertidumbre Pesa Patrón	Criterio de Evaluación	
Indicación (R)	Error de Indicación (BAL - PESA)				TOL _{BAL} - INCERT _{BAL} - INCERT _{PESA}	Conclusión

Instructivo para la determinación de clase de exactitud de balanza y error máximo permitido de pesada

I. OBJETIVO

Establecer los pasos para determinar la clase de exactitud de la balanza o microbalanza (en adelante, el **equipo**), las cargas y el error máximo permitido de la pesada, con el fin de conocer la pesa a utilizar en la verificación de la balanza.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Características técnicas

- Las pesas para utilizar en la verificación del equipo tienen como principal característica técnica a la exactitud
- El presente instructivo toma en cuenta lo establecido en las referencias NMP 003-2009, 2da. Edición. Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático.
- Las características metrológicas de un equipo son, entre otras: capacidad máxima, capacidad mínima, división de escala real “*d*”, división de escala de verificación “*e*”, número de divisiones de escala de verificación “*n*”, entre otras.

2.2. Cálculos

Clases de exactitud

Para determinar la clase de exactitud del equipo, primero se debe conocer la división de escala de verificación, “*e*”, de tal modo que:

Si $d \geq 10 \text{ mg}$ o 0.01 g , entonces $e = d$

Donde “*d*” es la división de escala y es suministrada por el fabricante, visible en la placa de especificaciones del equipo.

Luego se calcula el número de divisiones de escala “*n*”

$$n = \frac{Máx}{e}$$

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

Donde “Máx” es la capacidad máxima, suministrada por el fabricante del equipo.

Existen cuatro clases de exactitud de equipos

Tabla I

Exactitud	Clase	Símbolo
Especial	1	I
Alta	2	II
Media	3	III
Ordinaria	4	IIII

Con los datos de “e” y “n”, y la tabla II, se determina la clase de exactitud y la capacidad mínima, estableciendo “n” y “e” en el rango que corresponda

Tabla II

Clase de exactitud	División de escala de verificación, e	Número de divisiones de escala de verificación, n		Capacidad mínima (Min.)
		Mínimo	Máximo	
Especial I	$0.001 \text{ g} \leq e$ (*)	50000	-----	100e
Alta II	$0.001 \text{ g} \leq e \leq 0.05 \text{ g}$	100	100,000	20e
	$0.05 \text{ g} \leq e \leq 0.1 \text{ g}$	5,000	100,000	50e
	$0.1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10,000	20e
Media III	$5 \text{ g} \leq e$	500	10,000	20e
	$5 \text{ g} \leq e$	100	1,000	10e

(*) Para un equipo de clase I con “d” < 1 mg, “n” puede ser menor que 50 000.

Esto no se cumple para el equipo de clase I y la capacidad mínima se calcula con el valor de “d” en lugar de “e”.

Determinación de las cargas y el error máximo permitido (EMP)

Para definir las cargas baja, media y alta del equipo y el error máximo permitido, se toma en cuenta la clase de exactitud.

Para cargas “m”, expresadas en divisiones de escala de verificación “e”.

Estas cargas establecidas se utilizan para determinar, según el rango de pesaje del objeto (por ejemplo, filtros en el rango de 100 mg a 150 mg), la pesa necesaria para verificar el equipo.

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

Tabla III

Tipo de carga	EMP del instrumento o en servicio	Para cargas m, expresadas en divisiones de escala de verificación, e			
		Clase I especial	Clase II alta	Clase III media	Clase IV ordinaria
Baja	+/- 1 e	$0 \leq m \leq 50000e$	$0 \leq m \leq 5000e$	$0 \leq m \leq 500e$	$0 \leq m \leq 50e$
Media	+/- 2 e	$50000e < m \leq 200000e$	$5000e < m \leq 20000e$	$500e < m \leq 2000e$	$50e < m \leq 200e$
Alta	+/- 3 e	$200000e < m$	$20000e < m < 100000e$	$2000e < m < 10000e$	$200e < m < 1000e$

El valor absoluto del error máximo permitido es el valor sin el signo positivo o negativo

Registrar el cálculo en el anexo N° 1 “*Determinación de clase de exactitud de balanza y EMP de pesada*”.

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

Anexo N° 1

Glosario de términos

- **Balanza:** instrumento que indica una masa aparente que es sensible a las siguientes fuerzas:

$$F = m \times g$$

$$F_b = V \times \rho_a \times g = \frac{m}{\rho} \rho_a \times g$$

$$F_z = \mu_0 \iiint_V (M + \chi H) \frac{\partial H}{\partial z} dV$$

Donde F : gravedad; F_b : empuje del aire igual al peso del aire desplazado; F_z : componente vertical de la interacción magnética entre la pesa y la balanza y/o el ambiente. H y M son vectores de intensidad de campo magnético y de magnetización, μ_0 es la constante magnética o permeabilidad magnética del vacío, z es la coordenada cartesiana vertical. ρ_a es la densidad del aire, V es el volumen, χ es la susceptibilidad magnética (volumen).

- **Capacidad máxima (Máx.):** capacidad máxima de pesaje que no toma en cuenta la capacidad aditiva de tara.
- **Capacidad mínima (Min.):** valor de la carga por debajo del cual los resultados de pesaje pueden estar sujetos a un error relativo muy importante.
- **Clases de exactitud mínima de pesa:** La clase de exactitud de las pesas utilizadas como patrones para la verificación de instrumentos de pesaje no automático según:
 - **Clase E₁:** pesas utilizadas para asegurar la trazabilidad entre los patrones nacionales de masa, pesas de clase E₂ y menor.
 - **Clase E₂:** pesas para ser utilizadas en la verificación o calibración de pesas de clase F₁ y con instrumentos de pesaje de clase de exactitud I. Las pesas deben ir acompañadas de un certificado de calibración.

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

- **División de escala real, d.:** valor expresado en unidades de masa de: la diferencia entre los valores correspondientes a dos valores indicados consecutivos.
- **División de escala de verificación, e.:** valor expresado en unidades de masa, utilizado para la clasificación y verificación de un instrumento.
- **Error máximo permitido (emp):** Valor máximo absoluto de la diferencia permitido por las regulaciones nacionales entre la masa convencional medida y el valor nominal de una pesa, determinado por las correspondientes pesas de referencia.
- **Instrumento de pesaje no automático:** instrumento que requiere de un operador durante el proceso de pesaje para determinar si el resultado es aceptable.
- **Masa convencional:** valor convencional del resultado de pesajes en el aire, Valor convencional del resultado de pesajes en el aire. Para una pesa tomada a una temperatura de referencia (tref) de veinte (20 °C) la masa convencional es la masa de una pesa de referencia de densidad (ρ_{ref}) de ocho mil (8000 kg m⁻³) que mantiene el equilibrio en el aire de una densidad de referencia (ρ_0) de 1.2 kg m⁻³.
- **Número de divisiones de escala de verificación, n.:** cociente de la capacidad máxima y la división de escala de verificación:

$$n = \frac{Máx}{e}$$

- **Pesa:** Medida materializada de masa, reglamentada con respecto a sus características físicas y metrológicas: forma, dimensiones, material, calidad de superficie, valor nominal, densidad, propiedades magnéticas y error máximo permisible.

	MAPRO-DEAM-PM-0309	Versión: 00 Fecha:
--	--------------------	-----------------------

Determinación de clase de exactitud de balanza y EMP de pesada

1. CLASE DE EXACTITUD

Codigo de la balanza	Codigo de la pesa patron de	Codigo de la pesa patron de	Codigo de la pesa patron de
N° Certificado de Calibración:			
Fecha de Calibración:	Fecha de Calibración:	Fecha de Calibración:	Fecha de Calibración:

Cuadro N° 1

CLASIFICACIÓN DE LAS BALANZAS

Clase de Exactitud	Valor de División de Verificación e	N° de valores de División de Verificación n = Max / e	
		Mínimo	Máximo
Especial I	0.001 g ≤ e (*)	50000	—
Alta II	0.001 g ≤ e ≤ 0.05 g	100	100.000
	0.1 g ≤ e	5.000	100.000
Media III	0.1 g ≤ e ≤ 2g	100	10.000
	5 g ≤ e	500	10.000
Ordinaria IIII	5 g ≤ e	100	1.000

(*) Mayor detalle ver L-019 Determinación de la clase de precisión de Balanza.

2. CÁLCULO DE ERROR MAXIMO PERMITIDO (emp) DE LA PESA A UTILIZAR (Del cuadro N° 2) :

Cuadro N° 2

CARGA	CLASE I	CLASE II	EMP DEL INSTRUMENTO EN SERVICIO
	ESPECIAL	ALTA	
Baja			
Media			
Alta			

Instructivo de Autorización en Uso de equipos de medición

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la autorización en uso de equipos de medición.

II. INSTRUCCIONES

2.1 Consideraciones generales

- La autorización en uso de equipos de medición es determinada por el/la Asistente en Mantenimiento de equipos – Asistente I, valorando los resultados obtenidos en cada etapa de autorización.
- La ejecución de cada etapa de autorización es programada en coordinación con las áreas usuarias.
- El/la Asistente en Mantenimiento de equipos – Asistente I debe designar al Auxiliar en Mantenimiento de equipos – Auxiliar I que será en encargado de desarrollar las etapas de autorización de acuerdo al tipo de equipo.
- Para la etapa de entrenamiento, se podrá designar a un evaluador o supervisor previamente autorizado en coordinación con las áreas usuarias.

2.2 Primera etapa: Capacitación técnica

- El/la Auxiliar en Mantenimiento de equipos – Auxiliar I desarrolla una capacitación teórica del uso del equipo de medición designado.
- Realizar una evaluación teórica, la cual para ser considerada aprobatoria debe tener un puntaje mayor a 14.
- Registrar los resultados obtenidos en esta etapa en el Anexo N° 1 “Autorización en uso de equipos de medición”

2.3 Segunda etapa: Entrenamiento

- El/la Auxiliar en mantenimiento de equipos – Auxiliar I realiza una demostración del uso del equipo considerando lo descrito en el instructivo respectivo.
- Se solicita que el personal capacitado realice una demostración del uso del equipo mientras el/la auxiliar en mantenimiento de equipos – Auxiliar I realiza la evaluación de su desempeño.
- Para ser considerada aprobatoria esta etapa, la evaluación debe tener un puntaje mayor a 14.
- Registrar los resultados obtenidos en esta etapa en el Anexo N° 1 “Autorización en uso de equipos de medición”.

2.4 Autorización y seguimiento

- El/la Asistente en mantenimiento de equipos – Asistente I evalúa los resultados obtenidos en ambas etapas y coloca el resultado “Autorizado” o “No autorizado” en el Anexo N° 1 “Autorización en uso de equipos de medición”.
- Coloca su firma en señal de conformidad y comunica al área usuaria el resultado final.
- Semestralmente se realiza un seguimiento de la autorización brindada mediante una evaluación práctica.
- Si la evaluación práctica no obtiene un puntaje satisfactorio, se volverá a pasar por ambas etapas para mantener la autorización.

Anexo N° 1
Autorización en uso de equipos de medición

AUTORIZACIÓN EN USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN				
NOMBRES Y APELLIDOS				
ÁREA				
CAPACITACIÓN TÉCNICA				
Tema de la capacitación	Fecha de ejecución	Realizada por	Evidencias	Puntaje de evaluación
ENTRENAMIENTO				
Equipo utilizado para el entrenamiento	Fecha de ejecución	Realizado por	Evidencias	Puntaje de evaluación
CONCLUSIÓN				
De los resultados obtenidos en las etapas de capacitación técnica y entrenamiento se autoriza al uso de los siguientes equipos :				
Nombre del equipo	Fecha de autorización	Firma V°B°	Fecha de seguimiento	

Instructivo para el uso de conservadora de laboratorio en pruebas ecotoxicológicas

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la ejecución del uso adecuado de la conservadora de muestras para el desarrollo de pruebas ecotoxicológicas (en adelante, **el equipo**).

II. INSTRUCCIONES

2.1. Características técnicas, uso y limpieza de equipo

- Instalación eléctrica con polo a tierra adecuada a los requerimientos de voltaje y frecuencia del equipo. En general, el equipo, dependiendo de su capacidad, pueden conseguirse en versiones que funcionan con 115 V, 60 Hz; 208/230 V, 60 Hz. Debe preverse que las acometidas eléctricas cumplan con las normativas eléctricas nacionales o internacionales que utilice el laboratorio.
- Si se instala más de un equipo que dependa de un mismo circuito eléctrico, se debe verificar que la capacidad –potencia eléctrica– y las seguridades del mismo sean adecuadas para suministrar la potencia que demanda el equipo.
- Conectar directamente el equipo a la toma eléctrica y no instalarlo en una toma eléctrica sobrecargada o que presente deficiencias de voltaje. En lo posible, evitar el uso de extensiones eléctricas. La toma eléctrica no debe estar a más de dos metros (2 m) del lugar seleccionado para instalar el equipo.
- Instalar el equipo sobre una superficie nivelada, en un espacio libre alrededor del equipo. La base de equipo dispone de un sistema de nivelación que permite ajustar las pequeñas diferencias de nivel que pudiera tener el piso. Se acostumbra dejar un espacio libre de quince centímetros (15 cm) a los lados, y en la parte trasera para facilitar la ventilación del condensador.
- Evitar instalar el equipo bajo la luz solar directa o cerca de fuentes de calor como radiadores o calentadores. Recordar que mientras mayor sea la diferencia de temperatura entre el ambiente y el condensador, la transferencia de calor será más eficiente. (Ver instructivo IDEAM-DEAM-PM0313-1 Estandarización de las condiciones para el desarrollo de los ensayos ecotoxicológicos)

2.2. Operación de la conservadora de laboratorio

- Conectar el cable de alimentación eléctrica (corriente alterna) de la conservadora a una toma eléctrica dotada de polo a tierra y capacitada para suministrar el voltaje y potencia requeridos.
- Presionar el interruptor del encendido. Esperar que la conservadora alcance la temperatura de operación de cuatro (4 °C), antes de almacenar cualquier producto.
- Seleccionar la temperatura a la cual debe accionarse la alarma.
- Cargar el equipo de acuerdo a la capacidad del fabricante.

- Distribuir las cargas de forma homogénea dentro del equipo. La uniformidad de la temperatura depende de la circulación libre del aire dentro del equipo.
- Evitar abrir la puerta por periodos de tiempo largos, para evitar el ingreso de calor y humedad-presenten en el aire-al ambiente refrigerado, pues se forma hielo y se aumenta el tiempo de trabajo del sistema de refrigeración. Abrir únicamente para colocar o retirar los elementos almacenados.

2.3. Limpieza Interior

- Frecuencia: Trimestral.
- Desconectar el cable de alimentación eléctrica (corriente alterna).
- Verificar que los estantes interiores del equipo se encuentran limpios. Generalmente se fabrican en malla metálica, a la cual se le aplica un recubrimiento para evitar la corrosión. Para limpiarlos debe retirarse de la conservadora cualquier material que pudiera interferir la labor de limpieza. Mover los estantes vacíos hacia delante y desmontarlos. Aplicar un detergente suave con un trapo húmedo, frotar suavemente, las superficies superiores e inferiores. Secar y reubicar en la posición original.
- Una vez desmontados los estantes, limpiar las paredes interiores del equipo, utilizando un detergente suave. Secar antes de montar los accesorios interiores.

2.4. Limpieza del condensador

- Frecuencia: cada seis (6) meses.
- Desconectar el cable de alimentación eléctrica (corriente alterna).
- Verificar la posición donde se encuentra instalado el condensador. Los fabricantes lo colocan principalmente en la parte inferior y en la parte trasera del equipo. Algunos refrigeradores lo tienen instalado en la parte superior.
- Retirar la rejilla de protección y el filtro de protección del condensador, (no todos los fabricantes proveen filtro).
- Retirar la suciedad y el polvo depositados sobre la superficie del condensador. Utilizar una aspiradora dotada de un cepillo de succión. Recorrer toda la superficie del condensador para retirar la suciedad o el polvo acumulado.
- Verificar que tanto la superficie de los tubos como la superficie de las aletas conductoras de calor queden limpias. Aspirar también el filtro (si se dispone de este elemento).
- Reinstalar la cubierta.
- Conectar la conservadora a la acometida eléctrica.

2.5. Verificación del empaque de la puerta

- Abrir la puerta.
- Insertar una tira de papel de unos cinco centímetros (5 cm) de ancho, entre el empaque de la puerta y el reborde del cuerpo del equipo donde se aloja el empaque.
- Cerrar la puerta.

- Jalar suavemente el papel desde el exterior. El papel debe presentar una resistencia a ser desplazado hacia afuera. Si el papel puede retirarse sin presentar resistencia, el empaque debe ser sustituido. Efectuar este procedimiento cada diez centímetros (10 cm) alrededor de todo el perímetro sobre el cual actúa el empaque.

2.6. Descongelar

- Verificar que el espesor de la escarcha sea superior a ocho milímetros (8 mm).
- Retirar el contenido de los compartimientos.
- Desconectar el equipo.
- Dejar la puerta abierta.
- Retirar el agua a medida que esta se acumula en los compartimientos. Utilizar una esponja o una pieza de tela absorbente.
- Colocar una toalla para evitar que el agua descongelada moje la parte frontal e inferior del equipo.

Instructivo de uso de bomba de succión portátil

I. OBJETIVO

Estandarizar el uso y manejo de la bomba de succión portátil, durante las actividades de muestreo de calidad de agua.

II. INSTRUCCIONES

II.1. Verificación de la bomba de succión portátil

Antes de la instalación, asegúrese de que las condiciones de distribución local sean las adecuadas (red eléctrica y accesorios neumáticos)

El diseño del equipo es portátil con opción a trabajar de manera estacionaria con un suministro eléctrico 220 VAC.

El ingreso neumático del equipo por defecto (conector rápido) es de 10 mm, con opción cambio.

El equipo cuenta con una bomba de succión de aire industrial (versión mini), un sistema electrónico para el control de flujo, un indicador de vacío (VACUÓMETRO). Este equipo puede trabajar con alimentación alterna y continua.

Partes del equipo:

1. Vacuómetro
2. Entrada del Aire
3. Control de flujo
4. Batería de Litio
5. Indicador de nivel de batería
6. Switch 220 VAC/ Cargar batería



Figura 2.1. Partes de la Bomba de Succión Portátil

Datos técnicos de la bomba

Estructura	Bomba de pistón
Potencia	42 watts
Presión	500 kpa
Alimentación	DC Power Supply
Voltaje	12 – 14 VDC
Flujo	≥25
Vacío	934 m Bar
Tipo	Bomba de aire industrial

Datos del sistema electrónico

El equipo posee un sistema electrónico capaz de reconocer el suministro de energía que se utilice para alimentar al equipo, la bomba de succión portátil está diseñada para operar tanto con tensión Alterna (220 VAC), como con tensión Continua (12 – 14 VDC).

La bomba de succión portátil cuenta con un variador de velocidad electrónico para poder controlar el flujo.

Switch suministro eléctrico

El equipo fue diseñado para trabajo portátil, cuenta con un circuito directo que se suministra con una batería de Litio, aunque también tiene la opción para trabajar con corriente alterna, cuenta con un *Switch* para la selección del suministro eléctrico y que también sirve para cargar la batería.

Test para batería

El equipo cuenta con un test para ver el nivel de carga de la batería, este se activa presionando el botón rojo. Esta función sirve para visualizar el nivel de la batería de litio.

Batería

El equipo cuenta con un “*power bank*” de 12 VDC. 5 A/H. diseñada para suministrar la energía necesaria al equipo por 40 minutos de manera continua.

Nota: La batería sólo debe cargarse con el sistema de carga propio del equipo.

II.2. Uso de la bomba de succión portátil

N°	Descripción de la actividad
1	<p>El equipo cuenta con 1 entrada y 1 salida. Colocar la manguera en la entrada (IN AIR) asegúrese de que la manguera tenga 10 mm de diámetro, para evitar fuga o pérdida de vacío.</p> 

N°	Descripción de la actividad
2	<p>Selección de suministro eléctrico: Colocar el switch en la posición 1 (220 VAC/carga), si desea trabajar con corriente alterna 220 VAC o si desea cargar la batería.</p> <p>En caso de que desee trabajar con la batería propia del equipo, coloque en "0" el Switch.</p>
3	<p>Una vez seleccionado el modo de suministro; para poner en marcha el equipo.</p> <p>Ubicar en la sección de control de flujo, mover la perilla de (OFF A MAX), regular el flujo al que desea trabajar.</p>
4	<p>Asegurarse de que no haya ninguna fuga visualizando que el vacío que indica el vacuómetro tenga un valor constante.</p>
5	<p>Al terminar el trabajo de succión, colocar en OFF la perilla para apagar la bomba.</p>
6	<p>Una vez terminado el filtrado de las muestras de agua, deberá realizar las acciones de limpieza al vaso de contención y al matraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enjuagar con agua potable tres (03) veces. - Lavar con detergente libre de fosfato y enjuagar con agua potable. - Rociar con alcohol isopropílico al 30% y enjuagar con agua destilada o desionizada. - Dejar escurrir y luego secar. - Se recomienda que una vez que se realice la limpieza y enjuague del equipo, se tome un blanco de equipo, según lo establecido en el Manual de Muestreo Ambiental. <div style="text-align: center;">  </div>

N°	Descripción de la actividad
7	<p><u>Mantenimiento del equipo:</u></p> <p>Para realizar el mantenimiento del equipo, deberá contar con las siguientes herramientas y materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarmador tipo estrella. - Pack de perilleros. - Cuchilla. - Trapo industrial.
8	<p><u>Pasos a seguir:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desenergizar el equipo. ● Retirar la batería de abajo hacia arriba. ● Retirar los pernos de la tapa de acero. ● Desconectar las mangueras neumáticas del vacuómetro y la salida de aire. ● Realizar la limpieza interna del equipo, cambiar las mangueras de ser necesario. ● Realizar los ajustes y verificación de los conectores de la tarjeta electrónica. ● Vuelva a ensamblar el equipo, tener cuidado al momento de conectar las mangueras neumáticas, no debe haber fuga.
9	<p><u>Recomendaciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo, al menos una (01) vez al año. ● No utilizar el equipo, más allá del límite especificado. ● Mantener la entrada y la salida libres de partículas sólidas.



"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: 00893018"



00893018